

## 위험관리의 가능성과 한계: 원전사고를 중심으로

강운재(고려대학교)

### 1. 서론

2003년 12월27일, 영광 5호기에서 방사능 누출사고가 발생했다. 그런데 이 사고는 이미 12월 22일에 방사능 감지기의 경보발령에도 불구하고 방사능 누출을 4일이나 지난 27일에 확인했다는 점에서 더욱 충격적이었다. 원전측의 늦장 대응으로 방사능에 오염된 3천여 톤이 넘는 오폐수가 바다로 방류되었다. 원전측은 “12월22일 최초로 기술 지원실의 방사선 감지기에서 경보가 발생했고, 이를 확인하는 과정에서 27일 방사능이 검출돼서는 안 되는 배관(순수계통)에서 방사능 검출 사실을 확인해 서둘러 조치를 취했다”고 발표했다. 경보가 울린 지 4일 만에 방사능 검출 사실을 확인하고 조치를 취한 것이다. 원전 관계자는 “처음 경보가 발생한 방사선 감시기는 비상사태가 발생할 때나 울릴 만한 것인데 평상시와 다른 상황에서 경보가 울려 실무자들은 감시기가 고장난 것으로 판단했다”면서 “감시기를 점검하고 다른 감시기로 교체하는 등의 조치를 취하느라 시간이 걸렸다”고 해명했다. (강양구, 2004)

원전의 위험문제는 이미 관심에서 많이 밀려나 있다.<sup>1)</sup> 무엇보다도 이 주제와 관련하여 더 이상 흥미를 끌 수 있는 없을 정도로 관련 연구가 많이 쏟아져 나온 상태이다. 또한, 정보통신기술, 생명공학, 나노기술 등 지속적인 신기술의 등장과 지구적 차원의 환경문제의 대두로 상대적으로 오래되고 익숙한 원전의 위험문제보다는 새롭고 낯선 신기술 및 환경의 위험문제에 대한 사회적 요구와 관심이 더 커졌고, 그에 따라 신기술 및 환경 위험문제에 연구가 집중되는 경향이 있다.

그렇지만 원전의 위험문제에 대한 논의는 우리에게 여전히 중요한 함의를 던져준다.

1) 여기서는 원전의 위험문제에서도 원전사고를 주로 다루고 있지만, 핵연료 순환주기 전체에서 발생한 사고를 모두 그 대상으로 삼을 수 있다. 가령, 핵재처리 및 핵폐기장의 사고도 원전의 위험문제에서 매우 핵심적 쟁점이다.

무엇보다도 현실적 중요성이다. 원전은 위험연구의 시발점이라는 중요한 역사적 지위를 지닐 뿐 아니라 체르노빌 원전사고 이후 주춤하던 원전사업이 기후변화를 핑계로 다시 활기를 띠는 양상을 보이고 있다.<sup>2)</sup> 하지만, 원전사고는 전혀 줄어들 기미를 보이지 않고 있다.<sup>3)</sup> 우리나라의 경우에도 사정은 마찬가지이다. 위에 소개한 기사는 빙산의 일각에 불과할 수 있다. 원전사고에 대한 위험연구는 주춤해졌지만, 원전사고는 여전히 계속되고 있는 것이다.

둘째, 우리나라의 경우에는 특히 원전의 위험문제에 대한 논의가 필요하다. 우리나라에서 원전은 하나의 상징으로 작용할 뿐만 아니라 일종의 신화가 되었다. “조국 근대화”, “기술입국”, “에너지 자립”의 상징으로 작용하며, 연속선상에서 “한국형 원자로”의 신화가 만들어지기도 했다. 우리나라에서 원자력 관련 집단이 강력한 동맹세력을 형성하여 집단적 이해관계를 관철시킬 수 있는 것도 이런 환경과 무관하지 않다. 우리나라에서 원전의 위험문제는 환경운동이 본격화되는 1980년 중반 이후에서야 주로 반핵운동, 환경운동, 에너지운동 차원에서 간헐적으로 다루졌을 뿐이다. 학술적 차원에서도 사정은 크게 다르지 않다. 원전의 위험문제를 본격적으로 다루려는 시도는 소수를 제외하고는 거의 없는 실정이다.<sup>4)</sup> 더욱이 원전사고를 위험연구의 차원에서 체계적으로 다룬 경우도 거의 없기 때문에 적어도 학술적 차원에서 원전사고의 위험에 대한 논의는 여전히 중요하다.

셋째, 위험연구의 핵심 쟁점에 대한 접근통로로서 기능한다. 위험연구의 핵심 쟁점 중에는 위험관리의 성격 규정과 가능성 여부가 포함되어 있다. 위험연구의 궁극적 목적이 위험의 통제와 감소에 있고, 이는 곧 위험관리를 통해 이루어질 수 있다는 믿음이 폭넓게 퍼져 있다. 과연 이런 믿음은 타당하며, 따라서 위험관리는 가능한가? 만약 위험관리가 원천적으로 가능하지 않다면, 위험에 대한 양적이고 기술적(공학적) 관점에 기초하여 위험문제를 다루는 전통적 접근은 근본적 한계를 드러낼 수밖에 없다. 가장 핵심적 가정, 즉 위험은 과학적 방법으로 평가하고, 그에 따라 적절하게 관리(통제)될 수 있다는 가정이 뿌리채 흔들리기 때문이다. 페로우(C. Perrow)의 『정상사고』 (*Normal*

2) 원전이 위험연구의 시발점이라는 주장에 대해서는 위험연구가 1950년대의 핵에너지 문제에서 비롯되었다는 Strydom(2000)을 참조할 것.

3) 대표적인 원전사고로는, 1993년 러시아의 세베레스크(Severesk, 구소련의 톰스크-7(Tomsk-7)) 원자력시설에 있는 우라늄과 플루토늄 공장의 탱크가 폭발하면서 공기 중으로 방사선이 방출된 사건, 1999년 일본의 도카무라 핵연료재처리시설에서 피폭으로 두 명의 기술자가 사망한 사건, 2004년 일본의 미하마 원전에서 5명이 죽고 7명이 다친 사건 등을 꼽을 수 있다. (BBC News, 2006)

4) 우리나라에서 원전의 위험문제를 가장 치열하게 다루고 있는 학자로는 이필렬을 들 수 있다. 그의 글 두 편을 참고할 것—이필렬(1998; 2003)

Accidents)가 위험연구의 대표적 고전으로 여전히 손꼽히는 이유도 이런 맥락에서 찾을 수 있다. 정상사고는 다름 아니라 고위험 기술시스템에서는 위험관리가 원천적으로 가능하지 않음을 주장하기 때문이다. 여기서 한 가지 흥미로운 사실은, 페로우가 정상사고라는 개념에 주목하게 된 것은 바로 TMI(스라마일섬) 원전사고라는 점이다. 한편, 라포르트(T. La Porte)를 비롯한 버클리그룹은 고신뢰조직(HROs)에 대한 사례연구를 통해 HROs에서 사고 예방이 가능한 이유를 밝혔다. 이들의 사례연구에도 원전(디아블로 캐논 원전)이 포함되어 있다. 이 두 접근은 위험관리의 가능성 여부를 둘러싼 상반되는 견해로 자리잡고 있다.

이 글은 원전의 위험관리 문제를 STS적 관점에서 살펴보고자 하는 시도라고 할 수 있다. 이를 위해 먼저, 원전사고의 위험관리에 대한 비관적/낙관적 입장으로 대별되는 정상사고이론(NAT)과 고신뢰성이론(HRT)의 이론적 고찰을 통해 위험관리의 가능성 여부를 둘러싼 논쟁을 살펴보고 있다. 그리고 STS 위험연구의 대표적 입장인 탈정상과학(PNS) 담론을 통해 위험문제에 대한 새로운 관점 및 위험관리에 대한 새로운 접근의 필요성을 살펴보고 있다. 마지막으로, 원전의 위험관리 문제에서 시민참여의 필요성과 현실적 가능성을 살펴보고 있다.

## 2. 위험관리는 가능한가?: “정상사고이론” vs “고신뢰이론”

1979년에 발생한 TMI 원전사고는 위험에 대한 인식에 큰 변화를 초래했다. 1957년의 윈드스케일(Windscale) 화재사고로 인한 방사능 누출사고 후에도 원전은 중복적 안전장치를 통해 그 안전성을 확보하고 있는 것으로 널리 인식되고 있었기 때문이다. 사회학자인 페로우는 TMI 원전의 멜트다운(melt-down) 사고의 인간적 측면을 다룬 책에서 후에 『정상사고』로 구체화된 아이디어를 제시함으로써 이런 변화를 주도했다.(Perrow, 1982) 한편, 버클리 연구그룹을 설립한 정치학자 라포르트도 같은 책에서 고신뢰조직(HROs: high reliability organizations)에 대한 연구의 필요성을 제기했다.(La Porte, 1982) 이 두 사람은 모두 조직론의 관점에서 사고(안전)문제를 다루고 있다. 이 두 사람은 사고예방과 위험관리의 가능성에 대한 비관적/낙관적 입장의 대표주자로 평가받고 있는데, 그들의 관점은 NAT(normal accidents theory)와 HRT(high reliability theory)로 정형화되었다. 그런데 바로 이 두 이론은 TMI 원전사고라는 동일한 사건에 그 기원을 두고 있다. (Rijma, 1997; Rijma, 2003)

이 두 관점을 서로 대립하는 이론체계로 정형화한 것은 정치학자인 세이건(S. Sagan)이었다. 그는 1993년에 출판된 냉전시대 미국의 핵무기관리에 대한 안전보고서인 자신의 책에서 두 이론의 핵심내용을 정리한 다음, 핵무기방어시스템의 안전문제를 어느 이론이 더 잘 설명하는가를 검토했다. 이 시도에서 세이건은 결국 NAT가 안전문제의 현실을 더 잘 설명해준다는 결론을 내렸다. 핵무기방어시스템은 '복잡한 상호작용'(complex interaction)과 '팽팽한 결합'(tight coupling)이라는 요소를 지닌 고위험 기술시스템으로 NAT의 요건을 만족할 뿐만 아니라 HROs라는 HRT의 요건도 만족하는데, 안전사고의 역사는 HRT가 아니라 NAT를 뒷받침해주고 있다는 것이다. 즉, "통제를 벗어나 강화되는 많은 사고를 예방해준 것은 훌륭한 설계(good design)라기보다는 행운(good luck)이었다." (Sagan, 1993: 267)

<표 1> 위해한 기술의 안전에 대한 경쟁적 관점

고신뢰이론	정상사고이론
사고는 좋은 조직설계와 관리를 통해 예방될 수 있다	사고는 복잡하고 팽팽하게 결합된 시스템에서는 피할 수 없다
안전은 조직의 최우선 목표이다	안전은 경쟁하는 목표들 중 하나이다
과잉이 안전을 강화한다—중복과 중첩이 '신뢰할 수 없는 부분들로부터 신뢰할 수 있는 시스템'을 만들어낼 수 있다	과잉은 종종 안전을 감소시킨다—과잉은 상호작용적 복잡성과 애매함을 증가시키고 위험감수를 재촉한다
비상사태에 대한 적절하고 유연한 현장의 대응을 허용하기 위해서는 탈중심화된 의사결정이 요구되었다	조직적 모순: 복잡성에는 탈중심화가 요구되지만 팽팽히 결합된 시스템에는 중심화가 요구된다
'신뢰성의 문화'는 현장 운용자의 균일하고 적절한 대응을 촉구함으로써 안전을 강화시킬 것이다	강력한 규율, 사회화, 격리의 군대 모형은 민주주의적 가치와 들어맞지 않는다
지속적 운용, 훈련, 시뮬레이션은 고신뢰성 운용을 창출하고 유지할 수 있다	조직은 상상할 수 없고, 대단히 위험하고, 정치적으로 바람직하지 않은 운용에 대한 훈련을 실시할 수 없다
사고로부터 시행착오를 통한 학습은 효과적일 수 있고, 기대와 시뮬레이션에 의해 보완될 수 있다	책임의 부정, 잘못된 보고, 역사의 재구성 등은 학습효과를 크게 떨어뜨린다

(출처: Sagan, 1993: 46)

세이건에 대한 페로우와 라포르트의 상반된 입장은 1994년의 한 심포지움[System, Organizations And The Limits of Safety: A Symposium]에서 확연히 드러났다. 먼저, 라포르트는 이론화 작업에 의문을 나타내며 '정상사고' 관점과 HROs 관점은 서로 대립적 위치에 놓여 있지 않으며, 특히 HROs 관점을 허수아비로 만들어서 오해를 불러 일으키고 있다고 비판한다. 라포르트는 HRO 관점이 '정상사고'의 전제를 부정하는 것이 아니라 보완하고 있으며, 따라서 HROs 관점은 경험연구를 통해 사고예방의 현실적 가능성과 방안 마련에 주된 관심을 쏟고 있음을 강조하고 있다. 이런 점에서 세이건이 시도하고 있는 '낙관적/비관적' 구분이라는 식의 구도는 결코 생산적이지 않으며, HROs를 공식적이고 합리적으로 보는 것도 문제를 너무 단순화했다고 지적하고 있다. 반면, 페로우는 세이건의 이론화작업을 적극적으로 받아들여 서로의 논지를 명확히 하는 것이 바람직하다는 입장을 피력하고 있다. 그는 HRT의 핵심구성원을 버클리 그룹의 라포르트(정치학), 로버츠(K. Roberts; 경영학, 심리학), 로클린(G. Rochlin; 공학)과 미시간 대학의 사회심리학자 웨이크(K. Weick)로 규정하고, 이 이론은 두 권의 책과 관점을 공유하고 있다고 보고 있다—머론과 우드하우스(Morone and Woodhouse)의 *Averting Catastrophe: Strategies for Regulating Risky Technologies*; 빌다브스키(A. Wildavsky)의 *Searching for Safety*.<sup>5)</sup> 이를 통해 페로우는 세이건의 이론 작업을 지지하며 NAT와 HRT의 입장 차이를 선명하게 부각시키는 것이 조직사회학과 위험연구의 발전에도 도움을 줄 것이라는 점을 분명히 하고자 한다. (La Porte, 1994; Perrow, 1994)

그 후 NAT와 HRT의 논쟁은 계속 이어졌고, 리즈프마(J. Rijkma)에 따르면, 중간 점검을 해보면 서로 비긴 셈이다. 논쟁의 주제도 "사고의 예방은 가능한가?"에서 "사고나 재난의 진짜 원인은 무엇인가?"를 포함하는 것으로 확대되었다. 또한, 구체적 사례 연구가 이루어지면서 각 이론의 세부사항에 대한 보다 구체적 검토가 가능해졌고, 그에 따라 논의도 미시적 차원의 성격을 띠게 되었다. 한편, 또 다른 형태의 이론이 출현하기도 했다. 대표적인 것으로는 터너(B. Turner)의 재난잠복이론(DIT: disaster incubation theory)을 들 수 있다. 이 이론은 NAT와 대립하는 것으로, "기본테제는 재난은 예지의 실패에서 비롯된다"는 것이다. (Rijkma, 2003)

5) 앞의 책은 미국의 경우, 독성화학물질, 핵발전소, DNA재조합연구, 오존층 감소와 지구온난화 문제 등 끔찍한 경고에도 불구하고 재앙은 일어나지 않고 있음에 주목하고 있다. 이것은 위험이 감시되고, 평가되고, 감소시키는 정교한 과정이 시행되고 있기 때문이다. 위험을 줄이는 조직적 과정과 전략을 충분히 개발하고 시행하면 재앙을 피할 수 있는 완벽한 시스템을 구축할 수 있다고 낙관한다. 두 번째 책은 현대사회의 안전이 상당한 수준에 이른 것은 '규제 활동'(regulatory activity)이 아니라 '기업가 활동'(entrepreneurial activity) 때문이라고 주장한다. 신보수주의적 입장에서, 정부 규제와 '규제찬성론자'를 비판하고 있다. (Perrow, 1994)

이 두 이론은 조직론 또는 조직사회학적 관점에서 위험관리의 가능성과 한계를 다루고 있다. NAT는 시스템에 내재된 사고의 필연성에 초점을 두고 있다면, HRT는 관리 조직의 높은 신뢰성 확보와 지속을 통한 고위험기술의 관리기법에 초점을 두고 있다고 할 수 있다. 라포트의 주장처럼 두 이론은 대립적이라기보다는 보완적이라고 할 수 있는 측면이 없지 않지만, 페로우의 주장처럼 서로의 대립적 구도는 비교적 분명해 보인다.

NAT는 고위험 기술시스템에서 사고는 결코 피할 수 없다는 점을 강조하고 있다.<sup>6)</sup> 위험관리의 한계를 지적하고 있는 것이다. 이 이론의 주장을 간단히 정리하면 다음과 같다.

“(NAT)는 주요 사고는 일부 시스템[고도위험 기술시스템-필자]에서 필연적이라고 주장한다. 왜냐하면 완벽한 것은 아무 것도 없고, 만약 조직이 선형적이라기보다 ‘복잡하게 상호작용하고’, 느슨하게 결합되어 있기보다 ‘팽팽하게 결합되어’ 있다면, 작은 오류가 예상치 않은 방식으로 상호작용할 수 있고, 팽팽한 연결은 연쇄적으로 거대한 실패로 이어진다는 것을 뜻할 것이기 때문이다...핵심은 우리가 아무리 열심히 할지라도, 복잡하게 상호작용하고 팽팽하게 결합된 시스템의 성격은 결국 주요한 실패를 불러올 것이라는 점이다.” (Perrow, 1994: 216)

고위험 기술시스템에서 사고의 내재적 필연성에 따르는 NAT의 기술정치적 함의는 무엇인가? 페로우는 TMI가 주는 교훈으로 무엇보다도 사고가 났을 때, 관리체계나 규정, 특히 실무자의 실수를 바로 잡으면 사고를 예방할 수 있다는 식의 접근은 곤란하다는 것을 꼽고 있다. 그리고 이어서 정상사고의 성격을 인정한다면, (1) 재앙의 가능성을 지니고 있는 시스템이 다른 거대조직에서는 괜찮을 것이라는 희망으로 변창하는 것을 허용해야 하는지 생각해봐야 한다, (2) 재앙적 요소를 지닌 산업을 계속 유지해야 한다면 총체적인 산업의 재구성화가 반드시 요구된다는 결론을 내리고 있다. (Perrow, 1982) 보다 명시적으로 시스템의 재설계의 필요성을 요구하기도 한다. “만약 시스템이 파국적

---

6) 페로우는 정상사고의 구성요소로 모두 여섯 가지를 꼽고 있는데, “DEPOSE 요소”(design, equipment, procedures, operators, supplies and materials, environment)가 그것이다. 이런 페로우의 관점은 시스템을 인간-기계 시스템(human-machine systems)으로 보고 있음을 반영하고 있다고 할 수 있다. 또는, 그는 시스템을 모두 네 가지 수준(unit, part, sub-system, system)으로 나누고, 처음 두 수준(unit, part)에서 일어나는 사고는 “incidents”로, 나머지 수준의 경우에는 “accidents”로 볼 수 있다고 규정하고 있다. 물론, 이런 경계설정작업은 때에 따라 흐려진다는 점도 아울러 밝히고 있다. (Perrow, 1999a)

가능성을 지니고 있다면, 우리는 위험한 물질의 양을 줄이거나, 시스템이 덜 복잡하고 팽팽하게 결합되도록 재설계해야만 한다. 비록, 이 두 옵션이 시스템의 효율성을 떨어뜨리거나 시스템의 포기를 가져오겠지만 말이다.” (Perrow, 1999b: 150) 그는 여기서 한 걸음 더 나아가 고위험 기술시스템을 세 가지 범주로 나누고 핵무기와 핵발전소는 포기해야 할 것으로 분류하고 있다.<sup>7)</sup> 그리고 위험-편익 분석에 기초한 기존의 위험평가를 비판하면서,<sup>8)</sup> 세 종류의 합리성을 검토하고 있다—(1) 절대적(경제적) 합리성(absolute rationality): 경제학자와 공학자의 합리성, (2) 제한적 합리성(bounded or limited rationality): 위험평가자들이 강조하는 합리성, (3) 사회문화적 합리성(social and cultural rationality): 사회구성원 대부분이 이용하는 합리성. 여기서 페로우는 “쓰레기통 이론”(garbage can theory)을 내세우며 세 번째 합리성에 바탕하여 다양성과 사회적 결속을 강조하고자 한다. (Perrow, 1999a)

HRT는 이론적 정교함보다는 실천적 유용성을 강조한다. 주요 관심도 복잡한 기술 시스템에서 어떻게 하면 조직적 차원의 높은 신뢰성을 확보하고 유지하여 기술적 실패를 예방할 수 있느냐에 놓여 있다. 세이건은 HROs에서 발견되고, 사고예방의 조건으로 작용하고 있다고 HRT 이론가들이 믿고 있는 네 요소를 다음과 같이 정리하고 있다—“(1) 정치적 엘리트와 조직의 지도자는 안전과 신뢰성을 최우선 목표로 삼는다, (2) 예비(backup)를 가능케하거나 실패를 보충하기 위해 구성단위를 중첩시키는 높은 수준의 과잉이 존재한다, (3) 권위의 분산, 강한 조직문화, 상시적 운용과 훈련을 통해 오류율을 감소시킨다, (4) 예견과 시뮬레이션에 의해 보충된 시행착오 과정을 통해 조직적 학습이 일어난다.” (Sagan, 1993: 27) HROs는 이런 요소로 인해 높은 신뢰성을 유지하고 “거의 실패로부터 자유로운 실행”(nearly failure-free performance)을 지속할 수 있는 것이다. (La Porte and Consolini, 1991)<sup>9)</sup>

7) 이때 세 범주란 다음과 같다.

- (1) 희망이 없고 포기되어야 할 시스템(핵무기와 핵발전소)
- (2) 상당한 노력을 통해 덜 위험하게 만들 수 있거나(해상운송), 예상 편익이 너무 커 위험을 감수해야 하는(DNA 연구 및 생산) 시스템
- (3) 어느 정도 자기수정이 가능하고 적절한 노력으로 개선의 여지가 있는 시스템(화학공장, 항공기 통제 등)

8) “위험평가자들은 금전적 이익과 소속 집단에 초점을 맞추고, 문화적/ 사회적 기준을 무시하는 경향이 있다. 사적 이익을 위해 취해진 위험(부과)과 사적 쾌락(필요)을 위해 취해진 위험(선택)을 구분하지 않고, 중독의 문제를 무시하며, 적극적 위험과 수동적 위험의 차이도 고려하지 않는다. 위험의 중요성을 강조하지만, 기업과 군대에 의해 승인된 위험만으로 제한하며, 사회적/정치적 측면에서의 위험의 중요성은 고려하지 않는다.” (Perrow, 1999: 314)

9) 리즈프마의 분석도 세이건의 분석과 비슷하다. 그는 HROs가 신뢰성을 높이기 위해 사용하

NAT의 적극적 비판자이자 HRT와 DIT의 적극적 옹호자인 호주의 사회학자 홉킨스(A. Hopkins, 1999)는 NAT의 한계를 모두 다섯 가지로 정리하고 있다. (1) 적용가능한 사고의 범주가 너무 적다, (2) 개념의 내용이 빈약하다(복잡도와 결합도를 측정할 수 있는 명확한 기준의 부재), (3) 몇 가지 중요한 측면에서 오류를 범하고 있다, (4) 이론을 강화하기 위한 시도는 실패로 끝났다, (5) 정책적 타당성이 매우 낮다. 여기서 특히 눈을 끄는 대목은 첫 번째, 네 번째 그리고 다섯 번째이다. 첫 번째 한계는 현실세계에서 일어나고 있는 사고의 대부분이 시스템사고(정상사고)가 아니라 요소실패사고(component failure accidents)라는 점에 기인한 것이다. 즉, "NAT는 우리 시대의 대중적으로 잘 알려진 대부분의 재앙에 대해 아무 할 말이 없다." (93) 그리고 네 번째는 펠로우의 "쓰레기통 이론"을 겨냥하고 있다. 펠로우는 이 이론을 통해 자신의 이론적 토대를 강화하고자 했으나 실패했다는 것이다. 즉, 쓰레기통 이론이 함의하는 바는 고위험 기술시스템의 복잡한 상호작용과 팽팽한 결합으로 인한 사고의 필연성이 아니라 일상적인 조직실패에 따른 사고의 필연성이며, 지나치게 집단이익과 권력의 문제로 논의를 확장하고 있다는 것이다. 다섯 번째 한계는 NAT의 총체적 부정에서 비롯된다고 할 수 있다. 즉, "(우리) 사회가 경제적, 정치적, 군사적 안녕을 위해 그런[고위험 기술-필자] 시스템에 의존하고 있는 상황에서 사회는 어떤 태도를 취해야 하는가" (La Porte, 1994: 209)라는 문제제기에 NAT가 할 수 있는 답은 고위험 기술시스템의 포기 또는 위험 감수일 수밖에 없는데, 이런 관점은 정책적 현실에서 아무런 기여도 할 수 없다는 것이다.

홉킨스의 비판은 NAT의 이론적 한계만이 아니라 NAT의 기술정치적 색채를 동시에 겨냥하고 있다고 볼 수 있다. 네 번째와 다섯 번째 한계에 대한 지적에서 기술정치적 색채에 대한 비판이 잘 드러나고 있다. 이것은 라포르트가 HRT의 역할을 실용적 측면으로 제한하려는 시도와 무관하지 않아 보인다.

### 3. 새로운 위험관리 전략의 필요성: 탈정상과학 담론

는 전략을 모두 네 가지로 정리하고 있다—(1) 중복성 전략(요소와 운용자 백업을 통해), (2) 결정권의 분산(즉각적 문제해결, 신뢰 문화, 의사결정의 탈중심화와 운용자 판단근거의 중심화) (3) 개념적 느슨함(conceptual slack)의 전략(과도하고 조급한 행동 예방, 다양한 관련 이론 동시 유지, 집중토론과 협상), (4) 시행착오를 통한 학습(기술적 및 과정적 이해를 통한 고도의 신뢰수준의 실행능력 확보). (Rijpma, 1997)



NAT와 HRT는 모두 조직론(조직사회학)의 차원에서 진행되어온 논의로서 STS와 직접적 관련성은 크지 않다고 할 수 있다. 하지만, 몇 가지 측면에서 STS의 관점은 대체로 HRT보다는 NAT에 가깝다고 할 수 있을 것 같다. 먼저, NAT의 “인간-기계 시스템”은 휴즈(T. Hughes)의 “기술시스템”(technological system)을 연상시킨다. 반면에, HRT는 시스템의 성격보다는 관리시스템에 주된 관심을 쏟고 있다. 이 점은 홉킨스에게서 보다 분명하게 드러난다. 그는 NAT를 기술결정론이라고 비판하는데, 그 이유로 NAT가 “어떤 기술은 대형사고를 필연적으로 만들기 때문에 아무리 관리를 잘해도 소용없다”는 입장을 취하고 있기 때문이라는 점을 들고 있다. (Hopkins, 2001: 65) 하지만, 이는 기술과 기술시스템의 차이를 간과하고 있고 따라서 기술과 관리체계를 이분법적 구도로 보는 오류를 범하고 있다고 할 수 있다.<sup>10)</sup> 그리고, 사상적 토대의 측면에서도 STS는 HRT보다는 NAT에 가깝다고 할 수 있다. HRT는 근대적 합리성이나 도구적 이성의 대표적 산물인 위험-편익 분석에 기초하고 있으며, 기술시스템의 통제 및 관리가능성에 대한 믿음을 포기하지 않고 있다. 반면에 NAT는 현대문명에 대한 비판적 입장을 취하고 있으며, 선형적 접근의 한계를 지적하고 있다. 또한, 인과성보다는 우연성과 맥락성을 강조하는 경향성을 띠고 있다.

STS 연구자 중에서 위험문제에 가장 열심인 학자로는 라베츠(J. R. Ravetz)를 들 수 있다. 그는 펀토비치(S. O. Funtowicz)와 함께 위험연구에서 커다란 반향을 불러일으킨 “탈정상과학”(post-normal science) 담론을 제시했다. 라베츠에 따르면, 여기서 ‘정상’(normality)이란 두 가지 의미를 가지는데, (1) 쿤(T. Kuhn)의 정상과학에 준하는 것으로 정상적인 연구과학의 이미지, (2) 정책의 환경이 여전히 ‘정상적’이라는 가정(전문가에 의한 문제풀이)이 그것이다. 하지만, 현대사회에서 이런 가정은 더 이상 유지하기 힘들데, 거대서사에 대한 포스트모던적 거부나 녹색, 님비(NIMBY) 정치 때문이다. (Ravetz, 1999) 이처럼 환경문제의 대두와 신기술의 급속한 발전에 따른 새로운 종류의 위험의 출현에 따라 “사실은 불확실하고, 가치는 다툼의 대상이고, 이해관계(위험부담)는 크고, 결정은 긴급해졌다.” 그에 따라 위험문제의 구조적 역설이 발생하여, “이전에는 “단단한”(hard) 과학과 “부드러운”(soft) 가치가 대비되었지만, 이제는 견고하지 않은 (soft) 과학적 투입에만 의지한 채 별도의 서로 다른 대안들을 놓고 어려운(hard) 결정을 내려야만 하는” 처지로 내몰리게 되었다. (Funtowicz & Ravetz, 1992: 253-54, 258-9)

과학과 위험의 “부조화적 딜레마”에 대한 논의는 핵물리학자인 와인버그(A. M.

10) NAT가 정상사고의 구성요소로 소위 “DEPOSE 요소”(주석 4 참조)를 들고 있는 점에 비춰볼 때 홉킨스의 주장은 문제가 있다고 할 수 있다.

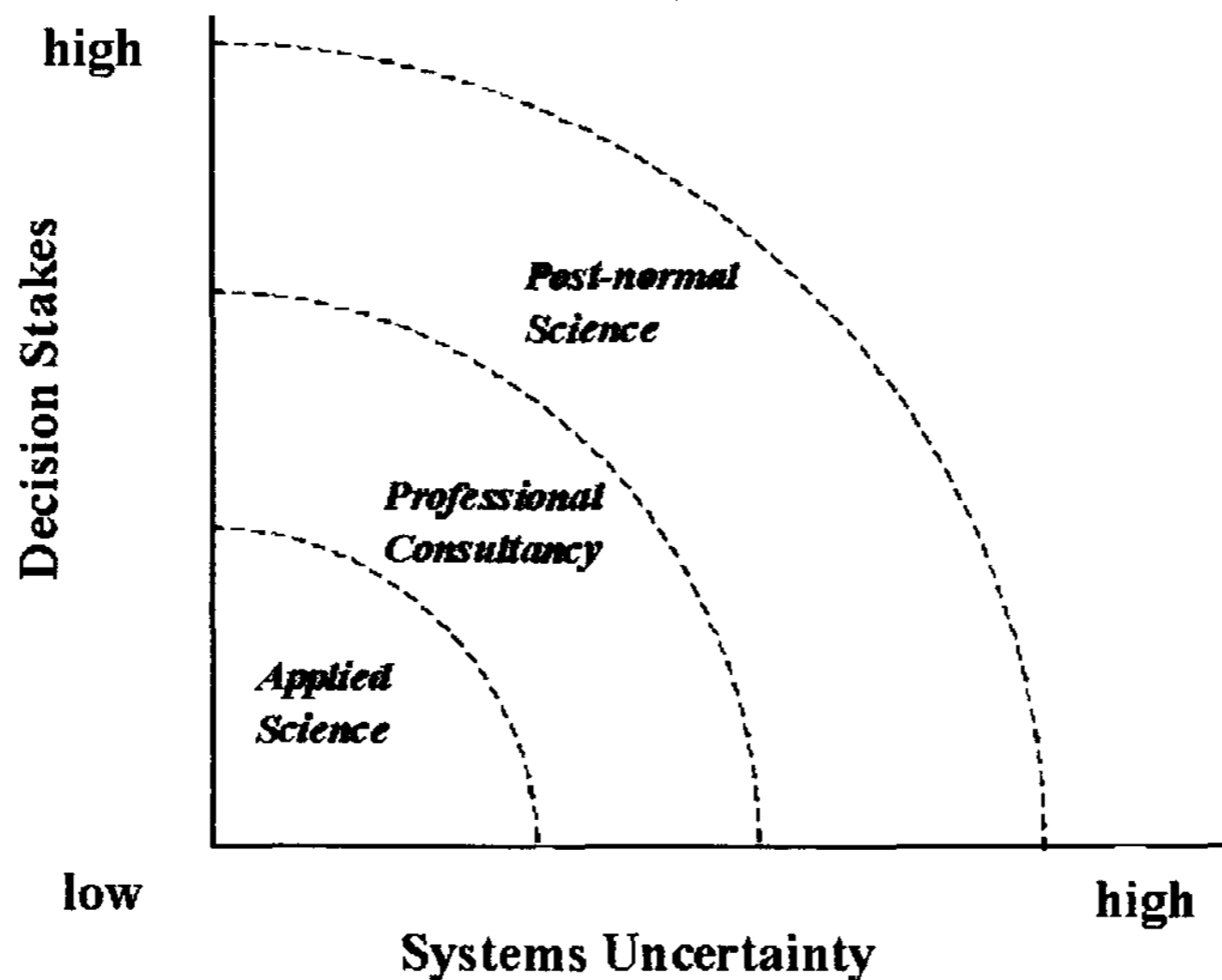
Weinberg)의 “초과학”(trans-science) 개념으로 거슬러 올라갈 수 있다. 그는 로런스(W. W. Lowrance)의 분류를 따라 위해(hazard)를 모두 여섯 종류로 나누고—(1) 감염성, 퇴행성 질병, (2) 자연재해, (3) 거대기술시스템의 실패, (4) 불연속적, 소규모 재해, (5) 저준위, 지연효과 재해, (6) 정치경제적 붕괴—현재 가장 크게 관심을 받는 분야인 (3)의 경우(예, 원전사고)에 “극히 드문 사건”이 일어난다는 사실에 주목할 필요가 있음을 강조한다. 이런 특징이 중요한 이유는, 바로 “가장 강력한 과학방법—실험 관찰—을 공공정책에서 위험평가의 필요성이 가장 큰 이런 경우(여기서는, 원전)에 적용하여 전체적 위험을 추정해낼 수 없기” 때문이다. 원전의 안전성을 둘러싼 격렬한 논쟁이 그치지 않는 이유도 바로 여기에서 찾고 있다. 이처럼, “초과학”이란 과학이 더 이상 위험평가의 절대적 기준으로 작용할 수 없는 조건 속에서 위험의 수용가능성이 정치적 영역에 맡겨지는 현실을 개념화한 것이라 할 수 있다. (Weinberg, 1981)

탈정상과학 담론은 위험평가에서 과학의 현실적 한계라는 “초과학”의 개념을 받아들이면서도 논의의 차원을 한층 끌어올리고 있다. 펀토비치와 라베츠는 이 담론(개념)의 출발점은 산업시스템의 병리현상에 대한 자각이었고, 임무는 정화(cleanup)와 생존이었으며, 항의보다는 확대된 참여라는 색조를 띠고 있다고 밝히고 있다. 불확실성과 가치갈등의 문제로부터 벗어나 있는 과학 분야의 존재유무를 묻고, 모든 과학이 탈정상화되었음을 강조하고 있다. 그리고 과학논쟁에서 불확실성의 부재(不在), 가치중립, 기술관료 엘리트에 의한 배타적 점유 등과 같은 편견이 아직도 강력하게 지배하고 있다는 위기의식을 구체적으로 표현하기 위해 “탈정상과학”이란 용어를 사용하게 되었다고 밝히고 있다. (Funtowitz & Ravetz, 1999)

이런 문제의식 속에서 펀토비치와 라베츠는 “시스템 불확실성(systems uncertainties) × 판단에 따른 위험부담(decision stakes)”의 정식으로 하는 유명한 “세 가지 유형의 문제풀이 전략”을 제시한다. 이 도식(<그림 1>)에서 수평축(시스템 불확실성)은 다시, 불확실성의 “기술적 수준”(부정확성), “방법론적 수준”(불신뢰성), “인식론적 수준”(무지와 의 경계)으로 나뉘고<sup>11)</sup>, 수직축(판단에 따른 위험부담)은 “비용-편익 최소화”, “평균 이상”, “문명 전체”로 나뉜다. 이런 수평축과 수직축의 구분을 정리하면, 첫 번째

11) 각 수준을 좀 더 부연하면, (1) 기술적 수준의 불확실성은 표준적 경로(standard routines)가 적절할 때 통제된다. 이때 표준적 경로는 통계학에서 기원한다. (“자료 불확실성”) (2) 방법론적 수준의 불신뢰성은 고차원의 숙련을 쌓은 전문가의 판단을 통해 극복할 수 있다. (“모델 불확실성”) (3) 인식론적 수준은 문제의 핵심에 들어갈 수 없는 불확실성이 자리 잡고 있을 때 부각된다. 예를 들면, 모델의 개발자가 경험 전체에 치명타를 입힐 수 있는 “완전 불확실성”(completeness uncertainties)을 인지했을 때나 “무지의 무지”(ignorance-of-ignorance)가 전면에서 등장했을 때처럼 말이다. (Funtowitz & Ravetz, 1992)

는 “응용과학”, 두 번째는 “전문가 상담”, 세 번째는 “탈정상과학”이라는 세 가지 유형의 문제풀이 전략이 모습을 드러낸다. 여기서 특히 문제가 되는 것은 마지막 단계인 탈정상과학 단계의 전략인데, 이 도식의 특징에 따르면, 시스템 불확실성이나 판단에 따른 위험부담 중 어느 하나라도 높으면 모두 탈정상과학의 범주에 포함된다는 것이다.<sup>12)</sup> (Funtowitz & Ravetz, 1992)



<그림 1> 문제해결 전략의 세 가지 형태 (Funtowitz & Ravetz, 1992: 254)

라베츠(1999)는 탈정상과학과 “확장된 사실” 및 “확장된 동료공동체”의 관계를 정리하고 있다. 먼저, “확장된 사실”은 교과서에서 배운 지식은 여전히 필요하지만 충분하지는 않다는 문제의식에 따른 것이다. “이것은 자연세계에 대한 표준관, 실험실의 인공적으로 순수하고 안정된 환경과 관련되어 있다.” 따라서 “...교과서 유비가 실패할 때, 정책적 맥락에 있는 과학은 반드시 탈정상화되어야 한다.” (649) 따라서 전통적 연구의 질 기준을 반드시 만족해야 할 필요성보다는 상대적으로 적절한 해석과 그것에 가중치를 두는 것이 논쟁에서는 더욱 중요하고 때로는 핵심적일 수 있다는 점을 염두에 두어야 한다. 한편, “확장된 동료공동체”란 제도적 인가를 받은 사람들(이해당사자들)뿐 아니라

12) 이 구분에 따르면, 원전사고는 “탈정상과학”에 속한다고 할 수 있다. 실제로, 레베츠와 펀토비츠는 “체체신드롬”(체르노빌과 첼린저사고)이라는 표현을 통해 그런 여지를 남기고 있다. 하지만, 이 글의 끝에서 확인할 수 있듯, 마치와 라베츠의 사례연구에서는 원전사고를 “정상사고”로 분류하여 탈정상과학과는 구분하고 있다. 이 점에 대해서는 좀 더 자세한 검토가 필요할 것 같다.

쟁점의 해결에 참여를 원하는 모든 사람들을 일컫는다. 전통적인 연구 및 산업개발의 영역이 아니라, 질이 핵심이고 전통적 메커니즘으로는 질의 보증이 매우 어려운 쟁점들의 해결에 위력을 발휘할 수 있다. 역사적 맥락에서 보자면, 일종의 선거권의 확대로 해석할 수 있는 여지가 있다. 현재, 이런 접근의 대표적 양식으로는 “시민배심원, 시민예측(citizen foresight), 합의회의” 등을 꼽을 수 있다. 결과적으로 이런 양식이 과학의 권위 약화, 과학의 정치화를 초래하는 것이 아니냐는 우려를 낳기도 하지만, (1) 건전한 상식을 지닌 시민은 매우 전문적인 과학적 주제와 관련된 정책의 질을 효과적으로 평가해낼 수 있다, (2) 시민들의 평결은 도덕적 힘을, 따라서 정치적 영향력을 행사한다, (3) 시민들의 창조성 등은 이런 양식의 현실화를 뒷받침해주고 있다. (Ravetz, 1999)

힐리(Healy, 1999)는 한 걸음 더 나아가 확장된 동료공동체의 정당성과 그에 따른 제도화의 필요성, 그리고 성공 조건 등의 문제를 다루고 있다. 먼저, 확장된 동료공동체의 정당성은 불확실성에 기원한다. 이 때 불확실성은 무지(ignorance)와 미결정(indeterminacy)을 포괄하는 확장된 다차원적 개념이다.<sup>13)</sup> 즉, “불확실성은 폐기하려는 부질없는 시도가 아니라 그것을 포괄함으로써, 과학지식과 민간지식 모두의 한계와 약점이 드러나면서 나란히 검토 받고, 그에 따라 두 지식의 조정에 영향을 미치기 위한 유익한 대화를 촉진하는 그런 무대가 펼쳐진다.” (656) 그리고 탈정상과학의 “정상화”라는 현실은 확장된 동료공동체의 제도화를 필요로 하고 있으며, 지식의 정치가 미래 정치 전경의 핵심적 특징으로 자리 잡을 것임을 강조하고 있다. 여기서 지식의 정치란 벡(U. Beck)과 기든스(A. Giddens)의 후기산업사회의 병리학에 대한 진단으로서, 현대사회에서 중심적 조직원리로서의 위험에 주목함으로써 불확실성과 통제의 무능에 따른 전문성의 한계에 대한 자각을 낳았지만, 과학에 대한 인식의 한계로 “성찰적 과학화”(reflexive scientisation), 즉 과학계 내부의 개혁에 머물러 일반시민의 참여 가능성을 차단하고 있는 한계를 보이고 있다. 윈(B. Wynne)은 기든스와 벡이 구성적 관점이 아니라 실재론적 관점에서 있기 때문에 민간지식의 참여를 가로막는 결과를 낳았다고 비판하고 있다. 즉, “...벡과 기든스는 (확장된 동료공동체와 이와 관련된 확장된 지식의 개념에서 핵심을 차지하는) 과학과 그 응용을 담금질하는데 있어 주민의 이해관계와 민

13) 힐리는 윈(B. Wynne)을 인용하여 해당 용어를 다음과 같이 정의하고 있다.

1. 위험(risk): 시스템의 움직임은 알려져 있고, 결과를 확률값으로 지정할 수 있다.
2. 불확실성(uncertainty): 중요한 시스템 변수들은 알려져 있지만, 확률분포는 알려져 있지 않다.
3. 무지(ignorance): 모르는 것이 무엇인지 모른다.
4. 미결정(indeterminacy): 인과의 연쇄, 네트워크, 과정이 개방되어 있고, 따라서 예측을 허용하지 않는다. (Healy, 1999)

간지식의 핵심적 역할을 부정하고 있다.” (665) 따라서 확장된 동료공동체의 성공 조건은 폭넓은 시민참여를 보장할 수 있는지의 여부에 달려 있다. 힐리는 그 조건으로 (1) 합리적 토론의 규범과 같은 보편적 원칙의 폭넓은 수용, (2) 공유된 의미를 개발할 수 있는 수단 등을 꼽으면서, “참여자들 사이의 서로 다른 규범적 기준 및 가치적 틀로 인해 대화를 위한 초기 조건으로서 타자의 지식주장에 대한 상호적 신뢰와 존중은 필수적이다”는 사실을 강조하고 있다.<sup>14)</sup> (657)

탈정상과학 담론은 위험연구에서 STS가 어떤 기여를 할 수 있는가를 잘 보여주고 있다. 즉, 위험문제에서 과학의 역할과 그 한계에 주목함으로써 기존의 위험담론과는 다른 측면을 드러내 주고 있을 뿐만 아니라 위험관리에서 시민참여의 현실적 필연성과 중요성을 설득력 있게 제시하고 있다. 물론, 그 현실성과 효과에 대해서는 의문을 표시할 수 있을 것이다. 특히, 우리나라와 같이 민주주의의 경험이 풍부하지 않은 경우에는 형식적 시민참여로 이어져 갈등해소가 아니라 갈등증폭으로 나타날 여지도 없지 않다. 따라서 그 현실성과 효과를 높이기 위한 다각적인 노력이 요구된다 하겠다.

#### 4. 원전의 위험관리에 대한 새로운 접근: 시민참여의 필요성과 현실성

위험관리의 고전적 버전은 위험을 객관적 위험과 주관적 위험(또는 인지된 위험)으

14) 양적 정보에서 불확실성과 질(質)의 관리를 나타내기 위한 “NUSAP 시스템”에서 도출된 “통계 정보를 위한 계통 매트릭스”를 통해서도 “확장된 사실”과 “확장된 동료공동체”의 정당성을 확인할 수 있다. 밑의 표에서 등급은 평가에 사용되는 “질의 지표”(quality index)를 뜻하는데, 탈정상과학이 보편화된 현대에는 최상의 등급에 해당하는 질의 관리가 요구되고, 따라서 정보의 정의와 기준에 있어서는 “과학”을 통하기보다는 “협상”을 통하고, 필요한 제도적 문화도 “조정”보다는 “대화”가 더 중요해진다. 또한, 평가도 “독자적”인 차원보다는 “외부”가 중요해진다.

등급	정의 및 기준	자료수집 및 분석	제도적 문화	평가
4(최상)	협상	기획팀	대화	외부
3(상)	과학	직접 표본조사	조정	독자적
2(중)	편의	간접 표본조사	복종	규칙적
1(하)	상징	경험에서 나온 추측	회피	간혹
0(최하)	관성	명령(인가)	비접촉	없음
0(최하)	미지	미지	미지	미지

(출처: <http://www.nusap.net/sections.php?op=viewarticle&artid=14>)

로 나누는 것에서 시작한다. 대체로 객관적 위험은 일차적이고 본질적이며 쉽게 바뀌지 않는(hard) 것으로, 주관적 위험은 이차적이고 주변적이며 수시로 바뀌는(soft) 것으로 설정된다. 궁극적으로, 이런 구분은 과학적 방법과 전문가의 통제를 통한 위험관리의 정당성을 강화함과 동시에 “불안과 공포의 정서”의 개입에 의한 기술 평가 및 관리의 무력화를 차단해내고자 하는 의도를 담고 있다. (Döderlein, 1983) 이는 위험관리의 대상을 명확히 하여(가령, 객관적 위험을 사람에게 상해를 입히거나 환경을 파괴하는 것으로 정의하여) 그 효과를 극대화하기 위한 전략의 일환이라고 볼 수 있지만 위험관리의 문제를 지나치게 과학기술적(전문지식, 공식지식)이고 조직 내적 문제로 국한함으로써 현실에서는 역효과를 낼 수 있다.

방사능의 외부 유출은 치명적 피해를 초래하기 때문에 원전은 극단적 수준의 안전성을 요구받는다. 현재의 기조도 중복적 안전장치의 설치라는 기술중심적 접근과 운영자의 안전수칙 준수를 비롯한 조직 내부의 높은 신뢰성 유지라는 조직관리적 접근이 주를 이루고 있다. 따라서 원전사고의 위험관리를 위해서는 외부의 개입보다는 내부의 강화를 통한 신뢰성을 갖춘 조직의 확립이 더 효과적이지 않을까? 위험관리를 실무적 차원에서 본다면, 즉 원전사고를 객관적 위험으로 보고 그 목적을 사고의 예방으로 국한시킨다면 그럴 수 있을 것 같기도 하다. 하지만, 이런 관점은 위험관리를 대단히 협소한 실무적 차원의 활동으로 제한하고 있을 뿐 아니라 현실적으로도 거의 전격적인 제도적 뒷받침이 없으면 구현이 힘들 뿐 아니라 그런 경우에도 사고를 완전히 피할 길은 없어 보인다(NAT가 옳다면). 오히려 관리의 완벽성을 지나치게 강조하다(시민들의 불안을 잠재우고 제도적 지원을 확보하기 위해) 사고를 은폐하거나 축소하였다가 뒤늦게 사실이 밝혀지면서 관리기관의 신뢰성이 크게 손상을 당하는 경우가 다반사이다.<sup>15)</sup> 조직 내적이고 기술중심적 접근에 대한 검토가 필요하다.

전세계에서 계속되고 있는 원전사고와 원전에 대한 제도적 규제의 강화는 서로 밀접하게 관련되어 있다. 그렇다고 원전사고가 크게 줄어들었다거나 위험관리에 대한 신뢰성이 크게 높아졌다고 볼 수 있는 증거는 별로 없는 것 같다(여기에 형식적 외부 규

15) 우리나라의 경우에는 위험관리의 완벽성에 대한 강조가 심하고 전체적으로 제도적 신뢰기반이 약한 편이기 때문에 이런 현상이 더욱 두드러질 수 있다. 이런 사실은 신문 기사를 통해서도 쉽게 확인할 수 있다—"국내원전 방사능누출 가능성/핵연료 치명적 위험불구 장착 충격" (조홍섭, 1994), "월성원전 작년에도 중수 누출" (조홍섭, 1995), "원전 방사능 유출/직원에게도 숨겨" (최익림, 1995) 등. 한편, 2000년 국감자료에 따르면, 1996년부터 2000년 7월 18일까지 총 80회의 정지사고가 있었다고 보고하고 있다. 원전별로는 고리 20회, 영광 26회, 울진 19회, 월성 15회 등이고, 부위별로는 원자로 관련 1차계통 결함이 28회(35%), 2차계통 결함이 52회(65%)로 나타났다. (이근영, 2000)

제의 문제가 놓여 있음은 물론이다). 외부적 개입의 성격과 위험관리의 성격을 새롭게 규정할 필요는 없을까? 즉, 현실을 반영하여 새로운 개념적 토대 위에 새로운 형태의 위험관리 전략을 설계할 수는 없을까? 탈정상과학 담론은 과학과 전문가에 기초한 시스템(조직) 내부 중심의 고전적 위험관리의 한계를 지적하고 있다. 탈정상과학 담론이 보고 있는 현실은 “사실은 불확실하고, 가치는 다툼의 대상이고, 이해관계(위험부담)는 크고, 결정은 긴급해졌으며...이전에는 ‘단단한’(hard) 과학과 ‘부드러운’(soft) 가치가 대비되었지만, 이제는 견고하지 않은(soft) 과학적 투입에만 의지한 채 별도의 서로 다른 대안들을 놓고 어려운(hard) 결정을 내려야만 한다.” (Funtowicz & Ravetz, 1992: 253-54, 258-9) 이런 현실은 “확장된 사실”과 “확장된 동료공동체”에 기초한 새로운 위험관리 전략의 제시를 강제한다. 이는 곧 일반시민의 참여를 보장해야 하며, 전문가들의 전문지식뿐만 아니라 시민들의 민간지식도 활용되어야 함을 뜻한다.

윈(Wynne, 1989a)은 위험 평가 및 관리의 핵심에 놓여야 할 것은 판단(의사결정)기법이 아니라 ‘제도개혁’(institutional innovation)이라는 점을 강조하고 있다. 객관적 지식 및 관점의 제공과 공식적인 프로세스에 기반한 위험관리 전략은 대중의 격렬한 저항과 그에 따른 사회갈등만을 반복적으로 불러일으킬 뿐이기 때문이다. 오히려 왜 이런 문제가 반복되는가에 대한 진지한 성찰이 요구된다. 우리가 “‘객관적 위험-주관적 대중 인식’ 오류”(‘objective risk-subjective public perception’ fallacy)에 쉽게 빠지는 것은 위험 평가 및 관리에서 사회적 맥락을 충분히 고려하지 않기 때문이다. 대중의 위험인식은 개인적 차원의 문제에 그치는 것이 아니라 사회적 맥락 속에 위치해 있다는 사실에 주목할 필요가 있다. 사실, 원전에 대한 대중의 인식이 처음부터 ‘공포적’인 것은 아니었다. 1950년대만 해도 방사능에 대한 인식은 긍정적이었다. 그리고 원전과 핵무기를 연계함으로써 대중들이 필요 이상으로 공포를 느낀다는 주장도 일면적인 것에 불과하다. 실제로 연계의 가능성이 높을 뿐만 아니라 원자력기구를 비롯한 제도적 장치에 대한 신뢰 문제가 걸려 있기 때문이다. 따라서 위험 판단기법에 대한 지나친 의존이나 대중의 주관적 위험을 판단기법에 포함시키려는 시도는 그 한계가 분명할 수밖에 없고, 위험 평가 및 관리문제의 핵심에서도 벗어나는 것이다. 위험 평가 및 관리의 핵심에는 바로 ‘사회적 맥락’과 ‘제도적 구조’가 놓여 있다. 다양한 제도적 옵션에 대한 연구가 필요한 것이다.

이 점과 관련해서는 윈의 대표적 사례연구인 컴브리아 지방의 목양농 사례를 둘러싼 논쟁에서 셀라필드(Sellafield) 화재사건이 미친 영향을 살펴보는 것도 도움을 줄 수 있다. 1957년, 윈드세일 핵연료 재처리공장에서 원자로 화재사고로 방사능이 누출되는

사건이 발생한 바 있다. 농민들은 체르노빌 이전의 최악의 원자로 사고인 이 사건에 대한 경험을 고스란히 간직하고 있었고, 그 때의 경험이 현재의 사건에 대한 판단에 영향을 미쳤다. 시간이 지나도 컴브리아 지방의 세슘 농도가 줄어들지 않고, 이후의 검사를 통해 그 지역의 오염원이 체르노빌뿐만 아니라 셀라필드일 가능성이 높다는 주장이 주로 농민들 사이에서 제기되었다. 이에, 과학자들은 방사능 동위원소의 비율(반감기에 따른 세슘 137과 134의 비율의 차이)에 근거하여 오염원은 체르노빌이라고 주장했지만, 이런 주장은 농민들에게 받아들여지지 않았다. 여기에는 나름의 근거가 있었다. (1) 같은 과학자들이다. 그들이 과거에 잘못된 판단을 했다는 점을 고려할 때, 지금의 주장을 어떻게 믿을 수 있단 말인가?, (2) 농민들의 경험에 따르면, 오염은 지역에 따라 큰 편차를 보이는데, 과학자들은 평균치를 사용하는 것처럼 보였다. 따라서 이 결과를 믿을 수 없는데 다른 결과라고 믿어야 하는가? 컴브리아 주민들이 셀라필드와 체르노빌에 대한 반응은 다음을 잘 보여주고 있다. “일반주민은 프로세스의 물리적 변수만이 아니라 위험한 프로세스를 통제한다고 여겨지는 기관들에 대한 자신들의 경험에 비추어 위험을 정의하고 판단한다.” 이런 까닭에 “전문가에게는 완전히 별개의 쟁점들—1957년 윈드스케일 화재, 셀라필드의 일상적 방류의 통제와 정당화, 체르노빌 사고—이 일반주민들에게는 동일한 쟁점이 된다. 그들은 동일한 사회구조와 의존관계를 경험하고, 과학적 거만함, 비현실성, 비밀주의, 불확실성과 오류를 인정하지 않으려는 공무원의 무성의를 인식하고 있다.”(Wynne, 1989b: 36-7)

원전사고의 위험관리를 기술중심적이고 조직 내부 또는 외부의 규제적 접근으로 보는 시각은 현재에는 더 이상 유효하지 않다. 위험커뮤니케이션의 중요성을 강조하는 것도 근본적으로는 전통적 위험관리의 한계를 인정한데 따른 것이라 할 수 있다. 하지만, 부분적 진전에도 불구하고 우리나라의 경우에는 전반적으로 “관리”를 “통제”의 개념으로 국한하려는 경향이 여전히 강력한 것 같다. 앞에서 살펴본, 탈정상과학 담론과 윈등의 주장을 토대로 원전의 위험관리에 대한 새로운 접근을 위해 필요한 내용을 정리해보면 다음과 같다—(1) 정보소통의 수직적(일방적) 관계에서 수평적(쌍방적) 관계로의 전환, (2) 전문가 중심의 통제(규제)에서 시민참여를 통한 통제(규제)로의 전환, (3) 형식적(공식적) 절차 위주의 접근에서 사회적 맥락을 충분히 고려한 접근으로의 전환, (4) 과학적 기법의 개발에서 제도적 구조의 개선(제도개혁)으로의 전환 등.

## 5. 결론을 대신하며



지금까지 개념적 차원에서 원전사고의 위험관리 문제를 다루었다. 이론적 논의에 집중하다보니 현실적 문제에 천착하지 못하고 논의가 추상적으로 흐른 측면이 없지 않다. 이 점은 추후에 보완되어야 할 것이다. 또한 다음과 같은 의문도 답해져야 할 문제들이다.

원전처럼 고도의 전문지식을 요구하는 안전 분야에 일반시민의 참여는 도움을 주는 커녕 오히려 혼선만을 초래하여 안전을 위협 하는 결과를 낳을 수 있지 않을까? 더욱이, 신기술이 아니라 기술적 내용이 많이 안정화되고 잘 알려진 분야에서 전문지식에 도움을 줄 수 있는 민간지식이 과연 존재하기는 할까? 또한, NAT의 주장에 따르면, 원전처럼 위험한 시설은 관리의 대상이 아니라 폐기의 대상인데, 설사 원전의 관리에 시민참여를 보장한다고 해도 그것이 어떤 의미를 지닐까? 위험 관리 및 거버넌스(governance)를 탈정상과학적 관점에서 새롭게 접근할 필요성을 제기하고 있는 마치와 라베츠(Marchi & Ravetz, 1999)의 사례연구(<표 2> 참조)에 따를 때, 원전사고의 위험 관리에 탈정상과학적 담론을 적용하는 것은 무리가 아닌가?<sup>16)</sup>

현재, 우리나라 정부는 “원자력정보공개센터”를 설치하고 웹상으로 관련정보를 제공하는 등 대국민서비스를 강화하고 있다. 과거에 비해 긍정적이라고 평가할 여지는 없지 않지만, 충분한지는 의문이다. 무엇보다도 원전의 안전문제를 전문가의 영역에 묶어 놓은 채 시민(주민)은 홍보의 대상으로 삼고 있다는 점은 문제라고 하지 않을 수 없다. “원자력안전위원회”의 위원과 전문위원, 전문분과위원은 전문가 위주로 꾸려져 있고, 웹상에 올려진 정보의 내용은 안전성을 강조하는 내용 위주로 되어 있다.<sup>17)</sup> 이런 현실은 시민참여의 필요성을 전혀 염두에 두고 있지 않으며, 오히려 형식적 소통의 강화를 통해 원전에 대한 시민(주민)의 불안과 불만을 잠재울 수 있다는 잘못된 가정이 여전히 힘을 발휘하고 있음을 말해주고 있다. STS 위험연구의 성과를 바탕으로 하면서도 이런 우리의 현실을 적극적으로 고려하여 시민참여의 현실성과 효과를 강화할 수 있는 학술적, 실천적 노력이 크게 요구되고 있다.

16) 마치와 라베츠는 세베소 사고와 GM 옥수수의 경우를 구분하면서, 전자를 “고전적” 위해로, GM 옥수수의 경우를 “탈정상과학” 위해로 규정하고 있다(한편, BSE 사건은 “응용과학” 위해로 규정한다). GM 옥수수의 경우에는 “지식 평가”를 위한 프로그램의 수행이 중요하며, 그 평가에서는 전문가와 모든 이해당사자는 물론 “관심 있는 시민들”(concerned citizens)의 대화와 상호존중이 핵심적 가치로 자리 잡고 있음을 강조한다. 하지만, 그런 강조가 세베소 사고(따라서, 원전사고)에도 적용될 수 있다고 보는 지는 의문이다. (Marchi & Ravetz, 1999)

17) <http://nsic.kins.re.kr/>를 참조할 것.

<표 2> 탈정상과학적 위험 관리 및 거버넌스를 위한 세 가지 사례

사례	세베소 사건('76)과 EC의 '대형사고' 예방 후속조치	광우병 사건('86)과 영국 정부의 노력	유전조작 옥수수('90년대 후반)
자연적 진행의 관점	상황적 불확실성(예상 밖 사고)	실재하지만 현재로서는 정량화가 불가능한 사건	현재로서는 가설적 危害(항상 그럴 수도)
대응의 성격	안정적인 누적적 수정	투명성의 필요성 인식	여전히 해답을 찾아야 하는 통제의 문제
통제의 성격	세베소 지침(규범적 접근) 통해 피해 최소화 가능	투명성 재고와 NGO의 참여를 통해 재발 방지	새로운 형태의 통제 필요성 부각(근대적 통제 형태 한계)
특징 및 의미	보팔('84), 체르노빌('86) 등과 더불어 병리적 기술문명의 상징; '70년대 내적중심 위험관리의 암묵적 규범에 대한 전면적 문제제기	'당국이 만든 재해'; 후견제(guardianship) 전통에 대한 성찰 기회 제공; 과학자문제도를 획기적으로 여는 가이드라인 확립	"확장된 동료공동체"와 "확장된 사실" 존재 (그린피스 등의 NGO); 공식적 전문지식은 여러 목소리 중 하나에 불과
과학자 및 과학의 역할	다이옥신의 독성; 사건의 원인규명과 해결책 제시에 전문가로서 참여	자문회의 참석; 정보 제공, 하지만 판단 유보; 정부 자문연구원로 참여=신뢰 손상	과학적 성과물; NGO의 개입에 따른 과학의 지위 추락; 지식생산자라기보다 법정증언인의 역할
관리 스타일	현장보고(응용과학), 검사(전문상담), 지역공동체(탈정상과학적 색조) 포함	비공식적 집단, 위험통제 과정의 모든 단계에 관여	확장된 동료공동체; 정책적 대화

□ 참고문헌

- 강양구 (2004), "영광 방사능 누출, 원인도 못 밝혀," <프레스리안>(2004. 1. 9.)
- 이근영 (2000), "원전 정지 5건 중 1건 사람 실수/과기부 국감 자료," <한겨레>(2000. 10. 23)
- 이필렬 (1998), "한국의 원자력발전: 위험사회의 기술적 요소," <계간 사상>, 10권, 3호(가을호), 200-221.
- 이필렬 (2003), "중앙집중적 에너지 시스템의 기술적, 사회적 위험," <문화과학>, 35호, 167-183.
- 조홍섭 (1994), "국내원전 방사능누출 가능성/핵연료 치명적 위험불구 장차 충격," <한겨레>(1994. 8. 22)
- 조홍섭 (1995), "월성원전 작년에도 중수 누출," <한겨레>(2005. 1. 28)
- 최익림 (1995), "원전 방사능 누출/직원에게도 숨겨," <한겨레>(1995. 7. 23)
- BBC News (2006), "Timeline: Nuclear plant accidents"(2006. 07. 11).  
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/5165736.stm>.
- Döderlein, Jan M. (1983), "Understanding Risk Management," *Risk Analysis*, Vol. 3, No. 1, 17-21.
- Funtowicz, Silvio O. & Ravetz, Jerome R. (1992), "Three Types of Risk Assessment and the Emergence of Post-Normal Science", in Krinsky, Sheldon & Golding, Dominic (eds.), *Social Theories of Risk*, Westport: Praeger, 251-273.
- Funtowicz, Silvio O. & Ravetz, Jerome R (1999), "Post-Normal Science: an insight now maturing," *Futures* 31, 641-646.
- Healy, Stephen (1999), "Extended peer communities and the ascendance of post-normal politics," *Futures* 31, 655-669.
- Hopkins, Andrew (1999), "The limits fo normal accident theory," *Saftey Science* 32, 93-102.
- Hopkins, Andrew (2001), "Was Three Mile Island a 'Normal Accident'?", *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 9, No. 2, 65-72.
- La Porte, Todd (1982), "On the Design and Management of Nearly Error-Free Organizational Control Systems", in Sills, David L., Wolf, C. P., &

- Shelanski, Vivien B. (eds.), *Accident at Three Mile Island: The Human Dimensions*, Boulder: Westview Press, 185-200.
- La Porte, Todd R. (1994), "A Strawman Speaks Up: Comments on the The Limits of Safety," *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 2, No. 4, 207-211.
- La Porte, Todd R. and Consolini, Paula M. (1991), "Working in Practice but Not in Theory: Theoretical Challenges of 'High Reliability Organizations'," *Journal of Public Administration Research and Theory*, Vol. 1, No. 1, 19-48.
- Marchi, De Bruna & Ravetz, Jerome (1999), "Risk management and governance: a post-normal science approach," *Futures* 31, 743-757.
- Perrow, Charles (1982), "The President's Commission and the Normal Accident," in Sills, David L., Wolf, C. P., & Shelanski, Vivien B. (eds.), *Accident at Three Mile Island: The Human Dimensions*, Boulder: Westview Press, 173-184.
- Perrow, Charles (1994), "The Limits of Safety: The Enhancement of a Thory of Accidents," *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 2, No. 4, 212-220.
- Perrow, Charles (1999a), *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies* (2nd ed.), Princeton: Princeton University Press.
- Perrow, Charles (1999), "Organizing to Reduce the Vulnerabilities of Complexity," *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 7, No. 3, 150-155.
- Ravetz, J. R. (1999), "What is Post-Normal Science", *Futures* 31, 647-653.
- Rijpma, Jos (1997), "Complexity, Tight-Coupling and Reliability: Connecting Normal Accidents Theory and High Reliability Theory," *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 5, No. 1, 15-23.
- Rijpma, Jos (2003), "From Deadlock to Dead End: The Normal Accidents-High Reliability Debate Revisited"(Book Review Essay), *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 11, No. 1, 37-45.
- Sagan, Scott (1993), *The Limits of Safety: Organizationa, Accidents and Nuclear Weapons*, Princeton: Princeton University Press.
- Starr, Chauncey (1969), "Social Benefit versus Technological Risk", *Science*, vol. 165, 1232-1238.
- Strydom, Piet (2002), *Risk, Environment and Society: Ongoing Debates, Current Issues*

*and Future Prospects*, Buckingham: Open University Press.

Weinberg, Alvin M. (1981), "Reflections on Risk Assessment", *Risk Analysis*, Vol. 1, No. 1, 5-7.

Wynne, B. (1989a), "Building Public Concern into Risk Management," in Brown, J. (ed.), *Environmental Threats*, London: Belhaven, 118-132.

Wynne, Brian (1989b), "Sheepfarming After Chernobyl: A Case Study in Communicating Scientific Information," *Environment*, Vol. 31, No. 2, 10-15, 33-39.