

## 원전사고와 원전 레짐의 변화: 미국, 영국, 독일, 프랑스를 중심으로

김덕호, 박진희, 이내주, 이정희

### 1. 머리말

1979년 미국에서 TMI 사고가 나기 전까지 원자력은 청정에너지로서 또한 경제적 에너지로서 원전 선진국들(미국, 영국, 독일/서독, 프랑스) 사이에 자리 잡고 있었다. TMI 사고 이후 미국은 더 이상의 원전을 새로이 건설하려는 의지를 포기하는 방향으로 나아갔으나, 유럽의 원전 선진국들의 반응은 미국과 달랐다. 그러나 1986년 소련에서 체르노빌 사고가 발생하자 유럽의 원전 선진국들은 방사능 낙진을 비롯하여 원전 사고의 문제들이 특정 국가의 문제가 아니라 초국가적 문제라는 것을 인식하게 되었다. 그 결과 국가별로 탈원전 정책을 추구하는 국가서부터 원전 정책을 오히려 더 강화하는 방향으로 나가는 국가에 이르기까지 원전 레짐(regime)의 변화가 두르러졌다.

다른 무엇보다도 TMI와 체르노빌 원전 사고는 원자력에 대한 일반대중의 관심과 초점을 크게 바꿔 놓았다. 1970년대의 주요 관심 사안이었던 핵무기 확산에 대한 정치적인 우려로부터 방사능의 안전문제로 국내 및 국제 사회의 관심이 변경된 것이다. 원전 사고로 인한 방사능 유출과 그로인한 생물학적 영향과 환경오염의 위험성이 무엇보다도 세인들의 관심을 집중시켰다.

우리는 본 논문을 통하여 TMI 사고와 체르노빌 사고를 중심으로 이 사고들이 원전 선진국들의 레짐에 어떠한 변화를 일으켰는지를 확인하고자 한다.

### 2. 윈드스케일 원전사고(Windscale Nuclear Accident)

1957년 10월 8일 윈드스케일 원전의 플루토늄 생산용 2기의 원자로 중 한 개에서 심각한 화재가 발생했던 것이다. 불은 이틀 뒤에 진화됐으나 그 과정에서 원자로에 쏟아 부은 물을 통해서 다량의 방사능 물질이 원전 주변의 농촌지대로 퍼져 나갔다. 사고가 화재였고 그로 인한 피해도 영국의 일부 지역에만 국한되었기에 이것이 국제적으로 미친 실제적 영향은 미미했다. 하지만 직접적 피해는 없었으나 최초의 대형 원전사고로서 이것이 각국의 원전 전문가나 일반대중에게 미친 심리적 영향은 결코 무시할 수 없다.

이때 발생한 윈드스케일 원자로 화재는 국제원자력 기준으로 레벨 5에 달할 정도로 심각한 것이었다. 실제로 1986년 체르노빌 원자로 폭발사고가 나기 이전까지만 해도 윈드스케일은 지구상에서 발생한 가장 심각한 원전 사고로 분류됐다.<sup>1)</sup> 따라서 윈드스케일 사고는 당시 한창 달아올랐던 원자력에 대한 환상적 기대감에 의구심을 불러일으키는 계기가 됐다.

윈드스케일에서 심각한 사고가 발생했음에도 불구하고 초기에 해당 지역에서는 거의 아무런 반응이 없었다. 해당 지역 주민들은 1957년 10월 11일 사고 발생소식이 언론에 공개됐을

1) Simon Taylor, *Privatization and Financial Collapse in the Nuclear Industry* (London: Routledge, 2007), p. 9.

때 비로소 화재사건에 대해 공식적으로 알게 됐다. 하지만 우유에 잠재적으로 인체에 해로운 방사능이 포함됐다는 소식이 알려지면서 일종의 패닉 상태에 빠지게 됐다. 진화작업 중 원자로에 쏟아 부었던 물을 통해서 다량의 방사능 물질이 원전 주위의 농촌지대로 퍼져 나갔기 때문이다. 이에 깜짝 놀란 윈드스케일 원전 관리부서가 500평방킬로미터에 이르는 지역(600개의 농장에 해당)에서 생산된 우유의 섭취를 금지하는 조치를 취했다. 이러한 금지 조치는 원전 화재보다도 더 많은 경각심을 불러 일으켰다. 주민들의 격앙된 분위기는 윈드스케일 원전 책임자가 주민들과 수차례 회합을 갖고서 사망한 농부들에게 보상하겠다는 약속을 제시한 이후에야 진정됐다.

윈드스케일 원전 폭발 사고가 이후 원전 관련 조직상에 어떠한 영향을 미쳤을까? 일반 대중에게 공개되지는 않았으나 페니가 행한 조사보고서에 입각해서 UKAEA 내에서는 설립 이래 최초로 대폭적인 조직 개편작업이 이뤄졌다. 우선 여러 조사보고서들을 통해 문제점으로 지적된 산하 그룹들 간의 업무 중복과 만연한 그룹 이기주의를 타파하는 조치가 취해졌다.

윈드스케일 원자로 사고는 영국 국내를 넘어서 국제적인 반향을 불러 일으켰다.<sup>2)</sup> 왜냐하면 이는 원자력 초창기에 발생한 대형 원전사고였기 때문이다. 따라서 이것이 일반대중의 뇌리에 강하게 각인되다보니 상당한 세월이 흐른 뒤에도 윈드스케일은 원전 사고의 위험성을 언급할 때마다 거론되곤 했다. 잘못된 정보가 과장된 경향도 있고, 원래 군사적 목적으로 건설된 원자로라는 취약성도 감안할 수는 있으나, 윈드스케일 원전 사고가 영국은 물론이고 국제적으로도 민수용 원전건설이라는 들뜬 분위기에 제동을 건 것은 부인할 수 없다.

### 3. 쓰리마일 원전사고(Three Mile Islands Accident)

#### 가. 미국

1979년 3월 28일, 사고가 난 TMI 원전은 미국 펜실베이니아 주의 도핀 카운티의 서스케나(Susquehanna) 강에 위치한 2기(TMI-1, TMI-2)의 가압경수로(PWR)였다. 3월 28일 오전 4시 경, 두 번째 원자로에서 냉각수 펌프가 작동하지 않으면서부터 사고가 시작되었다. Metropolitan Edison Company(MEC) 소유 및 운영 하에 있던 이 원전사고는 나중에 레벨 5의 원전사고로 분류됐다.

쓰리마일 사고가 발생했던 초기 5일 그 위기의 순간, 전문가들이 원자로에서 어떤 잘못이 어떻게 왜 일어났는지 확인하는 동안, 워싱턴의 연방정부와 펜실베이니아 주정부는 원전 주변에 살고 있는 사람들을 소개해야할지 말지에 대해서 숙고하고 있었다. 그러나 수많은 전문가들이 사고에 어떻게 대처해야할지 고민하는 동안에도, 그들 중 원자로의 노심(core)이 녹았다는 것을 파악한 전문가는 아무도 없었다. 그들은 원자로의 손상 범위나 성격을 제대로 진단하지 못했다. 그들이 만약에 문제를 제대로 파악했다면 쓰리마일 원전 부근의 주민들을 대피시켰을 것이다.<sup>3)</sup>

쓰리마일 원전을 설계한 밥콕 앤 윌콕스(Babcock & Wilcox)사나 원전 운영주체인 메트로폴리탄 에디슨(Metropolitan Edison)사 또한 비난의 대상이 되었다. 특히나, 3월 30일 사고

2) R. F. Pocock, *Nuclear Power*, 1977, p. 71.

3) J. Samuel Walker, *Three Mile Island: A Nuclear Crisis in Historical Perspective* (Berkeley: University of California Press, 2004), pp. 240-41.

후 원자로의 압력을 낮추기 위해 의도적으로 방사능 물질을 밖으로 배출했을 때, 사람들의 우려는 커져갔으며, 주변 지대 사람들의 대량 소개가 불가피하다는 소문 또한 나돌았다. 비록 펜실베이니아 주지사가 그러한 지시를 내리지는 않았지만 임산부나 어린이는 더 먼 곳의 대피호로 이동할 것을 권유했다. 이러한 상황을 더 악화시켰던 것은 사고 직전 출시된 영화 <중국 증후(The China Syndrome)>였다. 영화에서는 캘리포니아의 어떤 원전에서 원자로의 노심(core)이 녹는 가상의 사고가 터져 엄청난 위기에 빠지는 내용을 보여주고 있었다. 우연히도 이러한 가상의 사고가 영화가 상영된 직후 현실에서 발생했던 것이다. 결과적으로 많은 사람들이 심리적 공황상태에 빠졌다.<sup>4)</sup>

스리마일 사고는 미국 전역에 걸쳐 일련의 반핵운동의 기폭제가 되었다. 사고 다음 주말에 만도 10 여 개의 시위가 전국에서 발생했다. 펜실베이니아의 주도인 해리스버그에 모인 사람들은 “나는 스리마일에서 살아남았지만 내 아이는?” 같은 슬로건을 들고 나왔다. 5월 6일의 워싱턴 시 시위에서는 6만 5천 명에서 7만 5천 명 가량이 모였다. 스리마일 사고 덕분에 1960년대의 민권운동이나 반전운동 같은 사회운동이 살아나는 것 같은 분위기가 연출되었다.<sup>5)</sup>

스리마일 원전 사고 이후 원전에 관해 전반적인 책임을 지고 있는 핵규제위원회(Nuclear Regulatory Commission)가 많은 비판의 도마 위에 올랐다. 특히나 위원회의 기능 그 자체에 초점이 맞춰졌다. 특히나 핵규제위원회의 회의록이 의회의 요청에 의해 의원들이 열람하게 되었으며 결국엔 언론 또한 알게 된 이후, 위원회는 못매를 맞게 되었다. 결국 핵규제위원회는 스리마일 원전 사고를 어떻게 처리해야할지도 그 사고가 어떠한 결과를 가져올지에 대해서도 확신하지 못하고 있었던 것이다.<sup>6)</sup>

결국 스리마일 원전 사고 진상 파악을 위한 대통령 특별위원회가 구성되었다. 그 해 4월 9일, 카터 대통령은 스리마일 원전 사고의 진상을 조사한 독립적인 위원회를 만들겠다고 발표했다. 6일 후, 다트머스 대학의 총장인 존 케미니(John G. Kemeny)를 위원장으로 모두 11명으로 구성된 위원회가 공식적으로 발족되었다. 그렇지만 결과적으로 케미니 위원회는 6 개월 이내에 스리마일 사고에 대한 최종 보고서를 대통령에게 제출해야하는 그야말로 시간에 쫓기는 특별위원회가 되었다. 게다가 이 위원회는 원전산업의 미래나 원자력 발전과 다른 에너지원과의 비교 같은 주제에 대해서는 조사할 수조차 없었는데, 카터 대통령이 그러한 주제를 이 위원회의 임무로 부여하지 않았기 때문이었다.<sup>7)</sup>

위원회는 스리마일 원전 사고의 “근본 문제들이 사람과 관련된 것”이라고 보았다. 예컨대, 케미니 위원회는 스리마일 사고가 “인적 요소”가 무시된 결과 일어났다고 판단했다. 기본적으로 원자로 운영자와 감독관들이 “부적절”하고 “피상적”이었다고 판단했다. 케미니 위원회는 안전문제에 관해서 여러 기관들- 예컨대, 핵규제위원회와 밥콕 & 윌콕스 사 -이 서로 간에 정보를 공유하지 않고 있었다고 지적했다. 또한 동(同) 위원회는 그러한 관행 때문에 관계자들 사이에 효과적인 대화를 나눌 수 없었으며, 안전에 대한 안이한 태도를 가졌거나 혹은 우

4) *New York Times*, 4/29/14: ‘중국 증후(China Syndrome)’란 1971년 핵물리학자인 랠프 랩(Ralph E. Lapp)이 최초로 사용한 용어였다. 이는 원자로의 냉각재 손실로 인해 초래될 수도 있는 대형 참사의 가능성을 상징하여 만든 용어였다. 그렇다면 왜 하필이면 ‘중국’일까? 이는 원자로가 잘못되어 노심 용융이 초래되고 이로 인해 원자로에서 누출된 방사성 물질이 지각을 뚫고 내려가서 미국의 정 반대편에 있는 중국으로까지 퍼져나갈 것이라는 일종의 가상 시나리오였다. 이 시나리오를 기초로 1979년에 미국에서 ‘차이나 신드롬’이라는 영화가 제작되어 상영됐다.

5) Walker, *Three Mile Island*, p. 197.

6) Ibid., pp. 199-200.

7) Ibid., p. 210.

선순위조차 제대로 인식하고 있지 못했다고 언급했다. 결국, 모든 부문, 모든 단계에서 제대로 된 의사소통이 이루어지고 있지 못했던 것이다.<sup>8)</sup>

무엇보다도 신속하고도 광범위한 개혁이 필요했다. 우선적으로 핵규제위원회는 당장 핵발전 소로부터의 정보들을 수집, 분석하고 그곳에 다시 응답할 수 있는 ‘운영데이터 분석 및 평가국(Office for Analysis and Evaluation of Operational Data)’을 신설했다.

하여간, 스리마일 원전 사고 이후 핵규제위원회는 원전 문제에 있어서 안전과 미 국민의 건강을 최우선으로 고려하기 시작했다. 그리고 인적 요소를 발전소 안전에 있어서 중요한 요소로 간주해왔다. 그 결과, 스리마일 원전 사고 30주년을 앞두고 핵규제위원회는 다음과 같은 변화를 공표했다. 안전 문제 때문에 원전이 잠시라도 돌발적으로 멈춰서는 경우는 1985년의 530 건에서 2007년에는 거의 1/10 이하로 줄어들었다. 각각의 원자로가 “의미 있는 고장”이 나는 경우 또한 1985년의 평균 2.5 건에서 2007년에는 0.1 건으로 감소했다. 나아가 원전에서 일하는 운영자들의 경우, 방사능에 노출되는 수준은 1/6 이하로 연방에서 정하는 기준보다 한참 낮게 되었다.<sup>9)</sup>

스리마일 원전 사고는 원전의 안전에 대해서 큰소리치던 전문가들을 침묵케 했다. 그들의 생각은 그저 “부주의했으며 낙관적”일 뿐이었다. 따라서 안전에 대한 새로운 생각을 갖지 않고서는 차후 벌어질 원전 문제를 다루기 어렵게 되었다. 따라서 원전 산업 자체에서도 안전에 대한 태도가 완전히 바뀌지 않으면 안 되었다.<sup>10)</sup>

#### 나. 영국

TMI 원전사고에 대해 당사국인 미국에서는 설왕설래가 많았으나 이것이 영국에 미친 영향력은 미미했다.<sup>11)</sup> 다만 원전 안전문제와 관련된 토론이 있을 때마다 거론되는 단골 메뉴 정도로 활용됐다. 왜냐하면 영국에는 무엇보다도 TMI와 같은 타입의 원자로가 없었기 때문이다. 영국은 유럽국가로서는 유일하게 가압경수로가 아니라 신형 가스냉각로를 보유하고 있었다. 더구나 일반 영국인들의 관심도 종반전으로 치달고 있던 총선거에 집중되어 있었다.

TMI 원전사고 직후에 영국에서는 노동당에서 보수당으로 정권교체가 이뤄졌다. 약 1달이 지난 뒤에 실시된 상원 토론에서 셰어필드 경(Lord Sherfield)은 TMI 원전사고가 영국에 끼친 영향은 주로 심리적인 것일 뿐 실제적으로 과학적인 측면에서 문제가 있었던 것은 아니라고 언급했다.

TMI 원전사고가 끼친 또 다른 영향은 원전의 공공 수용성에 대한 영국정부의 관심과 노력의 제고였다. 한 예로 1983년에 터진 쉘라필드 원전에서의 방사능 폐기물의 불법유출 사건과 이에 대한 해당 관리회사의 반응을 꼽을 수 있다.<sup>12)</sup> 당시 쉘라필드에서 아일랜드 해로 방사능 폐기물이 흘러 들어갔고, 이 지역에 거주하는 주민들 중 어린이 백혈병 증후군이 있다는 언론 보도가 이어졌다. 해당 회사였던 영국 핵연료 주식회사(BNFL)는 당시 영국 방사능 폐기물의 99%를 처리하고 있었기 때문에 주 공격대상이 됐다. 이러한 상황에서 회사의 비밀주의적 경영방식까지 도마에 오르면서 BNFL은 거의 공장폐쇄 직전까지 몰렸다.

8) Ibid., pp. 211-12.

9) *NRC News*, No. 09-033, Feb. 18, 2009

10) Gianni Petrangeli, *Nuclear Safety* (Amsterdam: Elsevier, 2006), p. 7.

11) Simon Sneddon, *Nuclear Unclear: An Investigation of British Nuclear Power Policy 1945-2005* (Saarbruechen: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014), p. 195.

12) T. 프라이스, 『원자력 정치경제학』, 322쪽.

이때 회사는 소극적 대응이 아니라 적극적 대응으로 회사도 살리고 원자력에 대한 영국민의 인식도 호전시키는 두 마리 토끼를 잡을 수 있었다. 회사는 곧 관리감독을 강화하고 유지 보수를 개선함은 물론 국민의 신뢰 회복을 경영의 최우선 목표로 내세우고 이를 실천했다. 숙련된 인력을 보완함은 물론 셀라필드 시설에 대한 영국민들의 방문을 허용했다. 선데이 신문사의 협조를 얻어서 800만 장의 초정장을 배포했다. 또한 언론광고를 통해 국민들에게 원자력에 대해 의문이 있으면 언제든지 BNFL로 연락해 달라는 진정성을 전달했다. 이러한 노력 덕분에 1988년까지 약 16만 명이 셀라필드의 원전 관련 상설전시관을 방문한 것으로 집계됐다. 결국 회사는 회생했고, 원자력에 대한 지역 주민들의 이해도는 더욱 긍정적으로 바뀌었다.

결론적으로 TMI 원전사고의 영향으로 인해 영국민들도 원전사고의 위험성에 대해 심리적 공포심을 가졌으리란 점은 추측할 수 있으나 실제로 제도상의 변화로 이어진 것은 없었다. 아마도 지리적으로 멀리 떨어져 있었고, 무엇보다도 당시 영국에는 TMI와 같은 타입의 원전이 없었다는 사실이 우려감을 불식시키는 분위기를 조성했으리라 짐작된다. 물론 TMI 원전사고 후 영국정부도 당연히 원전 관련 인員들에 대한 교육 훈련과 사고 시 비상대책 등을 점검하고 강화하는 조치를 취했다.

#### 다. 독일/서독

1979년 3월 28일 스리마일 원전 사고가 발생하였을 때 서독에서는 원전 폐기물처리센터 설치를 둘러싼 논란이 진행되고 있던 중이었다. 스리마일 원전 사고는 독일의 원전 반대 운동 진영에 직접적인 영향을 주기는 하였지만 독일 사회에 원전을 둘러싼 논쟁 지형에 근본적인 변화를 초래하지는 못하였다. 미국에서 일어난 쓰리마일 원전 사고는 독일 내에서 즉각적으로 건설 중인 원자력 발전소의 안전에 대한 논란을 심화시키기는 하였다.

스리마일 사고는 독일 사회에서의 원자력 발전에 대한 기존 여론을 전혀 새로운 방향으로 바꾸어 놓을 정도로 영향을 미치지 않았다. 원전 사고에 대한 논의는 일시적이었고 이후 독일 사회에서의 원전 논쟁에서 핵심적인 쟁점이 되었던 것은 핵폐기물 처리, 재처리 시설 등 방사능 폐기물이었다. 당시 독일에서는 1970년대 중반부터 전 독일 지역으로 번져가고 있던 원자력 발전소 건설 반대 운동이 서서히 방사성폐기물 리사이클링, 폐기물 최종 처분지 설치 반대 운동으로 이행하고 있던 중이었다.<sup>13)</sup> 스리마일 사고가 일어났던 시점은 독일 사회에서 1970년대 전국으로 확산해가던 반(反)원전 운동이 정점에 이르렀던 시기로 원전 논쟁이 주요 정치적 이슈로 다루어지고 있었던 시기였다.

스리마일 원전 사고는 독일에서는 의회 밖에서 진행되던 원전 안전, 원전의 활용을 둘러싼 논의를 의회 안으로 끌어들이는 역할을 하였다. 시민 사회에서의 반원전 운동이 지속되기는 하였지만 이들 논의가 정부의 에너지 정책에 큰 영향을 주지는 못하였다. 1979년까지 지속적인 반원전 운동이 계속되었지만 1972년에서 1979년 3월까지 8기의 원자력 발전소가 차례로 상업 가동에 들어갔고 원자력 프로그램에 대한 근본적인 성찰이 국회와 정부에서 이루어지지 않고 있었다.<sup>14)</sup>

니더작센 주에서 고어레벤 핵폐기물처리센터 계획 중단을 선언한 이후, 연방 의회에서는 1979년 6월, “미래의 핵에너지 정책”을 다룰 앙케트 위원회를 발족하였다. 동 위원회의 활동으로 독일 의회에서는 처음으로 1960년대부터 존속했던 ‘원자력 기술 시스템’의 관성에서 벗

13) Jung, 1994:106-107

14) Gleitsman, 2011: 23

어난 에너지 정책 논의가 시작되기는 하였으나 원자력 프로그램에 근본적인 변화를 가져다 준 것은 아니었다<sup>15)</sup>. 과학기술의 진보에 대한 믿음, 원자력 기술의 발전에 대한 믿음은 상대적으로 핵에너지에 대한 반대 의견이 높았던 사회민주당 내에서도 여전히 예정된 원자력 발전소 건설 등 원자력 프로그램은 1986년 체르노빌 사고 이전까지 근본적인 변동 없이 지속되었다. 앞서 언급하였듯이 스리마일과 동일한 유형의 원자로 건설은 중단 없이 지속되었고 스리마일 사고 이후에도 1985년까지 8기의 원자로가 추가로 가동에 들어갔다<sup>16)</sup>.

#### 라. 프랑스

1979년 3월 TMI 사고 이후 프랑스의 정치적 산업적 구조는 이전과 변함이 없었다. 사고 이전 프랑스 국회를 통과했던 메스메르 계획으로 기획된 원자로들은 이미 건설 중에 있었다. 상대적으로 소수의 테크노크라트와 정치인들로 구성된 중앙집권적이고 상부 비중이 큰 프랑스 정부의 특성은 국가의 모든 결정을 효율적으로 진행시켰고 프랑스를 불굴의 핵 산업 국가로 이끌었다.<sup>17)</sup> 다수 프랑스인들이 TMI 사고를 심각하게 생각했고 유사한 사고가 프랑스에서 일어날 수 있다고 믿었을 뿐 아니라 정부가 사고를 감추고 있다고 여겼음에도 여론은 사고 이후 원자력에 더욱 호의적인 반응을 보였다.<sup>18)</sup>

1979년 사고 이후에도 변함없이 핵 프로그램을 둘러싼 강력한 국민적 합의와 더불어 핵 산업이 성장할 수 있었던 데는 1970년대 초까지 반핵세력의 중추 역할을 담당했던 프랑스 좌파 정당의 정책 변화가 근저에 있었다. 프랑스 좌파의 양 날개였던 사회당과 공산당은 1970년대 초까지만 해도 프랑스의 핵무기 발전을 완강히 거부해왔다. 하지만 공산당은 1977년부터 노선을 180도 바꾸어 드골식의 원자력정책을 수용했다. 1970년대까지 정부의 강력한 원자력 정책을 비판했던 사회당 또한 미테랑 대통령이 재임하던 1980년대 원자력 정책의 입장을 바꾸었다.<sup>19)</sup>

TMI 사고를 인간의 과실에 기인한 것으로 분석하면서 이러한 과실은 다분히 예방 가능한 상황이었다는 원자력청(CEA) 연구자들의 설명은 이 사고에 대한 대중들의 인식에 영향을 주었고 프랑스 대중들은 TMI 사고 이후에도 핵 프로그램에 비판적이기보다는 호의적인 입장을 보였다. 나아가 1979년 1월의 이란혁명은 석유파동의 두려움을 되살아나게 만들었고 그 결과 프랑스 정부는 핵 프로그램을 가속화했다.<sup>20)</sup>

TMI 사고가 일어난 1979년 이후부터 1986년까지의 기간은 TMI 사고의 교훈으로 점철된 안전정비 강화의 시기로 요약될 수 있다. 나아가 이 사고는 안전문제를 담당하는 모든 서유럽 기관들 사이의 네트워크를 강화시키는 계기로 작용했다. 특히 원자로의 안전 평가와 규제 분야의 연구를 위한 국가 간 협정이 증가되었다.

TMI 사고가 “인간 요인”에 기인한다는 입장을 취했던 해석은 체르노빌 사고 이후부터 사고에 대처하는 안전 문화의 확산이 구조적이고 문화적인 현상이라는 새로운 인식으로 서서히 변화되었다. TMI 사고를 구조적 관점의 새로운 시각으로 재조명했던 것이다. 이처럼 사고를 통해 안전에 대한 기존의 개념에 의혹이 제기되고 새로운 방법의 새로운 개념을 수용하게 되었

15) Radkau, 2013: 305.

16) Mueller/Hossner, 1986: B18-19

17) Bess, 2003, p. 95.

18) Jasper, 1990, pp. 243-4.

19) Bess, 2003, pp. 31-32.

20) Taccoen, 2003, p. 170-171.

다는 점에서 “사고는 사회적 기술 시스템의 발달에 있어 과학혁명의 위대한 발견들과 마찬가지로의 역할을 한다”<sup>21)</sup>는 로리의 주장이 힘을 얻을 수 있을 것이다. 이처럼 TMI 사고는 프랑스 원전 정책이나 원전에 대한 여론의 흐름에 변화를 주지는 못했지만 기술적 안전망의 강화와 더불어 기술시스템을 분석하는 새로운 담론의 장을 제공해줌으로써 원전 레짐에 영향을 주었다.

#### 4. 체르노빌 원전 사고(Chernobyl Accident)

쓰리마일 원전 사고가 사람들의 뇌리에서 어느 정도 잊힐 즈음인 1986년 4월 26일, 소련의 키예프 지역 체르노빌에서 엄청난 원전 사고가 발생했다. 이 사고가 터지기 전까지 스리마일 원전은 지구상 최악의 원전사고지로 사람들에게 각인되어 있었다. 그런데 체르노빌 원전 사고는 스리마일 원전 사고의 오명을 한 방에 날릴 만큼 강력한 것이었다.

TMI 사고는 핵안전의 면에서 이로움을 가져다주었다. 하지만 여기서 소련은 배제되어 있었다. 서유럽에서 원자로의 안전 강화를 도모하던 이 시기 소련과 동구권 국가들은 TMI 사고를 그들에게는 일어날 수 없는 “자본주의적” 사고로 규정하며 자만의 태도로 일관하고 있었다.<sup>22)</sup>

구소련의 체르노빌 RBMK-1000 타입 원전에서 일어난 이 사고는 이후 레벨 7의 대형 원전 사고로 평가됐다. 이는 발전소의 운전 엔지니어가 허락받지 않은 실험을 원자로는 불안정한 상태에서 강행함으로써 벌어진 원전 폭발사고였다. 때마침 불어온 편서풍을 타고 방사능 구름이 유럽 전역으로 날아감으로써 한 동안 전 유럽인들을 공포로 몰아넣었다. 이 사고로 인해 사망자도 발생했고 무엇보다도 경제적 손실은 가히 천문학적이었다. 이는 유럽인들에게 원전 안전의 중요성을 절감케 하는 분명한 계기가 됐다.

체르노빌 원전에서 새어나온 방사능 물질이 전 세계로 퍼져나가는 데도, 초기 단계에서 소련은 공식적으로 그 재난에 관한 정보를 통제하고 있었다. 인접한 스칸디나비아 국가들이나 서유럽은 말할 것도 없거니와 대서양 건너편 미국에서조차 빗물을 통해 방사능을 확인할 수 있었다. 그런데도 소련 정부가 한 일이라고는 전력뿐 아니라 플루토늄도 생산할 수 있는 체르노빌 형태의 원자로 19기의 작동을 멈춘 것뿐이었다.

##### 가. 미국

미국 정부는 마치 기다렸다는 듯이 체르노빌 원전 사고에 대해서, 나아가 소련에 대해서 비난을 시작했다. 이른바 마셜 맥루언이 예언했던 ‘전자 지구촌(electronic global village)’이 가능해진 시기에 핵 사고를 은폐하는 것은 불가능하다고 주장하면서, 미 국무부 산하의 공보원(United States Information Agency, USIA) 원장인 찰스 워크(Charles Z. Wick)은 방사능 추적 장치 및 인공위성 기술의 발달로 더 이상 숨길 수도 없는 정보를 소련이 숨기고 있다고 비난했다.<sup>23)</sup>

그렇다손 치저라도, 체르노빌 원전 사고가 터지자 미국 또한 자국 내의 원전들에 대해서 민감한 반응을 보이기 시작했다. 당시 건설이 완료되었거나 거의 막바지에 이르러 허가 단계에 이른 15개의 원전에 시선이 집중되었다. 약 5백억 달러가 투자된 이 원전들에 대해서, 당

21) LLory, 1999, p. 334.

22) Bourgeois & Tanguy etc., 1996, pp. 115-116.

23) Irvin Molotsky, “U.S.I.A.: Chernobyl and the ‘Global Village,’” *New York Times*, 5/8/86

장 뉴욕 주의 주지사인 쿠오모(Cuomo)는 롱 아일랜드의 쇼어햄(Shoreham) 원전이 가동되어서는 안된다고 요구했다. 뉴햄프셔 주의 시브룩(Seabrook) 원전 또한 우려의 대상이 되었다. 인접한 주인 매사추세츠주의 주지사인 듀카키스(Michael Dukakis)는 가동에 반드시 필요한 시브룩 원전의 비상계획에 동의하지 않고 있었다.<sup>24)</sup>

미국의 주요 언론 또한 원전 운용에 대해서 비판의 날을 세웠다. ABC 뉴스와 <워싱턴 포스트>가 1986년 5월 공동 조사한 여론조사에 따르면, 응답자의 78%는 더 이상의 원전 건설을 부정적으로 보았다. CBS 뉴스에 따르면 응답자의 55%가 미국에서도 체르노빌과 같은 원전 사고가 날 수 있다고 믿었다. 그럼에도 체르노빌 사고 이후에도 원자력에 대한 미국인의 태도는 애매했다. 위의 ABC 뉴스와 <워싱턴 포스트> 공동 조사에서는 또한 기존의 원전 폐쇄에 대해서는 응답자의 41%가 찬성한 반면, 54%는 반대하고 있었다.<sup>25)</sup>

#### 나. 영국

무엇보다도 체르노빌 원전사고는 방사능 피폭을 재인식시키는 중요한 계기가 됐다. 이 사고로 2x10에 18승 베크렐(Bq)의 방사선이 방출됐다. 이때 갑상선에 쉽게 부착될 수 있는 요오드 131이 약 10%를 그리고 반감기가 30년이나 되는 세슘137이 나머지 2%를 차지했다.<sup>26)</sup> 사고 이틀 후인 1986년 4월 28일에 스칸디나비아 반도 상공이 방사능 구름에 휩싸이면서 유럽 전 지역이 두려움에 떨었다.

곧 풍부한 증거자료를 담은 연구보고서들이 쏟아져 나왔다. 가장 심각하게 드러난 문제점은 방사능 낙진으로 인한 토양과 그로 인한 풀, 그리고 이를 먹는 가축(양, 소)의 오염이었다. 그레하여 영국정부는 오염된 지역의 가축 판매를 금지했다. 이를 위해 정부는 체르노빌 사고 발생 첫 해에 4백만 파운드 가량을 해당 농가에 보상해야만 했다. 유럽 대륙 국가들과 비교할 시 체르노빌 원전사고가 영국인들의 건강에 미친 영향은 미미했다. 하지만 체르노빌 원전사고 후 방사능에 경미하게 오염된 식품을 과연 국민들이 섭취해도 되는지를 판단할 수 있는 기준을 정하는 문제가 과학적 차원을 넘어서서 정치적으로도 복잡한 사안으로 떠올랐다.

당연히 체르노빌 원전사고는 영국민들에게 원자력에 대한 부정적인 태도를 갖게 했다. 체르노빌 사고 이전부터 원자력에 대한 영국인들의 태도가 덜 호의적인 방향으로 나아가고 있었는데, 체르노빌 사고가 이를 더욱 부채질했다.<sup>27)</sup> 당시 실시한 여론조사는 이러한 변화를 여실히 입증해주고 있다. 아이러니하게도 체르노빌 사고가 영국에서 사이즈웰에 가압형 원전을 건설하기 위한 장기간의 논의가 마무리되고 건설계획이 승인된 시점에 발생했다. 물론 이로 인해 승인된 계획이 취소되지는 않았으나 의회 내에서 이에 대한 안전상의 재검토를 요구하는 목소리가 끊임없이 들려왔다.

체르노빌 원전사고는 국제적으로는 영국이 1986년 비엔나에서 열린 IAEA 비엔나 협정에 서명하는데 영향을 미쳤다.<sup>28)</sup> 결국, 체르노빌 원전 사고로 인하여 영국 또한 원전 레짐에 변화를 가져왔다. 원전사고에 대한 국제적 협력의 필요성을 인정하게 된 것이다. 비록 한편으로는 새로운 원전을 짓는 방식으로 기존 체제를 공고화했지만 말이다.

24) Stuart Diamond, "How Chernobyl Alters the Nuclear Equation," *New York Times*, 5/25/86

25) Walker, *Three Mile Island*, p. 239.

26) T. 프라이어스, 『원자력의 정치경제학』, 238쪽.

27) The Watt Committee Report No. 19, *The Chernobyl Accident and Its Implications for the United Kingdom*, (London, 1988), p. 87.

28) Simon Sneddon, *Nuclear Unclear*, pp. 227-228.

#### 다. 독일/서독

체르노빌 사고 직후 정부가 보여 준 원전 사고 대응의 미숙함, 원전의 '잔여위험'과 원전 기술의 제어 불가능성에 대한 사회적 성찰은 독일 사회의 원전에 대한 생각을 근본적으로 바꾸어 놓았다. 1986년 5월 여론 조사 기관인 EMNID에서 행한 독일 시민들에 대한 여론 조사는 이를 잘 보여주는데, 핵에너지에 대해 찬성을 보인 응답자의 비율이 23%까지 내려갔다<sup>29)</sup>

원전 안전 논쟁은 이제 원전이 인간에 의해 제어가 가능한 기술인가라는 근본적인 물음에 이르게 되었다. 이렇듯 체르노빌 사고는 독일 사회에서는 원전 기술시스템의 관성에서 벗어나 새로운 에너지 시스템으로의 사고 전환을 가져왔으며 원전 레짐에도 직접적인 영향을 미쳐 정책 전환의 초석을 마련하였다.

체르노빌 사고 직후 연방 정부는 체르노빌 사고의 직접적인 영향인 방사능 오염 대책이 미비하였으며 나아가 재난 관리 전반에 문제가 있다고 보고 1986년 6월 3일 환경, 자연보호와 원자로안전에 관한 부서를 신설할 것을 공표하였다(Radkau, 2013: 348). 원전 안전을 책임지는 부서를 신설하여 무너진 정부에 대한 신뢰를 회복하고 원전 프로그램을 지속할 수 있는 환경을 마련하고자 한 것이었다. 환경과 원자로안전부서 신설에 이어 1989년에는 연방방사능보호청(Bundesamts für Strahlenschutz)도 설치하였다.

원전 운영회사인 전력회사들 스스로 핵에너지의 종식을 받아들일 정도로 1990년에 이르러서는 독일의 원전 레짐은 근본적인 전환기에 들어섰다고 할 수 있다. 원전은 핵심 기술에서 가교기술(bridge technology)로 정의되기 시작했고 재생가능에너지 기술과 에너지 절약 기술 등에 의해 대체가능한 기술로 인식되기 시작했다. 1989년을 마지막으로 새로운 원자력 발전소는 건설되지 않았다. 원전 확대 정책이었던 재처리, 고속 증식로 계획이 중단되면서 연방 정부의 원전 정책은 후퇴해갔고 원전의 경제성 또한 악화되었다. 시민당과 녹색당의 '탈핵 노선'은 핵에너지의 대안으로 재생가능에너지 기술 개발, 재생가능에너지에 유리한 제도 마련 등을 결과하여 재생가능에너지 기술레짐이 출현할 수 있는 토대가 마련되었다. 반원전 운동에 나선던 시민 단체들을 중심으로 재생가능에너지 기술이 발달할 수 있는 환경도 마련되었다. 이와 같이 원전 레짐에 대응하는 재생가능에너지 레짐이 1990년 이후로 서서히 모습을 갖추어가기 시작했다.

#### 라. 프랑스

사고 이후 프랑스는 원자로의 운전 규정 및 운전원의 훈련, 안전규제 기능을 강화하는 원자력 관련 법률을 정비하고 무엇보다도 원전관련 정보에 대한 투명성을 갖추기 위해 노력했다. 결국 체르노빌 사고는 프랑스 원자력 산업이 상대적으로 민주화되고 보다 강화되는 계기로 작용했다.<sup>30)</sup>

체르노빌 원전사고 소식이 전해진 직후 프랑스 정부가 취한 초기 대응은 유럽의 다른 국가들이나 미국과 크게 대비된다. 프랑스 정부는 인접 국가들의 움직임의 필요성을 강력히 부인

29) R. J. Gleitsmann, "Der Vision atomtechnische Verheißung gefolgt: Von der Euphorie zu ersten Protesten-zivile Nutzung der Kernkraft in Deutschland seit den 1950er Jahren", *Journal of New Frontiers in Spatial Concepts*, Vol. 3, p. 24.

30) Rivasi, & Crié, 1998.

하면서 프랑스가 모든 방사능 피해로부터 안전하다고 여론을 호도했다. 프랑스 정부는 이웃 나라들이 과잉반응을 하는 것이며 방사능 구름은 우려할 필요가 없고 원자로의 고밀도 네트워크를 보유한 프랑스는 근본적으로 안전이 유지되고 있음을 주장했다.<sup>31)</sup>

하지만 사건 발생 후 2주 만에 방사능보호중앙관리소(SCPRI: Service central de protection contre les rayonnements ionisants<sup>32)</sup>)는 프랑스 역시 방사능오염의 영향권에 있음을 시인했다. 이는 프랑스 정부가 지닌 원자력발전에 대한 맹목적이고 비민주적인 태도를 폭로하는 사건이었다. 시민들은 정부가 제시한 사건의 긍정적인 양상과 반대로 어두운 그림자를 보며 자신들이 속았음을 발견했다.<sup>33)</sup>

당시 여론 조사는 대중의 분노와 정부의 신빙성에 대한 신뢰가 급작스레 사라진 상황을 선명하게 반영한다. 52%는 원전건설이 중단되어야 한다고 여겼고, 68%는 체르노빌 사고가 프랑스에서도 일어날 수 있다고 믿었으며, 79%는 그들이 프랑스 정부에 의해 속았다고 생각했고, 93%는 그들이 원전산업에 대한 적절한 정보가 부족했다고 느꼈다.<sup>34)</sup>

원자력 분야는 고도의 전문성을 요구하므로 다른 분야에 비해 정책형성 및 추진과정에 있어 폐쇄적인 경향을 띠는 것이 일반적이다. 원전 선진국으로 일컬어지는 프랑스의 경우 테크노크라트가 주도하는 강력한 엘리트주의 전통이 사회적 관례로 이어져왔고, 이러한 전통 속에서 원전정책 역시 극소수 엘리트 관료들에 의해 수립되고 추진되어왔다.

핵의 위험성을 숨기기보다 대중을 정보화하는 새로운 전략은 정부와 원자력청을 비롯한 원전 관련 기관들에 훨씬 유리하게 작용했다. 1990년대 초 체르노빌 사고에 의한 대공포가 여전히 잔재했지만, 어느 때보다 핵에 대한 폭넓은 대중적 지지를 얻었다. 당시 프랑스 국민의 거의 80%가 원자력 프로그램의 지속을 선호했다. 여론조사가 진행될수록 대다수 프랑스 시민들은 어떤 사고 유발성도 방지할 만큼 프랑스 원자로의 안전성, 기술 인력의 능력과 훈련, 그리고 EDF의 능력에 매우 만족한다고 답했다. 핵폐기물 처리와 노후된 원자로의 장기보존이 골칫거리로 남아있었지만, 재차 여론조사에 응한 다수는 과학기술자들이 시스템 안전과 문제의 해결을 약속했을 때 거짓이 아님을 확신했다.<sup>35)</sup> 이 모든 양상들에 비추어 체르노빌 대참사는 오히려 프랑스 핵전력 산업의 상대적인 민주화를 위한 강한 압력으로 작용했다고 평가될 수 있다.

TMI와 체르노빌에서 일어난 원전 사고에 직면하여 많은 나라들이 원자력 프로그램을 둘러싸고 동요할 때에도 프랑스의 원전정책은 일관되게 추진되었다. 프랑스 원전정책의 역사 속에서 두 사고는 오히려 정부 및 민간 주도의 강력한 안전 대책을 마련하고 점검하는 전환점이자 반핵세력에 대한 “포섭과 확대” 전략을 추진하는 과정에서 원전 레짐을 더욱 긍정적으로 강화시키는 계기로 작용했다. 그 배경에는 프랑스 사회 제반분야의 갈등과 시행착오, 그리고 이를 극복하기 위한 각계각층의 부단한 노력이 원자력 강국을 향한 꿈과 맞물려 있었다.

## 5. 맺 음 말

31) Bess, 2003, p. 13.

32) SCPRI는 1994년 7월 19일 OPRI(Office de protection contre les rayonnements ionisants)로 대체되었으며, OPRI는 2002년 2월 13일 IPSN(Institut de protection et de sûreté nucléaire)과 통합되어 IRSN(Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire)이 되었다.

33) Kriesi et als., 1995, pp. 148-151.

34) Bess, 2003, p. 108.

35) Bess, 2003, p. 108-9.

TMI 원전사고는 원전 소유자에게 재정적 재앙을 안겨줬다. 하지만 운영 엔지니어의 오판과 실수로 인해 원자로의 상당 부분이 파손됐음에도 격납건물의 유용성을 확인하는 소중한 교훈을 얻었다. 이와는 대조적으로 체르노빌 원전사고는 격납건물이 없는 역학적으로 불안정한 원자로와 원전 운영상의 절차를 담당 엔지니어가 무시했을 때 얼마나 엄청난 재앙이 벌어질 수 있는가를 웅변적으로 보여줬다. 결과적으로 두 사고는 세계인들에게 원전 안전관리의 중요성을 분명하게 각인시켰음은 물론, 원전 보유국들로 하여금 원전 관련 정책을 재점검하고 수정 보완케 하는데 크게 기여했다.

“원자력 사고가 세계 어디에서 일어나든 세계 모든 곳의 사고이다.” 이 표현은 체르노빌 사고에 대한 여러 지역의 강력한 반응에 의해 확인되었다. 체르노빌 참사는 여러 나라에서 원자로의 위상을 조정하려는 진지한 논의와 더불어 반핵세력을 강화시켰다. 다수 유럽 원자로들이 체르노빌에 비해 각 국경선에 더 근접한 상황에서 원자력안전에 대한 관심은 국경을 넘어섰다. 국경을 넘어선 안전 우려는 체르노빌 사고 이전에도 존재했지만, 사고 이후 훨씬 증폭되었다.<sup>36)</sup>

후쿠시마 원전 사고 이전까지 원자력 논의는 체르노빌 사고 이전과 이후로 나눌 수 있다고 할 만큼 체르노빌 사고의 여파는 충격적이었다. 그렇지만 체르노빌 사고에 대한 각 나라들의 반응은 상이했다. 미국의 경우 체르노빌 사고 이후 11년 사이 13기의 원자로를 폐쇄했다. 독일, 이탈리아, 오스트리아, 벨기에, 핀란드는 각각 장·단기적으로 탈원전 정책을 시도하는 등 유럽에서도 사고의 여파로 원전산업이 침체되었다.

그런데 특이하게도 프랑스는 다른 유럽 국가들이나 미국과 대비된다. 사고 직후 약간의 동요가 있기도 했지만 이 사고는 미래 원자력을 위한 선택적인 기술적 제도적 경로를 진지하게 재고하는 계기로 작용함으로써 오히려 프랑스 원전 발전을 강화시켰다. TMI 사고와 체르노빌 사고는 불굴의 원전 강국을 향한 프랑스 정부의 노선을 변화시키지 못했다. 프랑스에서 원자력이 강조되어온 근거로는 에너지 주권, 저렴한 비용, 청정에너지, 그리고 경제적 무게감이 큰 비중으로 놓여있었다. 또한 이러한 원전 산업이 지속적으로 성장한 데는 원전에 대한 호의적인 여론이 뒷받침되어왔다.

흔히 원자력 산업계는 원전사고는 이론적으로는 가능하나 실제로는 발생할 확률이 거의 없다고 주장한다. 하지만 원전의 설계·건설·운영 등의 측면에서 전문적인 주의를 기울였음에도 불구하고 TMI 및 체르노빌과 같은 대형사고가 발생했다는 점을 명심할 필요가 있다. TMI 원전사고가 초래한 천문학적인 재정적 손실과 체르노빌 원전사고가 끼친 재앙은 기존 원전 설계와 운영 표준의 지속적인 발전과 개선 노력이 무엇보다도 중요함을 깨우쳐주고 있다.

이렇듯 스리마일 사고가 대중들에게 원전사고의 공포도 심어줬지만, 동시에 원전의 위험 가능성을 인식하고 원전에 대한 규제와 원전 작동 개선책 또한 마련해주었다. 이러한 의미에서, 로저빈 보고서가 지적했듯이, 스리마일 원전사고는 사고 이후 수십 년 동안 하나의 “큰 거래(big deal)”로 남아있다.<sup>37)</sup> 아마도 체르노빌 사고는 더더욱 그러했을 것이다. 유럽인들 나아가 전 세계 사람들에게 원전이 구조적으로 지니고 있는 사고의 문제점과 또한 동시에 원전에 대한 안전책의 최우선시나 대중들의 핵에너지가 안고 있는 문제점을 분명하게 인식하게 되었던 것이다.

36) Barkenbus, 1987, pp. 475-6.

37) Walker, *Three Mile Island*, p. 244.