

방사성 폐기물 처분 연구 사업에서 이해 당사자 신뢰 증진을 위한 방안 연구

황용수 · 서은진 · 강철형
한국원자력연구소
황주호
경희대 원자력공학과

배경

원자력 산업에서 첫 번째 화두는 '안전(Safety)' 이라고 할 수 있다. 원자력의 특성상 안전 혹은 위해의 개념은 다른 무엇보다도 간과해서는 안되는 주요한 항목으로 산업 종사자들에게 각인되어 왔다. 그러나 실제로 '안전' 혹은 '위해(Risk)' 가 무엇을 의미하는가에 대해서는 많은 사람들이 의견을 달리할 수 있다.

법령이나 관련 기술 수준에서 말하는 안전이란 구체적인 수치를 의미하나 실제 현실에서는 안전이란 심리적인 항목일 것이다. 따라서 많은 사람들이 수치적으로 규정된 안전과 실제적으로 '느끼는' 안전 사이의 괴리 현상을 경험하는 것은 어찌면 당연할 수 있다.

본 논문에서는 우선 안전 혹은 위해의 심리적 요인을 분석하고 심리적인 위해를 극복하기 위해 안전성 관련 과학적 연구들의 바람직한 접근 방식에 대해 개략적인 방향을 제시하고자 했다.

2차 대전 이후 사회적으로 두드러진 현상의 하나는 막스 베버가 관리 집단의 두각을 가져온 원인이라고 지적한 제 2 단계 이성적인 판단(Rationalization)의 대두이다[1].

근세 급속한 산업화를 통해 정립되기 시작한 초기적 이성적인 판단을 통한 현상 이해는 2차 대전 이후 전문가 집단과 정치 집단의 밀접한 유착으로 인해 더욱 활성화되어 사물을 계량화한 수치로 표현하기 시작하였다. 이러한 현상은 산업화 과정에서 대량 생산과 소비로 표현되는 자본주의적 경제 활동과 관료주

의와도 잘 부합되었다.

대부분의 정부 규제 활동에서 계량화된 목표치는 특정 사업의 수행과 중단을 결정하는 주요 지표로 활용되어 왔다. 그러나 현대 사회에서는 사회의 분화 현상과 개인주의, 특히 삶의 질에 대한 다양한 사고의 등장으로 인해 더 이상 단순한 계량화된 목표치를 만족하는 것만으로는 특정 사업의 정당성을 확보하기가 어렵게 되었다.

원자력 발전이나 환경 산업과 연관된 안전이나 위해(Risk)를 확인하는 과정은 대부분의 경우 관련 법규나 규제에 의해 결정된다. 그러나 1980년대부터 불어 닥친 NIMBY (Not In My Back Yard) 현상은 국내뿐 아니라 전 세계적으로 환경 관련, 특히 원자력과 관련된 시설 도입을 어렵게 하고 있다.



이 중 대표적인 사례는 원전에서 발생하는 방사성 폐기물을 안전하게 영구 격리하는 시설을 둘러싼 사업 시행자·환경 단체·지역 주민·중앙 및 지방 정부 사이에서의 끝없는 논쟁이다.

1980년대 중반부터 중저준위 방사성 폐기물 영구 처분장 부지를 선정하기 위한 국내 유관 기관 및 정부의 노력은 NIMBY 현상으로 인해 좌절되었다.

영국에서도 셀라필드(Sellafield) 중저준위 방사성 폐기물 처분장 확보 노력이 끊임없는 안전성에 대한 논란 끝에 무산되었다. 소위 '롤스 로이스' 접근 방법이라고 불리는 첨단적인 부지 조사 기법과 방대한 연구 개발 프로젝트를 가동한 영국의 실패 사례는 과학적 접근 방법만으로는 방사성 폐기물 처분 사업 등 일반 대중의 관심사가 높은 환경 시설을 위한 부지 확보가 어려움을 실증하는 좋은 예이다.

일반 대중들이 방사성 폐기물 처분 시설을 꺼리는 이유들을 캐나다의 사례를 통해 분석하면 아래와 같다 [2].

- 환경에 대한 걱정
- 기술에 대한 신뢰성 부족
- 정부와 원자력 산업체에 대한 불신
- 원자력 에너지에 대한 불신
- 공공에 영향을 미치는 활동에 대한 의사 결정에는 반드시 공

공의 의사가 반영 되어야 한다는 요구

- 일반인들이 생각하는 위해 개념과 과학자들이 생각하는 위해 해석 결과와의 상이성
- 환경 문제의 의사 결정에 대한 윤리적 측면

이를 좀더 세분화해서 우리가 일상적으로 판단하는 반대 이유와 처분장에만 국한된 이유로 구분하면 아래와 같다 [3].

① 일반적인 반대 이유

- 환경에 대한 걱정
- 대규모 기술적인 시스템에 대한 공포
- 원자력 산업과 사회에 대한 불신
- 원자력 에너지에 대한 불신
- 핵무기에 대한 공포
- 세계적·국가적·지역적인 관습과 영향

② 방사성 폐기물 관리와 국한된 반대 이유

- 익숙하지 않은 위해 개념에 대한 공포
 - 장기간을 고려해야 하는 안전성 문제
 - 과학적인 토론과 관련한 이해 부족에 기인하는 혼란
 - 너무나 엄격한 규제에 따른 공포
 - 위해에 대한 잘못된 이해와 이해 당사자간의 대화 부족
- 이상에서 살펴 본 바와 같이 방사

성 폐기물 처분장을 둘러싼 안전성 논란은 비단 과학적인 현상 규명뿐 아니라 개인이나 단체의 특성, 위해에 대한 관념 차이, 위해를 둘러싼 지식 전달과 대화 방법의 부적절성 등 여러 요인으로 인해 복합적으로 발생하는 현상이다.

따라서 처분장 안전성에 대한 신뢰성을 증진시키기 위해서는 규제 값으로 대변되는 인허가 측면에서의 과학적 사실 규명을 포함한 보다 광범위한 대응 방안 정립이 요구되며, 특히 일반인들이 인식하는 위해 개념(Perception on risks)에 대해 과학계가 보다 정확하게 인지하고 대응하는 방안이 개발되어야 할 것이다.

위해란 무엇인가

전술한 바와 같이 위해란 주관적인 것이다. 그러나 과학적인 측면에서만 조명하면 위해란 특정 사건의 발생 확률과 사건 발생으로 인한 결과적인 '위험(Consequence)'의 종합적 결과의 표현이라 할 수 있다.

위해 = 확률 × 결과적인 위험

이와 같이 위해를 확률적인 사건으로 인지하는 것은 이미 1662년 Port Royal Monastery에 의해 발행된 the Art of Thinking에서

도 잘 나타나 있다.

“위해에 대한 공포는 단지 결과적인 위협의 강도뿐만 아니라 발생 사건의 확률에 비례하는 것임에 틀림없다.”

이와 같은 확률적인 개념으로 위해를 예측 평가하는 방법은 방사성 폐기물 처분장 안전성 평가에 있어서 확률론적 안전성 평가 방법으로 자리 잡고 있다[4].

그러나 일반인들이 이해하는 위해에 대한 관념은 과학적 측면과 다를 수 있다. 예를 들어 4월에 비가 와서 정원이 침수되는 사건의 경우 비가 올 확률은 높으나 침수로 인해 초래되는 결과적인 위험이 낮다고 판단되므로 위해 정도는 낮다고 생각된다. 그 반대로 벼락에 맞아 사망하는 사건은 일반적으로 위험하다고 생각하는데 과학적으로 번개에 맞을 확률은 연구에 따르면[5], 개인당 연간 10^{-7} 로 매우 낮기 때문에 결과적인 위험이 치명적이라 하더라도 과학적인 견지에서는 위해가 낮다.

이와 같이 전문가들이 인지하는 위해에 대한 과학적 사고와 위해에 대한 대중적 이해의 불균형은 해소되지 않고 정보화 사회의 등장에도 불구하고 증가되고 있다[6]. 예를 들면 “흡연은 위해하다”라는 문구가 약간이나마 위해에 대한 즉각적인 자각을 불러일으키는 반면에, 10^{-5} 라는 특정 위해 예측을 대중들

이 즉각적으로 인지하기에는 어렵다.

많은 저명한 과학자들은 방사성 폐기물 영구 처분으로 인한 사고 위험은 비행기를 타거나 X선 촬영보다도 훨씬 낮다고 강조한다. 또한 지진 등과 같은 갑작스러운 자연 재해로 인한 위해 역시 면밀한 부지 조사로 인해 선정된 부지에서는 자연 재해가 발생할 수 없고, 설령 발생한다고 하더라도 발생 확률이 매우 낮아 결과적인 사고 위험은 확률론적 관점에서 낮다고 강조한다.

그러나 이러한 과학적인 객관적인 주장에 대해 반핵 단체나 지역 주민들과 같은 일부 이해 당사자들이 불신하고 있는 것도 엄연한 사실이다.

이와 같은 의견 충돌을 다른 측면에서 해석하면 안전성에 관한 일반적인 관념에 대해 오히려 과학계의 이해가 부족하기 때문에 일어나는 현상이라고도 할 수 있다.

가령 자동차를 운전하는 것보다 모터사이클을 타는 경우 교통 사고로 인한 경우보다 사망 확률이 십여 배 이상 높다고 알려져 있다. 이를 과학적 측면에서만 보면 정상적인 사람의 경우 위해가 높은 모터사이클을 이용하는 것은 비이성적이고 모든 사람들은 모터사이클 대신 상대적으로 안전한 자동차만을 이용해야 할 것이다.

그러나 현실적으로 많은 사람들

이 헬리 데이비스와 같은 고가의 모터사이클을 구매해서 도로를 질주하는 이유는 단순히 위해를 상대 비교하는 것으로는 이해할 수 없는 모터사이클만의 장점이 존재하기 때문이다. 짝 끼는 가죽 바지의 감촉, 머리를 훑날리게 하는 상쾌한 바람, 등에 붙은 예쁜 아가씨의 감촉 등 모터사이클은 상대적으로 높은 잠재 위험에도 불구하고 많은 사람이 선호하는 요인들을 내포하고 있다.

이와 같이 모호한 위해 개념에 대한 종합적인 이해를 위해 심리 측정 기술 패러다임에 관한 연구[7]가 수행되었다. 이와 같은 연구의 핵심 사항은 “충분히 안전한 것임을 과연 어느 정도 안전한 것을 의미하는가”이다. Starr의 ‘드러난 선호도 (Revealed preferences)’ 접근법에서는 오차 수정(Trial and error) 방식에 의해 사회는 어떤 행동이든 그에 관계되는 위해와 이익 간의 ‘본질적으로 적정한’ 균형이 존재한다고 가정하였다. 수용 가능한 위해와 이익 사이의 균형 특성의 이해를 위한 통계 조사 후 Starr는 다음과 같은 결론을 내렸다.

① 행위에 대한 위해의 수용은 대략 그 행위로 얻는 이익의 세제곱에 비례한다.

② 대중은 비자발적 위해 사건과 비교해 약 1,000 배 정도 높은 위해를 유발하는 자발적 사건을 감수한다.

Starr 접근법에서 가정한 내용들의 정당성 조사를 위해 Fischhoff [8] 등이 설문 데이터를 이용한 유사한 심리 측정 분석을 수행하고 두 접근법의 다른 점을 '표현된 선호도(Expressed preferences)'로 압축하였다. Starr의 연구가 행위의 자발성 여부가 위해도 수용성의 중요 기준으로 간주한 데 비해, Fischhoff는 '표현된 선호도'를 통해 친밀감, 조절, 잠재적인 비극(대형사고), 정당성, 그리고 지식 수준과 같은 특성들이 위해도 수용을 결정짓는 요인으로 보았다.

최근 '표현된 선호도'에 관한 많은 연구들이 심리 측정학적 패러다임 내에서 수행되고 있는데 [9-17], 이러한 연구들은 위해를 측량 예측 가능하며 <표 1>에서 나타나듯이 위해란 집단마다 인지하는 정도가 다를 수 있다고 한다.

또한 대중들이 인식하는 위해 수준과 희망하는 위해 수준에 차이가 있다는 점을 규명하였는데, 이는 대중들이 Starr의 방식과 같이 해당 행위가 초래하는 위해와 이익의 균형을 맞추던 방식에 만족하지 않는다는 것을 보여준다.

Fischhoff 연구 결과를 응용한 Slovic의 연구[18]에 따르면 특정 사건에 대해 일반인들이 위해의 정도를 인식하는 데 두 가지 요인이 작용한다고 한다.

하나는 잘 인지할 수 없는 사건의

<표 1> 특정 행위와 기술에 대한 그룹별 위해도에 대한 반응

행위/기술	여성 잠재자 집단	대학생	활발한 클럽 활동 중사자	전문가
원자력	1	1	8	20
자동차	2	5	3	1
권총	3	2	1	4
흡연	4	3	4	2
모토사이클	5	6	2	6
음주	6	7	5	3
일반적/개인 비행	7	15	11	12
경찰 업무	8	8	7	17
살충제 사용	10	11	9	5
수술	10	11	9	5
소방 업무	11	10	6	18
대규모 토목 사업	12	14	13	13
사냥	13	18	10	23
스프레이 용기	14	13	23	26
등산	15	22	12	29
자전거	16	24	14	15
상업 비행	17	16	18	16
원자력이 아닌 발전	18	19	19	9
수영	19	30	17	10
피임	20	9	22	11
스키	21	25	16	30
X-선 촬영	22	17	24	7
고교/대학 미식 축구	23	26	21	27
철도	24	23	29	19
방부제	25	12	28	14
음식물 색소	26	20	30	21
동력 이용 잔디 깎기	27	28	25	28
처방된 항생제	28	21	26	24
가전 제품	29	27	27	22
예방 접종	30	29	29	25

본질에 대한 두려움이고 또 다른 하나는 사건이 주는 공포감(Dreadfulness)이다.

따라서 사건에 대해 인식되는 위

해는 <그림 1>에서 나타나는 바와 같이 사건에 대한 친숙도와 공포성의 함수로 나타나게 된다. 즉, 그림에서 '공포스러운 위해(Dread

Slovic은 이차원 좌표를 통해 특정 사건들의 위해 정도를 표현하고자 하였다. 가령 <그림 1>에서 나타나 는 바와 같이 DNA 기술은 일반인들이 느끼기에 친숙하지도 않고 어느 정도 치명적인 사건이므로 일반인들이 느끼기에는 잠재 위험이 높은 사건이며, 인도 보팔에서 발생한 사건과 유사한 신경 가스 사고는 매우 치명적인 사건이나 많은 사람들이 그 위험도를 충분히 인지하고 있으므로 종합적인 측면에서 위험이 상대적으로 느낀다.

또한 자동차 사고는 인명 살상을 초래하므로 사건이 주는 공포성은 낮지 않으나 그 사건 본질에 대해 매우 잘 알려져 있으므로 일반인들이 인지하는 위해 정도가 낮아 많은 사람들이 거리낌 없이 일상 생활에서 자동차를 운전하는 것이다.

대부분의 사람들에게 높은 공포감을 주는 사건은 개인이나 단체가 통제하기 어려운 사건으로 발생시 특정인이나 국지적인 그룹을 대상으로 위해를 미치는 것이 아니라 광범위(Global)하게 영향을 미친다. 또한 미래 세대에도 나쁜 영향을 주며 쉽게 위해를 저감시킬 수 없는 특성이 있어 이들 사건과 관련된 시설들을 자발적으로 유치하기 어렵다.

Covello는[19] <표 2>와 같이 위해와 관련된 주요 인자들을 대상으로 대중들의 위해를 증감시키는 요

<표 2> 위해 관련 주요 요소

인자	공공의 우려를 증폭시키는 요인	공공의 우려를 저감시키는 요인
잠재적인 대형 사고	시공간 상에서 사건이 집중적으로 발생함	시공간상에서 사건이 분산되고 임의로 발생함
친숙성	친숙하지 않음	친숙함
이해도	과정에 대해 이해가 어려움	이해하기 쉬움
불확실성	과학적으로 위해를 모르거나 불확실성이 높음	위해가 과학적으로 잘 알려져 있음
제어 가능성	제어하기 힘들	제어하기 용이
자발성	비참여적 성격이 높음	자발적 참여가 용이
어린이에게 미치는 영향	유아에게 민감	유아에게 민감하지 않음
영향의 명확도	지연되어 발생하는 경향	사고 즉시 영향 발생
미래 세대에 미치는 영향	영향이 있음	없음
희생자	희생자 집단이 구분됨	모호함
공포감	공포감을 줌	공포감을 주지 않음
담당 기관 신뢰성	담당 기관 신뢰성이 낮음	높음
미디어의 관심도	높음	거의 없음
사고 이력	주요 사건으로 취급되며 때로는 단순 사건으로도 취급	없음
등가성	위해와 이익 사이 불균형 존재	균형적임
이익	이익이 불명확함	명확함
가역성	불가역적임	가역적임
특정인에 대한 위협	존재	존재하지 않음
위해의 원인	인간에 의해 초래	자연이나 신에 의해 초래

인들을 도출하였다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 안전성이나 위해라는 것은 꼭 수치적으로 나타나는 과학적인 사실만을 의미하지는 않는다.

일반적으로 어떤 사물에 대한 위해를 느낄 때 일반인들은 사물에 대한 기회 비용을 어떤 식으로든지 비교하게 되며 여기에 덧붙여 개인적으로 느끼는 친밀도 등에 따라 위해를 다르게 받아들인다. 또 특정 위

해를 가지는 사건이나 사물에 대해서도 개인 혹은 집단에 따라 느끼는 안전성은 다양하게 나타난다.

위해와 관련해 일반 대중이 느끼는 어려움 중의 하나가 발생 확률이 적고 그 영향은 큰 사건이 미치는 영향이다[20].

일반적으로 사람들은 과거 경험이 없으면 미래의 위험에 대해 잘 인지할 수 없다. 따라서 이러한 일반 대중에게 확률론적으로 안전성

을 증진하는 데 일정한 한계가 있다.

확률론적으로는 같은 장소에 벼락이 두 번 떨어질 확률은 매우 낮으나 일반적으로 사람들은 한번 벼락이 떨어진 곳을 지나게 되면 벼락의 두려움을 가지게 되는 바, 이는 과학적인 확률론적 분석이 일상 생활에서 자연스럽게 인지되지 않음을 보여주는 좋은 예이다.

현실적으로 안전성과 관련된 신뢰는 서로 관련 없는 사건들의 위해 비교를 통해서 증진되기 힘들다. 이러한 관점에서 보면 발생 확률과 위험의 곱으로 표현되는 사망 확률(Fatality)만으로 방사성 폐기물 처분장이 안전하다고 모든 이해 당사자들을 설득하는 것에는 한계가 있다[21].

따라서 방사성 폐기물 처분장과 같은 시설 부지를 확보하기 위해서는 인허가와 관련된 안전성 분석 보고서(FSAR/PSAR) 관련 연구 사업뿐 아니라 지역 주민·반핵 단체·정부 및 지방 자치 단체·과학계·사업 시행자·규제 기관과 같은 다양한 이해 당사자(Stakeholder)들의 안전성에 관한 이해의 폭을 넓히고 시설 및 시설 안전성에 대한 각 이해 당사자들의 친밀감을 높이는 노력을 통해 이해당사자들의 공포심을 줄일 수 있는 방안을 강구해야 한다.

TMI(Three Mile Island) 사고

조사를 위한 Kemeny 위원회의 결론에 대한 아래 <워싱턴 포스트>[22]의 기사는 안전성이나 위해란 궁극적으로는 인간과 관련된 주관적인 지표라는 사실을 다시 한번 입증한다.

A truly unexpected result came out of the Kemeny Commission's study of Three Mile Island. A group that set out to investigate a technology ended up talking about people.... In the commission's own words, "It became clear that the fundamental problems were people-related problems."

현존하는 문제는 어떻게 하면 '주관적'인 위해를 보다 객관적으로 인지하고 안전성에 대한 신뢰성 증진 방안과 연계할 수 있는가이다.

Linestone의 연구[23]에서도 지적인 바와 같이 기술적인 측면과 개인이나 특정 단체의 견해에 바탕을 두고 작성된 연구 결과는 이들 세 측면이 통합된 관점에서 수행된 연구 결과에 비해 효용성이 떨어진다. 그러나 불행히도 과학 분야에서의 안전성, 위해 연구에서 위해 관념에 대한 연구는 초보적인 단계에 머물고 있어, 구체적으로 무엇이 통합적인 접근 방법인가에 대해서는 보다

많은 연구가 필요하다[24].

현대의 정보화 사회에서는 지식의 단순한 일방적인 전달이 아닌 과학적 사실에 근거한 개인과 단체들의 대화를 통한 의사 교류 방법 개발 및 적용이 중요하므로 이러한 관점에서 국내 방사성 폐기물 처분 연구 사업도 인허가 측면에서만 아닌 다양한 이해 당사자들의 폭넓은 관심사에 대해 정확한 자료를 적당한 시기에 다차원(Multi-way) 정보 교환 체계에 의해 공유하는 방법론을 개발하는 것이 시급하다.

과학적 사실-당위성-진실성 : 신뢰성 증진을 위한 핵심 요소

전술한 바와 같이 최첨단 과학적 이론 및 실험으로 무장한 처분 부지 확보 사업은 영국의 경우 참담한 실패로 귀결되었다. 국내의 경우에도 정부와 관련 기관들의 헌신적인 노력에도 불구하고 중저준위 방사성 폐기물 처분장 부지 확보 사업은 20년 가까이 담보 상태를 면하지 못하고 있다.

반면 영국보다 훨씬 작은 돈을 투자한 핀란드의 경우에는 2001년 세계 최초로 사용후 핵연료 연구 처분장 부지를 확보할 수 있었다. 스웨덴의 경우에도 지역 주민 설득을 위한 SKB-SKI 프로그램들은 작은 성과들을 하나씩 거두고 있다.

이와 같은 성공과 실패 사례를 살



퍼보면 방사성 폐기물 처분 시설과 같이 일반적으로 대중들이 혐오하는 시설을 위한 부지를 확보하기 위해서는 첨단 과학만이 아닌 요소들도 고려해야 함을 알 수 있다.

일반 이해 당사자들이 방사성 폐기물 처분장과 관련해서 던질 수 있는 질문은 ① 과연 처분장이 가치 있는 사업인가 하는 가치적(Value) 측면과 ② 처분장이 어떤 특정 지역에 위치하는 것이 온당한가(Fairness)와 ③ 지역 주민 혹은 국민으로서 환경권이나 재산권 등 기본권을 보호받을 권리(Rights)를 침해당하지 않는가 하는 측면과, 마지막으로 ④ 원자력 산업을 통해 국가나 지역 사회가 향유하는 경제적 혜택에 상응하는 국민적 혹은 지역 집단적 책임(Responsibility)의 범위는 어떠한가 구체적인 의미는 무엇인가이다.

상기와 같은 질문들에 대한 답은 본질적으로 인문 사회 과학적 측면에서 고려되어야 한다. 흔히 지적하는 바와 같이 어떤 개인이나 단체가 수행하고 있는 프로젝트가 성공하기 위해서는 일련의 과학적인 진실 규명이, 그것이 자연 과학이든 인문 사회 과학이든 요구된다.

과학적 진실 규명이란 Safety case와 신뢰성에 관한 증명을 포함한 처분 시설에 대한 현실성(Practicability)과 장기적 안전성에 대한 신뢰를 증진시키는 일련의

행위를 의미한다[25].

방사성 폐기물 처분장 안전성 검증을 위한 과학적 방법으로는 처분장 종합 성능 평가(Total System Performance Assessment)와 같은 계량적인 접근 방안과 전문가 집단에 의한 정성적인 MADA (Multi-Attribute Decision Analysis) 방법이 있는데 현재 대부분의 나라에서는 TSPA 방법론이 주류로, MADA 방법론은 특정 사건 해석이나 입력 자료 도출을 위한 보조적 수단으로 활용되고 있다[26-27].

방사성 폐기물 처분 연구 사업과 같은 분야에서는 투명성 제고를 위해서 과학적 진실 규명뿐 아니라 다른 두 가지 요소가 필요하다[28].

첫 번째는 개인이나 기관이 수행하고 있는 프로젝트의 정당성을 확보, 홍보하는 것이다. 정당성이란 처분 연구 사업에 대한 윤리적·경제적·정치적 타당성 여부를 의미한다. 현세대에 이익을 가져다 준 값싸고 안정적인 에너지 공급원으로서의 원자력 발전의 부산물인 방사성 폐기물이 미래 세대에 부담을 주지 않아야 한다는 윤리적 정당성과 처분장의 안전성을 경제적으로 무리가 없는 범위에서 확보한다는 원칙 등은 방사성 폐기물 처분 연구 사업의 정당성을 부여하는 데 가장 중요한 요소이다[29].

방사성 폐기물 처분 사업에서는

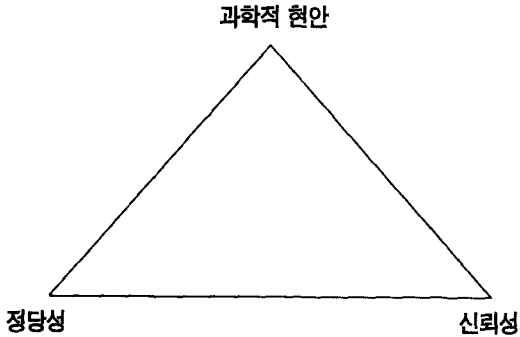
정당성을 조기에 확보하는 일이 중요하다. 정당성이 없는 상태에서 당근에 의한 사업 추진 방식은 흔히 말하는 「은밀한 유혹(Indecent proposal)」과 같은 영화에서와 같은 수준의 일로 전략하여 곧 정부와 일반 대중들의 지지를 받을 수 없다.

방사성 폐기물 처분 연구 사업은 그 대상 기간이 최소한 수십여 년이 소요되는 장구한 프로젝트이다. 따라서 초기에 정당성을 공고히 하면서 이를 연구 사업 수행 기간 동안 변함 없이 유지하기 위해서는 특별한 노력이 필요하다. 특히 관련 기관 및 중앙 정부와 지역 정부간에 유기적인 협력 체계를 갖추어 장기적인 비전을 확보하고 국가 및 지역 차원에서 이러한 시설이 가져다주는 합목적성을 찾아 이를 체계적으로 다양한 이해 당사자들에게 전달하는 일이야말로 무엇보다도 중요한 것이다.

나머지 요소는 프로젝트를 수행하는 기관의 신뢰성(Authenticity)이다.

신뢰성이란 방사성 폐기물 처분 연구 사업 종사 기관과 법률적 체제에 관한 것으로 어느 기관이 방사성 폐기물 처분 연구 사업에 요구되는 신뢰성을 충족하는 데 오랜 시간과 노력이 요구된다.

흔히 감성과 인터넷 세대라고 일컬어지는 젊은 층을 대상으로 변화



〈그림 2〉 이해 당사자들 간의 신뢰 향상을 위한 세 요소

지 않는 신뢰성을 획득하기란 어려운 일이다. 그러나 신뢰성이야말로 방사성 폐기물 처분 연구 사업을 성공적으로 인도할 수 있는 중요한 요소이다.

신뢰성이라는 말은 객관적이기보다는 주관적인 측면을 많이 가지고 있다고 하겠다. 어느 실험에 의하면 여러 다른 집단을 대상으로 특정인에 대한 소개를 다르게 했을 경우 흔히 사회적으로 신뢰성 있는 직업을 가진 것으로 소개된 경우나 특정인의 신장에 대해 가장 높은 호의를 보인다거나 백화점이나 공공 장소에서 고급 승용차를 탄 사람에게 보다 폭 넓은 호의를 베푸는 것 등은 비단 경제적인 측면만이 아닌 고급 승용차와 연결된 탑승자의 이미지에 대해 막연히 느끼는 신뢰성이 영향을 미친다는 것은 부정할 수 없다.

이와 같이 신뢰성이란 어떤 진실만을 이야기하는 정직성과 같은 객관적 이미지와 함께 주관적인 감정이 복합적으로 혼합된 것이라 할 수 있다. 특히 현대에 이르러서는 매스 미디어와 인터넷과 같은 매체가 연이어 등장하면서 체계적인 신뢰성 관리의 중요성이 더욱 부각되고 있다.

신뢰성을 향상시키기 위해서는 연구 사업 결과에 대한 투명한 공개와 연구 단계에서부터 일반 이해 당사자들의 관심 있는 항목들을 전달 받아 연구하고 그 결과들을 공유하는 것이 중요하다. 또한 엄격한 품질 보증 체계를 개발 적용하고 무엇보다도 안전성에 관한 금증을 일반 대중의 눈높이에 맞추어 제공하는 방법을 적용하는 것이 필요하다.

본 논문에서는 처분장 안전성 관련 신뢰성 증진을 위한 중요한 방법

의 하나로 대화적 행위에 의한 노력에 대해 좀더 자세하게 논의하기로 한다.

대화적 행위

전략적 행위(Strategic action)에 대비되는 대화적 행위(Communicative action)를 이해하기 위해서는 우선 전략적 행위에 대한 이해와 이로 인한 어려움을 이해해야 한다.

전략적 행위란 상대방에게 나 자신의 의견을 효율적으로 전달하기 위한 정보 캠페인(Information campaign)을 의미하는 것으로 일반적으로 과학 세계에서 지식 전달을 위해 적용되는 전통적인 수단이다.

이러한 방법은 특정 지식을 전수받을 준비가 되어 있는 도제 사회나 고급 과학 집단 혹은 회사나 관공서와 같이 뚜렷한 영리 목적이나 위계 질서가 있는 집단에서 효율적인 의사 전달 방법으로 사용되어 왔다.

방사성 폐기물 처분장과 같이 잠재적인 환경 위해가 높은 시설 인허가에 있어서도 이러한 전략적 행위는 사업 주체가 인허가를 취득하기 위한 방안의 하나로 사용되고 있다.

방사성 폐기물 처분장 폐쇄 후 수십 수백만 년에 걸친 시간대에서 처분장의 안전성을 입증하기 위해 과학자들은 고려할 수 있는 모든 사건



들의 조합에서 파생된 위해 정도가 법령에 정의된 기준치보다 낮다는 것을 증명하기 위해 복잡한 수식과 그래프 그리고 이것들을 뒷받침하는 세부적 과학 지식을 제시한다.

이렇게 전달된 과학적 사실들은 규제 기관에서 전문 인력의 검토를 거쳐 확인되거나 보다 상세한 보완 연구를 통해 최종적인 인허가 여부를 위한 핵심 자료로 활용된다.

이와 같이 복잡한 문제에 대해서는 일반적인 대중들은 지적 능력의 제한(Intellectual limitation)으로 인해 위험도와 불확실성(Uncertainty)에 대한 부정적 사고를 바탕으로 지나치게 단순한 관점에서 본다[30].

전략적 행위를 통한 방사성 폐기물 처분장 인허가 과정은 과학적 사실 증명을 위한 효율성에 초점을 맞추고 있기 때문에 외부 이해 당사자들이 개입하기가 어렵다. 비록 공청회 등 여러 제도를 통해 이해 당사자들의 의견이 부분적으로 표출될 수 있지만 사업자는 막대한 정보를 가지고 있고 상대적으로 외부 이해 당사자들은 적은 양의 정보를 가질 수밖에 없다.

정보의 불균형화는 공청회를 통해 더욱 극명하게 나타난다. 이러한 정보 불균형화는 처분 사업에 반대하는 일부 이해 당사자들에게 소외감을 야기하여 사업에 대해 부정적인 시각을 증폭시킨다.

또한 자료에 대한 소외감은 반사적으로 사업자가 핵심 정보를 고의적으로 외부 이해 당사자들에게 접근할 수 없도록 하는 게 아닌가에 대한 의구심을 증폭시켜 처분 사업에 대한 정당성과 처분 사업 관련 기관들에 대한 신뢰성을 훼손한다.

이와 같은 어려움을 해결하는 것은 현실적으로 어려워 실상 일반 이해 당사자들에게 충분한 자료가 전달된 영국의 RCF(Rock Characterization Facility) 공청회에서 조차 자료의 불충분 여부 및 자료의 신뢰성 여부가 심각한 문제로 대두되었다.

이러한 전략적 행위의 단점을 보완하기 위한 노력의 일환으로 채택된 것이 바로 대화적 행위이다.

대화적 행위란 동등한 이해 당사자(Equal partner)들 간에 사업 시행자의 행위와 그 효율성을 이해하기 위해 방해받지 않는 대화를 추구하는 것이다. 대화적 행위에서 규정하는 동등한 이해 당사자가 되기 위해서는 무엇보다도 정보 불균형화에 대한 개선이 선행되어야 한다. 따라서 대화적 행위를 통하여 처분장의 안전성에 대한 이해 당사자들의 동의를 얻기 위해서는 정보의 흐름(Information stream)을 조정하는 것이 중요하다.

특히 최근 인터넷으로 인한 정보화 세계에서 대화형 행위를 촉진하기 위한 구체적인 사항들이 개발되

고 있는데, 일반적으로 사회 과학자들이 제창하는 대화적 행위가 방사성 폐기물 연구 사업에서 구체적으로 어떤 방식으로 구현될 수 있는가에 대해 살펴보기로 한다.

Safety case

방사성 폐기물 처분 연구 사업에서 안전성 평가에서는 아래의 세 가지 항목이 중요하다 [25].

① 평가 기저(Assessment basis) 구축

- Safety case를 구성하기 위해 적절한 안전성 평가 전략 정의
- 처분 부지와 처분 개념 설정
- 처분 시스템을 이해하고 성능을 평가하기 위한 방법론, 모델, 데이터 수집

② 성능 평가 수행

- 각 case에 대한 성능 평가 수행
- 규제치를 이용해 제안된 처분 시스템의 타당성 평가
- 민감도 분석

③ 계산된 성능 평가 결과에 대한 신뢰성 평가 및 필요한 경우 평가 기저에 대한 수정

최근에 OECD/NEA 국가들을 중심으로 강조되는 Safety case란 상기 항목 이외에 아래 항목들을 추가한 것이다.

④ Safety case 수행

- 성능 평가에 대한 문서화: 계

획 수립, 연구 사업 진행 사항 및 결과, 문서화 단계에서의 업무, 내·외부 감사(Audit) 결과 등에 관한 체계적인 문서화

• 평가 결과의 신뢰성에 관한 기술 : 검증(Verification)과 실증(Validation) 과 같은 일련의 신뢰성 증진을 통해 처분 개념이 안전하다는 것을 증명하는 연구 사업에 대한 기록

• 향후 개발 방향에 대한 지침 제공 : 국내 연구에서는 2003년 3월 종료되는 제2단계 국가 원자력 중장기 연구 사업의 일환으로 추진되고 있는 방사성 폐기물 처분 기술 개발 연구 결과에 대해 IAEA 전문가 평가(Peer review)와 한국과학기술평가원(KISTEP)의 기획 조사 평가를 통해 한국원자력연구소가 개발하고 있는 고준위 방사성 폐기물 처분 개념 및 안전성 평가 결과들을 분석하고 다음 단계 연구 개발 방향에 대한 우선 순위 선정 등의 작업이 수행됨

⑤ 의사 결정론자(Decision maker)들과의 이해 증진 및 필요한 경우 평가 기저에 대한 수정

처분 연구 사업이 본격화되면 처분 사업 시행자는 정기적으로 규제 기관에게 연구 사업 결과물을 평가 받고 향후 연구 사업 방향에 대해 지시를 받는데 스웨덴에서 추진하고 있는 FUD2001 프로그램 설정 및 그에 대한 규제 기관인 SKI의

평가 프로그램이 대표적인 사례이다.

그러나 이와 같은 전문 기관에 의한 정기적인 평가와 병행하여 보다 폭넓게 이해 당사자들로부터 연구 사업에 대한 평가가 필요하다는 것이 최근 국제 사회의 흐름이다.

예를 들어 외부 이해 당사자들이 중요하게 생각하는 시나리오에 대해 연구 기관이나 사업 시행자가 평가를 하고 그 결과물에 대해 이해 당사자들이 토론함으로써 방사성 폐기물 처분장 안전성에 관해 적기에 보다 폭넓은 지지를 받을 수 있도록 하는 것이다.

미국 DOE는 미 연방 의회가 Yucca산 부지를 승인하기 이전부터 꾸준히 Yucca산 주변 카운티 주민들을 대상으로 통상적인 홍보 활동과 더불어 기술적인 현안들에 대한 의견을 수렴하기 위해 노력해 온 바 이와 같은 과정을 통해 현지 주민들이 지목하던 여러 기술적인 현안에 대해 폭 넓은 이해를 구할 수 있었다.

이와 같은 관점에서 보면 의사 결정론자란 단순히 정책 입안자와 실행자들뿐 아니라 처분장이 위치할 지역 사회 등 다양한 대상을 의미한다.

진정한 대화적 행위에 의한 처분장 안전성 관련 신뢰성 증진이란 이와 같이 다양한 의사 결정론 층을 대상으로 한 끊임없는 노력으로 이

루어질 수 있다. 불행히도 다양한 이해 당사자들 간의 교류를 증진시킬 수 있는 유일하고도 효과적인 방법은 없다. 이는 각 나라 지역마다의 특성 등이 다르기 때문이다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 방사성 폐기물 처분장 안전성 관련 연구 사업은 인허가 관련 뿐 아니라 다양한 이해 당사자들 간의 사회적인 합의를 요구한다.

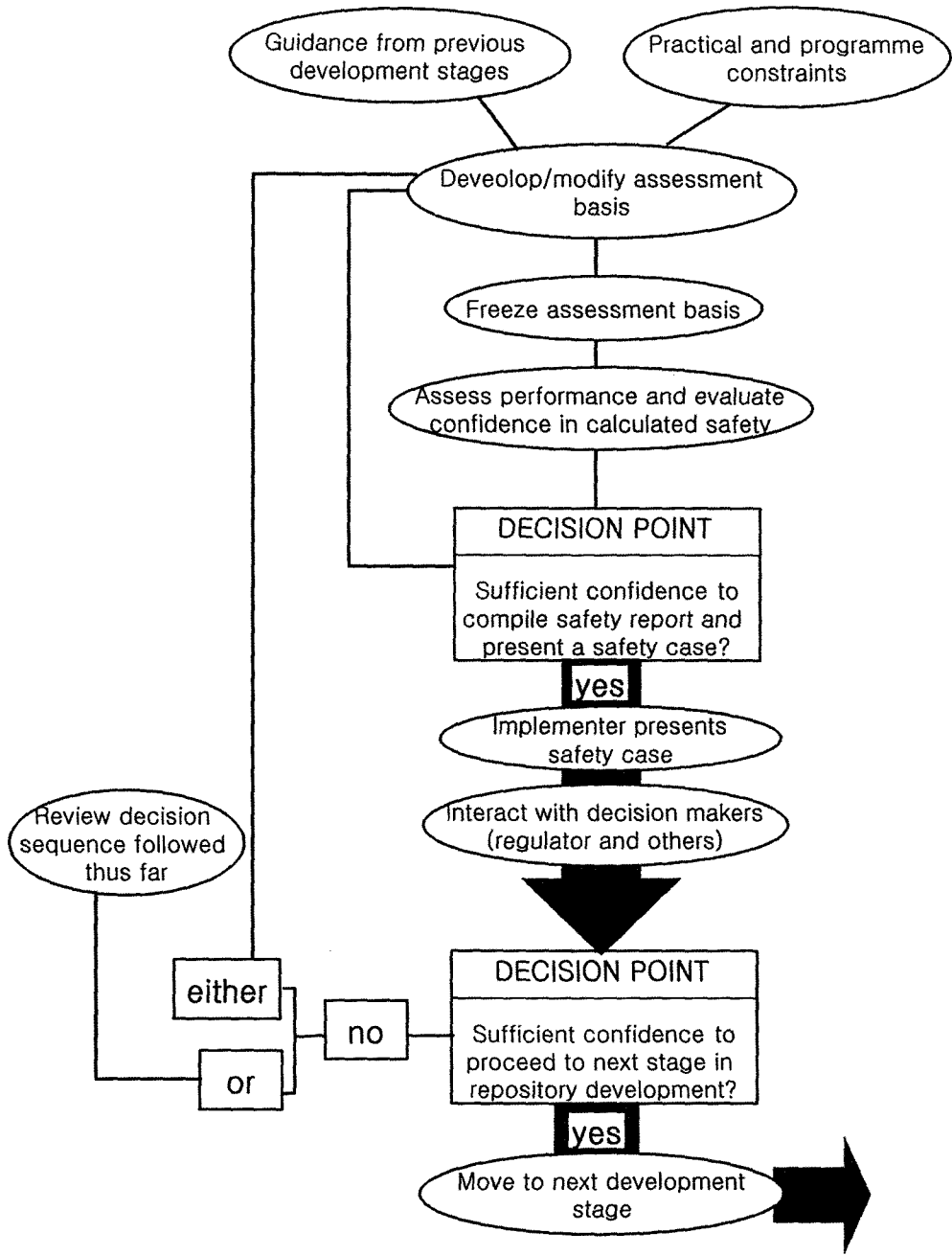
따라서 향후 국내에서도 세계적으로 활발하게 논의되고 있는 Safety case 개념에 입각한 안전성 관련 신뢰도 증진 연구 사업이 요구되므로 과학적 조사 평가 결과가 다양한 이해 당사자들에게 어떻게 제공되어 방사성 폐기물 처분장의 수락 혹은 거절을 위한 신뢰성 있는 과학적 논거를 적절히 제시하는가에 대한 방법론이 개발 적용되어야 하겠다.

NEA는 Safety case와 관련해 아래와 같은 안전성 전략(Safety strategy) 방안을 제안하였다 [25].

① 과거 연구 사업 단계에서 축적된 경험 분석

② <그림 3>에 도시된 신뢰성 향상을 위한 내부 사이클 방법의 평가 결과에 대한 확신감(Evaluated confidence)

현재 상태의 평가 결과에 대한 과학자 전문가 집단의 확신감은 보다 향상된 개념 수정, 성능 평가 방법



〈그림 3〉 반복적인 Safety case를 통한 최적화 개념

과 평가 행위에 대한 접근법을 제공할 뿐 아니라 처분 시스템이 사업 시행자의 내부 원칙이나 일반적인 사회 통념상의 원칙, 규제안 등과 잘 부합되는지를 판단하는데도 중요하게 활용된다.

③ Safety case 결과의 적정성에 관해 의사 결정론자와 이해 당사자들과의 의견 교환

Safety case 결과는 도출된 처분 시스템의 안전성이 과연 수용하기에 적정하며 안전성과 연계된 현안을 다루는 전략들이 효율적인가를 입증하기 위해 적용된다.

안전성 전략(Safety strategy)은 처분 연구 사업 각 단계에 따라 각기 다른 수준으로 추진되어야 한다. 연구 사업 초기에는 자료 및 방법론이 아직 완비되지 않아 단순화된 자료와 방법론을 이용하여 처분 개념의 건전성을 규명하는 데 주력해야 하며, 이를 위해서는 안전 마진(Safety margin)을 보수적으로 설정한 상태에서 처분 개념을 평가하는 것이 필요하다.

추후 연구 사업이 진행됨에 따라 사용되는 데이터나 방법론 등의 신뢰도가 향상되어 안전 마진의 폭을 합리적인 범위에서 최대한 축소한 상태에서 처분 개념 최적화(Optimization)를 수행할 수 있다.

이와 같은 최적화를 위해서는 지속적으로 처분장 시설 및 환경에 대한 과학적 이해의 정도와 기술 개발

을 고려한 반복적인 평가가 수행되어야 하며, 현재 상태의 처분장에 대한 여러 이해 당사자들의 신뢰도를 기반으로 장기적 안전성에 관한 신뢰성 증진을 위한 미래 연구 개발 항목을 설정하여 안전성에 영향을 미치는 사건들에 대해 정밀하게 평가한다.

향후 방사성 폐기물 처분장 안전성 관련 연구 방향

1972년 메크레이가 컴퓨터에 의해 주도되는 미래 사회를 예측한 후 [31] 1984년 <타임>지는 올해의 인물로 개인용 컴퓨터로 선정하였다. 새로운 정보화 시대의 도래는 지식 사회에도 많은 영향을 주었다.

과학계만 보아도 매년 40 여만 개의 과학 잡지들을 통해 상상할 수 없었던 지적 성장이 발생하고 전통적으로 일반인들의 관심 있는 주제들도 바뀌어 보다 다양한 주제들이 대중들의 관심을 끌고 그것 또한 더 짧은 기간 내에 사라지게 되었다 [32]. 이러한 정보화 사회의 특징을 요약하면 일시성 · 다양성 · 새로움 · 가속성을 들 수 있다.

처분장 안전성 관련 신뢰성 증진을 위한 연구 사업에서도 앞에 열거된 네 가지 요인들이 고려되어야 한다. 특히 최근 감성에 의존하는 인터넷 세대가 우리 사회의 주류로 편입되고 있는데, 이들로부터 방사성

폐기물 처분 연구 사업의 신뢰성을 얻기 위해서는 연구 개발 단계에서부터 신뢰성 증진을 위한 목표(Target) 대상이 명확하게 설정되어야 한다.

정보의 홍수 속에서 우리의 지적 능력으로는 수많은 정교하고도 풍부한 정보들을 효과적으로 처리하기에는 역부족이다[33]. 때로는 주요 의사 결정자들도 최선의 정보를 전달받지 못하거나 무의식적으로 폐기하고 인기(Popularity)이라는 손쉬운 지름길에 의존하는 경우도 있다.

이와 같은 의사 전달 과정의 불확실성 시대에서 효과적으로 처분장 안전성에 관한 정보를 전달하고 다양한 대화를 통해 이해 당사자들로부터 신뢰성을 얻기 위해서는 안전성 평가 연구 사업 초기부터 일시성 · 다양성 · 새로움 · 가속적 측면을 고려해야 할 것이다.

최근 조사를 보면 특정 인터넷 사이트에 접속하는 평균 시간이 계속해서 감소하고 있으며 TV 프로그램을 시청하는 중에도 시청자들은 예전보다 훨씬 많이 채널을 바꾼다. 이와 같은 일시성은 이미 현대 사회의 대세이고 심지어 기업체들에서조차 두꺼운 제안서보다는 한 장으로 된 제안서를 선호하고 있다.

따라서 정보 전달에 있어서 핵심적인 사항은 정확한 사실과 함께 어떻게 하면 지속적으로 상대방의 관

심을 유지시킬 수 있는가에 있다. 본 논문의 서두에서도 기술한 바와 같이 일반인들은 특히 거대한 과학적 시설이나 복잡한 현상에 대해 막연한 두려움을 가진다.

따라서 다양한 이해 당사자들을 대상으로 하기 위해서는 이들의 시선을 고정시킬 수 있도록 딱딱한 보고서 형태의 안전성 관련 자료 배포 등이 아니라 인터넷을 이용한 쌍방향 정보 제공과, 이해 당사자들이 웹 환경을 통해 직접 안전성을 테스트해 볼 수 있는 방법 개발들이 필요하다.

또한 새로운 세대의 다양성을 만족시키기 위해서는 같은 안전성을 입증하는 자료라도 이를 표현할 때 여러 가지 기법들이 사용되어야겠다. 가령 외부의 이해 당사자가 방사성 폐기물 처분 분야는 아니지만 고도의 과학적 지식을 가진 사람이라면 심층적으로 처분장의 안전성을 규명할 수 있는 자료를 검색할 수 있도록 제공하고 이들이 온라인 상으로 보다 쉽게 자신이 처분장 안전성에 대해 가지고 있던 의문들을 제기하고 이에 대해 과학적인 답변을 들을 수 있는 방법을 제공해야 할 것이고, 일반적인 국민들을 대상으로는 개략적인 안전성 관련 지식 전달과 더불어 여러 가지 안전성 실

검증 사례를 제공하고 처분장 안전성에 관한 가상 현실 및 애니메이션 자료를 제공하며, 지역 주민들을

위해서는 종합적인 환경 영향 평가 결과(Environmental Impact Statement)와 지역 개발 계획(Regional and Local Development Plan)를 실시간으로 제공하는 것이 효과적일 것이다.

또한 처분장 건설 및 인허가 과정이 오랜 시간을 요구하므로 이에 대비하여 청소년층을 대상으로 처분장 안전성을 과학적으로 쉽게 설명하는 프로그램을 개발하고 원자력 안전 동·하계 캠프 등을 주최하여 관련 시설 및 연구 시설들을 직접 견학하게 하는 것도 필요하다.

다양한 이해 당사자들의 방사성 폐기물 처분 연구 사업에 대한 이해를 증진하기 위한 노력의 하나로 국내에서 수정 적용될 수 있는 방법론의 하나가 Team syntegrity 방법이다. Team syntegrity 접근 방법은 셀라필드 처분 사업 실패 원인을 분석하기 위해 유럽 연합이 추진한 RISCUM 프로젝트를 통해 집중적으로 개발되어 왔다[34].

RISCUM 프로젝트에서는 NIREX 청문회에서 나타난 사례들을 중심으로 소위 Inquiry/Decide로 표현되는 공청회 방식을 통한 이해 당사자들 간의 의견 수렴 법에서 나타나는 문제점들과 스웨덴 규제 기관인 SKI가 Site-94에서 지역 주민과의 대화를 통해, 일반적인 처분장(Generic repository)의 안전성을 입증하면서 처분 부지를 확보

한 Review/Decide라는 전략을 비교 분석하였다[35].

SKI의 접근 방법은 지역 주민들의 참여를 보다 많이 이끌어 낼 수 있다는 점에서 호평을 받았으나 규제 기관과 사업 수행자가 지역 주민들 및 기타 이해 당사자들과 어떤 방식으로 어느 단계부터 적극적인 대화에 나서야 규제 기관의 중립성을 훼손하지 않고 공정한 중립자로서 신뢰성을 유지할 수 있는가하는 문제에 대한 해결책을 제공하기에 미흡하였다.

이는 규제 기관, 정부, 사업 수행자들 사이에서 적절한 역할 분담과 밀접한 연관이 있는 것으로 이를 위해서는 국가 차원의 유관 기관 역할 분담과 함께 각 기관 내에서 기존의 역할에 안주하지 말고 BPR(Business Process Reengineering) 개념에 입각한 적극적인 내부 혁신이 필요하다.

이해 당사자의 일부인 처분 연구 사업 수행 기관, 규제 기관 및 정부에는 아래와 같은 기능들이 요구된다[34].

- ① 조정 기능(Co-ordination function): 효율적인 쌍방향 대화를 통한 상호 조정이 가능해야 함
- ② 제어 기능(Control function): 하부와 상부 조직 간 쌍방향 대화가 가능해야 함
- ③ 수행 기능(Implementation function): 기관의 업무 목적에 맞

게 조직되어야 함

④ 정보 기능(Intelligence function): 미래 사업에 중점을 둔 장기적 계획 수립 능력이 있어야 함

⑤ 정책 기능(Policy function): 리더십, 윤리적 방향 설정 및 전략 방향을 설정할 능력이 있어야 함

NIREX의 실패 사례를 분석하는 것은 향후 전 세계적으로 방사성 폐기물 처분 사업에서 똑같은 실패를 반복하지 않기 위해서도 중요하다. 미국과 영국 등과 같은 국가에서 시행하고 있는 청문회(Inquiry) 방법은 모든 과정이 투명하게 법정에서 드러난다는 점에서는 좋으나 방사성 폐기물 연구 사업에 찬성하는 쪽과 반대하는 쪽 사이의 상호 이해를 끌어내기 위한 대화의 장으로서의 기능은 하지 못하는 것으로 판명되었다.

청문회란 공식적인 자리에서는 찬성자와 반대자 측 모두 '공식적'인 의견을 피력할 수밖에 없으며 상황이 전개됨에 따라 더욱 더 첨예한 논쟁이 벌어지게 하는 속성을 가지고 있어 설명 청문회의 결과 특정 결론에 도달하더라도 그 결과에 관해 패소한 측에서 승복하기 어려운 상황에 직면하게 된다.

RISCOM 연구팀은 쉘라필드 컴브리아(Cumbria)의 샵웰스(Shap Wells) 지역에서 개최된 오랜 기간 동안의 청문회에 참석한 찬성 측과

반대 측 인사들을 대상으로 상호 이해를 돕기 위한 Team syntegrity 집단 토론 연구를 수행하였다. 참여자들의 처분장에 대한 시각과 과학적 지식의 폭이 다양함을 고려하여 주최 측은 아래와 같은 단계적 접근 방법(Step-wise approach)을 적용하였다.

① 참여자 개인들이 방사성 폐기물 처분장 안전성에 중요한 영향을 미친다고 생각하는 사건들을 정리하여 SI(Statement of Importance)로 제출한다. 실제로 98건의 사례들이 참여자들로부터 접수되었다.

② SI를 기반으로 활발한 의견 교환의 장(Market place of ideas)을 마련하여 IS를 ASI(Aggregated Statements of Importance)로 축약하였다. 이 과정을 거쳐 98건의 토론 자료가 23건으로 압축되었다.

③ 집단 토론에 앞서 유사한 ASI를 정리하여 총 12건의 CSI(Consolidated Statements of Importance)로 정리하였다

④ 참여자들을 소그룹으로 분류하고 각 소그룹마다 중립적인 인사들로 중재 역할을 하도록 하였다. 참여자들의 이해를 돕고 적극적인 의사 개진의 기회를 주기 위해 참여자는 자기가 속한 그룹이 아닌 다른 그룹에서 토의하는 내용에 대해서도 참여해서 의견 개진을 하도록 허

용하였다. 다만 어느 특정 소그룹의 최종 집약적 의견 보고서를 작성할 때에는 외부 참여자들의 의견을 충분히 반영하되 실제 작성 과정에는 소그룹에 속한 참여자들만 참가하도록 하였다. 효율적인 소그룹 토의를 위해 각 그룹마다 제한적인 토론 시간을 미리 설정하였다. 그러나 주어진 토론 시간 내에 소규모 집단에서 제시된 CSI에 대한 이해가 일치하지 않을 경우 다수결 투표로 특정 CSI의 중요성을 판단하도록 하였다.

⑤ 이와 같은 집단 토론을 3 번에 걸쳐 시행하여 충분한 토의를 거쳐 최종 의견이 도출되도록 하였으며 매 번의 토의시마다 OS(Outcome Resolve)가 작성되도록 하였다.

⑥ 반복 작업을 거쳐 각 소그룹에서 제출된 문건을 기반으로 FSI(Final Statement of Importance)를 작성하였다.

이와 같은 과정을 통해 초기 SI에는 막연히 자연 재해로 인한 처분 시스템의 파괴에 따른 사고 피해 우려 등이 제기되었는데 최종 FSI에는 부지 선정 문제와 Safety case 두 가지 문제만이 처분 연구 사업 찬성자 측과 반대자 측이 핵심 현안으로 선정하였으며 기타 사안에 대해서는 상호 이해에 도달하였다.

Team syntegrity 방법은 처분장 안전성에 관해 합리적이고 효율적으로 그리고 어떻게 보다 투명한



고 과학적으로 접근해야 하는가를 사업 주체와 반대 이해 당사자들에게 알려줄 수 있었다.

따라서 향후 처분 연구 사업에서는 부지 선정을 둘러싼 의사 결정 과정의 투명성, 부지 특성 데이터 신뢰성 증진 방안과 해석 결과의 의미에 대해 전 이해 당사자들이 쉽게 인지할 수 있는 접근법 개발, 인허가 측면에서는 안전성 개념을 뛰어넘어 모든 참여자들이 공감할 수 있는 사고 시나리오 개발과 각 개별 사고 시나리오에 대한 평가 등이 필요하다.

그러나 이와 같은 긍정적인 결과가 도출되기 위해서는 오랜 기간 동안 축적된 사업 수행 기관과 반대 이해 당사자들의 경험이 기여한 바가 크므로 향후 이와 유사한 방법을 국내에서 그대로 도입하는 경우 많은 어려움이 따를 것으로 예측된다.

이와 같은 관점에서 향후 국내 처분 연구 사업은 안전성에 대한 이해를 공유할 수 있는 쌍방향 의견 교환 경로를 개발하면서 과거 중저준위 처분 사업에서 다양한 이해 당사자들이 제기한 안전성 관련 현안들에 관해 단계별로 Team syntegrity와 같이, 공식적인 청문회나 공청회가 아닌 집단 토론 등을 통해 논의하는 작업이 필요하다고 판단된다.

또한 전술한 바와 같이 일반 대중들은 자신들에게 친숙하지 않은 위

해 사건에 대해 공포심을 가지고 있으므로 처분장의 안전성을 눈으로 확인할 수 있는 실증 시설들을 시급히 확보하여 처분 시설에 대한 친밀감이 보다 폭 넓게 전파될 수 있도록 해야 하겠다. 처분장 안전성에 대해 친밀감을 향상시키는 또 하나의 방안으로는 인터넷을 이용한 관련 자료 제공과 의견 수렴이다.

현재 단편적으로 제공되고 있는 자료들을 통합해서 계층별 연령별로 세분화된(Target oriented) 자료를 개발하고 연구 개발 초기부터 ISP(Information Strategy Planning) 개념에 입각하여 순차적으로 쌍방향 의견 교환(Two-way communication)의 폭을 넓혀 갈 수 있는 전략을 수립하고, 무엇보다도 정보 불균형화를 개선해 건전한 정보 흐름(Information stream)이 이루어지도록 해야 한다.

결 론

본 연구에서는 방사성 폐기물 처분 연구 사업 추진에 있어서, 각 이해 당사자들 간의 위해의 개념에 관한 다양한 인식 차이가 방사성 폐기물 처분 연구 사업에 대해 서로 다른 견해를 가지도록 했다고 생각하여 이를 극복하기 위한 방안으로 다음과 같은 내용을 제시해 보았다.

1. 위해를 인지하는 것은 과학적

인 수치만으로 나타낼 수 없고 개인이나 특정 그룹에 따라 그 인지하는 정도가 각각 다르므로 이 '주관적'인 위해를 객관적으로 인식하여 안전성에 대한 각 이해 당사자간의 신뢰성을 증진시켜야 한다.

즉, 방사성 폐기물 처분 연구 사업과 같은 분야에서는 투명성 제고를 위해 과학적 진실 규명뿐만 아니라 수행하는 프로젝트의 정당성과 프로젝트를 수행하는 기관이나 개인의 신뢰성을 확보하는 것이 필요한 것이다.

국내의 경우 처분 부지 공모 사업 철학이 정부 주도에서, 유치 방식으로, 다시 사업자 주도 방식으로 변경된 사정이 처분 부지 확보 방식의 신뢰성에 미치는 영향 등을 분석하여 향후 장기적으로 수행될 고준위 방사성폐기물 관리 사업의 기본 방향 설정시에 고려해야 할 것이다.

2. 본 연구에서는 처분장 안전성 관련 신뢰성 증진은 다양한 의사 결정론층을 대상으로 한 진정한 대화적 행위에 의해 이루어질 수 있다고 제시하였다. 본 논문에서 지적한 바와 같이 인터넷은 쌍방향 의사 소통 대안이 될 수 있다.

그러나 구체적으로 어떤 식의 컨텐츠 구성과 대화 방식이 젊은 층, 특히 청소년들을 대상으로 효율적인 쌍방향 의사 전달을 촉진할 수 있는가에 대해서는 보다 심층적인 연구가 요구된다.

3. 이를 위해 Safety case 개념의 도입이 필요한 것인데 이는 과학적 조사 평가 결과가 다양한 이해 당사자들 간에 어떻게 제공되어 방사성폐기물 처분장의 수락 혹은 거절을 위한 신뢰성 있는 과학적 논거를 적절히 제공하고 있는가 하는 것이다.

다양한 이해 당사자들 간의 방사성 폐기물 처분 연구에 대한 이해를 증진하기 위해 국내에 적용될 수 있는 방법으로 Team syntegrity 접근 방법을 제안하였는데, 이를 그대로 도입하기에는 어려움이 따를 것으로 예측 되는 바 향후 국내 처분 연구에서는 과거 처분 연구에서 제기되었던 안전성 관련 현안들에 관해 우선 관련 당사자들 간의 집단 토론 등을 통하여 핵심 사항을 정리한 후 이를 확대하여 주민 대표 등보다 포괄적인 이해 당사자들이 논의하는 작업이 중요하다고 판단된다. 이를 위해서는 향후 국내에서도 유럽의 샴웰스 연구와 같은 케이스 연구가 활성화되는 것이 바람직할 것이다. ☞

〈참고 문헌〉

1. J. Habermas, "Toward a Rational Society; Student Protest, Science, and Politics", Beacon Press, Boston, 1971.
 2. C. J. Allan and M. A. Greber, "Social and Ethical Issues Surrounding the

Disposal of Nuclear Fuel Waste, A Canadian Perspective", TR-705, COG-95-405, AECL, September 1995.

3. S. Bjurstrom, "The Underlying Significance of Public Perception of Radioactive Waste; Some Observations from Public Work on Waste Disposal", Invited paper for ENS Topseal 1996 Conference, June 9-12 1996, European Nuclear Society, Stockholm, 1996.

4. Y. S. Hwang, "Progress of R&D on Total System Performance Assessment of a Potential High Level Radioactive Waste Repository in Korea", Progress in Nuclear Energy, in printing, U.K., 2003.

5. K. Trafford, "Communication Risks: Some Practical Insights", Nuclear Europe Worldscan 1(2), pp. 30-31, 1999

6. B. Wynne, "May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View on the Expert-lay Knowledge Divide", In Risk, Environmental and Modernity: Towards a New Ecology, L. et al. Sage Publications, London, United

Kingdom, 1996

7. C. Starr, Science, 165, 1232, 1969.

8. B. Fischhoff et al., Policy Sci. 8, 127, 1978.

9. G. T. Gardner et al., J. Soc. Psychol. 116, 179, 1982.

10. D. R. DeLuca, J. A. J. Stolwijk, and W. Hrowitz, in Risk Evaluation and Management, Plenum, New York, pp 25-67, 1986.

11. E. J. Johnson and A. Tversky, J. Exp. Psych. Gen., 113, 55, 1984.

12. M. K. Lindell and T. C. Earle, Risk Anal., 3, 245, 1983.

13. H. J. Otway and M. Fishbein, "The Determinants of Attitude Formation: An Application to Nuclear Power", RM-76-80 Technical Report, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1976.

14. O. Renn and E. Swaton, Env. Int., 10, 557, 1984.

15. P. Solvic, B. Fischhoff, and S. Lichtenstein, in Societal Risk Assessment, "How Safe Is Safe Enough?", Plenum, New York, pp 181-216, 1980.



16. C. A. J. Vlek and P. J. Stallen, *Organ. Behav. Hum. Perf.* 28, 235, 1981.
17. D. von Winterfeldt, R. S. John, and K. Borchering, *Risk Anal.*, 1, 277, 1981.
18. P. Slovic, "Perception of Risk", *Science*, Vol 236, pp 280-285, 17 April 1987.
19. V. Covello, "Risk Communication: An Emerging Area of Health Communication Research", *Communication Yearbook*, Vol. 15, pp 359-373, 1992a
20. I. Burton, R. W. Kates, and G. White, "The Perception of Natural Hazard in Resource Management", *Natural Resource Journal*, Vol 3, pp 412-441, 1964.
21. P. Slovic et al., "What Should We Know about Making Risk Comparisons?", *Risk Analysis*, Vol. 10, No. 3, pp 389-392, 1990.
22. *Washington Post* Editorial, October 31, 1979.
23. H. Linstone et al., "The Multiple Perspective Concept: With Applications to Technology Assessment and Other Decision Areas", *Future Research Institute*, Portland State University, 1981.
24. V. T. Covello, "The Perception of Technological Risks: A Literature Review", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 23, pp 285-297, 1983.
25. NEA, "Confidence in the Long-term Safety of Deep Geological Repositories, 1st Development and Communication", NEA/OECD, Paris, 1999.
26. R. D. Wilmot and D. A. Galson, "Expert Judgement in Performance Assessment", *SKI Report 00:4*, SKI, Stockholm, January 2000.
27. J. P. Kotra et al., "Branch Technical Position on the Use of Expert Elicitation in the High-Level Radioactive Waste Program", *NUREG-1563*, U. S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D C, U.S.A., 1996.
28. K. Andersson et al., "Review/Decide and Inquiry /Decide Two Approaches to Decision Making; Report from a Team Syntegrity Meeting. Project RISCUM", *SKI Report 98:5*, SKI, Stockholm, January 1998.
29. NEA, "Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal, A Collective Opinion of the NEA Radioactive Waste Management Committee", NEA/OECD, Paris, 1995.
30. L. Sjoberg, "Strength of Belief and Risk", *Policy Sciences*, Vol. 2, pp 39-52, August 1979.
31. N. Macrae, "Multi national Business", 1972년 1월 22자 *Economist*, 1972.
32. M. McCombs and J. Zhu, "Capacity, Diversity, and Volatility of the Public Agenda", *Public Opinion Quarterly*, Vol. 59, pp 495-525, 1995.
33. R. B. Cialdini, "Influence: Science and Practice", Allyn and Bacon, 2001.
34. K. Andersson et al., "Building Channels for Transparent Risk Assessment; Final Project RISCUM Pilot Project", *SKI Report 98:6*, SKI, Stockholm, January 1998.
35. SKI, "SKI SITE-94, Deep Repository Performance Assessment Project", *SKI Report 96:36*, SKI, Stockholm, December 1996.