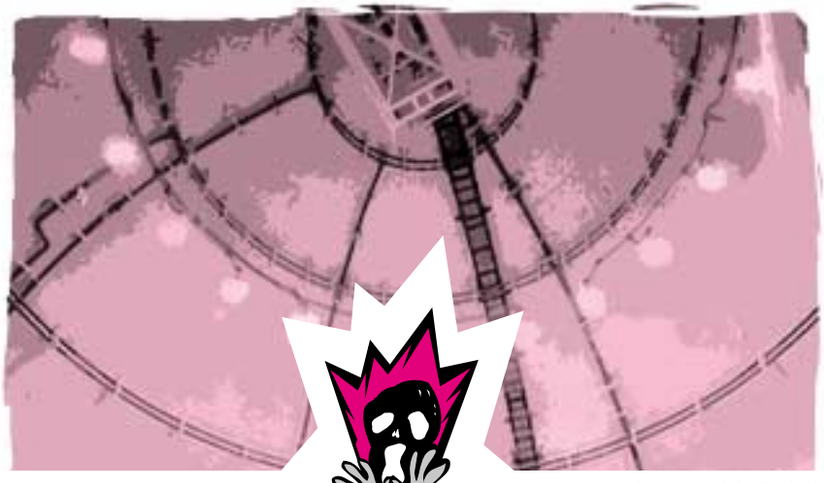


STOP

장주영 · 정택상 · 한채각

학교에서 **배우지 못한**

반핵평화의 지식

진보정치연구소 Progressive Politics Institute
민주노동당 정책위원회

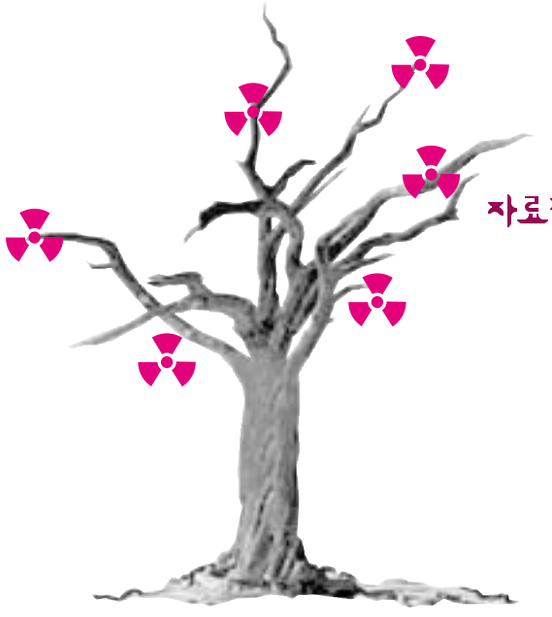
목차

자료집을 펴내며 4
자료집을 읽기 전에 : 기본적인 과학적 설명 6
1. 핵폭탄의 과학적 원리 : 핵분열과 핵융합 8
2. 방사선이란 무엇인가? 11
3. 방사선 피폭이란? 14
4. 방사선 피폭이 인체에 미치는 영향 15

1장 절멸의 위험 : 핵무기는 대체 어떤 무기인가? 18
1. 들어가며 19
2. 핵무기란? 20
2-1. 핵분열폭탄(포신형 및 내폭형) 20
2-2. 핵융합폭탄 22
2-3. 핵폭탄 개발의 역사 25
2-4. 핵보유국과(추정된) 핵무기 보유 현황 28
3. 핵무기 폭발 영향 30
3-1. 핵폭발이 방출하는 에너지 형태 30
3-2. 핵폭발에 의한 피해(종합) 31
3-3. 핵폭발에 의한 피해(2) : 압력파에 의한 효과 33
3-4. 핵폭발에 의한 피해(3) : 열선에 의한 효과 34
3-5. 핵폭발에 의한 피해(4) : 방사선에 의한 효과 34
3-6. 핵폭발에 의한 피해(5) : 기타의 피해(EMP 효과) 35
4. 핵폭탄의 비극을 경험하다(1)(히로시마와 나가사키의 경험) 36
4-1. 히로시마, 나가사키의 원자폭탄 투하, 꼭 필요한 일이었나? 36
4-2 히로시마 · 나가사키의 피해 36
4-3. 히로시마의 비극을 직접 듣는다 39
5. 핵폭탄의 비극을 경험하다(2)(남태평양, 비키니섬의 경험) 45
6. 한반도에서 핵폭탄이 터진다면 47
6-1. 비상기획위원회(1999)의 시뮬레이션 결과 48
6-2. 미국 군비감시단체(NRDC, 2004)의 시뮬레이션 결과(1) : 남한 서울 49
6-3. 미국 군비감시단체(NRDC)의 시뮬레이션 결과(2) : 북한 북창 공군기지 51

2장 잠재된 핵폭탄 : 핵발전소의 위험성 54
1. 들어가며 55
2. 위험 경고를 울리다 : '쓰리마일 아일랜드 핵발전소 사고' 56
2-1. 쓰리마일 아일랜드(three mile island) 핵발전 사고 개요 57
2-2. 쓰리마일 아일랜드 핵발전 사고 피해현황 58
3. 핵폭탄으로 변해버린 핵발전소 : 끝나지 않은 '체르노빌의 비극' 59
3-1. 체르노빌 핵발전 사고 개요 60
3-2. 체르노빌 핵발전 사고의 피해 현황 61
4. 구멍 뚫린 안전신화 : '도카이무라 방사성 물질 누출사고' 71
4-1. 도카이무라 방사성 물질 누출 사고 개요 71
4-2 도카이무라 방사성 물질 누출 사고 피해현황 73
5. 핵 발전사고, 한국은 안전한가? 74
5-1. 국내 핵발전소 현황 74
5-2. 국내 핵발전소의 사고 현황 75
5-3. 한국에 핵발전 사고가 발생했을 경우 77
6. 나가며 79

3장 지구 종말 3분전에서 회군? – 핵경쟁, 핵군축 그리고 반핵운동 역사 82
1. 핵경쟁과 핵군축 84
1-1. 핵경쟁과 공포의 균형 84
1-2 반핵운동의 고양과 부분적 핵실험 금지조약(PTBT) 85
1-3. 핵무기 비확산(NPT) 체제의 성립 87
1-4. 핵무기의 개량과 미소 군축협상 89
1-5. 전략무기의 제한에 관한 조약(SALT Ⅱ 조약) 체결 90
1-6 새로운 핵전쟁의 공포와 중거리 핵전력(INF) 조약 92
1-7. 스타워즈(SDI)와 전략무기감축(START Ⅰ· Ⅱ) 협상 93
1-8. NPT 무기한연장과 포괄적 핵실험 금지조약(CTBT)의 체결 95
1-9. 결렬로 끝난 2005년 NPT 재검토 회의 97
1-10. 새로운 핵 위협, 우주 핵전쟁 시대의 도래 99
2. 핵폐절을 위한 세계의 운동 100
2-1. 첫 번째 물결(1957~1963) 101
2-2. 두 번째 물결(1979~1984) 113
2-3. 탈냉전 이후(1990~) 120
2-4. 탈 원전운동의 발전 126



자료집을 펴내며

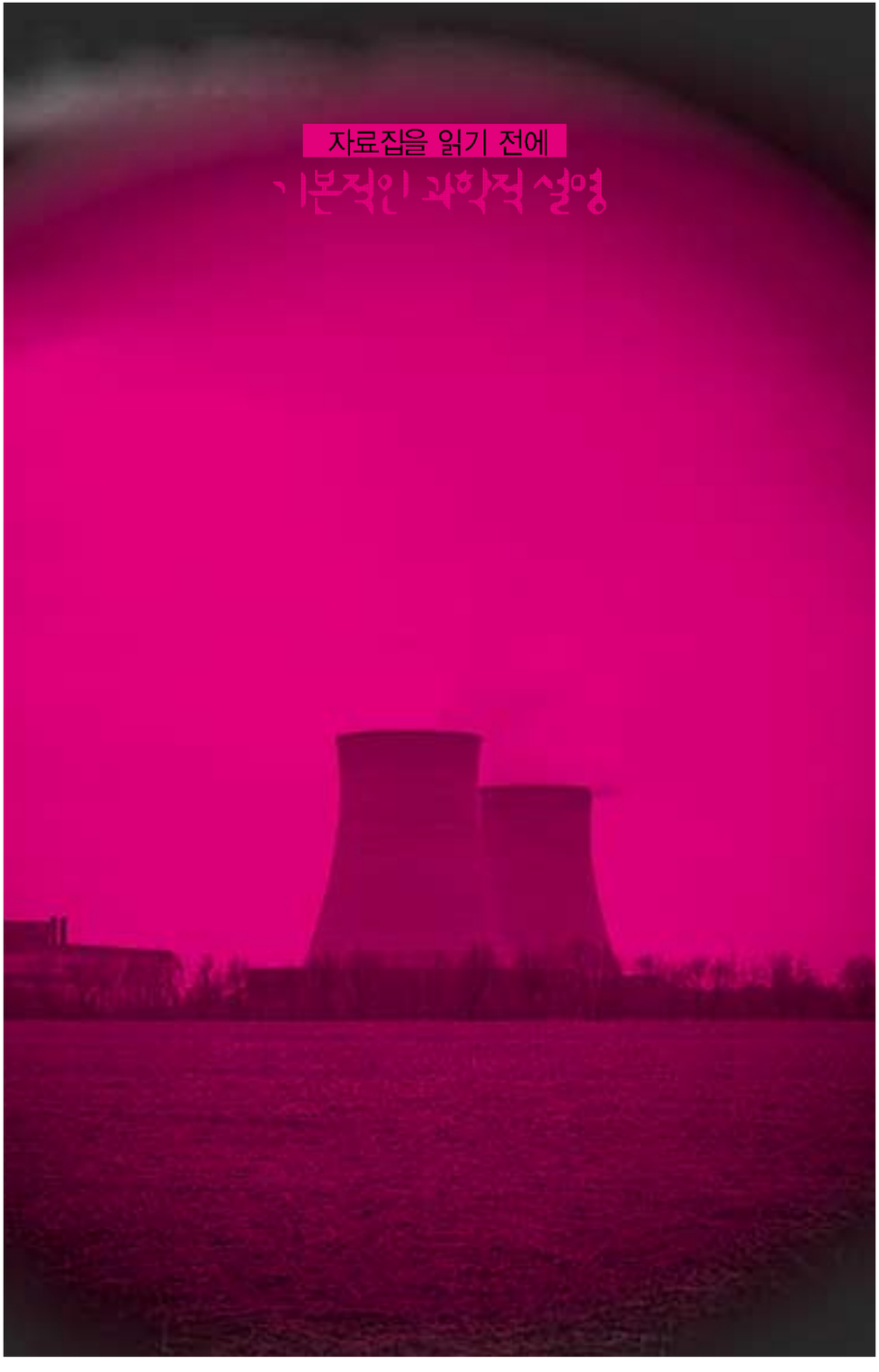
이 자료집이 기획하게 된 직접적인 계기는 지난 해 가을, 북한의 핵실험 소식이 전해지자 진보진영 내에서 큰 혼란과 논쟁을 겪었던 상황과 연결되어 있다. 진보정당인 민주노동당이 핵무기를 용인하는 태도를 결코 취해서는 안된다는 주장과 미국의 일방적이고 위선적인 핵정책을 고려할 때 '자위적 핵무장'에 대해서는 인정할 수 있는 것이 아니냐는 주장이 팽팽하게 충돌하였다. 결국 그 과정에서 드러난 진보정당의 반핵입장에 대한 회의와 혼란은 일부 당원들에게서 당을 떠나야겠다는 고민을 촉발시켰다. 안타까운 일이었다.

하지만 이 혼란과 논쟁이 한풀 꺾인 시점에 돌아보니, 많은 사람들이 핵 문제에 대해서 피상적인 이해만을 가지고 있어서 문제가 더 커졌던 것이 아닐까 하는 생각을 하게 되었다. 핵문제에 대한 별다른 교육과 정보가 제공되지 않은 상태에서, 단편적인 사실과 이미지 그리고 다른 정치적 사안에 대한 입장과 태도 등이 엇갈리고 맞물리면서 논쟁은 생산적인 방식으로 나아가지 못했던 것은 아닐까 반성하게 되었다. 사실 어찌보면 이런 논쟁은 세계 반핵운동의 역사에서 이미 오래전부터 존재해 왔던 것인데(3장의 정택상의 글을 보라), 우리는 그 역사로부터 별다른 지식과 교훈도 없이 날것 그 상태로 거친 논쟁을 진행해 왔던 것은 아닐까.

이 자료집은 애초 한재각과 장주영이 핵무기와 핵발전의 위험성에 대해서 손닿은 자료를 취합하여 보기 좋게 정리하는 것을 목표로 시작한 것이었다. 한재각은 핵무기의 위험성에 대해서, 장주영은 핵발전소의 위험성에 대해서 각각 작업을 하였다. 그러나 작업 진행과정에서 이런 자료집의 필요성에 대해서 공감해 주는 사람들이 여러 있어 보다 욕심을 내게 되었다. 그러면서 반핵평화문제에 대한 지속적으로 연구해 온 진보정치연구소 정택상 연구위원과 뜻을 합치게 되었다. 정택상 연구위원의 참여로 핵무기와 핵발전의 위험성을 일면적으로 강조하는 자료집에서 벗어나서, 국제정치적인 차원에서 진행된 핵경쟁과 핵군축, 그리고 세계적인 반핵운동의 역사에 대한 내용을 자세히 담을 수 있어 보다 종합적인 자료집이 될 수 있었다.

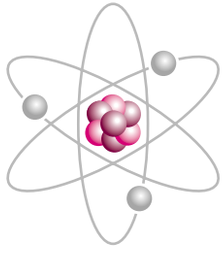
그러나 애초에 기획이 종합적인 차원에서 이루어진 것이 아니라, 작업이 진행된 것과 함께 기획이 발전된 것이어서 각 글들이 잘 조화되지는 못한 것도 사실이다. 문체에서부터 글의 수준, 그리고 각 글들이 상호 보완성 면에서 그렇다. 또한 더 다루었으면 하는 내용도 여력이 되지 않아서 빠진 부분도 있다. 그리고 언급해 둘 것은 한가지 구체적인 쟁점(북한의 핵무기 포기에 따른 댓가로서 핵발전소 제공을 용인할 수 있는가와 같은)은 서로 의견이 다를 수 있다는 점을 확인했을 뿐, 이에 대해서 깊은 토론을 해보지 못했다는 것이다. 다음에 기회가 되면 보완할 수 있기를 바란다는 기약 없는 약속을 해본다. 최근 들어 반핵 관련 대중적 자료집이 거의 나오지 않았다는 이야기에 힘 얻어서 부족하나마 이 자료집이 반핵에 관한 대중교육에 기여할 수 있기를 바란다.

2007. 3. 필자들을 대신해서, 한재각 씀



이 자료집은 핵무기에 관한 것이다. 핵무기는 20세기를 전후로 해서 발전한 물리학, 화학 등의 현대과학을 기초로 해서 만들어진 것이기 때문에, 이 자료집에서 과학적 설명을 생략하고 원하는 내용을 전달하기는 매우 힘들다. 이 장은 뒤에서 설명하고자 하는 핵무기와 핵발전의 원리, 그리고 이를 둘러싼 정치사회적 논쟁을 이해하기 위해서 필요한 몇 가지 과학적 내용을 설명하고자 한다. 하지만 어느 정도 과학적 내용을 알고 있다고 생각하거나, 혹은 과학적 내용을 읽는 것을 좋아하지 않는 사람이라면 그냥 지나가도 좋다. 또 건너 뛰고 갔다가 다시 되돌아와서 읽어도 무방하다.

1. 핵폭탄의 과학적 원리 : 핵분열과 핵융합



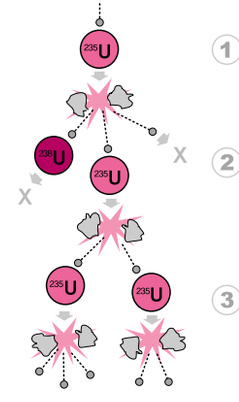
〈그림 0-1〉 리튬 원자

핵폭탄은 핵분열과 핵융합이라는 물리적 현상을 이용한다. 여기서는 핵분열과 핵융합에 대해서 설명한다. 이미 알다시피 모든 물질은 원자로 구성되어 있고, 원자는 다시 원자핵과 그 주위를 도는 전자로 구성되어 있다. 다시 원자핵은 양성자와 중성자로 구성되어 있다. 우리가 관심을 두는 핵분열과 핵융합은 원자핵들이 쪼개지거나 혹은 합쳐지는 현상을 의미하는 것이다. 그 과정에서 중성자가 떨어져 나오기도 한다. 위의 그림은 리튬 원자의 모습인데, 검은색 구는 전자를, 진갈색은 양성자, 연한갈색은 중성자를 보여준다. 양성자와 중성자를 결합된 상태에서 원자핵을 이룬다).

1) 핵분열 이란

핵분열은 보통 질량이 무거운 원자핵(예를 들어 우라늄과 플루토늄)이 두 개 이상의 다른 원자핵으로 쪼개지는 것을 말한다(아래의 그림1 참조: 우라늄235에 중성자가 충돌하면 우라늄보다 작은 질량을 가진 다른 원자로 쪼개진다). 핵분열은 자연적인 상태에서도 일어나지만, 원자핵에 중성자를 충돌시켜서 인공적으로 일으킬 수도 있다. 그런데 이런 핵분열 과정은 화학반응 과정에서 발생하는 에너지에 비해 엄청나게 큰 에너지를 방출하게 된다. 예를 들자면 재래식 폭탄은 화학반응을 이용하는 것인데, 같은 질량으로 핵분열을 시키면 백만 배 이상의 폭발에너지를 얻을 수 있다. 이처럼 핵분열 과정에서 발생하는 막대한 에너지에 주목하여 만들 것이 핵무기와 핵발전소가 되는 것이다.

2) 핵분열 연쇄 반응과 임계질량



〈그림 0-2〉 핵분열 연쇄반응

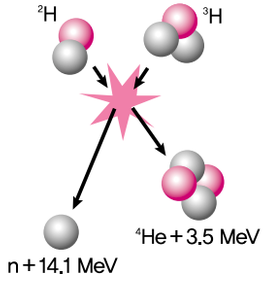
그러나 핵분열 하나에서 나오는 에너지는 너무 작기 때문에, 많은 수의 원자핵이 집중적 · 연속적으로 분열되어야 핵무기 및 핵발전에 이용 가능한 에너지가 발생한다. 여기에서 핵분열 연쇄반응이 이용된다. 옆의 그림처럼 우라늄235가 핵분열하면 1개 이상의 중성자가 나오고(1단계), 이것이 다른 원자핵을 분열시켜서(2단계) 여기서 나온 여러 개의 중성자가 다른 원자핵을 기하급수적으로 분열시킬 수 있다(3단계). 이런 연쇄반응을 통해서 현실적으로 의미있는 에너지가 발생하는 것이다. 이때 이 핵분열 연쇄반응을 조절하지 않고 빠른 속도로 일어나도록 해서 핵무기로 이용하며, 반면 방출된 중성자를 중간에 적절히 흡수하여 핵분열의 속도를 조절하면 핵발전을 위해서 이용할 수 있다.

그런데 이런 핵분열 연쇄반응이 지속적으로 일어나기 위해서는 핵분열 물질이 일정한 질량으로 뭉쳐져 있어야 한다. 이 질량을 임계질량이라고 하는데, 뒤에서 보겠지만 임계질량보다 작은 두 물질을 갑자기 합쳐서 임계질량보다 크게 만들어서 핵분열 연쇄반응을 급격히 일어나도

록 하는 것이다. 여기서 임계질량보다 작은 상태를 '아임계' 상태라고 하고, 임계질량보다 큰 상태를 '초임계' 상태라고 한다. 다시 말해 핵무기는 아임계 상태의 핵분열 물질(우라늄 등)을 초임계질량 상태로 만들어 핵분열 연쇄반응을 급격히 일어나도록 하는 것이다.

3) 핵융합이란

핵융합은 핵분열과 반대의 현상이다. 다시 말해서 가벼운 원자핵들이 결합해서 보다 무거운 원자핵을 만들어내는 현상을 말한다. 예를 들어서 2개의 수소는 핵융합 반응을 통해서 이보다 무거운 한 개의 헬륨을 만들게 된다. 이 과정에서도 막대한 에너지가 나오게 되는데, 태양의 에너지는 이와 같은 수소핵융합에 의해서 발생한다. 이와 같은 수소핵융합 과정은 두 원자핵을 결합시키기 위해서 많은 에너지를 필요로 하지만, 일단 핵융합이 일어나면 투입된 에너지보다 매우 큰 에너지를 방출한다. 이런 이유 때문에 (이후에 보겠지만) 핵융합 폭탄에는 높은 에너지를 공급하기 위한 핵융합 폭탄을 방아쇠로 사용하여, 핵융합에 필요한 에너지를 공급한다.



〈그림 0-3〉 핵융합의 모습

위의 그림은 2중수소(2H)와 3중수소(3H)가 결합하여 하나의 헬륨(He)를 만드는 핵융합 현상에 대해서 보여주고 있다. 이 과정에서 하나의 중성자와 상당한 에너지가 방출된다. 참고로 보통의 수소 원자는 한 개의 전자와 한 개의 양성자로 구성되어 있지만, 2중수소(2H)는 중성자가 하나 더 포함되어 있으며 3중수소(3H)는 중성자가 2개 더 포함되어 있는 것을 말한다. 이를 수소의 동위원소라고 부른다.

2. 방사선이란 무엇인가?

물리학적으로 보면 방사선이란 불안정한 원소가 안정된 원소로 되면서 방출하는 전자파로서 물질을 투과할 수 있는 힘을 가진 광선과 같은 것이다. 그러나 일반적인 전자파보다는 에너지가 훨씬 강하고, 투과력도 강하다. 방사선의 종류는 아래와 같다.

- **엑스(x)선:** 우리 몸을 쉽게 뚫고 지나가는 투과력이 있어 병원에서 진단이나 치료 목적으로 폭넓게 이용되고 있다.
- **알파(α)선:** 주로 자연에 존재하는 방사성물질로 부터 방출되는데, 투과력이 아주 약해 종이 한 장으로도 쉽게 차단할 수 있다. 공기 중에서 몇 cm정도 밖에 날아가지 못한다.
- **베타(β)선:** 방사성물질의 원자핵으로부터 튕겨 나오는 전자이다. 알파입자보다 크기가 작지만, 에너지가 많아 그 속도가 매우 빠르고, 빛의 속도에 가까운

것까지 있다. 투과력이 알파선 보다 강하고, 사람의 손바닥 정도는 쉽게 통과할 수 있다. 베타선은 얇은 금속판으로 차단할 수 있다.

■ **감마(γ)선:** 엑스선이나 빛과 같은 전자기파인데, 의료용 엑스선보다 파장이 더 짧으며 물질을 투과하는 능력이 보통 엑스선보다 훨씬 강하다. 감마선은 납이나 콘크리트를 이용하여 차단 할 수 있다.

■ **중선자선:** 알파선이나 베타선과 같이 입자선이지만, 전기를 띠고 있지 않으므로 물질 속을 비교적 멀리까지 지나갈 수 있어, 투과력이 상당히 강한 입자이다. 중성자선은 멀리 우주로부터 날아오기도 하고, 원자로 안에서 우라늄이 핵분열 할 때 나오기도 한다. 중선자선 노출을 막기 위해서는 두꺼운 콘크리트 등으로 차폐물을 설치해야 한다.

방사선은 자연방사선과 인공방사선으로 구분할 수 있다. 자연방사선이란 말 그대로 지구상의 모든 물질로부터 자연적으로 생긴 방사선(암석이나 흙 속에 섞여있는 방사성물질로부터 나오는 방사선, 공기 중에 있는 먼지로부터 나오는 방사선, 물속이나 채소, 과일, 생선이나 육류 등 우리들이 숨 쉬고 먹고, 마시는 모든 음식물 속에도 빠짐없이 방사성 물질이 포함되어 있다)과 또 우주로부터 나오는 방사선을 말한다. 인공방사선이란 TV나 전자레인지 같은 가전제품, 공항에서의 보안검색장치, 병원에서 쓰는 엑스선 장치, 원자력 발전소 등에서 나오는 방사선을 의미한다.

자연방사선과 인공방사선은 그 성질이나 인체에 미치는 영향 등 모든 특성이 똑같다. 유엔 산하의 전문기구에서 발표한 자료에 따르면 자연방사선은 세계 각 지역에 따라 다르게 나타나지만 평균 약 2밀리시버트(mSv)정도라고 한다.

▶ 방사선에 관한 단위?

– 방사능이란 어떤 물질 속에 함유된 방사성핵종이 단위시간 내에 몇 번 붕괴를 일으키는가를 나타내는 것으로, 간단히 '방사선의 강도(세기)'라고 표현할 수 있다. 방사능은 함유된 방사성핵종의 양과 반감기에 의해 결정되며 단위로 퀴리(Ci)와 베크렐(Bq)을 사용한다.

– 방사선량은 단위질량의 물질에 방사선을 쬐었을 때 물질에 흡수되는 에너지의 양을 말한다. 방사선량을 표시하는 단위는 조사선량, 흡수선량, 등가선량으로 아래와 같다.

- 조사선량: 방사선의 통과에 의해 발생한 전하량으로 단위는 뢴트겐(R)을 사용한다.
- 흡수선량: 방사선이 특정 물질에 어느 정도 흡수되었는가를 나타내는 것으로 생물학적 효과는 고려하지 않는다. 예전에는 라드(rad)로 표시해 왔으나 현재는 그레이(Gy)를 사용한다(1Gy=1백rad).
- 등가선량(선량당량): 방사선의 종류에 따라서 생물체가 받는 방사선 영향은 상이하기 때문에 어떠한 종류의 방사선이라도 엑스선을 기준으로 환산하여 엑스선의 1라드(rda)와 동일한 생물학적 효과가 나타나도록 한 방사선량을 등가선량이라 한다. 즉 방사선이 생물체에게 피폭되어 나타나는 생물학적인 영향(피해)을 감안한 것으로 예전에는 렘(rem, 1Rem=1000mRem)을 사용했으나, 현재는 시버트(Sv, 1Sv=1000mSv=1백rem)를 사용한다.

3. 방사선 피폭이란?

방사선이 흘러가는 경로에 물체가 있으면 방사선 에너지가 그 물체에 흡수되게 된다. 이렇게 방사선 에너지를 물체가 흡수하는 현상을 방사선피폭이라 한다. 방사선피폭은 외부피폭과 내부피폭으로 구분할 수 있는데 외부피폭은 방사선 원이 존재하는 장소에서 체류하는 사람이 받는 피폭이고, 내부피폭은 방사성핵종을 인체 내에 섭취, 흡입하여 체내에 장기체류하는 방사성 물질로부터 받는 피폭을 말한다. 내부피폭을 초래하는 체내 방사성오염은 호흡뿐만 아니라 오염된 음식물의 섭취로도 발생하며 일부 핵종은 피부를 통해서도 체내로 침투한다.

외부피폭의 경우는 사람이 그 자리를 피하거나 선원을 다른 곳으로 옮기면 피폭이 발생하지 않는다. 그러나 내부피폭은 일단 체내 장기가 방사능에 오염되고 나면 그 사람이 어디를 가든 피폭은 지속되는데, 시간이 지나면서 체내 방사성핵종이 붕괴하여 감소하거나 인체의 신진대사에 의해 체외로 배설됨으로써 점차 피폭률은 줄어들게 된다.

방사선 피폭은 급성피폭과 만성피폭으로 나눌 수 있으며 수주 이내의 짧은 시간에 많은 방사선을 피폭하는 것을 급성피폭이라 부르고, 긴 기간 동안 조금씩 나누어 피폭하는 것을 만성피폭이라 한다.

▶ 방사선량 한도

– 어느 정도의 방사선에 노출되면 인체에 피해가 발생하는 것일까?

– 사람들의 방사선 피폭 한도는 얼마일까?

• 방사선의 인체 위험도는 방사선의 영향을 측정할 수 있는 단위인 밀리시버트(mSv)에 의해서 평가된다. 밀리시버트가 적으면 적을수록 안전하다고 이해할 수 있다.

• 방사선량은 통상 매 시간 당 선량으로 나타내는데, 예를들면 2.5 mSv/h는 매시 2.5 mSv를 피폭하는 강도라는 의미이다. 당연히 주어진 선량률에서 피폭하는 선량은 피폭한 시간에 비례하게 된다. 즉 2.5 mSv/h로 2시간 피폭하면 선량은 5 mSv가 되고 4시간 피폭하면 10 mSv가 된다.

• 방사선작업종사자와 일반인의 방사선량 한도는 아래와 같다.

〈표 0-1〉 방사선작업종사자 등 선량한도

구 분		방사선작업종사자	수시출입자 및 운반종사자	일반인
1. 유효선량 한도		연간 50mSv를 넘지 아니하는범위에서 5년간 100mSv	연간 12mSv	연간 1mSv
2. 등가 선량한도	수정체	연간 150mSv	연간 15mSv	연간 15mSv
	손·발 및 피부	연간 500mSv	연간 50mSv	연간 50mSv

(출처 원자력안전기술원 http://www.kins.re.kr)

• 현재 방사선피폭의 절대 안전농도를 둘러싼 논쟁이 진행 중이지만, 자연상태의 농도에 추가로 1년에 1인당 1mSv 정도가 일반적인 제한기준으로 사용되고 있다. 영국의 경우 자연 상태의 배경농도는 1년에 1인당 2.2mSv이고, 10mSv를 넘으면 인체에 심각한 위해를 주는 것으로 알려져 있다.

4. 방사선 피폭이 인체에 미치는 영향

방사선은 그것이 자연방사선이든 인공방사선이든 간에 사람에게 영향을 미친다. 방사능 노출로 인해 일시에 방사선에 피폭되면 여러 가지 신체적 장애가 발생하게 된다. 방사선을 한꺼번에 몸에 받을 때, 피폭선량에 따라 일어날 수 있는 신체적 변화를 살펴보면 아래와 같다.

500mSv의 방사선을 한꺼번에 전신에 받으면 일시적인 백혈구 감소

〈그림 0-4〉 피폭선량과 급성영향과의 관계 (출처: 원자력안전정보마당 http://nsos.or.kr)

현상이 나타나고, 1천mSv의 방사선을 일시에 전신에 받는다면 구토, 권태감, 설사 등의 증세를 보이지만, 생명에 즉각적인 영향은 없다. 그러나 백 명 중 한명쯤은 몇 년 후 암에 걸릴 가능성이 있다고 한다.

한꺼번에 7시버트(7Sv=7000mSv)정도의 방사선을 전신에 받으면 대부분의 사람은 사망에 이른다. 그보다 좀 적은 양의 방사선에 노출된다 하더라도 머리카락이 빠진다거나 피부에 발진(發疹)이 생기거나 임산부에게서는 태아에게 이상이 발생하기도 한다. 또한 경우에 따라서는 방사선에 피폭된 당사자는 모른 채 그 자손에게 유전되어 장애가 나타나기도 한다.

원자력 사고로 인해 대량의 방사능이 대기 및 수계로 방출되면 주민은 여러 가지 경로를 통해 방사선에 피폭된다. 외부피폭 경로는 방사성구름(실제 구름을 말하는 것은 아니며 굴뚝에서 나온 연기처럼 오염된 공기가 뭉치가 되어 날아가는 것을 말한다)에서 방출된 방사선을 피폭하는 것, 방사성구름의 방사능이 침강하여 지표에 깔려있을 때 거기서 나오는 방사선을 피폭하는 경로가 그것이다.

내부피폭 경로는 더욱 다양한데 오염된 공기를 흡입하는 것이 주된 경로이며 그 외에도 오염된 채소나 곡류를 섭취하는 것, 오염된 목초를 섭취한 가축의 육류 또는 젖을 섭취하는 것, 오염된 물을 음용하는 것, 오염된 물에서 자란 생선이나 해조류를 섭취하는 것 등이다.

1 절멸의 위험

핵무기는 대체 어떤 무기인가?

1. 들어가며

핵폭탄은 그 동안의 다른 재래식 무기와는 본질적으로 다른 살상력과 파괴력을 보여 주었는데, 기습 순간성, 무차별 전면성, 종합성, 지속성의 특수성을 가지고 있다고 평가되고 있다. 단 1발의 원자폭탄이 상공에서 폭발하는 순간에 광범위한 지역에 걸쳐 엄청난 파괴력이 발생하며(기습순간성), 광범위한 지역에서 생물 및 환경의 전면적인 파괴가 일어나며 비전투원·전투원을 불문하고 무차별적으로 학살한다(무차별성). 또한 핵폭탄이 투하된 지역의 주민들은 건강·생활·정신에 걸쳐 종합적으로 피해를 입게 되며(종합성), 방사능의 피해는 살아있는 내내 지속된다(지속성).

이 장에서는 핵무기가 무엇이며, 그것이 사용되었을 때 어떤 비극적

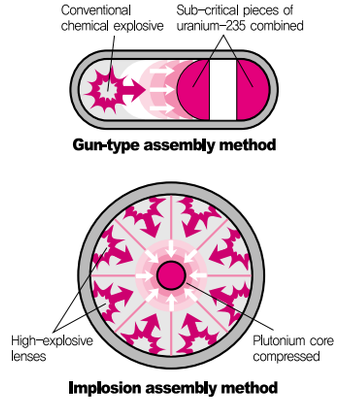
인 참사가 빚어졌는지 혹은 빚어지게 될 것인지에 대해서 살펴보도록 하겠다. 우선 핵무기가 무엇이며 어떻게 개발되어 왔는지에 대해서 살펴보고, 핵무기의 파괴력에 대해서 보다 구체적으로 살펴보도록 하겠다. 이어서 처음이자 현재까지는 마지막으로 사용되었던 히로시마와 나가사키 원폭피해와 각종 핵실험 과정에서 나타난 피해에 대해서도 살펴볼 것이다. 한국도 일본과 함께 피폭민족이라는 점도 설명한다. 마지막으로 한반도를 대상으로 한 핵무기 사용 시나리오를 간단히 짚어보고, 그런 시나리오가 가진 의미가 무엇인지도 알아볼 것이다.

2. 핵무기란?

핵무기란 통상 핵폭발이 일으키는 핵폭탄과 이를 목표지점까지 도달시키는데 이용하는 운반수단(예를 들어 미사일 등)으로 구성된다. 핵폭탄은 20세기 초반에 발전된 현대물리학이 밝혀낸 핵분열 이론 등에 기반을 둔 것으로, 미국이 1940년대 초에 시작한 '거대과학' 인 '맨하탄 프로젝트' 를 통해서 현실로 등장하였다. 핵폭탄은 과학적 원리에 따라서 크게 핵분열폭탄과 핵융합폭탄으로 구분되며, 핵폭발의 규모 및 그 이용목적에 따라서 전략핵과 전술핵으로 구분하기도 한다. 아래에서는 핵분열폭탄과 핵융합폭탄에 대해서 보다 자세히 살펴보도록 하겠다.

2-1. 핵분열폭탄(포신형 및 내폭형)

핵분열폭탄은 우라늄235나 플루토늄239와 같은 핵분열물질을 이용하여 연쇄적인 핵분열 반응을 이용하는 폭탄이며, 핵폭발에 필요한 임계질량(critical mass)(이에 대해서는 앞 장의 내용을 참고)을 확보하기 위한 설계방식에 따라서 '포신형(gun type)' 과 '내폭형(implosion)' 으로 구분된다.



〈그림 1-1〉 핵분열 폭탄의 구조(포신형, 내폭형) (출처: 위키피디아)

포신형 폭탄은 임계질량 이하인 핵분열물질 두 부분을 하나로 합쳐 초임계치 상태로 만들어서 핵폭발을 유도하는 폭탄으로서, 포신 안에서 폭약폭발의 힘을 이용하여 핵분열물질을 총알처럼 발사하여 다른 끝에 있는 핵분열물질과 결합시키는 방식이다(그림1, 위 참조). 히로시마에 투하된 핵폭탄인 '리틀보이' 의 설계방식으로 주로 농축된 우라늄235을 사용한다.

내폭형 폭탄은 큰 구슬 모양의 임계질량 이하인 핵분열물질 주위에 놓인 폭약을 폭발시켜 핵분열물질을 압축화하고 밀도를 높여서 초임계치 상태로 만들어 핵폭발을 유도한다(그림 1, 아래 참조). 나가사키에 투하된 핵폭탄인 '팻맨(Fatman)' 의 설계방식으로 주로 플루토늄239를 사용하여 제작하게 된다.

포신형 폭탄은 높은 순도의 핵분열물질(우라늄235)를 필요로 하지만 설계와 제작이 대단히 간단하다고 평가된다. 기존 핵국가들은 더 이상 포신형 폭탄을 제작하고 있지 않지만 새로 핵폭탄을 개발하는 국가들은 설계의 간단함 등으로 인해 종종 이 방식을 추구하고 있다고 평가된다.

2-2. 핵융합폭탄

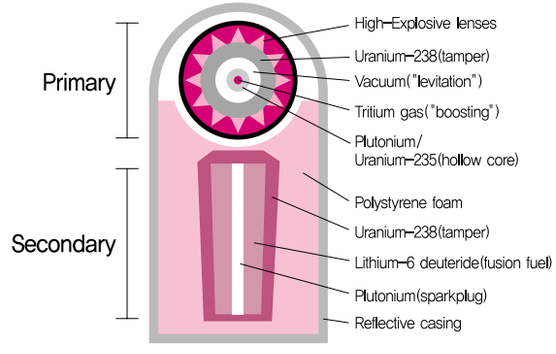
핵융합폭탄은 핵분열폭탄과 다르게 핵융합반응에서 나오는 에너지를 이용하는 폭탄이다. 핵융합폭탄의 원료로 수소 동위원소와 같은 가벼운 물질을 이용하기 때문에 '수소폭탄'이라고도 하며, 핵융합반응을 위해서는 높은 열에너지가 필요하다는 점에서 '열핵폭탄'이라고도 한다. 그런데 핵융합에 필요한 높은 에너지는 핵폭발을 통해서 얻게 되면서, 핵융합폭탄은 핵분열폭탄을 포함하게 된다.

한편 내폭형 핵폭탄에서도 핵융합 반응을 이용하여 핵분열 폭탄의 성능을 향상시키는 설계를 채용하고 있는데 이를 '핵융합 부스팅'이라고 한다. 이런 폭탄은 핵융합 반응을 이용하기는 하지만, 핵융합을 통해서 방출되는 에너지양은 작고 핵분열의 효율성만을 높이는데 치중되어 있기 때문에 핵분열 폭탄으로 분류된다. 핵융합 부스팅 폭탄에서 핵융합을 통해서 방출되는 에너지양은 핵분열로부터 나오는 에너지량의 1%에 해당할 뿐이며, 핵융합은 대개 추가 중성자를 공급함으로써 핵분열의 효율성을 늘리는 효과만을 가지고 있다.

전형적인 핵융합 폭탄은 점점 더 큰 폭발을 얻기 위해서 서로 다른 무기를 연쇄적으로 사용한다는 점에서 '다단계' 열핵무기인데, 핵분열(1차) → 핵융합(2차) → 핵분열(3차)순으로 진행된다. 이와 같이 다단계로 핵폭발이 이루어지는 핵융합 폭탄은 미국의 에드워드 텔러와 스타니스와프 울람에 의해서 설계되었다고 하여 '텔러-울람 설계' 방식이라고 부른다. 소련의 안드레이 사하로트도 독자적으로 동일한 설계에 도달하였다.

아래의 그림 2은 2단계 텔러-울람 설계방식의 열핵무기(핵융합폭탄)의 구조를 보여주는데, 위쪽에는 핵융합 부스팅 방식을 채용한 1차 핵분열폭탄이 자리 잡고 아래쪽에 핵융합 물질을 채운 2차 폭탄을 배치한다. 원리적으로 핵융합 물질을 채운 폭탄을 3, 4, 5차 폭탄으로 배치해서 폭발력을 증가시킬 수 있다.

1차 핵분열폭탄이 방아쇠의 역할을 하여 리튬 등의 핵융합 물질을 채운 2차 폭탄이 핵융합을 유도하고 최종적으로 폭탄의 외곽을 구성하는 우라늄238을 다시 핵분열시키면서 보다 큰 에너지를 방출하게 된다.



〈그림 1-2〉 다단계 핵융합폭탄 (출처 : 위키피디아)

다단계 열핵무기(즉, 핵융합폭탄)을 기본설계로 하여, 핵폭발 시 발생하는 중성자량을 증가시키거나 잔류방사능을 증가시키기 위해서 마지막의 핵분열 단계에 설계를 변경하여 중성자 폭탄이나 코발트 폭탄을 제작할 수도 있다

코발트 폭탄은 핵융합폭탄의 외피를 코발트로 만드는데, 핵융합 시에 발생하는 중성자가 코발트를 코발트-60이라는 방사능물질로 변화시키도록 설계되어 있다. 코발트-60은 5년이라는 긴 반감기를 가지면서

감마선을 방출하기 때문에 심각한 방사능오염을 일으킨다(그래서, '더러운 폭탄(dirty bomb)' 이라는 별칭을 가지고 있다). 중성자폭탄은 '강화 방사능 무기' 라고 불리기도 하는데, 핵융합 반응에서 발생한 엄청난 양의 중성자를 핵무기 내부에서 흡수하지 않고 방출하도록 무기 외피 등을 크롬이나 니켈로 설계하는 폭탄이다. 보통의 핵융합폭탄은 외피를 우라늄으로 만들고 핵융합 반응을 통해서 만들어진 중성자를 이 우라늄이 흡수하여 핵분열을 하도록 설계된다.

핵폐기물의 재활용? – 더러운 재래식 무기, 열화 우라늄탄

핵분열 폭탄이나 핵융합 폭탄 같은 일반적인 의미의 핵무기는 아니다. 하지만 핵물질을 이용하며 광범위한 방사능 오염으로 피해자를 양산하고 있다는 점에서 반대의 목소리가 높은 무기가 열화 우라늄탄이다. 천연 우라늄을 핵연료용으로 가공한 후에 남은 일종의 핵폐기물로서 방사능을 방출하는 우라늄235의 성분이 천연 우라늄보다 낮은 0.3%가량 포함되어 있어서 "열화(劣化)" 우라늄이라고 부른다. 그런데 미군 등은 열화 우라늄이 열전도가 높아 전차의 장갑을 효과적으로 뚫을 수 있다는 특징을 이용하여 대전차 포탄의 재료로 사용하고 있다.

열화우라늄탄은 1991년의 걸프전쟁에서 처음 사용되었는데, 320만 톤이 사용되었다고 알려져 있다. 그 후 걸프전 참전군인 상당수가 만성피로와 피부발진, 탈모, 두통, 근육통, 관절염, 신경마비, 불면증, 우울증, 정신착란, 기억상실, 위장질환, 호흡장애 등으로 고통 받고 있다. 또한 당시 미군의 집중적인 폭격을 받은 바스라 지역에서 암환자가 급증하고 있는 것으로 보고되고 있는데, 열화 우라늄탄이 원인으로 지목되고 있다.

이런 의혹은 1990년대 나토군의 코소보 폭격에 열화 우라늄탄이 사용되자 본격적으로 제기되었고, 2001년과 2002년 영국 왕립학회에서 열화 우라늄탄 사용에 따른 건강상의 피해 가능성을 인정하면서 열화 우라늄탄 논란은 본격화되었다. 열화 우라늄탄이 발사되어 전차 등을 파괴할 때 발생하는 우라늄235가 포함한 미세분진 등에 노출되면서 방사능에 오염되어 치명적인 결과가 나타난다는 것이다.

현재도 진행 중인 이라크전에서도 미군은 열화 우라늄탄을 사용했으며, 그 양은 1천~2천 2백 톤까지 사용되었을 것으로 추정되고 있다. 또한 걸프전과 다르게 이라크전에서는 도시지역에서의 열화 우라늄탄 사용이 많았다고 알려져 있어, 이라크의 많은 인구에게 방사능 오염에 따른 광범위하고 지속적인 피해가 예상되고 있다. 미국에게는 이라크에서 열화 우라늄탄을 사용하면서 핵폐기물까지도 '공짜'로 처리하는 일석이조의 해결책이지만, 이라크 민중에게는 또 하나의 끔찍한 고통이다. 한편 한국 반전운동진영에서 이라크 파병을 반대했던 주요한 논리 중에 하나도, 파병된 한국군이 열화 우라늄탄 사용에 따른 방사능 오염 때문이기도 했다.

2-3. 핵폭탄 개발의 역사

최초의 핵무기 개발은 널리 알려진 바와 같이, 미국 정부가 1942년부터 비밀리에 핵무기를 개발하기 위해 '맨하탄 프로젝트'을 출발시키면서 시작되었다. 이미 1930년대 중순 일군의 물리학자들은 핵분열 현상을 발견하고 그것의 군사적 이용가능성을 예견하면서, 독일의 히틀러 정권이 이를 먼저 개발하는 것을 막기 위해서 영국과 미국 등이 나서야 한다고 생각하였다. 이런 생각에 동조하여 아인슈타인은 당시 미국 대통령인 루즈벨트에게 편지를 보내면서 맨하탄 프로젝트가 출발한 계기가 되었다. 결국 맨하탄 프로젝트는 우라늄 핵폭탄인 '리틀보이'와 플루토늄 핵폭탄인 '팻맨'을 만들어냈으며, 1945년 8월에 일본의 히로시마와 나가사키에 투하되어 수십만 명의 인명피해를 내고 도시를 흔적도 없이 사라지게 만들었다.

핵폭탄을 사용한 유일한 국가인 미국은 1940년대 말까지 핵폭탄의 독점상태를 상당기간 유지할 수 있을 것으로 여겼지만, 소련도 독자적

〈그림 1-3〉 미국의 첫 수소폭탄 실험 장면 (출처: US DOE)

인 핵폭탄 개발계획을 추진해 나가서 1949년 핵실험에 성공하면서 미국을 뒤쫓아 갔다. 그러자 미국은 보다 강력한 핵융합폭탄(즉, 수소폭탄) 개발에 나서게 되었으며, 소련 역시도 핵융합폭탄 개발에 뛰어들었다. 이것은 미소 냉전체제에서 진행된 핵경쟁의 시작을 알리는 신호탄이었다.

핵보유국들은 핵무기를 개발한 이후, 성능확인을 비롯하여 무기 개량, 효과 측정 등 여러 목적으로 핵실험을 하였다. 그 첫 번째 실험은 1945년 7월 14일, 미국 뉴멕시코 주 앨라모고도 인근에서 이루어진 트리니티(Trinity) 실험이었다. 트리니티는 첫 번째 실험에서 사용된 핵폭탄으로, 일본 나가사키에 투하되었던 팻맨과 같은 플루토늄 핵폭탄이었다. 이 실험을 통해 원자 시대가 열리게 되었다. 소련도 독자적으로 핵분열 폭탄 개발에 착수하여 1949년 8월 29일 카자흐스탄 북부에 위치한 세미파라틴스크 실험장(Semipalatinsk Test Site: STS)에서 첫 번째 핵실험을 진행하였다. 미국에 의해 '조-1'(Joe-1)이라는 명명된 이 폭탄(22KT [1])은 맨하탄 프로젝트에 의해 만들어진 팻맨을 모방한 것으로, 여러 스파이들이 미국으로부터 빼돌린 정보를 활용한 것으로 알려져 있다.

1) 22KT급이란 TNT 22000톤의 폭발력을 의미한다.

한편 첫 번째 핵융합폭탄을 위한 실험은 작전명 아이비 마크(Ivy Mark)라는 암호 하에 1952년 10월 31일 태평양의 에네웨택(Enewetak) 환초에서 실시되었다. 이 폭탄은 10.4MT급으로 핵융합 폭탄이었던 트리니티 실험이 20KT이었던 것에 비해서 500배 이상 폭발력이 커진 것이었다. 소련도 1953년 8월 12일에 안드레이 사하로프가 개발한 400KT급 열핵폭탄 실험을 진행하였다. 아이비 마크 핵실험이 액체 상태의 수소 동위원소를 원료로 사용하여 습식 핵융합폭탄이라고 불렸던 것에 비해서, 소련의 핵실험은 고체상태의 수소화리튬의 원료로 사용한 건식 핵융합폭탄이었다. 이것은 운반 가능할 만큼 무게가 가벼워서 미국의 아이비 마크보다 발전된 것이라고 평가되었다.

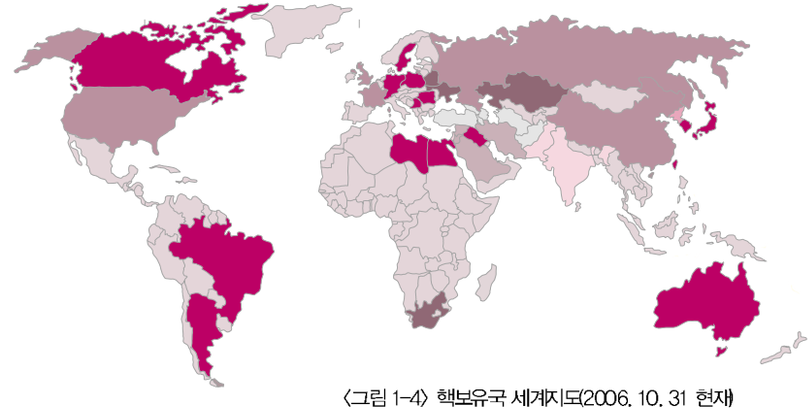
핵실험 중에서 비교적 널리 알려진 것은 1954년 남태평양 비키니섬에서 이루어진 것이었는데, 예상과 다르게 넓게 퍼진 방사능 낙진으로 광범위한 방사능 오염과 인명 피해를 발생시켰기 때문이다(이에 대한 보다 자세한 내용은 아래 5절에서 다시 설명). 이 핵실험에서 사용된 핵폭탄은 캐슬 브라운(Castle Bravo/15Mt)이라 명명되었는데, 1952년과 1953년에 미국과 소련이 각각 제작하여 실험한 핵융합폭탄과는 다르게 앞에서 설명한 '텔러-울람' 설계에 의해서 만들어진 것이었다. 소련에서도 1955년 안드레이 사하로프가 독자적인 연구를 통해서 '제3의 생각'

이라고 이름붙인 '텔러-울람' 설계와 같은 방식을 고안해 냈다.

미국과 소련의 핵 경쟁에 영국과 프랑스, 중국 등이 가세하면서, 1945년부터 1998년까지 총 2000여 번 이상의 핵실험이 이루어진 것으로 알려져 있다. 영국은 1952년 10월 3일 '허리케인' 이라고 명명된 핵분열 폭탄(25Kt)을 서부 오스트레일리아 몬테 벨로우섬에서 실험하였다. 한편 프랑스는 1960년 2월 13일, '파란 날쥐(Gerboise Bleue)' 라고 명명된 핵분열 폭탄(70Kt)을 프랑스령 알제리의 사하라 사막에서 실험하였다. 중국은 1964년 10월 16일은 중국 북서부 진장-위그루 자치구에 있는 타클라마칸 사막과 쿠르크타그 사막 사이에 있는 '롭 누르(Lop Nur / 놉 호수)' 에서 코드명 '596' 로 이름 붙여진 첫 핵실험(22KT)을 실시하였다. 또한 국경 분쟁을 겪고 있는 인도와 파키스탄은 각각 1974년과 1998년에 첫 번째 핵실험을 했으며, 북한은 2006년에 첫 번째 핵실험을 했다. 이외에 알려지지 않은 이스라엘과 남아공의 핵실험이 더 있었을 것으로 추정된다.

2-4. 핵보유국과 (추정된)핵무기 보유 현황

현재 핵무기를 보유하고 있는 것이 확인되었거나 추정되는 나라는 총 9개 국가이다. 그중에서 NPT(핵무기비확산조약)에 의해서 핵보유가 정당화되고 있는 나라는 미국, 러시아, 영국, 프랑스, 중국(핵실험 순)이며, 이외에 NPT 외부에서 핵무기를 보유하고 있는 국가는 인도, 파키스탄 그리고 북한이다. 한편 이스라엘은 핵무기를 가지고 있을 것으로 강력히 의심되고 있는 국가이지만, 다른 국가들과 다르게 부정도 긍정도 하고 있지 않은 상황이다. 그 외 남아공를 비롯하여 우크라이나, 벨로루



〈그림 1-4〉 핵보유국 세계지도(2006. 10. 31 현재)

NPT 체제에 있는 5개 핵보유국
이전에 핵무기를 가지고 있었던 국가
핵무기 개발과정에 있거나 핵프로그램을 가지고 있다고 의심받고 있는 국가
어느 시점에 핵무기나 핵무기 연구 프로그램을 가지고 있었던 국가
핵무기를 가졌으나 광범위하게 가지고 있지 않은 국가
기타 알려진 핵보유국

(출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Nuclear_weapon_programs_worldwide_oct2006.png)

〈표 1-1〉 핵보유국, 탄두수 그리고 첫 번째 핵실험 (출처 : 위키피디아)

국가	탄두수사용가능수/전체수(개)	첫 번째 핵실험 년도 및 명칭
NPT 체제에 있는 5개 "핵보유국"		
미국	5,735 / 9,960	1945년 / 트리니티
러시아(전 소련)	5,830 / 16,000	1949년 / RDS-1"
영국	〈200	1952년 / 허리케인
프랑스	350	1960년 / Gerboise Bleue(푸른 날쥐)
중국	130	1964년 / 596
기타 알려진 핵보유국		
인도	40-50	1974년 / 스마일 부다(Smiling Buddha)
파키스탄	30-52	1998년 / 차가이 -I (Chagai-I)
북한	1-10	2006년
확인되지 않은 핵보유국		
이스라엘	75-200	알려지지 않음(혹은 1979년)

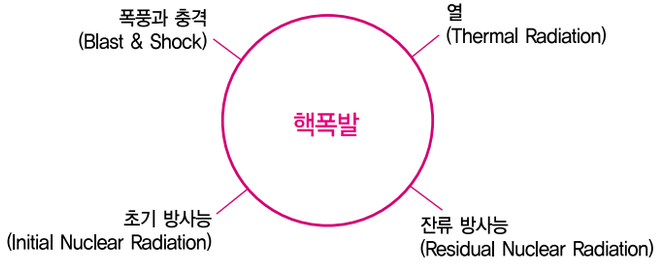
※ 참고 : 미국, 러시아 중국은 2006년 현재 영국 프랑스, 인도, 북한은 2005년 현재, 이스라엘, 파키스탄은 2002년 현재

시, 카자흐스탄 등은 이전에 핵무기를 가지고 있으나 폐기한 국가들도 있고, 브라질, 아르헨티나, 캐나다, 호주, 이집트, 독일, 스웨덴, 일본, 한국도 핵무기를 가지고 있었거나 핵개발 프로그램을 가지고 있었던 국가로 분류된다.

3. 핵무기 폭발 영향

3-1. 핵폭발이 방출하는 에너지 형태

핵폭발로 나오는 에너지들은 아래의 그림5와 같이 압력파(폭풍과 충격), 열(복사선), 그리고 방사선(초기방사선, 잔류방사선)으로 나타난다. 핵분열폭탄의 경우 각 형태로 나타나는 에너지의 양은 폭풍으로 50%, 열(복사선)이 35%, 초기방사선이 5%, 2차 방사선이 10%를 차지하고 있는 것으로 알려져 있다. 앞서 언급한 중성자탄은 초기방사능으로 방출되는 에너지양이 증가되도록 설계된 것을 말한다.



〈그림 1-5〉 핵폭발의 효과 (출처 : 미국 국방부 등, 1977)

핵폭탄은 그 파괴력의 대부분을 폭발로부터 발생하는 '폭풍과 충격'으로부터 얻는다는 점에서는 전통적인 폭탄과 비슷하지만, 몇 가지 중요한 기본적 차이점을 가지고 있다. 첫째, 핵폭발은 전통적인 폭발 중 가장 큰 것과 비교했을 때도 수천 배(혹은 수백만 배) 강력하다는 점이고, 둘째, 동일한 에너지의 방출을 위해서 핵폭탄은 전통적인 폭탄에 비해서 핵폭발 물질의 무게가 대단히 작다. 셋째, 핵폭발에 의해서 도달하게 되는 온도는 전통적인 폭발에 의한 것에 비해서 대단히 높으며, 핵폭발 에너지의 상당부분은 빛과 열의 형태로 방출하게 된다(이를 '열복사'라고 부른다). 넷째, 핵폭발은 고투과성을 가진 보이지 않은 유해한 방사선(이를 '초기방사능'이라고 한다)을 유발시키며, 핵폭발 후에 남겨진 물질도 상당한 기간 동안 방사선을 방출한다(이를 '잔류 방사능'이라고 한다).

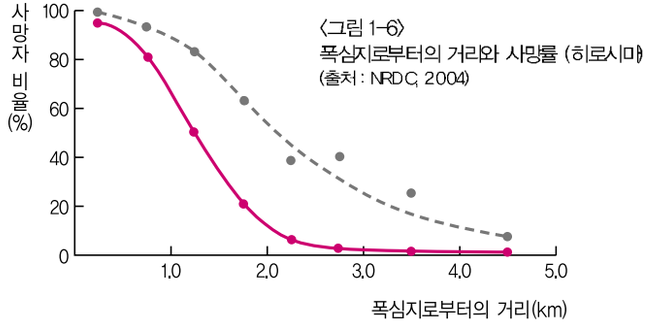
3-2. 핵폭발에 의한 피해(종합)

위에서 살펴본 것과 같이, 크게 네 가지 형태의 에너지로 나타나는 핵폭발에 의한 피해는 각각 아래 표 2와 같이 정리할 수 있다. 폭풍과 강

〈표 1-2〉 핵폭발에 의한 피해

현상	물리적 효과	생물학적 효과
기계적(폭풍과 충격)	건물파괴	생명유기체의 죽음 및 상해
열복사(열과 빛)	물질에 인화, 화재	치명적 화상(눈 손상)
초기방사선 (중성자선과 감마선)	방사능 방출	심각한 전신 방사선 노출
잔류방사선	방사능 확대	(준)치사량의 외부 노출
국지적 방사능 낙진	지상	암 및 유전자 손상
전세계적 방사능 낙진	대기권	–
전자기적 충격	전기 및 전자회로의 과전압	–
대기 내 혼란	오존층 변화, 지상에 도달하는 태양광선의 감소	수확의 감소, 기근, 발병률 증가

한 충격으로 인해서 건물을 파괴하거나 살상을 하는 기계적 효과를 내기도 하며, 강한 열로 인해서 건물을 불태우고 사람들에게 치명적인 화상을 안겨다 준다. 또한 핵폭발 자체를 통해서 방출되는 중성자선과 감마선으로 구성된 초기방사선과 핵폭발 과정에서 발생하는 방사능 물질의 낙진에 의해서 지속적으로 방출되는 후기 방사선은 사람들에게 질병과 죽음을 가져다 주며, 해당 지역을 오랫동안 방사능 오염시킨다.



〈그림 1-6〉
폭심지로부터의 거리와 사망률 (히로시마)
(출처 : NRDC, 2004)

핵폭탄에 의한 피해 규모는 핵폭발이 일어난 중심으로부터의 거리에 반비례하는 특성을 보인다. 이것은 핵폭탄의 무차별적 특성을 보여주는 것인데, 핵폭발의 영향권 안에 있는 건물 등의 인공물과 사람을 비롯한 살아있는 모든 생명체를 그 종류와 계층을 가리지 않고 모두 파괴하고 살상한다. 그림 6은 히로시마의 경험으로부터 확인된 자료에 기반하여 만들어진 것으로, 핵폭발에 의한 사망률이 핵폭발 중심('폭심지' 라고 한다)으로부터의 거리에 의해서 결정된다는 것을 보여주고 있다. 이 그래프는 폭심지로부터 가까운 경우에는 군인이든 민간인이든 가리지 않고 예외 없이 사망할 것이라는 점을 말해주고 있다.

아래에서는 핵폭발로부터 발생하는 각 에너지 형태에 의해서 발생하는 피해를 나누어서 보다 구체적으로 살펴보도록 하겠다.

3-3. 핵폭발에 의한 피해(2): 압력파에 의한 효과

핵폭발에 의해서 발생하는 폭풍과 충격의 압력파는 인간을 직접 죽이거나, 허파파열, 허파출혈, 여타 내장의 손상 또는 주요 혈관의 폐쇄를 통해 심하게 손상시킬 수 있으며, 이외에도 압력작용에 의하여 막파열, 안와골(眼窩骨) 골절, 전두동출혈(前頭洞出血) 등이 발생할 수 있다.

공기 충격의 간접적 영향은 더욱 위험하다. 압력파로 인해 인간의 육체가 날려져 내팽개쳐지며, 압력파가 잔해와 파편을 쳐올려서 총알처럼 가속화시키고 휘돌린다. 예를 들어 20킬로톤의 공중폭발 시에 깨진 창문유리의 파편조작들은 1킬로미터의 범위까지는 매초 90킬로미터의 속도로 날아다니며, 이 파편들은 사람 몸 깊숙이 박혀서 인명피해를 발생시킨다. 또한 폭풍에 의해서 많은 건물들이 붕괴되면서 사람을 덮쳐서 매장해 버린다.

핵폭발 시 폭풍으로 인한 피해범위를 분석해 보면, 20KT급 핵폭탄의 경우, 폭심지로부터 2Km 안의 건물은 완파되며, 4Km 안의 건물은 반파되는 것으로 평가된다. 또한 1MT 폭탄의 경우, 파괴범위는 더욱 넓어지는데 8Km 안의 건물은 완파되며, 21Km 안의 건물은 반파된다.

〈표 1-3〉 폭풍에 의한 건물 피해 범위

폭발점으로부터 거리	2km	4km	5km	8km	21km
20KT	완파	반파	경미		
1MT	완파 (100%)			반파(~50%파괴)	

(출처 : 비상기획위원회 1999)

3-4. 핵폭발에 의한 피해(3) : 열선에 의한 효과

핵폭발시 열에너지와 가시광선이 초당 30만km로 전파되는데, 이 열복사선에 노출될 경우에 고온의 열로 인하여 사망하거나 화상을 입게 된다. 또한 열복사선은 일정 반경 안에 있는 모든 건물과 시설을 불태우며, 여기에 폭풍 등으로 인해서 파괴된 시설로부터 발생된 화재까지 발생하여 많은 사람들이 화상을 입게 된다.

20KT급 핵폭탄의 폭발이 일어나면, 폭심지로부터 1.2Km안의 거의 모든 사람들이 열복사선에 의해서 사망하는 것으로 알려져 있으며, 건물의 경우 폭심지로부터 2Km 안에 있는 경우 화재가 발생한다. 1MT급 핵폭탄은 역시 증가된 파괴력으로 인해서, 7Km안의 거의 모든 사람은 고열에 의해서 사망하며 16Km 안의 건물에는 모두 화재가 발생한다.

〈표 1-4〉 열에 의한 피해 범위

거리(km) 위력	구분	1.2	2	2.5	3	4	5	7	16	25	32
20KT	인원	사망	3도화상		2도화상		1도화상				
	건물	화재발생		산발적		화재발생가능					
1MT	인원	사망							3~2도화상		1도화상
	건물	화재발생								산발적	

(출처: 국가비상기획위원회, 1998)

3-5. 핵폭발에 의한 피해(4) : 방사선에 의한 효과

핵폭발과 함께 초기방사선이 방출되는데, 20KT급 핵폭탄의 경우 1.2Km 안의 사람은 치사량의 방사선을 피폭된다. 또한 20MT급 핵폭탄이 폭발하면, 3Km 안의 사람들은 치사량의 방사선에 노출되는 것으로 평가되고 있다. 방사선에 노출되었으나 사망하지 않고 살아남았을 경우, 초기에는 탈모증상, 출혈, 설사, 입안과 목구멍의 손상 등을 경험하게 된다. 시간이 경과함에 따라서 백혈병 등의 혈액암이나 유방암과 같은 고형암 등이 발병하게 된다. 한편 초기방사선 이외에도 방사선 낙진에 의해서 오염된 지역에서는 지속적으로 방사선에 피폭되면서 여러 가지 질병에 경험하게 된다. 이와 같은 방사선에 의한 지속적인 피해는 다른 전통적인 폭탄과 다른 핵폭탄만의 고유한 특성이라고 할 것이다.

〈표 1-5〉 초기방사선에 의한 피해 범위

폭발점으로부터 거리	1.2km	2.5km	3km	5km	7km
20KT	사망	50%사망	경미한 피해		
1MT	사망			50%사망	

(출처: 국가비상기획위원회, 1998)

3-6. 핵폭발에 의한 피해(5) : 기타의 피해(EMP 효과)

핵폭발 시 일어나는 인체에 미치는 효과 이외에도, 핵폭발로 생성된 전자파로 인해서 각종 전자장비를 영구마비시키거나 오작동시킬 수 있다. 이를 EMP(Electro-Magnetic Pulse)효과라고 부른다. EMP는 핵폭발 시 방출되는 초기 감마 방사선이 주위 공기 중의 원자들과 상호작용을 일으켜 1MHz에서 수백 MHz에 이르는 강력한 전자장을 발생시킴으로써 발생한다. 이 전자장은 상당히 광범위한 지역에 영향을 미치며 반도체와 각종 전자장비를 손상시킨다. 이로 인해 사회·경제·정치적인 활동에 막대한 영향을 미치게 되어 큰 혼란을 유발할 것이다.

4. 핵폭탄의 비극을 경험하다(1) (히로시마와 나가사키의 경험)

4-1. 히로시마, 나가사키의 원자폭탄 투하, 꼭 필요한 일이었나?

1945년 8월 6일, 3일 뒤인 9일, 미국은 수천 명의 군인의 생명을 구하고 전쟁을 조기에 종결해야 한다는 명분을 내세우고, 나아가 식민지 조선 독립과 해방까지도 언급하면서 히로시마와 나가사키에 최초로 원자폭탄을 사용하였다. 잘 알려진 것처럼 히로시마에는 15KT급 핵폭탄인 '리틀보이'가 투하되었으며, 나가사키에는 20KT급 핵폭탄인 '팻맨'이 투하되었다.

원자폭탄은 그 파괴력으로서 적의 군사력을 저하시키는 목적으로서의 전술무기가 아닌 '전략무기'로서, 이는 국제정치에서 외교력으로서 정치목적을 위해 사용되는 것이다. 수천 명의 젊은 미군병사의 목숨을 구하기 위한 것이라는 미국의 주장과 다르게, 태평양 전쟁에 소련군이 개입하여 영향력을 확대하는 것을 막기 위해서 핵무기 사용이 결정되었다는 주장은 널리 알려져 있다. 그런 점에서 히로시마와 나가사키의 원자폭탄 피해자는 미소 냉전체제의 최초의 정치적 피해자인 것이다.

4-2 히로시마 · 나가사키의 피해

히로시마, 나가사키의 원폭 피해자는 대략 70만 명으로 알려져 있으며, 이중 사망자는 23만 명이다. 특히 히로시마의 경우 1945년 말까지 약 5개월 동안 대략 14만 명이 사망하였다고 보고되고 있다. 또한 일본 정부가 발행한 원폭피폭자수첩의 소지자수에 따르면, 1975년 현재 피폭생존자수는 대략 35만 7000여 명으로 알려져 있다.

이외에도 피폭된 부모로부터 태어난 많은 수의 '원폭 2세'도 존재하지만, 일본 정부의 소극적인 보호정책과 차별적인 사회적 인식으로 인해서 스스로를 드러내려 하지 않은 채, 각종 질병으로 고통 받고 있는 사람들이 많이 있다.

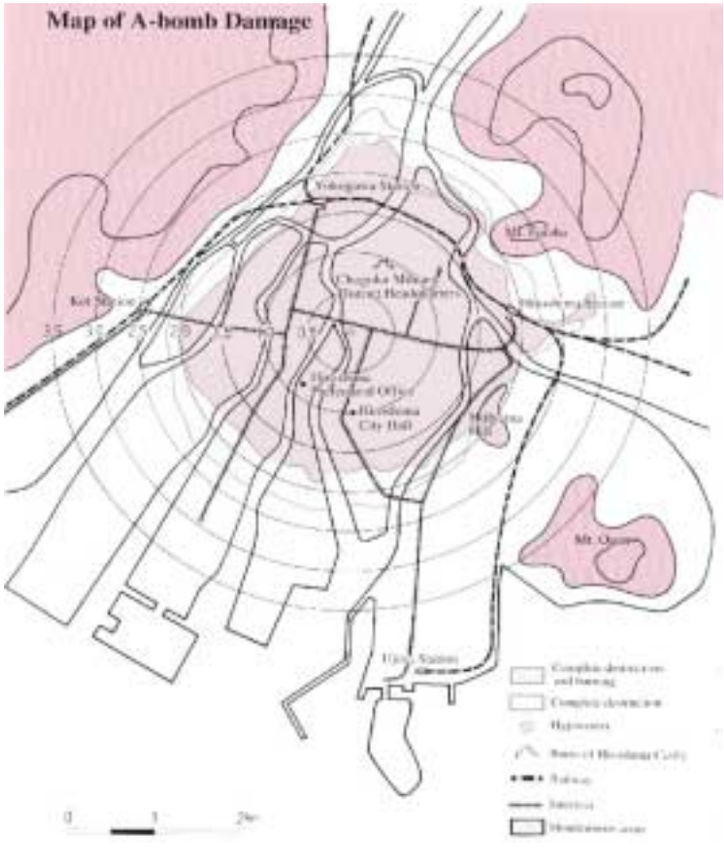
〈표 1-6〉 히로시마, 나가사키의 피폭자 규모

전체 피폭자	히로시마	나가사키	계
피폭자(명)	420,000	271,500	691,500
사망자(명)	159,283	73,8842	33,167

(참고 : 이치바 준코, 2003년)

여기서부터는 히로시마의 피해를 구체적으로 살펴보자. 히로시마 폭심지로부터 약 1Km 이내에 다량의 방사선, 고도의 열선, 강도높은 폭풍의 복합작용으로 거의 모든 사람이 순식간에 사망한 것으로 알려져 있다. 구체적인 사망원인을 살펴보면, 피폭사한 사람들의 20~30%가 열복사선에 의한 화상으로부터 발생했고 또한 약 20%가 피폭파괴에 의한 압사 또는 부상에 의한 것이었다고 추정되고 있다.

열복사선에 의한 인체 피해는 폭심지로부터 약 1.3Km 이내가 가장 심각했는데, 그 안에서 차폐물이 없이 직접 열선에 쪼인 자는 치명적인 화상을 입었다. 또한 폭심지로부터 약 3.5Km까지의 범위에서 의복을 걸치지 않은 사람들은 피부에 화상을 입었다. 한편 폭심지로부터 약 2Km 이내 건물은 거의 모두가 파괴되고 불탔으며, 2~2.5Km 범위 안의 건물과 시설의 50% 가량이 파괴되었다. 화재는 약 4Km까지 펼쳐졌고, 그 근처까지 거의 대부분의 건물이 반소반파 상태가 되었다.



〈그림 1-7〉 히로시마의 핵폭탄 피해 범위 (출처 : http://www.geocities.com)

원자폭탄으로부터 방사된 방사선에 의한 피해의 경우, 허용선량 이상에 달하는 방사선량이 폭심지로부터 약 2.2Km 범위에 방사되었다. 특히 폭심지로부터 2Km 이내 지점에서는 방사선 피폭이 대단히 심각하였다(초기 방사선). 잔류방사능이 인체에 미치는 영향은 무시할 수 없는데, 일본 정부는 원폭투하 후 2주간 이내에 히로시마 시내에 들어간 사람들도 방사능 낙진에 의한 '피폭자'로 인정하고 있다. 특히 히로시마에서는 핵폭발 이후 20분 내지 1시간부터 약 2시간에 걸쳐, 시의 서부의 넓은 지역에 '검은 비'가 내렸는데, 이 비에는 다량의 방사능 낙진이 포함되어 있어서 이 비를 맞은 사람은 방사능 피폭이 높다는 것을 인정하고 있다.

4-3. 히로시마의 비극을 직접 듣는다[2)]

현장에 있었던 피폭자들과 목격자들의 고통과 경험은 무미건조하게 수치로 정리된 원폭의 피해를 훨씬 뛰어넘는다. 연합국 기자로서 처음으로 히로시마에 들어가 원폭의 참상을 고발한 윌프레드 버체트 기자는 다음과 같이 쓰고 있다.

2) 이 부분은 필자의 미간행 원고('반핵운동과 녹색정치, 그리고 민주노동당', 2006. 12.)에서 옮겨옴

"히로시마는 폭격당한 동시로 보이지 않는다. 마치 거대한 증기롤러가 밀고 지나가서 그 도시의 형체를 싹 없애버린 것 같다.... 거기서 남쪽을 바라보니 붉은 돌 부스러기들만 3마일 정도 뻗쳐 있다. 수십 개의 구획으로 되어 있던 도시의 거리며, 건물, 집, 공장, 그리고 인간들을 파괴하고 원자폭탄이 남긴 것이라고는 그것뿐이었다.... 사망자가 5만 3천명. 거기에 3만 명이 실종되었는데 여기서 실종이란 곧 사망을 의미한다. 내가 히로시마에 머문 하루 동안 만에도 폭발 때 중상을 입은 1만 3천명 가운데 1백 명이 후유증으로 사망했다. 그들은 하루 1백 명 꼴로 죽어가고 있는 셈이며, 아마도 모두 죽게 될 것이다."

(윌프레드 버체드, 〈히로시마 : 원폭투하의 진상과 냉전체제〉 중에서)

한편 리처드 로즈는 1986년에 원자핵 분열에 관한 물리학의 발전에서부터 원자폭탄 개발과 히로시마 폭격까지의 전 과정을 역사적으로 정리·기록하여 높이 평가받고 있는 저작, 〈원자폭탄 만들기〉를 펴냈다. 그는 이 책의 마지막 부분에서 '죽은 자의 세계'라고 이름붙인 장(章) 하나를 할애해서 히로시마와 나가사키의 참상을 다루고 있다. 이 장을 쉬지 않고 끝까지 읽는다는 것을 결코 쉽지 않다. 히로시마와 나가사키 주민들이 어떻게 우연히 핵폭탄의 희생자로 선택되었는지 알게 되면, 안타깝고 치미는 분노를 참기 힘들다(날씨가 좋아 폭격을 방해할 구름이 없어서 혹은 값비싼 핵폭탄을 바다에 버리고 되돌아가기가 아까워서). 그러나 피폭자를 목격하거나 이를 치료한 의사들의 경험들이 나열되어 있는 수십 페이지는 그 끔찍함 때문에 중간에 책을 덮어 버리게 된다. 그 일부만 옮겨보도록 하자(마음이 약한 사람은 읽지 않아도 좋다).

리틀보이의 화구로부터 반마일 거리에 있던 사람의 내장은 수분의 일초 이내에 끓어올랐고 신체는 타서 숯이 되어 버렸다. 며칠 후 하치야 의사를 찾아온 한 환자는 "선생님, 사람이 구워지니까 아주 작아지네요"라고 말했다. 작고 검은 덩어리들이 히로시마의 도로, 다리 위 그리고 인도에 수천 개가 널려 있었다.

(의사 미치히코 하치야의 증언)

강가에 있던 집 안에서 그 순간 강 쪽을 바라보고 있었다. 폭발이 일어난 순간 집이 무너지기 시작하며 그는 길을 건너 강둑까지 날려갔다. 날아가는 도중에 창문을 한두 개 통과했으므로 온 몸에 유리가 박혔다. 그는 피투성이가 됐다

(전문대학 여학생의 증언)

사람들의 모습이..... 그들의 피부는 화상으로 검게 변해 있었다..... 머리카락도 없었다. 왜냐하면 머리카락이 모두 타버렸기 때문이다. 얼핏 보아서는 그들을 앞에서 보는 것인지 또는 뒤에서 보고 있는 것인지 알 수가 없었다. 그들의 얼굴, 손 그리고 몸에서 피부가 벗겨져 늘어져 있었다..... 이런 사람이 한두 명이라면, 나는 이렇게 강렬한 인상을 받지 않았을 것이다. 그러나 어디를 가도 이런 사람들을 만났다..... 많은 사람들이 길거리에서 죽었다. 나는 아직도 그들의 모습을 기억하고 있다. 걸어 다니는 유령 같았다. 이 세상의 사람 같아 보이지 않았다..... 그들은 걷는 방법이 특별했다. 어기적어기적 매우 천천히 걸었다..... 나 자신도 그들 중의 하나였다

(식료품 가게 주인의 증언)

응급 처치소에는 화상을 입은 사람들이 너무 많이 몰려와 마치 오징어를 말리는 듯한 냄새가 났다. 그들은 삶은 문어 같았다..... 나는 부상으로 눈알이 빠져나온 사람을 보았다. 그는 손에 눈알을 들고 있었다. 나를 오싹하게 만든 것은 나를 빤히 쳐다보고 있는 그 눈알이었다

(의사 히치야의 증언)

나는 매우 목이 말라 물을 마시러 강으로 갔다. 상류에서 검게 탄 시체들이 떠내려 왔다. 나는 시체들을 한쪽으로 밀어젖히고 물을 마셨다. 강가에는 여기저기 시체들이 널려 있었다

(3학년 남학생의 증언)

생존자들은 자신과 다른 사람들에게 이상한 형태의 질병이 나타나는 것을 알게 됐다. 어지럽고, 구역질이 나고 그리고 입맛이 없었다. 변에는 피가 많이 섞여 있고 설사를 했다. 열이 나고 무기력해지며, 몸의 곳곳에 자줏빛 반점이 생겼다. 입이 붓고 헐기 시작했다. 목과 잇몸에서 피가 나고 소변에도 피가 섞여 나왔다. 머리와 다른 부분에서도 털이 빠졌다..... 피검사를 해본 사람들은 백혈구 수가 심하게 감소되어 있었다..... 그리고 많은 경우에는 서서히 죽었다

(역사학 교수 리프턴의 증언)

도대체 무슨 병인지 알 수 없었던 히로시마에서 살아남은 환자를 치료하던 의사들은 답답했지만, 차츰 방사선에 의한 병이라는 것을 깨닫게 되었다. 사실 핵무기를 제작하고 투여한 미국의 의사들도 방사선에 의한 질병에 대해서 모르기는 마찬가지였다. 미국은 1946년에 원자폭탄 피해자위원회를 구성하고 히로시마와 나가사키에 연구소를 설치하여 방사능이 신체에 미치는 영향에 대해서 조사하기 시작했던 것이다. 하지만 연구결과도 오랫동안 일본 의사들에게 제공되지 않았다. 일본 의사들은 대체 어떤 병인지도 모르는 상황에서 환자들이 죽어가는 것을 볼 수 밖에 없었다.

그나마 환자들을 돌보았던 의사들도 핵폭탄에서 겨우 살아남은 사람들이었다. 히로시마 의사 298명 가운데 생존자는 18명에 불과했고 의료요원은 1,780명 가운데 124명만 동원 가능했다. 또한 18개의 병원과 32개소의 응급처치실이 파괴되어 있었다. 사실 이런 상황에서는 정상적인 의료행위라는 것은 애초부터 기대하기 힘든 일이었다. 어쩌면 원폭에서 살아남았으나 아무런 의료적 도움도 없는 상태에서 고통 받은 부상자들은 죽은 자들을 부러워했을는지도 모른다.

한편 핵폭탄은 육체적인 고통과 물질적 파괴를 불러오는 것은 아니다. 핵폭발은 하나의 사회, 공동체를 말 그대로 사라지게 만들었다. 역사학자 리처드 로즈는 〈원자폭탄 만들기〉에서 다음과 같이 쓰고 있다. "원자폭탄은 모든 종류의 사람들의 조직을 파괴해 버렸다. 가족, 친척, 이웃, 그리고 친구와 직장 동료들마저도 파괴해 버렸다. 전통적인 지역 사회는 한순간에 무너졌다. 파괴된 것은 남자, 여자 그리고 수천 명의 여자아이들 뿐만 아니라 식당, 여관, 세탁소, 극장, 나무들과 정원들, 사찰, 급우, 책, 피복, 식료품, 시장, 전화, 개인 편지들, 자전거, 말, 악기, 약품, 안경, 청의 기록들, 기념비, 약혼, 결혼, 시계, 예술품 등등 모든 것이었다. '사회의 모든 것의 기반' 이 파괴됐다고 일본인들의 연구는 결론지었다. 미국의 심리학자는 이 무기는 '모든 것을 무로 만드는 힘을 갖고 있다' 고 말했다"

또한 원폭 피해자들은 아직까지도 장기간의 심리적 고통 속에서 살고 있다. 그 고통에서 대해서 일본 심리학자들은 다음과 같이 보고하고 있다.

"원폭 피해자들의 재생된 삶은 여러 가지 이유로 위태로운 상태를 벗어나지 못하고 있다. 무엇보다도 방사능의 영향이 뒤늦게 나타날지 모르기 때문에 그들은 언제나 건강에 대한 위험을 받고 있으며, 둘째로 그들의 자녀들이 건강을 잃거나 신체에 이상이 생길지도 모른다는 두려움이 있다. 셋째 방사능의 영향이 뒤늦게 나타나 그들의 작업능력이나 생활력을 감소시키고 의료비를 증가시킬지도 모른다는 경제적 불안감이 그들을 위협한다. 넷째 사망, 질병, 그리고 노동력과 생활력의 감소나 상실은 피해자들의 가족 해체를 더 가속화시킬지도 모른다. 다섯 번째로 그들에 대한 비희생자들의 차별이 삶의 고난을 가중시킨다. 건강과 생명과 생계에 미치는 이 같은 복합적인 영향은 원폭 피해자들에게 커다란 심리적 부담을 안겨준다. 재생해 보려 하는 그들의 노력은 외부적 요소의 방해에 지극히 취약하다. 그래서 그들의 노력이 이중, 삼중 또는 그 이상으로 꺾여 버리는 것을 경험한 사람들이 적지 않다"

(윌프레드 버체드, 1986)

한국도 원폭피해국가다

미국이 히로시마와 나가사키에 핵폭탄을 투하할 당시에 그곳에는 많은 한국인들이 징용 혹은 생계를 위해서 이주하여 거주하고 있었다. 이에 따라서 히로시마와 나가사키의 원폭 피해자 중에는 많은 한국인들도 포함되어 있다. 한 연구에 의하면 한국인 피해자는 히로시마에 약 5만명(피폭사 3만명), 나가사키에 약 2만명(피폭사 1만 명 추정), 총 7만명(피폭사 4만 명)으로 추정된다. 한편 해방이후 한국으로 돌아온 것으로 추정되는 피폭자 23,000명 중, 2005년 현재 생존하여 있는 인원은 2,300여명 정도로 파악되고 있다(한국원자폭탄피해자협회 등록 회원수 기준).

〈표 7〉 한국인 피폭자 규모(추정치)

피폭지	한 국 인				
	피폭자	사망자	생존자	귀국자	일본체류
히로시마	50,000	30,000	20,000	15,000	5,000
나가사키	20,000	10,000	10,000	8,000	2,000
계	70,000	40,000	30,000	23,000	7,000

(참고 : 이치바 준코, 2003년)

원폭 피해 1세로부터 출생한 '원폭피해 2세'의 문제도 심각하다. 우선 그들의 수를 보면, 대한적십자사에 등록된 자료에 근거했을 때 약 7,000여명 수준으로 파악되고 있다. 그러나 기타 연구조사에 근거했을 때, 최고 8만여명까지 추정되고 있다.(국가인권위원회, 2004). 이 중에서 선천적 기형으로 출생하거나, 현재 유전적인 질환 및 원폭병과 유사한 증상으로 고통받고 있는 사람은 최소 2,300여명으로 추정된다. 이들은 질병이외에도 과도한 진료비와 질병으로 인한 장기간의 노동능력 상실 등으로 인해 생존권 자체가 위협받고 있는 실정이다.

최근 국가인권위원회는 원폭피해 1세와 2세에 대한 건강실태를 전문단체인 인도주의의사실천협의회(인의협)에 의뢰하여 조사하였다. 이 조사결과에 의하면, (1)원폭피해 1세의 경우, 일반인에 비해 우울증이 93배, 암이 70배, 빈혈 52배, 정신분열증은 36배의 격차를 나타내고 있다. 또한 (2) 원폭피해 2세의 경우, 일반인에 비해 빈혈 88배, 심근경색 · 협심증 81배, 우울증 65배, 천식 26배, 정신분열증 23배 등으로 나타나서, 원폭 1세와 유사하게 높은 질병발생률을 보여주고 있다. 한편 원폭피해 2세의 조사대상자 중 7.3%가 이미 사망하였고, 사망연령은 10세 미만이 52.2%로 가장 많았으며, 사망원인으로 원인불명이거나 미상인 경우가 과반수 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

이 처럼 원폭피해 2세의 문제가 심각하나 이들에 대한 지원은 거의 전무한 상태라는 점이 알려지면서, 2005년 8월 민주노동당 조승수 의원 대표발의로 여 · 야 의원 20명의 참여하에, '원자폭탄피해자 진상규명 및 지원 등을 위한 특별법(안)'을 발의하였다. 법안의 주요골자는 원폭피해자 1세뿐 아니라 2, 3세를 포괄하는 자녀들에 대한 진상조사와 의료 및 생계지원이다. 그러나 이 법안은 보건복지부에 상정되어 있으나 국회의 무관심 속에서 처리되지 않고 있다(2007년 2월 현재)

5. 핵폭탄의 비극을 경험하다(2) (남태평양, 비키니섬의 경험)

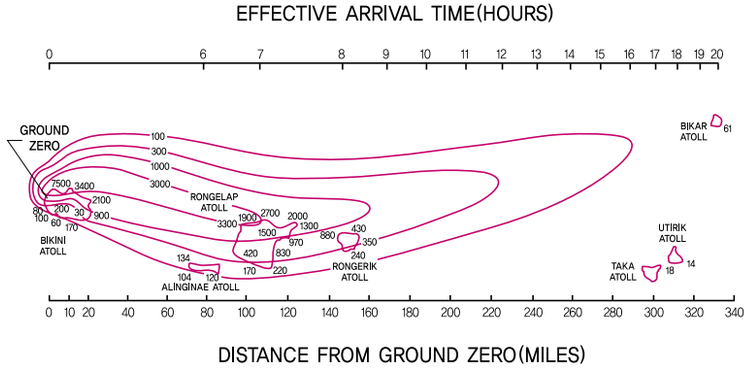
투피스 수영복의 이름인 '비키니'라는 말이 유래되었다는 남태평양의 환호초 섬, 비키니는 수소폭탄 핵실험 장소로도 잘 알려져 있다. 이곳에서 실험된 핵융합 폭탄은 '울람-텔러' 설계에 따른 최초의 폭탄이었는데, 이 실험은 예상을 뛰어넘는 폭발력과 기상변화로 인해서 광범위한 지역에 방사능 낙진이 떨어지면서 많은 희생자를 발생시켰다.

앞서 이야기하였듯이 미국은 1954년 2월 28일 남태평양 비키니 섬에서 미국의 두 번째 수소폭탄이었던 캐슬 브라보(Castle Bravo)의 핵실험을 진행하였다. 그런데 이 실험이 진행될 때 일본의 참치잡이 어선인 제5후쿠마루호는 미국 정부가 사전에 경고한 위험지역 밖에서 조업을 하고 있었다. 하지만 미국 정부의 예상과 달리 핵실험에서 발생한 방사선 낙진은 멀리까지 퍼져나가, 3월 1일에 제5후쿠마루호의 선원이 23명은 피폭되는 사고가 발생하였다. 그 후 어선은 9월 14일 일본 야이즈항으로 돌아온 후, 선원 구보야마 아이키치는 9월 23일에 방사능 낙진에 의해서 얻게 된 병으로 인해 사망하였다. 이후 밝혀진 바에 의하면 제5후쿠마루호가 조업하던 지역 부근에는 100여 척의 어선이 더 있었으며 이들도 방사능 낙진에 의해서 피폭되었던 것으로 알려졌다.

미국 정부는 이 사건을 마무하기 위해서, 친미 성향을 띤 당시 일본 총리였던 요시다 시게루를 통해서 총 20만 달러의 배상금을 지불하면서 사건을 마무리하려고 하였다. 그러나 이 사건은 일본에서 본격적인 원폭, 수폭 반대운동을 불러 일으키는 계기가 되었다.

일본 참치잡이 어선의 비극은 비교적 널리 알려져 있으나, 핵실험 장소가 되었던 비키니섬의 부근의 섬에 살고 있던 사람들의 피해와 비극적인 이야기는 그렇지 못한 듯하다. 수소폭탄 실험 중에 풍향이 동쪽으로 바뀌면서 긴 깃발 모양으로 퍼져나간 방사능 낙진으로 오염된 지역은 약 2만 평방킬로미터에 달했으며, 주민들이 거주하고 있는 여러 섬에 방사능 낙진을 뿌렸다.

(출처 미 국방부 등, 1977)



〈그림 1-8〉 비키니섬 수소폭탄 실험으로부터 나온 방사능 낙진이 퍼진 범위

방사능 낙진이 떨어졌던 섬 중에는 롱게랩(Rogelap), 롱게릭(Rogerik), 우트릭(Utirik) 섬이 포함되어 있었는데, 그 방사능 낙진이 떨어졌을 때 그 섬의 아이들은 그것이 눈이라고 생각하고 하얀 방사능 낙진을 가지고 놀았다고 한다. 그처럼 별다른 경고없이 무방비 상태에서 방사능 낙진에 노출되었기 때문에, 핵실험이 실시된 후 처음 몇 년간 롱게랩의 여성들의 사산 및 유산율이 두 배가 증가했으며, 많은 아이들이 갑상선 수술을 받아야 했다.

롱게랩의 섬주민들은 핵실험 이틀 후에야 소개되었다가 1957년에 되돌아왔지만, 건강상태가 여전히 좋지 않아서 섬주민 200명은 그린피스가 마련한 배를 타고 마샬군도 중 하나인 무인도 메야토로 이주하기도 했다. 비키니 핵실험 당시에 1살이었던 롱게랩의 아이, 레코이 안야인은 19살 때인 1972년에 백혈병으로 죽었는데 1954년의 핵실험의 방사능 낙진과 관련이 있다는 점이 미국 정부에 의해서 처음으로 인정이 되었다. 죽은 부모들은 경제적인 보상을 받을 수 있었다.

6. 한반도에서 핵폭탄이 터진다면

한반도 어디에선가 핵폭탄이 터진다면 어떻게 될까? 이에 대한 연구는 대개 국방부나 비상기획위원회 등에서 이루어지는데, 소위 '워 게임'이라고 불리는 시뮬레이션 기법을 이용한다. 즉 히로시마와 나가사키에 투하된 핵폭탄으로부터 알게 된 피해 데이터를 이용하고 핵폭탄의 종류와 파괴력, 기상조건, 거주인구 및 지형조건 등을 고려하여서, 핵폭탄의 피해 규모와 양상에 대해서 추산하는 식이다.

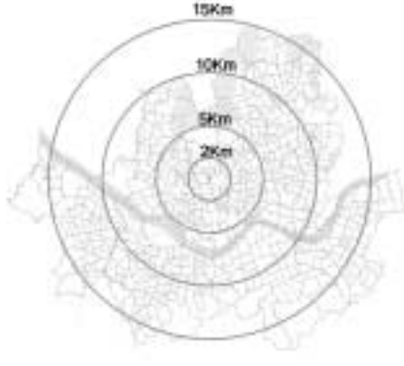
그런데 잊지 말아야 할 것은 이런 시뮬레이션 기법을 적용하는데 있어서 정치적 가정이 전제된다는 점이다. 예를 들어서 남한에서 가장 인구가 많이 거주하는 서울 상공에 핵폭탄이 터진다고 가정하고 그 피해를 추산할 경우, 과연 서울에 핵폭탄을 터뜨리는 국가는 누구라고 전제하냐는 것이다. 거의 대부분 북한을 염두에 둔 것이다. 그러나 북한이 제대로 된 핵탄두를 개발하였는지 또 그에 필요한 운반수단을 개발하였는지, 무엇보다도 그럴 만한 정치적/군사적 동기가 충분한 것인지에 대한

정확한 정보 없이 결과적으로 추산된 피해규모만을 일방적으로 부각시키는 것은 그 정치적 의도를 한번쯤은 의심해 봐야 할 것이다.

반대로 북한에서 핵폭탄이 터진다면 그것은 누구에 의한 것이고 어떤 목적일 것일 것인지, 또한 그것이 정당한 조치인지에 대해서도 함께 고민해 봐야 할 것이다. 아래에서 소개하는 몇 가지 시뮬레이션 결과도 이와 같은 점을 같이 고려해야 할 것이다.

6-1. 비상기획위원회(1999)의 시뮬레이션 결과

한반도에서 발생하는 위기 상황에 대응한다는 목적으로 운영되고 있는 비상기획위원회는 1999년에 〈한반도에서 발생가능한 위기의 형태, 분쟁으로의 전개과정, 분쟁형태별 예상피해 판단 및 비상대응 업무 발전방향〉이라는 긴 제목의 보고서를 작성하였다. 이 보고서가 주목되는 이유는 '북한의 대량살상무기 공격양상별 예상피해'에 대해서 다루고 있는데, 그 중에서 핵무기 사용에 따른 예상피해도 포함되어 있다.



〈그림 1-9〉 서울 광화문에 1Mt 핵폭탄이 터질 경우 피해반경
(출처 : 비상기획위원회, 1999)

이 보고서는 서울 광화문 네거리에 1Mt급 핵폭탄이 터졌을 경우를 상정하고, 그 피해를 아래와 같이 예상하고 있다.

○ 광화문 네거리에서부터 2Km권 이내에 있는 사람은 모두 즉각 사망하고, 지상건물은 완전파괴 및 소실되어 텅 빈 폐허의 공간이 될 것이다.

○ 5Km권 이내에 있는 사람들도 모두 사망할 것이고, 지상건물들 역시 완전 파괴되고, 철근 콘크리트 건물의 뼈대도 고열의 복사선에 의하여 엿가락처럼 휘어져 버릴 것이다.

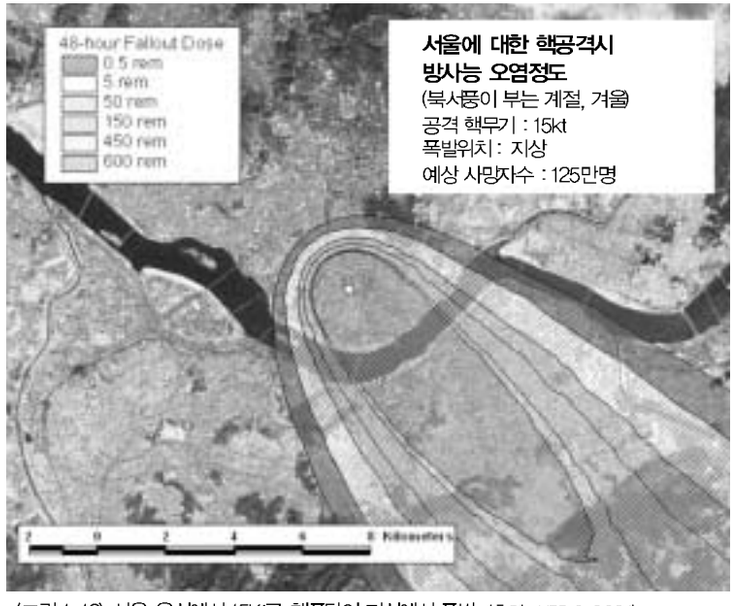
○ 10Km권 이내에 있는 사람들 역시 대부분 사망하게 되고, 지상건물은 초속 62m의 강풍으로 완파 또는 반파될 것이며, 화재발생으로 대부분의 건물은 형체를 알아볼 수 없을 것이다.

○ 15Km권 이내의 사람들 대부분은 사망 또는 부상을 당할 것이고, 살아남은 사람들마저도 대화재로 인한 산소부족으로 호흡곤란을 일으켜 질식할 것이며 지상 건물은 완파 또는 반파될 것이다.

이런 예상에 따르면, 서울시의 주요 시설과 대략 '천 만 명을 넘는' 사람들의 90% 이상이 15Km 내에 있기 때문에 그 피해는 상상을 넘어선다. 이 보고서는 다음과 같이 결론을 맺고 있다. "서울 광화문 상공에 1MT의 핵무기가 폭발하면 서울의 어디라고 할 것 없이 사람의 흔적은 자취도 없이 사라지고 말 것이다".

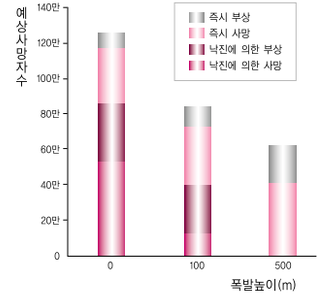
6-2. 미국 군비감시단체(NRDC, 2004)의 시뮬레이션 결과(1) : 남한 서울

미국의 환경단체이자 군비감시단체인 NRDC(National Resource Defend Center)는 2004년 10월 중국에서 열린 국제안보 세미나에서 발표한 자료에서 한반도에 핵폭탄이 사용되는 몇가지 경우에 대한 내용을



〈그림 1-10〉 서울 용산에서 15KT급 핵폭탄이 지상에서 폭발 (출처 : NRDC, 2004)

발표한 바 있다. 이 발표에서 NRDC는 서울에서 핵폭탄이 떨어지는 경우를 분석하였는데, 북한에 의해서 북서풍이 부는 계절(겨울)에 주한미군 사령부와 국방부 등의 군사시설이 밀집된 용산지역에 핵폭탄이 투하되어 지상에서 폭발하였다고 가정하였다. 또한 핵폭탄은 히로시마에 투하된 것과 같은 15KT급으로 설정되었다. 이 경우 예상 사상자수는 125만 명으로 계산되었다. 〈그림 10〉은 북서풍으로 인해서 48시간 동안 방사능 낙진이 남동쪽으로 길게 뿌려져 오염이 될 것을 보여준다. 만약 이 폭탄이 100m 상공에서 폭발한다면 지면으로부터 솟구쳐 올라 방사능으로 오염되어 퍼지는 낙진이 줄어들면서 오염지역도 상대적으로 줄고 예상 사망자수는 84만 명으로 줄게 된다고 제시되었다. 또한 500m 상공에서 터졌을 경우 예상 사상자수는 63만 명으로 줄게 되며, 방사능 낙진으로 인한 오염과 이에 따른 사상자수는 거의 없는 것으로 예측되었다. 이 경우 반경 1.8Km 구역은 폭풍, 화염, 1차 방사선으로 완전히 파괴되며, 반경 4.5Km 구역도 건물의 반파와 화재 등으로 인해서 큰 피해를 입게 된다.



〈그림 1-11〉 핵폭탄 폭발 높이에 따른 서울 예상 사상자수 (출처 : NRDC, 2004)

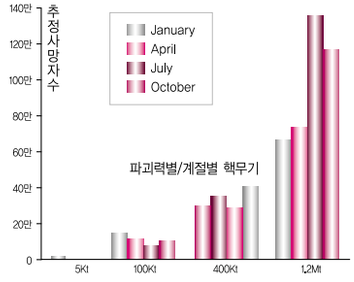
NDRC는 유사한 파괴력을 가진 핵폭탄이 폭발한 히로시마와 나가사키를 비교하면서, 서울은 인구밀도가 대단히 높기 때문에 적어도 6배 이상의 사상자가 예상된다고 평가하고 있다. 또한 만약에 핵폭탄이 지면 가까이 떨어져서 방사능 낙진이 발생할 경우, 예상 사상자수는 10배를 넘게 될 것이며 서울 인근지역이 광범위하게 오염될 것으로 예측하고 있다.

6-3. 미국 군비감시단체(NRDC)의 시뮬레이션 결과(2): 북한 북창 공군기지

NRDC는 2001년 10월의 국제안보 세미나에서 미국 국방부의 핵무기 정책의 변화를 설명하면서, 지하시설을 파괴시킬 목적으로 개발된 핵무기(EPNW: Earth Penetrating Nuclear Weapon)를 북한에서 사용하게 될 가능성에 대해서도 검토하였다. 즉, 평양 북쪽에 지하요새로 구축되어 있는 북창 공군기지에 대해서 핵무기로 공격할 경우에 나타날 수 있는 피해에 대해서 시뮬레이션하여 〈그림 12〉와 같은 그래프의 결과

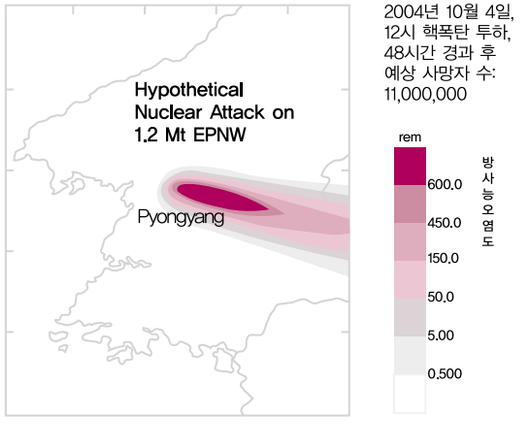
를 제시하고 있다.

당연히 파괴력이 가장 큰 1.2MT의 핵폭탄 폭발이 가장 많은 사망자를 낼 것으로 나타났으며, 계절로는 여름인 7월에서 가장 큰 사망자를 낼 것으로 계산되었다(대략, 130만 명). 400KT급 핵폭탄의 경우, 가을인 10월에 가장 많은 사망자를 낼 것을 계산되었는데, 대략 40만 명 정도가 사망할 것이라고 예상된다.



〈그림 1-12〉 북한 북창 공군기지에 대한 핵무기 사용의 결과 (출처 : NRDC, 2004)

〈그림 13〉은 북창 공군기지에 1.2MT급 핵폭탄이 10월에 폭발하여, 48시간이 경과한 후 방사능 오염지역과 오염정도를 보여주는 것이다. 참고로 600렘 이상에 노출된 사람은 생존이 불가능하여, 2주 내에 사망하게 된다. 이 경우 예상 사망자수는 110만 명으로 제시되고 있다.



〈그림 1-13〉 북한 북창 공군기지에 1.2MT 핵폭탄 폭발시 오염정도 (출처 : NRDC, 2004)

참고 문헌 및 더 읽을꺼리

- 위키피디아 한국판(http://ko.wikipedia.org) 및 영문판(http://en.wikipedia.org)
- 최서영, "열화우라늄탄이 이라크인과 미군을 죽이고 있다", 프레시안(2003-11-08).
- Citisci/시민과학인 그룹, '더러운 무기, 열화우라늄탄', 프레시안(2003-04-10).
- 틸 바스티안, '핵재난과 그 결과', 이영희 · 임재경 편, 〈반핵 : 핵위기의 구조와 한반도〉, 창작비평사, 1988.
- 이영희 외, 〈핵전략의 위기적 구조〉, 세계, 1984.
- 고승우 외, 〈핵과 한반도 : 반핵운동의 논리〉, 아침, 1985.
- 이치바 준코, 〈한국의 히로시마〉, 역사비평사, 2003.
- 오미숙, '한국인 원폭 피해자 진상규명 및 지원 등을 위한 특별법의 제정 필요성 및 주요내용', 〈원자폭탄 피해자 문제해결을 위한 입법 방안 공청회 자료집〉(2005. 5. 18. 국회도서관)
- 윌프레드 버체트, 〈히로시마 : 원폭투하의 진상과 냉전체제〉, 창작과비평사, 1986.
- 리처드 로즈(문신행 역), 〈원자폭탄 만들기〉, 사이언스북스, 2003.
- 스티븐 워커(권기대 역), 〈히로시마 카운트다운〉, 황금가지, 2005.
- 한재각, '반핵운동과 녹색정치, 그리고 민주노동당', 2006. 12.
- 국가인권위원회, 〈원폭피해 2세의 현황과 건강실태 조사연구〉, 2004.
- 비상기획위원회, 〈한반도에서 발생가능한 위기의 형태, 분쟁으로의 전개과정, 분쟁형태별 예상피해 판단 및 비상대응업무 발전방향〉, 1999.
- Samuel Glasstone and Philip J. Dolan, 〈The effects of Nuclear Weapons〉, Third Edition, United States Department of Defence and the Energy Research and Development Administration, 1977.
- Matthew G. McKinzie, Ph.D. and Thomas Cochran, Ph.D.(Natural Resources Defense Council), Nuclear Use Scenarios on the Korean Peninsula, 9th PIC Beijing Seminar on International Security(Nanjing, China, October 12-15, 2004)

※ 이 보고서에 대한 국문 요약소개는 다음을 참고(강정민 · 황일도, '[충격 공개]美 NRDC의 한반도 핵폭격 시뮬레이션'(신동아, 2004년 12월))

2 잠재된 핵폭탄
핵발전소의 위험성

1. 들어가며

전 세계에는 얼마나 많은 핵발전소가 있을까? 2005년 현재 전 세계 31개국에서 약 440여개의 핵발전소(36만MW의 설비용량)가 운영되고 있으며, 추가로 약 36개의 핵발전소가 건설되고 있고, 35기가 계획 중에 있다. 현재 9기의 핵발전소를 운영 중인 중국은 2020년까지 25~30기의 핵발전소를 더 짓겠다고 하고, 인도는 핵발전 용량을 2022년까지 10배로 늘린다는 계획을 추진하고 있다.

원자력을 지지하는 쪽에서는 전 세계적으로 발생하고 있는 지구온난화에 따른 기후변화에 대응하고, 고유가를 극복할 수 있는 길은 온실가스를 배출하지 않는 원자력을 확대하는 방법이 최선이라 주장하며 핵 르네상스(표현)에 힘을 실으려 하고 있다. 그러나 르네상스라는 표현이

가져다주는 긍정적인 이미지에도 불구하고, 핵의 확대는 세계 곳곳에서 반대에 부딪히고 있다.

본문에서는 지금까지 있어왔던 핵발전에 대한 찬반 논리들을 다시 풀어놓기 보다는 핵발전이 가진 장기적이고, 무차별적이고, 잠재적인 위험성들이 현실로 드러났던 구체적인 사례들을 통해 핵발전의 위험성에 대해 살펴보고자 한다. 세계 핵발전 역사 속에서 가장 치명적인 사고들로 기억되는 3가지 사례, 즉 1979년 쓰리마일 아일랜드(three mile island) 핵발전사고, 1986년 발생한 체르노빌 핵발전소 사고, 1999년 도카이무라 임계사고를 통해 막연하게 가지기 쉬운 '원자력은 안전하다, 핵의 평화적 이용은 가능하다' 는 인식의 허구를 짚어 보고자 한다. 그리고 마지막으로 한국사회의 핵발전소 현황과 만약, 사고가 발생한다면 그 피해가 어느 정도가 될 것인지 예측해 봄으로써 '있어서는 안 될' 사고를 진정으로 '없애려면' 어떻게 해야 하는지 고민해 보고자 한다.

2. 위험 경고를 울리다: '쓰리마일 아일랜드 핵발전소 사고'

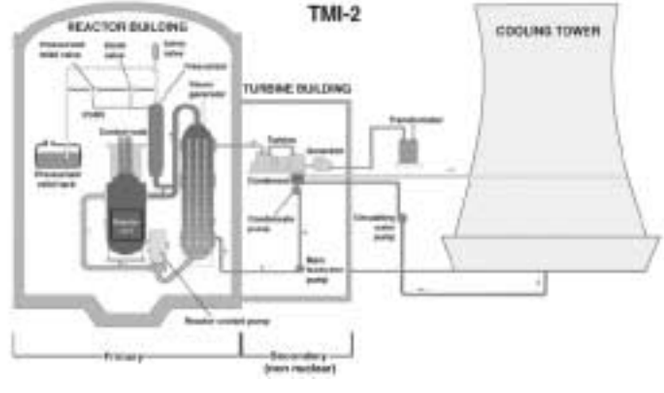
쓰리마일 아일랜드 핵발전 사고는 미국 내 상업용 원자로에서 발생한 최악의 핵 발전사고로 기록되고 있다. 이 사고로 인해 1970년대까지 널리 퍼져있던 핵발전에 대한 긍정적 인식은 한순간에 바뀌게 되었다. 직접적인 인명피해는 발생하지 않았으나, 핵발전의 안전성에 대한 사회적 논란을 일으키는 계기가 되었으며 이후 방재대책, 작업자 교육, 방사능 보호 등 핵안전 규제에 대한 변화를 가져오게 되었다.

2-1. 쓰리마일 아일랜드(three mile island) 핵발전 사고 개요

1979년 3월 28일 새벽 4시. 미국 펜실베이니아 미들타운 근처의 쓰리마일 아일랜드(Three mile island) 핵발전소에서 사고가 발생하였다. 원자로 2호기(TMI-2)의 냉각수 급수계통에서 발생한 고장으로 냉각수의 공급이 부족하게 되었고, 이로 인해 노심이 가열되면서 폭발이 발생하였다.

쓰리마일 핵발전소의 원자로는 가압 경수로이다(그림 2참조). 가압 경수로는 노심(reactor core; 원자로 내부의 연료가 되는 핵분열성 물질과 감속재가 있는 부분을 말함)을 통과한 냉각수가 증기발생기(steam generator)로 가서 물을 데워 수증기를 만든 후 순환 펌프(reactor coolant pump)에 의해 다시 노심으로 돌아오는 1차 계통(primary)과 증기발생기에서 만들어진 수증기가 터빈(turbine)으로 가서 증기 발생기로 돌아오는 2차 계통(secondary)으로 이루어져 있다.

쓰리마일 사고는 2차 계통에 있는 응축기(condensate pump)가 작



〈그림 2-1〉 TMI-2호기 (출처: 미국 원자력규제위원회 http://www.nrc.gov)

동하지 않아 증기발생기에 물이 공급되지 않았고 냉각수가 열을 다른 곳으로 전달할 수 없게 된 결과 노심이 과열되면서 연쇄작용으로 격납용기(사고가 났을 때 방사성 물질이 밖으로 나가지 못하도록 하기 위해 핵연료, 제어봉, 가압기, 수증기 발생기, 냉각재 펌프 등을 싸고 있는 용기를 말함) 안에서 수소 폭발이 발생한 것이다.

이 사고로 노심의 70%가 손상되었고 35~40%가 녹아내렸으나, 다행히 녹아내린 노심이 격납용기를 뚫고 밖으로 나오지는 않았다. 사고의 직접적 원인은 설비결함과 방사능을 계측하는 제어판과 경고장치의 미작동 및 원자로 운영 작업자의 실수 등이 복합적으로 작용한 것으로 분석된다.

사고가 나자 반경 80km 내에 거주하는 주민 2백만 명이 방사능에 노출 되었다. 그러나 사고가 나서도 발전소 운영자와 정부(펜실베이니아 주지사)는 방사능 유출이 심각하지 않다고 주장하다가 사고가 발생한지 이틀이 지나서야 임산부와 어린이들을 먼저 대피시켰고, 주변 23개 학교를 폐쇄하였으며 인근 주민들에 대해서도 긴급 대피 명령을 내렸다. 사고 후 2호기는 영구 폐쇄되었으며 안전한 상태로 회복시키는 데 약 10억 달러가 소요되었다.

2-2. 쓰리마일 아일랜드 핵발전 사고 피해현황

핵발전소의 사고로 인한 피해는 핵문제를 바라보는 관점에 따라 그 정도가 서로 다르게 발표되고 있는데, 특히 쓰리마일 아일랜드의 사고는 핵발전소 내에서 수소 폭발에 의한 냉각수 누출이었기에 직접적 사망자(사고 당시 사망자)가 없다는 점에서 더욱 논란이 일고 있다.

피해규모와 관련해서 미국 정부는 발전소 주변의 방사능 오염이 주민의 건강에 영향을 미치지 않는 미미한 수준인 것으로 나타났다고 보고하였다. 미국 연방정부와 펜실베이니아 주가 구성한 여러 위원회와 조사 단체들은 "전체 방사선 누출량은 미미하며 TMI 사고로 인해 신체에 영향을 받은 사람은 아무도 없으며 발전소 부근에 살고 있던 몇 사람의 최대 방사선 피폭량은 흉부X선 촬영을 4번 하는 정도에 해당하는 것"이라고 밝혔다(차재호, 2003).

그러나 민간 환경단체에서 독자적으로 벌인 조사 결과에 따르면 사고로 인해 상당한 가축 피해가 있었고, 사고 후 암 발생률로 크게 높아졌다고 발표하였다. "1978년 1/4분기와 2/4분기 쓰리마일 섬 10마일 범위에서 신생아의 사망률은 1,000명당 각각 8.6명과 7.6명이었으나 1979년 1/4분기와 2/4분기에 각각 17.2명과 19.3명으로 늘어났다가, 3/4분기와 4/4분기에는 다시 7.8명과 9.3명으로 돌아왔다(1982년 3월 발표된 보고서)"고 밝혔다(청년환경센터, 1999).

사고로 현장에서 사망한 사람은 없었지만, 주민들은 기형아 출산, 암 발생의 증가와 같은 각종 방사능 재해에 시달렸다. 이후 미국 정부 보고서는 피해가 없다고 계속 발표하고 있으나 방사능 누출로 인한 인간, 동식물, 환경 등에 대한 영향에 대해서는 여전히 의문이 제기되고 있다.

3. 핵폭탄으로 변해버린 핵발전소: 끝나지 않은 '체르노빌의 비극'

체르노빌 핵발전 사고는 인류 역사상 최악의 원자력 재난이었다. 방출된 방사성물질이 정도의 차이는 있지만 전 유럽에 확산되었고, 주변국들은 국경을 넘어서는 방사능 오염피해에 대처할 수 있는 방법이 전혀

없었다. 무차별적 방사능 누출은 수많은 인명피해 뿐만 아니라 심각한 생태계교란을 발생시켰다. 체르노빌 사고로 인한 건강피해 및 환경영향은 20년이 지난 지금도 '현재 진행형'으로 끝나지 않은 비극을 만들어 내고 있다.

3-1. 체르노빌 핵발전 사고 개요

〈그림 2-2〉 폭발 이틀 후인 1986년 4월 28일의 체르노빌 사고 현장 모습.
(출처 U.S. Department of Energy)

1986년 4월 26일 새벽 1시 23분. 체르노빌 핵발전소 제4호기의 원자로가 폭발하였다. 수차례에 걸친 수소·화학폭발로 원자로 구조물 상부가 떨어져 나갔으며 방사능을 함유한 연기는 800~1000m 높이까지 치솟아 넓은 지역에 방사성 물질을 누출하였다.

옛 소련 국가원자력이용위원회의 사고보고서에 따르면, 터빈발전기의 관성력을 이용한 실험을 하기 위해 원자로출력을 1/3 정도로 저하시킬 예정이었던 것을 잘못하여 거의 정지 상태에까지 저하시켜 버렸기 때문에 재가동이 어렵게 되었고, 이를 무리하게 출력 상승시키려하는 과정에서 원자로의 폭주에 이르게 되었다고 보고하고 있다.

사고로 인해 발생한 일반화는 약 4시간 뒤인 새벽 5시경 진압되었으나 곧이어 흑연화재가 발생하였고 이 화재는 약 13일이 지난 5월 9일에 이르러서야 진압되었다. 화재 진압 후 시작된 폭발한 원자로에 강화 콘크리트판 설치 및 석관 축조는 86년 11월에 이르러서야 완료되었다.

사고발생 하루 뒤인 4월 27~28일, 이틀에 걸쳐 핵발전소에서 가장 가까운 곳에 위치한 마을인 프리피야트 주민 49,000명 소개되었고, 체르노빌 원전 반경 30km 이내의 116,000명의 주민소개는 5월 6일에 완료되었다. 1986년 이후로도 방사능 고오염 지역의 주민 200,000명 추가로 소개되었다. 또한 반경 30km 이내 출입제한 구역이 설정되었으며, 오염지역에서 생산된 식품의 수입·판매·소비 제한이 취해졌다.

▶ 체르노빌 핵발전 단지?

우크라이나 수도 키에프에서 북쪽으로 약 100㎞ 떨어진 곳에 위치하고 있으며, 불과 7㎞ 북쪽으로 이웃 국가인 벨로루스 국경이 맞닿아 있다. 핵단지는 모두 4기의 원자로로 구성되어 있는데, 1호기는 1977년에, 2호기는 1978년에, 3호기와 4호기는 각각 1981년과 1983년 가동을 시작했다. 모두 RBMK-1000 이라는 구소련이 개발한 흑연방식의 100만kW급 대형 원자로로 사고 당시 현장에는 2기의 RBMK 형 원자로가 건설 중이었다.
핵단지에서 가장 가까운 곳에 위치한 마을은 3㎞ 거리의 프리피야트(Pripyat)로 발전소에서 일하는 사람들을 위해 개발된 거주지역으로 사고 직전까지 49,000명이 거주하였으며 발전소 남동쪽으로 15㎞ 떨어진 체르노빌 구시가지에는 12,500명의 인구가 거주하고 있었다.

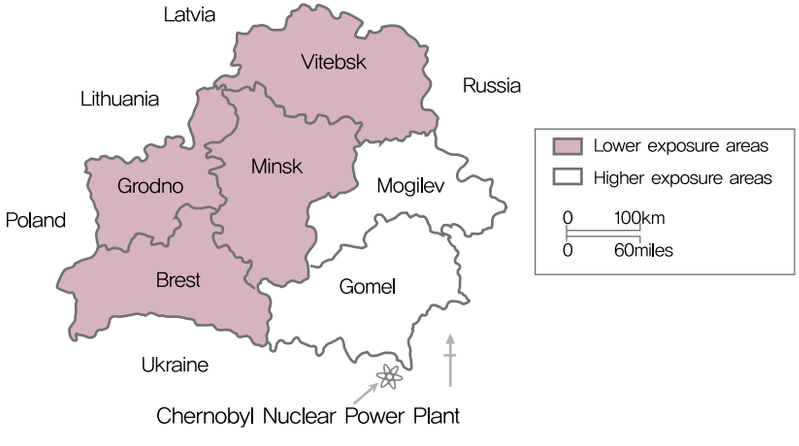
3-2. 체르노빌 핵발전 사고의 피해 현황

1) 방사능의 확산

원자로 폭발로 인해 전체 우라늄 연료의 3.5%인 약 6톤에 해당하는

물질(요오드, 세슘 등과 같은 방사선 동위원소들과 여러 핵분열물질 등)이 방출되었다. 이 사고로 방출된 방사능총량은 1억 Ci(퀴리)로 세계보건기구에 의하면 이는 히로시마와 나가사키에 떨어진 핵폭탄의 200배에 해당하는 양이었다. 방사능방출이 5월 중순에 이르기까지 계속되는 동안 방사능은 기상조건 특히 풍향, 강우에 크게 영향을 받아 유럽 전역, 미국과 일본에 이르기까지 북반구 전체로 확산되었다.

사고인접 반경 30km는 고농도 오염지역(555,000 Bq/㎡ 농도이상)으로 설정되며 출입이 통제되었다. 낙진으로 인해 세슘-137에 1,000 Bq/㎡이상 오염된 지역은 유럽 면적의 10%(3,900,000㎢)에 해당하였으며, 세슘-137에 의해 40,000 Bq/㎡ 이상 고농도로 오염된 지역은 유럽 전체 면적의 2.3%(218,000㎢)에 이르렀다. 방사능 오염으로 인해 우유의 식용 제한, 야채의 섭취금지조치 등이 폴란드·독일·네덜란드 등 각국에서 실시되면서 체르노빌 핵사고는 국제화되었다.



〈그림 2-3〉 벨로루시의 지역별 방사능 오염상태 (최예용a, 2006)

2) 인명피해(사고 직후 사망 및 방사능 피폭)

사고 당일 날인 4월 26일, 현장에 투입된 발전소 노동자와 소방요원들이 가장 높은 방사선 오염에 노출되었다. 31명이 현장에서 사망했는데, 1명은 폭발로 1명은 심장혈전으로 다른 1명은 화상으로 그리고 나머지 28명은 급성방사선 증상이 사망원인으로 분류되었다. 이후 134명이 추가로 방사선 중독으로 확인되었다.

반경 30㎞지역의 오염제거를 위해 소방대원들과 오염제거 인력 226,000명이 1986년부터 1987년까지 2년 동안 동원되었는데, 이들은 고농도의 방사선에 피폭된 것으로 여겨진다. 이후 이 지역에서 400,000명이 추가로 방제작업에 동원되었다.

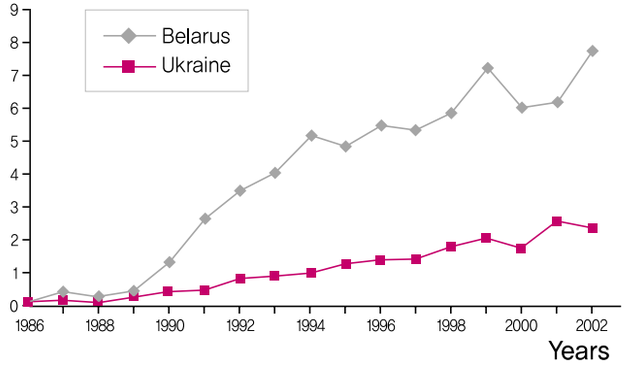
사고로 인한 평균 피폭농도는 1986년 170mSv에서 1989년 15mSv에 걸쳐 다양한 것으로 알려져 있다. 우크라이나, 벨로루시 그리고 러시아 3개국에서만 약 840만 명의 사람들이 방사선에 피폭된 것으로 추정되는데, 이는 인근 서유럽국가인 오스트리아의 전체 국민 숫자에 해당한다.

3) 장기적인 건강피해

① 갑상선암(Thyroid Cancer)

1986년 사고발생 이후 2001년까지 벨로루시에서는 전국적으로 갑상선암 발생이 급증하였다. 특히, 사고영향을 많이 받은 지역, 즉 체르노빌에서 가까운 지역에서 남성은 2배, 여성은 15배 많은 갑상선 암이 발생하였다(Martin C Mahoney etc.,2004).

사고당시 인접 3개국 18세 이하 어린이와 청소년에게서 1992~2000년까지 모두 4,000건의 갑상선암 발생 이 중 최소 9명 사망하였다. 노출



〈그림 2-4〉 벨로루시와 우크라이나의 연간 갑상선암 발생 증가율
(Fairlie and Sumner, 2006, 최예용a, 2006에서 재인용)

당시의 나이가 어릴수록 갑상선암 발생률 커지는 것으로 조사되고 있다(IEAE REPORT, 2005). 벨로루시에서만 18,000명에서 66,000명까지 갑상선암 추가발생이 예상되고 있다(TORCH REPORT, 2006).

② 고형암(Solid Cancers)과 백혈병(Leucosis)

장기적인 잠복기를 갖는 유방암과 같은 고형암의 경우는 사고발생 20년이 지면서 피해가 나타나기 시작(대부분의 고형암들은 20~60년의 긴 잠복기를 가짐)하기 때문에 인과관계를 밝히는 것이 쉽지 않다. 그러나 벨로루시의 고농도 오염지역에서는 사고 발생 20년이 지나는 지금 과거보다 평균 40%의 고형암 발생률이 확인되고 있으며, IAEA/WHO 보고서에도 45세 이하의 폐경기 이전의 여성들에게서 유방암이 증가한다는 점을 인정하고 있다. 백혈병의 경우는 증거가 명확하지 않으나 러시아의 방제요원들과 우크라이나의 고농도 오염지역에서 백혈병 증가가 보고되고 있다.

③ 암 이외의 질병

백내장과 심혈관계질환은 사고와 관련성이 분명한 것으로 보고 되고 있다(Torch report). 한편 1986년 이래로 벨로루시 지역에서 선천적 기형이 서서히 증가하고 있으나 방사선과의 역학관계는 밝혀지지 않았다(IAEA report). 2001년 런던 왕립학술원이 발간한 이스라엘-우크라이나 공동연구는 체르노빌 사고 수습에 동원된 사람들의 1986년 이후에 태어난 자녀들에게서 크로마좀 이상이 1986년 이전에 태어난 자녀들에 비해 7배가 많았다고 연구결과를 발표하였다(체르노빌 어린이 구호기금 보고서).

④ 정신건강학적 영향과 심리적 영향

정신건강의 문제는 체르노빌 사고가 야기한 최대의 공중보건문제로 이점은 IAEA/WHO보고서에서도 지적하고 있다. 사회심리적인 문제의 원인은 복합적인데, 방사선피폭으로 인한 건강영향의 두려움, 피해의식으로 인한 생활상의 변화(식이변화, 술 담배 등), 그리고 사회적으로 격리됨으로 야기되는 문제, 강제이주와 새로운 지역에서의 정착과정에서의 문제점 등이 발생하고 있다.

4) 체르노빌 사고로 인한 사망자수 추정

초과 암사망 및 질병으로 인한 사망자 예측은 조사범주, 위해성에 대한 영향인자 등에 의해 크게 좌우된다. Torch 보고서는 향후 약 30,000명에서 60,000명의 초과 암 사망을 예상하였고, IAEA 보고서는 4,000명(고농도 오염지역의 거주민과 긴급복구 작업자들을 대상으로 현재까

지의 사망자 및 앞으로 사망자수 예측), Green Peace 보고서는 93,080 명을 예상하였다.

〈표 2-1〉 체르노빌 사고로 인한 암 발병률 및 사망률 예측(1986~2056)

Pathology	Morbidity(환자 수/발병률)		Mortality(사망률)	
	Belarus	All countries	Belarus	All countries
Thyroid cancer	31,400	137,000	3,1401	3,700
Other solid cancer	28,300	123,000	16,400	71,340
Leucosis	2,800	12,000	1,880	8,040
Tota	162,500	270,000	21,420	93,080

(출처: Green peace, 2006)

〈표 2-2〉 체르노빌 사고로 인한 사망자 수 추정치 (출처: Green Peace, 2006 재구성)

Affected populations	Estimated period(year)	Illness considered	Mortality (사망률/명)	Reference source
1, 3, 4	NA	고형암, 백혈병	4,000	IAEA, 2005
1, 3, 4, 5	95 10	-고형암 -백혈병	9,335	Report of Chernobyl Forum Group "Health", 2005
6	95	갑상선암 제외한 모든 암	9,335	Mousseau 외, 2005
8	50	모든 병	17,400	Anspaugh 외, 1988
8	NA	암과 그 외 질병	32,000	Sheherbak, 1966
8	70	갑상선암, 고형암, 백혈병	93,080	Malko, 2006
5	15	모든 병	210,000	Khudoley 외, 2006
8	NA	모든 암	475,368	Goffman, 1990
8	70	모든 암	최대6,000,000	ECRR, 2003

※ 조사대상: 1.1986~1987년 정화작업자, 3.이주민, 4.고오염 지역주민, 5.3개국 기타오염 지역주민, 6.3개국 인구, 8.세계인구

5) 인명 · 건강피해에 대한 논란

체르노빌 사고로 인한 정확한 인체피해 규모를 파악하는 것은 현재 매우 논쟁이 되고 있는 부분이다. 체르노빌 사고로 노출된 방사능 규모를 원자로 규모의 3.5%로 보는 것과 65~80%로 보는 것에 따라 추가 발암률 추정에 큰 차이가 나타나며, 조사 대상 및 범위 설정(방사능누출 오염제거에 투입된 인원, 고농도 오염지역 및 저농도 오염지역 피폭자 수, 피폭지역을 3개국(러시아, 우크라이나, 벨로루시)으로 한정하는 것과 유럽전체, 세계전체로 확대하는 것 등)에 대한 논란이 존재하기 때문이다.

특히 방사능에 노출 된 뒤 암의 발병까지 걸리는 잠복기가 길어 정확한 수치 예측에 어려움이 많다. 한 가지 예로, [체르노빌 어린이 프로젝트]는 다른 단체와의 공동연구를 통해 기형아 출산, 암과 백혈병 등이 급격하게 증가하고 있다고 보고하였으나, 방사선의 건강영향에 대한 종합적인 평가를 진행한 유엔의 과학위원회(UNSCEAR)가 2000년 9월 제출한 보고서는 갑상선 암을 제외하면, 체르노빌 사고 발생이후 14년 동안 심각한 공중보건문제가 발생했다는 증거를 찾을 수 없다고 반박하고 있다.

그러나 아직 정확한 인과관계가 밝혀지지 않았다 해서 벨로루시, 러시아, 우크라이나 주민들의 '건강이 악화' 되었음을 부인할 수는 없으며 체르노빌 사고로 인한 발병률과 사망률의 변화를 보기위해서는 지속적인 연구가 필요하다.

※ 건강피해 사례

(사진출처: 그린피스 홈페이지 http://greenpeace.org, 환경운동연합)

〈그림 2-5〉 벨로루시에 사는 나스타가 자궁암과 폐암 판정을 받은 것은 겨우 세 살 때였다. 체르노빌 사고 이후 어린이 암 발생이 크게 증가했다. (2005년 6월) © Greenpeace / Robert Knoth

〈그림 2-6〉 벨로루시 고멜에서 사는 아홉 살 알렉산드라는 뇌수종이라는 선천성 기형을 가지고 태어났다. 아버지 비탈리는 딸을 돌보기 위해 직장도 그만두었는데, 이들은 체르노빌 방사능 낙진이 떨어진 지역 내에 살고 있다. (2005년 6월) © Greenpeace

〈그림 2-7〉 체르노빌 사고로 오염된 지역에 살고있는 벨로루시의 이리나와 옐레나 자매는 모두 뇌종양 제거수술을 받았으며, 지금은 갑상선 이상증세를 보이고 있다. (2005년 6월) © Greenpeace / Robert Knoth

6) 환경피해

낙진의 70%가 떨어진 벨로루시는 사고 당시 국토의 22%가 세슘에 오염됐지만, 20년이 지나도 오염지역은 1% 밖에 줄지 않은 것으로 조사되고 있다. 방출된 방사능원소 중 세슘-137은 화학적으로 칼륨과 비슷하여 쉽게 동식물에 흡수되어 먹이사슬체계로 들어오며 먹이사슬과정에서 농도가 계속 쌓이는 특징을 가지고 있다. 즉 딸기나 버섯을 따 먹거나 오염된 건초와 풀을 먹은 가축의 고기와 우유 등의 먹이 사슬을 타고 전해지는 주요한 오염원이다. 사고 당시 당국에서 오염되지 않은 건초와 방사능을 배설하도록 하는 사료 첨가제를 무료로 제공하였으나, 대처하지 못한 개별 농장의 식품에서는 높은 방사능 오염도를 보이는 경우가 많이 발생하였다.

방사능 오염으로 농사에 지장을 받는지는 아직 분명치 않지만 씨앗이 잘 트지 않거나 광합성 능력 저하, 돌연변이율 증가 등이 보고되고 있다. 오염된 3개 나라에는 농업제한 구역이 여러 개 있으며, 영국의 경우 사고 직후 한두 달 동안 양고기 판매가 금지되었다. 영국 중북부 지역인 큄브리아, 스코틀랜드 그리고 웨일즈 지역에서는 지금도 양의 사육과 판매에 대한 제한조치가 계속되고 있다.

사고로 인한 환경오염 중 다른 심각한 문제는 지하수, 호수, 강 등 수환경오염이다. 여러 호수나 강 등 수환경과 지하수가 스트론튬 등과 같이 반감기가 433년이나 되는 방사능물질에 오염되었다. 이 지역에서는 물고기를 잡는 것이 금지 되어 있으나 지역주민들은 낚시와 어로행위를 계속하고 있어서 건강피해가 우려되고 있다. 또한 사고이후 방제과정에서 엄청난 쓰레기들이 오염된 채 발생되었고, 이것들은 반경 30㎞ 통제구역 여기저기에 매립되면서 심각한 토양오염을 가져왔다.

7) 경제적 피해

체르노빌 핵발전사고로 인해 현재에도 많은 인력과 경제적 비용, 과학적 자원을 동원한 장단기적인 복구가 요구되고 있다. 지금까지 20년 동안 직간접적으로 수천억 달러의 복구비용이 지출되었으나 앞으로 지속적인 복구 작업과 비용이 소요될 것으로 예상된다.

벨로루시: 체르노빌 사고로 가장 큰 피해를 입은 벨로루시는 농경지의 22%, 산림의 21%가 손실되었다. 벨로루시 체르노빌 위원회(The official Chernobyl Committee)는 전체 피해액이 2,350억 US달러(235 billion)라고 예측하였는데, 이것은 연간 국가 예산의 60배에 달하며 1997년 국내 총생산의 10배에 달하는 금액이다.

우크라이나: 체르노빌 핵사고로 인해 여전히 국가적, 경제적 어려움을 겪고 있다. 사고로 인해 전체 산림면적의 40%인 35,000㎢의 숲이 오염되었다. 우크라이나 정부 기관인 Chernobyl Interinform에 따르면 사고피해복구를 위해 1991년 이래로 6억5천 US달러(6.5 billion)가 소요되었고, 현재도, 5~7%에 달하는 국가 예산이 소요되고 있다. 우크라이나 전문가들은 2015년까지 복구비용으로 201억 US달러(201 billion)가 소요될 것으로 예측하고 있다.

러시아: 핵발전 사고로 인해 1992년~1998년 사이에 3억8천 US달러(3.8billion)의 비용이 소요되었다. 이 중 3억이 핵발전 사고 피해자 및 복구인원들에게 보상금으로 지급되었다(체르노빌 핵사고 방제작업에 20만~80만 명의 러시아인이 참여하였음).

4. 구멍 뚫린 안전신화 : '도카이무라 방사성 물질 누출사고'

도카이무라 방사성 물질 누출사고는 일본 원자력 산업 사상 첫 '임계(臨界)사고' 이며 최악의 인명피해를 야기하였으며, 이로 인해 일본이 자랑해 온 원자력 '안전신화' 는 무너지게 되었다. 도카이무라 사고는 원전 연료를 다루는 과정에서 발생한 사고로, 즉 원자력 발전소 시설이 아닌 핵연료 가공처리 공장에서 발생한 것으로, 핵 사고의 위험성이 핵 발전소에만 국한 된 것이 아니라 그와 연관된 원료가공 처리 및 이후 폐기물 처리의 전 과정에 해당하는 포괄적 위험임을 인식시키는 계기가 되었다.

*** 임계사고란?** 우라늄이나 플루토늄 등 핵연료에서 일어나는 핵분열반응으로 발생한 중성자가 충돌해서 주위의 핵연료도 차례로 분열, 핵반응이 계속되는 상태를 '임계'라고 부른다. 핵연료가 일정한 밀도 이상으로 모이게 되면 임계에 달하게 된다. 원자력발전소에서는 제어봉 등을 사용해 핵반응에 제동을 걸고 있지만 인위적으로 제어할 수 없게 돼 폭주(暴走)하는 것이 '임계사고' 이다

4-1. 도카이무라 방사성 물질 누출 사고 개요

1999년 9월 30일 오전 10시 35분경, 이바라키현 도카이무라에 위치한 JCO(원전연료로 사용될 우라늄을 가공 처리하는 민간업체)의 '핵연료 전환 시험동' 에서 작업종사자가 방사선에 피폭되는 사고가 발생하였다. JCO 도카이 사업소 직원들이 침전용 탱크에 규정을 초과하는 우라

늄 용액을 주입, 이것이 연쇄핵분열(임계현상)로 이어지면서 사고가 발생 한 것이었다.

사고 직전 주입된 우라늄 용액은 16kg으로 통상 주입용액 2.4kg의 7배에 달하는 양이었다. 핵 임계 방지를 위하여 우라늄 정제작업은 한번에 2.4kg 이하로 작업 제한하고 있으나, 사고 당시 실수로 고농축 우라늄용액 16kg을 한꺼번에 질산 용해조에 투입, 핵 임계사고가 발생하게 된 것이다.

▶ JCO Co. Ltd.?

년 10월 설립(Japan Nuclear Fuel Conversion Co.에서 현재 이름으로 1998년 8월에 개명)된 원전연료용 우라늄 가공처리 민간업체로 동경전력 등 6개 원전회사에 비등수로(BWR) 핵연료(우라늄 농축도 4%)의 50% 정도를 제조 · 공급한다.

사고 발생 약 10여분 뒤, 도카이무라 소방본부에서 출동하여 방사능 피폭 작업자 3명을 병원으로 이송하였다. 오후 3시경에는 사고지점 200m 이내 출입금지 및 350m 이내 주민대피가 이루어 졌고, 22시 30분에는 사고 주변지역 10km 권내 주민 10만 세대 약 31만 명에게 옥내 대피하라고 발표되었다.

다음날인 10월 1일, 사고현장의 사진촬영 및 임계상황 억제를 위해 침전조의 냉각수를 배출하는 작업이 시작되었다. 새벽 2시 35분, JCO 직원이 2인 1조로 9개조(1회 투입기간 3분)를 편성하여 작업을 벌인 끝에 새벽 6시 35분 냉각수 배출이 종료되었다.

오전 7시, 주변지역 80곳에서 방사능오염 측정이 평상수치로 나타

남에 따라 과기청은 핵분열 중단을 발표하였고, 12시 40분경 사고지역 주변 10km 이내에 내려졌던 옥내 대피 및 기차 등 운행통제가 해제되었다. 그리고 사고 발생 이틀 후인 10월 2일 6시 30분에 사고지점 350m 이내 주민대피령이 해제되었다. 정부가 핵분열 중단을 발표하기까지 핵분열반응이 17시간 30분 동안 지속되며 피해를 야기하였다.

〈그림 2-8〉 동아시아 원자력발전소 및 도카이무라 사고지역 위치
(자료 출처: http://kimdy.gri.re.kr)

4-2. 도카이무라 방사성 물질 누출 사고 피해현황

이 사고로 핵분열을 일으킨 우라늄 연료는 불과 1밀리그램이었으나 토카이 사업소 내의 노동자들은 물론 부근의 주민까지 방사능에 노출되는 큰 피해를 가져왔다. 방출된 방사선의 종류는 중성자선 및 감마선 그

리고 기체의 방사성 물질 등이었다. 이 중 투과력이 지극히 강하고, 두꺼운 콘크리트도 빠져나갈 수 있는 중성자선에 의해 피해가 커졌다.

노동자들의 방사능노출 : 임계사고로 작업인부 14명이 방사선에 피폭되었고, 이 중 3인(오우치 히사시, 시노하라 마사토, 요코가와 유타카)이 과피폭 증세로 병원에 입원하였다. 오우치씨는 16~20Sv, 시노하라씨는 6~10Sv, 요코가와씨는 1~4.5Sv 이상의 방사능에 노출된 것으로 추정되었다. 앞서 설명한 것과 같이 방사능 피폭허용치는 약 1mSv로 10mSv를 넘으면 인체에 심각한 위해를 준다.

결국 오우치씨(35세, 1999.12.21), 시노하라씨(2000.04.27)가 사망하였으며 사인은 방사선 노출에 의한 장기의 기능부전이었다. 1999.10.03 JCO의 노동자 중 방사선 피폭 확인자는 59명에 이르렀으며, 또한 구급대원 3명은 사고내용을 알지 못하고 출동해 방사능 13mSv에 노출되었다.

주민들의 방사능노출 : 임계사고로 인근 시설에서 작업을 하고 있던 주민 7명이 방사능에 노출되었고, 이후 방사능에 노출된 주민은 200명(25mSv에 노출된 사람은 112명)으로 늘어났다.

5. 핵 발전사고, 한국은 안전한가?

5-1. 국내 핵발전소 현황

한국은 현재 20기(울진 1~6호기, 영광 1~6호기, 고리 1~4호기, 월성 1~4호기)의 원전이 가동 중인 세계 6위의 원전이용국가이다. 1차 에너지원 중 원자력의 비중은 2005년 현재 16%로 세계평균인 6.1%보다 높게 나타나며, 발전 중 원자력의 비중은 단일 발전연료로는 가장 높은 40%를 차지하고 있다. 그럼에도 불구하고, 정부는 2015년까지 8기의 원전을 추가로 건설 할 예정이며 2008년이면 30년으로 수명을 다하는 고리 1호기의 수명연장을 추진하고 있다.

5-2. 국내 핵발전소의 사고 현황

국내 핵발전소들의 고장정지 현황을 살펴보면, 지난 78년 고리 1호기의 제작결함으로 인한 고장정지 후 2005년 현재까지 총 387건에 이르는 사고가 발생하였다. 발전소별로는 가동연수가 가장 오래된 고리핵발전소가 212건으로 가장 많고, 영광은 77건, 월성은 47건, 울진은 51건이 발생하였다.

〈표 2-3〉 78년부터~2005년까지의 국내 핵발전소의 고장정지 현황

호기 / 년도	고리				월성				영광						울진					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
78~05	107	48	29	28	33	7	5	2	28	23	11	10	3	2	20	15	5	7	3	1
합계	387건																			

(출처 : 산자부 · 한국수력원자력(주), 2006)

핵발전소에서 발생하는 사고는 아무리 사소한 사고라 할지라도 심각한 위험을 동반할 잠재성이 매우 높으며, 그로 인한 추가적인 경제적 피해 또한 발생시키고 있다. 국내 핵발전소의 고장 및 사고로 인한 손실액은 99년 8월 현재, 약 980억으로 조사되고 있다.

우리나라에서 일어난 핵발전 사고를 분석해 보면, 사고의 유형으로 핵발전소의 핵심부품인 증기발생기에서 일어난 사고, 터빈보호 및 제어

〈표 2-4〉 국내 핵발전소의 고장 및 사고로 인한 정지건수(99년 8월 현재)

핵발전소	호기별	사고·고장건수	소계 및 손실액
고리	1	104	204건 (67,427,889,000원)
	2	47	
	3	28	
	4	25	
영광	1	23	58건 (8,352,434,000원)
	2	20	
	3	7	
	4	8	
월성	1	31	39건 (9,900,237,000원)
	2	5	
	3	3	
울진	1	15	26건 (12,600,122,000원)
	2	10	
	3	1	
총계	14기	327건	98,280,682,000원

(출처 : 제208회 국회 국정감사 과학기술정보통신위원회' http://www.ecoi.or.kr)

계통 관련사고, 주급수계통 및 냉각계통 사고 등이 있다. 그 중 사고부위별 빈도나 심각성 측면에서 볼 때 각 핵발전소들의 증기발생기가 가장 문제가 되고 있다.

또한 원인도 모른 채 불시 정지되기도 하고, 취수구에 해파리나 새우떼 등의 유입과 같은 예상하지 못한 상황 때문에 발전소가 정지하기도 하였다. 고리 2호기의 경우는 1985년도 3달 동안 제어계통의 같은 부위에서 9번의 사고가 발생하기도 하였고, 99년 3월말에는 영광2호기에서 터빈과 냉각기 같은 핵심부품에서 사고가 빈번히 발생하였다. 이처럼 공식적인 것을 포함하여, 비공식적이거나, 사고 전에 조치를 취한 것, 혹은 발표되지 않은 것을 감안하면 우리나라는 핵발전소 사고 다발국가라고 할 수 있다.

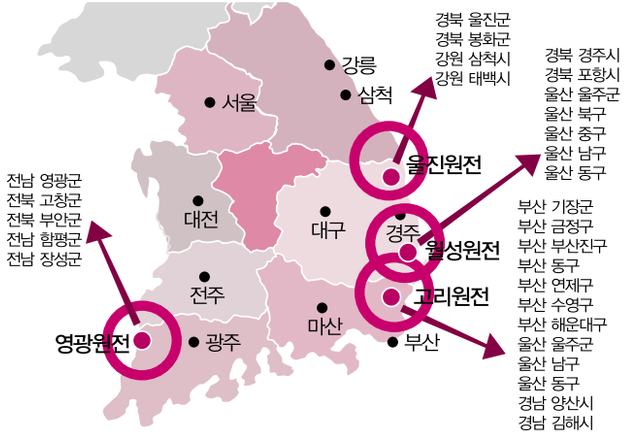
〈표 2-5〉 우리나라 원전 고장 및 정지 발생 원인

발생 일시	호기	원인
01.5. 1	울진 1	취수구 새우떼 유입으로 인한 원자로 정지
01.5. 2	울진 1	증기발생기 고-고 수위에 의한 원자로 정지
01.5. 17	월성 3	터빈 보조계통 고장에 의한 원자로 수동정지
01.1. 16	울진 2	주증기 격리밸브 논리회로 오동작에 의한 안전주입 및 원자로 정지
01.1. 17	월성 4	기동계측기 신호선 잡음에 의한 원자로 제 1정지계통 동작
01.1. 30	울진 1	주변압기 비상고장에 의한 발전정지 및 원자로 정지
01.3. 1	월성 3	증기발생기 급수관 저 압력 신호에 의한 제 2정지계통 동작으로 원자로정지
01.3. 7	월성 2	정화계통 누설로 인한 수동정지
01.3. 16	월성 3	전력함 신호선 오 신호에 의한 제1정지계통 동작
00.2. 7	영광 4	제어봉 위치편차에 의한 원자로 정지
00.4. 2	영광 4	주 급수 제어밸브 제어이득 설정 오류로 주 급수 제어계통 난조가 발생하여 수동 운전 중 원자로 정지
00.4. 3	울진 3	복수계통 탈기기 수위조절 제어카드 오류로 인한 원자로 정지
00.4. 7	울진 1	산불로 인한 송전선로 차단 및 노외계측기 중성자속 고증가율로 원자로 정지
00.4.11	울진 2	산불로 인한 송전선로 차단 및 터빈속도 지속감속에 의한 터빈 정지 및 원자로 정지
00.6.20	고리 3	주급수 차단밸브 부분닫힘 시험중 시험유로의 오류로 주급수 차단밸브가 닫힘으로 원자로 정지
00.7.14	고리 4	원자로 냉각재 펌프 정지로 인한 원자로정지
00.9.11	울진 4	13.8 kV 모선 인입 차단기 개방에 의한 원자로 정지
00.11.17	고리 1	터빈구동 보조급수펌프 운전가능성 시험중 운전원 실수에 의한 원자로 정지

(출처: http://my.dreamwiz.com/jongkim/4.html)

5-3. 한국에 핵발전 사고가 발생했을 경우

물론 한국에서 핵발전 사고가 발생해서는 안 되겠지만, 만약 사고가 발생한다면 그 피해는 어느 정도가 될 것인가. 광범위하게 발생하는 핵사고의 피해를 체르노빌 사고지역 통제구역 범위인 30km로 설정하였을 때, 직접영향권에 드는 범위는 아래 그림과 같다.



〈그림 2-9〉 국내 각 원전으로부터 반경 30km의 직접 영향권 (출처 최예용b, 2006)
(체르노빌 사고지역 통제구역범위)

원전 소재 지역 및 직접 영향권(30km)에 포함되는 인근자치단체는 9개 광역 28 기초자치단체이다. 영광원전은 2개 광역, 5개 기초자치단체의 전역 및 일부가 포함되며, 고리원전은 3개 광역, 12개 기초 자치단체, 월성원전은 2개 광역, 7개 기초 자치단체, 울진원전은 2개 광역, 4개 기초자치단체의 전역 및 일부가 직접영향권에 포함된다.

원전사고로 인한 피해는 원전 소재지에만 국한된 것이 아니라 지역을 넘어 광범위하게 발생하는 것으로, 사고의 정도에 따라 피해규모와 범위가 30km 밖으로 더 확대될 수도 있다. 현재 20기의 원전이 운영 중이고, 원전이 주민 생활권과 가까운 현 상황에서 주민을 위한 철저한 방재방호 및 안전대책이 필요한 이유가 여기에 있다.

6. 나가며

지금까지 핵발전소 사고로 인한 구체적인 피해 사례들을 살펴보았다. 쓰리마일섬 핵발전사고는 핵발전은 안전하다는 인식이 팽배해 있던 1970년대에 발생했던 사고로, 미국이 이후 신규핵발전소를 단 1기도 건설하지 않고, 핵발전에 대한 포괄적 안전규제를 강화하게 되는 계기를 마련하였다. 쓰리마일 핵사고가 한 국가 차원의 사고였다면, 체르노빌 사고는 전 세계에 핵사고의 위험성을 강하게 인식시킨 계기가 되었다. 체르노빌 사고의 피해는 현재까지 지속되고 있으며 이로 인해 유럽 여러 국가에서는 국가 에너지 정책의 획기적인 전환을 가져오고 있다. 즉, 각국에 따라 차이는 있지만, 전반적으로 핵발전 중심의 에너지 정책에서 재생가능에너지로의 전환을 추구하는 계기를 제공한 것이다. 마지막 도카이무라 사례는 핵 사고의 위험성이 핵발전소에만 국한 된 것이 아니라 그와 연관된 원료가공 처리 및 이후 폐기물 처리의 전 과정에 해당하는 포괄적 위험임을 인식시키는 계기가 되었다.

우리가 쓰리마일, 체르노빌, 도카이무라 사고 및 국내에서 발생한 핵발전 사고를 통해 배워야할 교훈은 발전소의 안전성 정도를 떠나서 핵발전소가 가지고 있는 소량의 방사성물질, 그 자체만으로 엄청난 위해성이 존재하고 있다는 것이다. 즉 핵사고가 갖고 있는 특수성(Low probability-High consequence)을 고려하여 철저하게 안전대비를 갖춘다 하더라도, 핵이 가지고 있는 근본적인 위험성은 사라지는 것이 아니란 사실이다.

핵발전은 운영 과정상의 안정성 문제뿐만 아니라, 사용후 핵연료를 포함한 방사성폐기물 처리 문제, 이로 인한 경제적 비용 상승과 지역 갈

등 등 여전히 해결되지 않는 많은 문제들이 산재해 있다. 이러한 문제들은 덮어둔 채, 핵의 평화적 이용이란 허구 아래 핵발전소를 확대 운영해 나간다면 핵발전소는 어느 순간 우리 모두를 절멸의 위험으로 몰아넣을 핵폭탄으로 변해 버릴지도 모른다. 정신을 바짝 차리고, '핵' 사용에 대한 근본적 물음을 던질 필요가 있다.

참고 자료 및 더 읽을 거리

원자력문화재단 http://www.knef.or.kr

한국수력원자력 http://www.khnp.co.kr

과학기술부 http://www.most.go.kr

원자력안전기술원 http://www.kins.re.kr

원자력안전열린마당 http://nsos.or.kr

미국 원자력규제위원회 http://www.nrc.gov

국제 체르노빌 연구 및 정보 네트워크 http://www.chernobyl.info/index.php

그린피스 인터내셔널 http://www.greenpeace.org/international/

환경운동연합 www.kfem.or.kr

http://www.nuke.co.kr

http://my.dreamwiz.com/jongkim/three_mile.html 참조

http://old.greenchrist.org/2mov/nuclmv/nuclqa/qa-03.htm 참조

http://kimdy.gri.re.kr

차재호, '에너지 총설(상)', 한국에너지정보센터, 2003.

청년환경센터, '드리미일 핵사고에 대한 궁금한 것들', 격주간 환경소식 4호, 99년 4월

최예용a, 체르노빌핵사고의 건강피해, 체르노빌 10주년 국회토론회, 시민환경연구소, 2006. 4.

최예용b, '원전사고대비 방재체계의 문제점과 개선방향', 핵안전국회포럼 방재정책토론회 발제문, 시민환경연구소 2006. 9. 25.

탈핵연구모임, 핵안전(원자력방재정책개선)을 위한 토론회 자료집, 2006. 9

이병일 과장(한수원 방사선보건연구원), 체르노빌 환경영향 및 복원현황-핵안전국회포럼 발표자료, 2006.7

United States Nuclear Regulatory Commission, 'Three Mile Island Accident', 2004. http://www.nrc.gov.

Martin C Mahoney etc., Thyroid cancer incidence trends in Belarus: examining the impact of Chernobyl [체르노빌 핵사고로 인한 벨로루시의 갑상선 암 발생추이], International journal of Epidemiology, 2004.

IAEA report, Legacy of Chernobyl-[Health Effects of the Chornobyl Accident and Sepcial Health Care Programme],2005. 7. Chernobyl forum(WHO, IAEA, FAO, UNDP, UNEP, World Bank etc).

TORCH report, The Other Report of Chornobyl, 2006. 4

Green Peace Report, The Chornobyl Catastrophe-Consequences on Human Health, 2006.4

Dave Blackeye(BBC 환경전문기자), '체르노빌 핵사고의 전말-BBC가 본 체르노빌 참사 사건 개요와 현재적 의미', 최예용(시민환경연구소 역), 2004.09.03.

조홍섭, '체르노빌 20돌, 재앙은 오래계속 된다.', 한겨레신문, 2006. 4.21.

한국원자력연구소 정책연구팀, '일본 도카이무라 핵변환시설 사고 개요', http://my.dreamwiz.com/jongkim/tokai_2.html 참조.

한국반핵운동연대, '우리나라 핵발전사고의 현황과 대형사고의 위험', 환공연회지, http://www.ecoi.or.kr 참조.

산업자원부 한국수력원자력(주), 〈2006 원자력발전백서〉, p.502, 2006년 7월.

타까기 진자부로, 〈원자력신화로부터의 해방〉, 녹색평론사, 2001.

3

지구 종말 3분전에서 회군?[1]

핵경쟁 핵군축 그리고 반핵운동 역사

앞서 1장과 2장에서 절멸의 위기를 만들어내고 있는 핵무기와 핵발전소의 위험성에 대해서 살펴보았다. 3장에서는 냉전체제에서 미국과 소련이 어떻게 핵경쟁을 했는지, 또 그에 대응하여 어떻게 핵군축 논의들이 진행되어 왔는지를 살펴보도록 하겠다. 또한 실천적 함의를 가지는 세계 반핵운동의 역사는 어떠했는지도 다루도록 하겠다. 우선 미소의 핵경쟁과 핵군축 논의의 역사부터 살펴본다.

1) 이 글 작성 과정에서 정경란 평화를 만드는 여성회 한반도 평화센터 소장의 미간행 원고 '세계반핵평화운동'이 도움이 되었다.

1. 핵경쟁과 핵군축

1-1. 핵경쟁과 공포의 균형

2차 대전이 연합군의 승리로 끝난 후 미소관계는 악화일로를 걸었으며, 이는 냉전체제로 이어진다. 47년 3월 트루먼 대통령은 '소련이 가능한 모든 곳에서 공산제국을 확대하려는 집요한 경향을 보이고 있으며, 미국은 이에 압력을 행사함으로써 소련과 그 위성국가들을 기존의 테두리에 묶어놓아야 한다' 는 독트린을 발표하였다.

미국은 공산주의의 팽창을 막기 위해 심각한 계급투쟁의 소용돌이에 빠져있던 유럽 국가들에 마셜 플랜에 따른 경제적 원조를 개시하였고, 공산주의자들의 투쟁에 의해 정권이 전복될 위기에 처한 그리스 독재정권을 지지하였다. 소련은 미국의 봉쇄정책에 대한 보복조치로서 48년 베를린을 봉쇄하였으며, 이는 서유럽의 대소 군사기구 창설을 가속화시켰다. 49년 유럽 및 북미 지역의 12개국이 가맹한 북대서양 조약기구(NATO)가 결성되었다. 1955년에는 이에 대항하는 바르샤바 조약기구가 결성되었다. 이로써 자본주의 진영과 사회주의 진영의 대립이 제도화되었다.

미국은 소련 공산주의의 팽창을 우려하고 있었지만, 소련이 미국을 공격할 정도의 군사력을 보유하고 있지는 못하다고 보았다. 이러한 인식은 당시 미국이 세계 유일의 원폭 보유국가라는 사실에 기인하는 것이었다. 미국의 정책집단은 소련이 원폭을 보유하는 데 상당한 시간이 걸릴 것이며, 따라서 미국은 소련에 대한 전략적 우위를 가지고 있다고 보았다.

그러나 미국의 핵독점 체제는 오래가지 못하였다. 1949년 8월 29일 소련이 원자폭탄의 실험에 성공하였던 것이다. 소련의 원폭 실험 성공은 미국에 공포와 충격을 안겨 주었으며, 간접적으로는 1950년 미국 국내에서 일어난 매카시즘에 영향을 주었다. 미국 내부에서 수소폭탄 개발 여론이 비등한 가운데 1950년 1월 트루먼 대통령은 수소폭탄(열핵폭탄) 개발을 지시하였고, 그 결과 미국은 1952년 11월에 최초의 수소폭탄 마이크(Mike)의 실험을 감행하였다. 마이크는 높이 6미터에 무게만 64톤이 나갔기 때문에 폭격기를 통해서 운반할 수 없는 무기였다. 마이크의 폭발력은 10.4 메가톤으로서 나가사키에 투하한 팻맨의 450배에 달하였다.

이에 뒤질세라 소련은 1953년 8월 12일 수소폭탄 실험에 성공하였다. 소련의 수소폭탄(서방에서 Joe-4라 명명)이 운반 가능한 무기였기 때문에 미국 내부에서는 충격과 더불어 빨갱이 사냥이 고조되기 시작하였다. 1954년 3월 1일 미국이 운반 가능한 수소폭탄(15메가톤의 위력) 실험을 비키니 환초에서 실시함으로써, 미소 양국이 모두 수폭을 보유한 국가가 되어다. 미소는 수소폭탄 개발에 성공한 이후 그 운반수단이 미사일 개발에 전력 질주하였다. 1957년 8월 소련은 대륙간탄도미사일(ICBM) 실험이 성공하였다고 발표하였다. 미국은 그보다 조금 늦은 1959년 ICBM의 실용화에 성공하였다. 이제 미국과 소련은 어느 누가 전략적 우위에 서있다고 주장할 수 없을 정도의 상황에 빠졌다.

1-2. 반핵운동의 고양과 부분적 핵실험 금지조약(PTBT)

미국과 소련은 핵무기 개발을 위해 1963년까지 각각 215회, 224회의 핵실험을 감행하였으며, 영국이 21회, 프랑스가 4회의 대기권 핵실험을 감행하였다. 냉전체제가 온존하는 가운데 미소 주도의 핵군비 경쟁

으로 인해 전세계 민중은 핵전쟁의 공포에 시달렸으며, 핵실험의 부작용이라 할 수 있는 방사능 낙진으로 인해 고통을 겪었다. 이런 가운데 57년, 58년 이후 각국에서 반핵운동이 급속히 확산, 발전하였다. 아시아, 유럽, 북미의 반핵운동은 모두 핵실험의 중단을 요구하고 있었다.

국제적으로 고조되는 핵실험 반대 여론을 배경으로 소련은 1958년 3월 '핵실험의 일방적 정지'를 발표하였고 미국과 영국에 이를 따를 것을 요구하였다. 미국 아이젠하워 정권은 소련의 제안을 평화 공세의 일환으로 일축하고 즉각 거부하였으며, 1958년 4월에서 9월까지 30회 이상의 핵실험을 감행하였다. 영국도 4월 수소폭탄 실험을 하였다. 대중적인 반핵운동에도 불구하고 미, 영 양국이 핵실험을 감행하는 상황에서 소련도 9월 핵실험 중단 선언을 번복하고 핵실험 재개를 표명하기에 이른다.

영국과 미국 내부에서의 반핵운동이 더욱 확산되었으며, 주요 정치세력들도 반핵운동에 가담하기 시작하면서부터 상황은 조금씩 달라졌다. 미국은 결국 10월 소련이 핵실험을 하지 않는 한 핵실험을 하지 않겠다고 선언하고, 소련도 이를 따라 11월 핵실험의 재중단을 발표하였다. 그 후 미국, 소련, 영국 정부간에는 핵실험의 금지를 위한 협상이 개시되었으나 이들의 태도는 매우 미온적인 것이었다. 협상 자체가 제대로 이뤄지지 않는 상황에서 핵실험의 전면금지를 추구하는 국가들은 1961년 UN 산하에 18개국 군축위원회(ENDC)를 설치하고 조약의 체결을 모색하였다. 특히 스웨덴, 멕시코 등 비동맹국가들은 이 위원회를 주도하면서 미, 소 양국을 압박하였다.

이러한 국내외적 압력 속에 미, 소, 영 삼국은 결국 63년 8월 대기권내, '우주공간에서의 핵실험 금지 조약'(부분적 핵실험 금지조약, PTBT)에 서명하였고, 10월에 발효하였으며, 그 해 말까지 111개국이 이 조약에 조인하였다. 중국과 프랑스는 이 조약이 미소의 핵독점을 허용하는 것이라고 강하게 반발하면서 조약에 가입하지 않았다. 양국은 핵개발 초기 단계였기 때문에 지하핵실험 기술을 가지고 있지 못하였다. 그렇기 때문에 대기권 핵실험을 해야 하는 처지였던 것이 근본적 이유였다. 프랑스는 74년까지, 중국은 80년까지 대기권내 핵실험을 계속하였다.

1-3. 핵무기 비확산(NPT) 체제의 성립

미국은 최초로 원폭을 보유하였을 때, 다른 나라들이 핵무기를 개발하는 것을 막고자 하였지만, 1949년에는 소련이, 1952년에는 영국이 각기 독자적으로 핵무기를 개발하는데 성공하였다. 미국은 핵독점이 불가능하다고 판단하고, 대신 핵에 대한 통제를 강화할 방안을 찾았다. 1953년 UN 총회에서 아이젠하워 대통령은 '평화를 위한 핵(Atoms for Peace)'을 선언한다. 그 골자는 미국은 핵독점을 포기하고 '핵의 평화적 이용'을 내세워 핵보유국의 핵관련 기술을 비핵국가에 이전하는 대신 기술 공급국가가 인수국의 핵관련 프로그램을 관찰 및 통제(안전조치)하겠다는 것이었다. 핵 프로그램의 통제의 권위를 위해 미국은 안전조치의 권한을 공급국에서 UN으로 이관하며, 그 결과 1957년 국제원자력 기구(IAEA)가 창설되었다.

이렇듯 IAEA를 통해 핵무기 확산을 통제하려 했지만, 60년에는 프랑스가, 64년에는 중국이, 66년에는 이스라엘이 각기 독자적으로 핵개발에 성공하자, 미소 양국은 더욱 구속력 있는 핵통제 체제를 수립하고자 하였다. 1965년부터 시작된 협상의 결과 1968년 7월 1일 핵비확산조약(NPT)이 서명되었고, 1970년 3월 5일 발효되었다. NPT에 따르면 핵

보유국은 비핵국가들이 NPT에 가입하는 대신 핵보유국가들은 핵감축과 핵의 평화적 사용권 보장, 그리고 소극적인 안전보장(비핵국가에 대해 선제 핵공격을 하지 않는다는 정치적 선언)을 약속한다. NPT가 핵보유국에게만 배타적으로 핵주권을 보장하는 불평등조약임에도 불구하고, 비핵국가들이 이를 수용했던 것은 바로 핵군축과 핵비확산, 두 가지 때문이었다.

이 와중에 1974년 인도가 원자력 발전소에 나온 플루토늄으로 핵실험에 성공하였고, 미국도 동일한 실험을 1977년 네바다 핵실험 기지에서 수행하였다. 핵의 평화적 이용과 핵의 군사적 이용에는 큰 차이가 없다는 것이 입증된 것이다. 인도의 원폭 실험 이후 미국은 핵무기뿐만 아니라 모든 핵물질의 이용 및 수출에 관한 통제장치를 만든다. 쟁거위원회(1974년, 핵 물질 및 장비에 대한 국제 원자력수출 통제그룹), 원자력공급자그룹(1978년, 미국, 캐나다, 영국, 일본, 소련, 프랑스, 독일 등 7개국이 민감한 원자력 품목을 수출할 때 부과할 조건과 수출통제 대상 품목에 합의), 미사일기술통제체제(1987, 대량살상무기를 운반할 수 있는 로켓 및 무인비행체 등의 미사일시스템 관련 부품 · 기술의 수출을 통제하는 체제)들이 그것이다.

이렇듯 미국과 소련 등은 핵독점 체제를 유지 · 강화하는 데에는 노력을 기울였지만 성실한 핵군축 협상과 핵군축의 의무는 이행하지 않았다. NPT는 5년마다 재검토회의를 개최하는 것을 규정하고 있으며, 동시에 25년이 경과한 이후에 이 조약이 무기한으로 효력을 지속할 것인지, 아니면 추가적으로 1회 또는 수차례에 걸쳐 일정기간 연장될 것인가를 결정하도록 규정하고 있다. 이는 핵보유국의 핵군축과 조약의 재검토 과정을 연계시키고자 했던 비핵국가의 요구 때문이었다.

1975년 1차 재검토회의 이래 핵보유국가의 성실한 핵군축을 요구하는 비핵국가와 핵비확산에 초점을 두는 핵보유국가 사이의 논쟁이 끊이지 않아왔다. 핵보유국가들은 핵확산을 빌미로 핵공급 규제를 강화하려 한 반면 비핵국가들은 이에 반발하며 강대국의 핵군축 약속 이행을 강조하였기 때문이다. NPT 체제 내부에서 논쟁을 진행하고 있을 때, 이스라엘(1966년), 인도(1974년), 남아공(1979년) 등은 NPT에 가입하지 않은 채 핵무기를 개발하고 나섰으며, 브라질과 아르헨티나도 국제적 지위 향상을 위해 핵무기 개발 계획을 천명하였다.

1-4. 핵무기의 개량과 미소 군축협상

NPT의 조건으로 비핵국가들은 핵군축을 위한 협상을 제시하였으며, 미소 양국은 이에 따라 1968년부터 핵군축을 위한 협상을 개시하였다. 우여곡절 끝에 1969년 본격적으로 협상이 진행되어 1972년 대탄도미사일(ABM) 조약과 전략무기에 관한 잠정 협정(SALT Ⅰ)이 체결되었다.

1972년 5월 26일 서명되어 10월 3일 발효된 탄도미사일조약(ABM 조약)은 탄도미사일 시스템의 전개를 일반적으로 금지하며 일정한 범위(2곳) 내에서 예외적으로 인정하는 조약이다. 실제로 소련은 수도에, 미국은 ICBM 기지에 1곳밖에 배치하지 않았기 때문에 1974년 7월 3일에 ABM 조약의정서가 체결되어 2지역의 전개지역을 1지역으로 제한하고, 양국은 모두 2번째의 지역에 전개할 권리를 행사하지 않기로 합의하였다. ABM 조약과 동시에 체결된 SALT Ⅰ 잠정협정(전략공격무기의 제한에 관한 일정한 조치에 관한 잠정협정)은 ICBM과 잠수함발사 탄도미사일(SLBM)을 동결하는 조약이다. 사정거리 5500킬로미터를 초과하는

미사일로 정의된 ICBM은 미국 1054기, 소련 1618기로 제한되었고, 또한 소련의 신형 ICBM의 증강을 저지하는 규정이 삽입되었다. 이렇듯 미소 사이의 핵군축 협상의 진전이 있었지만, 미소는 역설적으로 핵무기의 개량 작업에 박차를 가하였다.

1960년대 후반에 미국은 개별유도복수목표탄두(MIRV) 개발에 성공한다. MIRV는 미사일에 탑재된 복수의 탄두가 미사일 비행 중에 미사일로부터 분리되어 개별 목표를 공격하는 것으로서, 미사일 하나에 10개의 탄두가 탑재된 경우도 있다. 미국은 지상발사 미사일, 잠수함 발사 미사일 등 기존 미사일체계를 MIRV로 대체하였다. 소련은 이에 대항하여 SS-18 등 MIRV화한 미사일을 개발하게 된다. 1972년 미국과 소련이 맺은 조약에는 이러한 핵무기의 질적 발전을 다루지 않았기 때문에 실효성에 의문이 제기되었다.

1-5. 전략무기의 제한에 관한 조약(SALT II 조약) 체결

ABM 조약과 SALT I 잠정협정 체결 직후인 1972년 11월부터 미국과 소련은 SALT II 협상을 개시하였다. 1979년 6월에 서명된 이 조약의 기본적인 구조는 미소에 동수의 제한을 부과하는 것이다. 첫째, ICBM발사기, 잠수함발사탄도미사일 발사기, 중폭격기 및 공대지 탄도미사일(ASBM)의 총계를 2400으로 제한하고, 더욱이 1981년 말 이후에는 2250으로 제한한다. 둘째 그 내역 규제가 있어서 MIRV화 ICBM, MIRV화 잠수함발사탄도 미사일(SLBM), MIRV화 공대지 탄도미사일 및 600킬로미터를 초과하는 사정을 가진 순항미사일을 탑재하는 전략폭격기의 합계에 대해서 1320기의 상한을 설정하였다. 셋째, 각각의 무기에 탑재할 수 있는 탄두의 수가 기본적으로는 현재수준으로 동결하였다. 그러나 SALT II는 아래 표에서도 보이듯이 핵무기를 감축하기 위한 협상이라기보다는 추가적인 증강을 규제하기 위한 협상이었다.

〈표 3-1〉 SALT I 와 SALT II로 감축해야 할 핵무기들

(단위 : 기)		ICBM	SLBM	전략폭격기	총계
SALT I	미	1054	656	규제에서 제외	1710
	소	1618	740		2358
1974년	미	1054		B52 437	2147
	소	1575		FB111 66기 140기	2435
SALT II	미소 모두 총수를 2400(그중 MIRV 탑재는 1320)으로 제한				

또한 SALT II는 핵무기에 대한 질적인 규제가 거의 없다는 점, 지상발사순항미사일(GLCM)과 해양발사순항미사일(SLCM)의 규제도 단기간에 그치고 있다는 점에 따라 미소의 군비조달계획에 거의 아무런 영향을 주지 못하였다.

하지만 이 조약의 서명에는 미국 내 보수파와 군부가 격렬하게 반대하였다. 더욱이 미국의 강경파는 소련의 MIRV화한 중거리 미사일 SS-20이 1977년부터 중부유럽에 배치되고 있음에도 불구하고, 이 문제가 SALT II에서 빠져있기 때문에 NATO에 대한 핵우산의 신뢰성에 금이 갔다고 비난하였다. 그러던 중 1979년 소련이 아프가니스탄에 침공한 것을 구실로 카터 정권은 조약의 상원 비준을 연기하였다. SALT II는 현재까지 비준이 되지 않고 있으며, SALT I은 5년간의 유효기간을 끝으로 효력을 상실하였다.

1-6. 새로운 핵전쟁의 공포와 중거리 핵전력(INF) 조약

보수정당이 대부분 집권하고 있던 서유럽 국가들은 1977년부터 중부유럽에 배치된 소련의 SS-20 미사일을 심각한 위협으로 인식하였다. SS-20 미사일의 경우 발사대가 이동식이어서 감시하기가 어려웠고, 또한 파괴력이 기존 SS-6의 3배에 달하기 때문이었다. 소련에 대항하여 NATO는 1979년 12월 83년까지 서독, 영국, 이탈리아, 벨기에, 네덜란드에 신형 핵무기인 퍼싱Ⅱ(사정거리 1600킬로미터) 미사일과 지상발사 순항미사일(1500킬로미터)을 배치하는 것을 결정하면서, 이 결정을 담보로 소련과 군축협상을 추진하여 SS-20의 삭감, 폐기를 달성하기로 하였다. 이러한 NATO의 '이중결정'은 소련을 자극하여, 소련은 SS-20과 레이더를 컴퓨터로 연결하였다고 발표하였다. 유럽 전역에서는 컴퓨터 오작동에 의한 우발적 핵전쟁의 가능성이 증폭하였다.

이듬해인 1980년 유럽 전역에서는 과거 1950년대 후반처럼 반핵운동이 급격히 고양되었으며, 주요 국가의 강력한 야당이었던 사민주의 정당들은 일제히 소련과 NATO의 중거리 핵미사일의 폐기를 촉구하고 나섰다. 또한 핵미사일 배치 기지로 선정된 주요 도시들은 일제히 비핵자치체 선언을 발표하였고, 1~20만 명의 대규모 시위가 지속적으로 개최되었다. 미국에서도 1980년에 들어 본격적으로 핵동결 운동이 활성화되었으며, 여기에는 미국 민주당의 중진의원들까지 가세하였다. 전세계적으로 반핵운동이 고양되는 가운데, 1980년 원자력과학자회보(Bulletin of Atomic Scientists)는 지구 종말시계를 자정 3분전으로 앞당겼다.

이러한 상황에서 미국과 소련은 1981년 11월부터 중거리 핵전력에 관한 교섭을 개시하였다. 그러나 교섭은 1983년 미국이 퍼싱 Ⅱ 미사일을 배치함에 따라 중단되었으며, 1985년에 가서야 재개되었다. 1986년 레이건과 고르바초프의 회담에서 중거리 핵전력에 대한 대략적인 합의를 보았지만, 1983년부터 미국이 추진해온 전략방위구상(SDI)에 대한 의견의 차이로 인해 교섭이 난항을 겪었다. 결국 1987년 12월 미소 양국은 INF 조약을 체결하였다.

이 조약에서는 미소 양국이 보유하고 있는 사정거리 1000~5500킬로미터의 중거리 미사일(INF)과 그 발사기 및 지원설비를 3년 내에, 그리고 사정거리 500~1000킬로미터의 단거리 미사일(SNF)과 그 발사기 및 지원설비들은 조약 발효 후 18개월 내에 모두 파기하도록 규정하였고, 여기에는 지상발사 순항미사일까지 포함되었다. 그 결과 유럽 지역에서는 중거리 및 단거리 핵미사일이 폐기되기에 이르렀으며, 유럽에서의 핵전쟁의 가능성은 한층 낮아지게 되었다.

1-7. 스타워즈(SDI)와 전략무기감축(START Ⅰ·Ⅱ) 협상

레이건 정권은 1982년 3월 소련에 대폭적인 핵무기 감축을 제안하였다. 당시 미국 내에서 진행되고 있던 전략방위구상(SDI) 논의에 우려를 느낀 소련은 미국의 제안을 받아들이면서 모든 새로운 형태의 전략무기 생산을 금지하거나 제한해야 할 것이라고 주장하였다. 그 결과 1982년 6월부터 전략무기감축회담(START)이 개최되었다. 그러나 협상은 지지부진하였고, 미국이 1983년 퍼싱Ⅱ 미사일을 유럽에 배치한 것을 이유로 소련은 협상을 거부하였다.

소련과의 INF, START 군축협상이 난항을 겪고 있던 중 레이건 정권은 1983년 별들의 전쟁으로 알려진 전략방위구상(SDI)를 발표하였다.

미국은 소련의 ICBM, SLBM의 공격으로부터 전 미국지역 본토를 방어한다는 목표를 달성하기 위해 10년 동안 300억 달러를 투입하였다. SDI는 기존의 핵억지론을 완전히 뛰어넘는 것이었다. 그동안 상호확증파괴에 기반하였던 핵전쟁의 억지이론은 부정이 되고, 오직 미국의 일방적인 핵공격만이 가능해지기 때문이었다. 소련은 SDI가 우주를 핵 전장으로 만들려는 시도라며 강력히 반발하였고, 1985년 고르바초프가 공산당 서기장이 된 후 대대적인 평화공세를 통해 SDI를 무력화하고자 하였다.

〈표 3-2〉 START I 에 의한 감축 목표

	1단계(~1997년)	2단계(~1999년)	3단계(~2001년)
발사체 (ICBM, SLBM, 전략폭격기)	2,100	1,900	1,600
(상기 발사체에 장착된) 핵탄두	9,150	7,950	6,000
(ICBM과 SLBM에 장착된) 미사일 핵탄두	8,050	6,750	4,900

소련의 대대적이고 국제적인 평화공세와 서유럽 국가들의 노력으로, 1989년 몰타에서 개최된 미소 정상회담에서 대규모적인 핵군축이 결정되었으며, 그 연장선상에서 1991년 전략무기삭감조약(START I)이 체결되기에 이르렀다. START I 조약은 운반수단(ICBM, 잠수함 발사 탄도 미사일, 전략폭격기)을 조약 체결 후 7년 동안 1600기로 삭감하고, 핵탄두를 6000기로 삭감하는 것을 규정하고 있다. 이는 미소가 가지고 있던 핵전력의 41~43%를 삭감하는 것이었다.

그런데 START I 체결 직후인 1991년 12월 소련의 붕괴로 소연방 구성국 중 전략 핵무기를 보유한 국가가 러시아, 우크라이나, 벨라루시, 카자흐스탄 등으로 확대됨에 따라 미국과 이들 국가들은 1992년 5월 23일 포르투갈의 수도 리스본에서 회담을 갖고, 소위 '리스본 의정서'를 채택하여 관련국 모두가 START I의 합의 사항을 이행하고, NPT에 가입할 것임을 천명하였다. 이 과정에서 우크라이나는 러시아와의 갈등으로 안보상의 위협을 느끼고 있었기 때문에 미국과 러시아, 우크라이나는 협정을 맺고 우크라이나에 대한 안전보장과 경제지원을 약속한다(이른바 우크라이나 방식이다).

START I 체결 후 1992년부터 미국과 소련은 두 번째의 전략무기감축협상(START II) 개시에 합의하였다. 1993년 1월부터 START II 조약이 체결되었는데, 그 주된 내용은 2003년 1월 1일까지 양국의 탄두수를 각각 3000~3500기로 삭감하는 것, MIRV 장치가 탑재된 ICBM을 완전히 폐기하는 것, 잠수함발사 탄도미사일(SLBM)을 1700~1750기로 삭감하는 것이었다. 미국 의회는 1996년, 러시아 의회는 2000년 각각 이 조약을 비준하였지만, 2000년 집권한 부시정권은 START 프로세스를 포기하고 새로운 틀을 요구하며 전략공격력삭감 조약을 추진하였다. 그 결과 START II 조약은 발효되지 못하였다.

1-8. NPT 무기한연장과 포괄적 핵실험 금지조약(CTBT)의 체결

냉전체제가 해체된 이후 핵무기의 유용성은 급감하였다. 비핵국가들은 과거에 비해 더욱 강하게 핵무기 보유국가의 핵군축을 주장하고 나섰다. 1995년 NPT 재검토회의에서 반핵운동그룹들은 핵무기의 폐절에 초점을 맞춘 운동을 전개하였으며, 뉴질랜드, 호주, 캐나다와 같은 국가들과 비동맹국가들이 이러한 움직임에 동참하였다.

1995년 재검토회의는 NPT의 무기한 연장을 결정하는 회의였던 만큼 미국 등 핵무기 보유국은 1990년대 초반부터 비핵국가와 반핵운동의 예봉을 피하기 위해 과거에 비해 진지한 핵군축 노력을 보였다. 그 결과 1996년 포괄적 핵실험 금지조약(CTBT)이 체결되기에 이른다. CTBT 조약은 군사적 목적이나 평화적 목적을 불문하고 모든 종류의 핵실험을 금지하는 조약이다. 이 조약은 과거의 부분적 핵실험 금지조약(PTBT)에서 빠져있던 있는 지하핵실험까지도 규제하고 있으며, 핵실험 금지를 검증하기 위한 검증제도와 기구를 설치하도록 규정하고 있다.

다만 이 조약은 1996년 당시 핵무기 · 핵발전 시설을 보유한 44개 국가가 모두 비준을 해야 효력을 발생시킨다. 인도와 같은 국가들은 이 조약이 불평등한 것이라며 가입을 거부하였고, 중국 역시 미국이 비준하지 않는 한 비준하지 않을 것임을 천명하였다. 조약 발효의 관건이라 할 수 있는 미국은 조약 비준을 거부하였다. 미국 상원은 1999년 10월 CTBT 비준을 거부한 데다가, 2001년 부시정권은 CTBT를 사문화시킬 것임을 천명하였다. 그 결과 CTBT는 심각한 생존의 위협에 직면하게 되었다.

미국이 1995년 NPT 재검토회의에서 NPT의 무기한 연장을 보장받기 위해 CTBT 협상을 전개하였으나, 결국 무기한 연장에 성공한 이후 이를 비준하지 않는 것에 전세계적인 비판이 가해졌다. 핵군축을 할 수 있는 절호의 기회를 놓쳐서는 안 된다는 입장에서, 멕시코, 이집트, 아일랜드 등 8개국은 1998년 신의제연합(NAC)를 결성하여 국제적인 핵군축 노력에 나섰으며, 캐나다 등의 전문가 및 외교가들은 중견국가구상(MPI)을 결성하여 국제적인 핵군축 캠페인을 전개하였다. 또한 국제적인 반핵운동단체들은 2000년 NPT 재검토회의에 대비하여 Abolition 2000이라는 국제적인 네트워크를 조직하여 핵군축 캠페인을 추진하였다.

이러한 노력의 성과 2000년 NPT 재검토회의에서는 구체적인 핵군축을 위한 13개항의 구체적인 조치에 합의가 이뤄진다.

1. CTBT의 조기발효를 달성하기 위한 서명과 비준의 중요성과 긴급성
2. CTBT 발효까지의 핵실험 중지
3. 컷오프 조약을 5년 이내에 체결하기 위한 군축회의에서의 교섭의 필요성
4. 핵군축을 취급할 임무를 가진 보조기관의 군축회의 내 설치의 필요성
5. 핵군축에서의 불가역성의 원칙
6. 핵보유국이 핵 전폐를 달성한다는 명확한 약속
7. START II 조약의 조기발효와 완전 이행, 가능한 한 조기에 START III 조약의 체결, ABM 조약의 유지 및 강화
8. 미 · 러 · IAEA 3자 구상의 완성과 이행
9. 모든 핵무기국이 핵군축으로 나아가는 조치 이행
   - 핵무기의 일방적 감축의 노력
   - 핵무기능력과 NPT 제6조에에 의한 제협정의 실시의 투명성 제고
   - 전술핵무기의 일층 삭감
   - 핵무기 시스템의 운영상황의 저하
   - 안전보장정책에 있어 핵무기의 역할 저하
   - 핵무기폐절 프로세스에 참여
10. 잉여 핵분열성 물질을 IAEA 검증 하에 두기 위한 조치
11. 군축노력의 궁극목표로서의 전면적이고 완전한 군축
12. 핵군축의 진전에 관한 정기보고
13. 핵군축의 검증능력의 일층 개발

1-9. 결렬로 끝난 2005년 NPT 재검토 회의

2005년 5월 2일부터 27일에 걸쳐 제7회 핵비확산조약(NPT) 재검토회의가 뉴욕 UN 본부에서 개최되었다. 5개의 핵무기국와 세계 153개국

의 정부대표가 모였으며, 의장은 브라질의 세르지오 도아르테 대사가 맡았다. 5년 마다 개최되는 '재검토회의'란 NPT 제8조의 규정에 따라 체약국이 한자리에 모여 조약의 운영상황의 점검을 하는 회의이다. 핵무기국의 핵군축의무를 규정한 NPT 제6조는 핵무기 폐절의 목적에 있어 유일한 국제조약상의 근거이며, 재검토회의는 그 실질적인 이행을 핵무기국에 요구하는 중요한 다국간협의의 장이라는 의미를 지닌다.

2000년의 재검토 회의에서 핵무기 폐절을 향한 '명확한 약속' 등 13개 항목의 중간적 조치를 포함한 만장일치의 최종문서가 채택되었으며, 핵군축에서 새로운 토대가 되는 국제합의를 형성시켰다. 2005년의 재검토회의에서도 '핵이 없는 세계'를 향한 구체적인 한 걸음이 되는 실질적인 내용을 포함한 최종문서가 채택되어야 한다는 세계적인 기대가 높았다. 그러나 1개월 가까운 회의 결과 재검토회의는 사실상의 '결렬'로 막을 내렸다. 실질적인 합의문서는 일체 작성되지 않은 채, 최종일에 채택된 것은 참가자와 회의의 숫자만이 기록된 문서였을 뿐이다. 더욱이 과거의 합의를 재확인하는 것조차 없었다. 도아테르 의장은 국가간의 의견의 차이를 은폐하지 않으려고 합의문서가 아닌 '의장개요'를 제출하지 않았다.

재검토회의에서 토의는 3가지의 과제군으로 나뉜 주요위원회1(핵군축관련), 2(보장조치, 비핵무기지대관련), 3(원자력의 평화적 이용관련)에서 이뤄졌다. 각각의 주요위원회가 심의내용을 정리한 보고서를 작성, 본회의에 상정하면 본회의에서 전체적인 심의를 거쳐 최종적인 합의문서가 만들어지고 채택된다. 이번의 재검토회의에서는 이 4개의 주요위원회 모두에서 합의문서가 작성되지 않고 본회의에서의 실질논의는 사실상 이뤄지지 않았다.

2005년 재검토회의는 2004년 준비위원회의 실패 때문에 회의의 잠정의제 등 사전에 결정되어야 할 의사에 관한 결정조차 없던 상태에서 시작되었다. 그 결과 회의의 약 3분의 2가 절차적인 문제에 관한 논쟁에 소비되었고, 실질적인 내용에 관한 심의에 할당된 시간은 매우 짧았다.

이러한 실패의 최대 원인은 비확산문제에 초점을 맞추고 포괄적 핵실험 금지조약(CTBT)를 부정하고, 자국의 핵군축으로도 이어질 수 있는 안건마다 이의를 제기한 미국과 조약이 군축·비확산의 양면에서 '완전하고 비선택적'으로 이행되어야 한다고 주장하며 과거의 합의에 기초한 핵무기국의 의무이행을 요구한 비동맹제국(NAM)과 신의제연합(NAC)와의 대립에 있었다. 중동문제, 이란의 핵문제, 제6조에 기초한 핵군축문제 등을 둘러싸고 각국의 의견은 평행선을 달렸고, 만장일치를 가능한 한 추구하는 의사운영 자체도 어려워졌던 것이다. 다른 한편 회의에 참가한 대다수의 국가가 NPT의 중요성과 준수의 필요성을 강조하며 향후의 강화를 위한 유익한 제안을 제시한 것 등은 그나마 전향적인 것이라고 할 수 있을 것이다.

1-10. 새로운 핵 위협, 우주 핵전쟁 시대의 도래

2000년의 거대한 성과에도 불구하고 미국은 이를 이행하지 않았다. 미국은 지속적으로 핵군축이 아니라 핵비확산만을 고집하며 국제적인 핵통제체제를 강화하려는 모습을 보여왔다. 특히 9.11 테러 이후 미국은 테러와의 전쟁을 전개하기 시작하였다. 소련이라는 거대한 적이 사라진 틈을 '반테러 전쟁'이 효과적으로 메웠다. 2002년 발표한 핵태세검토(NPR)에서 미국은 "핵무기는 미국, 동맹국 및 우호국의 방위능력에 있어서 결정적인 역할을 수행하고 있다. 핵무기는 대량파괴무기 및 대규

모의 재래식군사력을 포함하는 광범위한 위협을 억지하기 위한 신뢰성 있는 군사적 선택지를 부여해 준다. 이러한 핵 능력이 가진 독특한 특성은 미국에게 전략적, 정치적 목적을 달성하기 위해 중요한, 모든 종류의 적의 표적을 위험상태에 빠트릴 수 있는 선택지를 부여해 준다"라고 주장하고 나섰다. 핵무기는 여전히 강력한 전략무기이며 이를 포기할 의향이 없음을 보여주는 것이다.

또한 미국은 NPR에서 지금까지 핵전력의 3대 핵심 축(대륙간탄도미사일, 전략잠수함, 전략폭격기)에 대신해서 핵무기와 재래식 무기를 포함한 공격적 타격력, 방위능력(미사일방어가 핵심 축), 신속 대응능력을 가진 방위기반을 새로운 3대 핵심 축으로 재편하였으며, 불량국가에 대한 핵무기를 사용한 예방적 공격을 정당화하고 있다.

그 연장선상에서 부시 정권은 미사일방어(MD) 구축을 진행해오고 있다. 이러한 미국의 전략에 대항하여 중국은 2007년 위성요격 체제 실험에 성공하였다. 본격적으로 우주를 무대로 한 핵전쟁이 현실화되고 있는 것이다. 미국에 의한 일방적 선제공격의 가능성, 그리고 우주를 무대로 한 핵전쟁의 가능성이 높아지고 있는 상황은 세계 인류에게 새로운 핵의 공포를 상기시키고 있는 것이다.

2. 핵폐절을 위한 세계의 운동

1절에서 미소 양국의 핵군축과 이에 대응하는 핵군축의 논의를 살펴보았다. 이제부터는 전세계적인 반핵운동의 역사에 대해서 살펴보도록 하겠다. 그 첫 번째 물결은 1957년부터 1963년까지 나타났으며, 두 번째 물결은 1979년부터 1984년까지 이루어졌다. 그리고 이어서 냉전이 종결된 1990년부터 현재까지의 진행되고 있는 반핵운동의 역사도 살펴본다. 마지막으로 반핵운동에서 빼놓은 수 없는 반원전 운동에 대해서도 간략히 다루도록 하겠다.

2-1. 첫 번째 물결(1957~1963)

1) 세계평화회의(World Peace Council, WPC)의 반핵서명운동

냉전체제의 형성 이후 최초의 대중적인 반핵운동은 공산주의자 진영으로부터 나왔다. 1947년 소련에 의해 추동되는 평화애호 진보진영과 미국에 의해 유지되는 전쟁광 자본주의 국가 진영을 구분하면서, '평화'가 전세계 공산주의 정당의 핵심이 되어야 함을 강조하였다. 공산주의 정당과 활동가들은 이러한 '평화를 위한 투쟁'에 적극 참여하였으며 그 결과 1949년 세계평화회의가 파리에서 결성되기에 이르렀다. 이렇듯 소련이 평화공존 및 평화투쟁에 적극적이었던 데에는 군사적으로 미국의 핵독점이 유지되는 상황에서 반핵의 요구를 제기하는 것이 필요하다는 판단도 한 몫을 하였다.

1950년 3월 세계평화회의는 스웨덴 스톡홀름에서 회의를 갖고, 원폭의 전면 금지를 요구하는 스톡홀름 어필을 발표하였다. 세계평화회의는 이 어필에서 최초로 원자폭탄을 사용하는 국가를 인간성에 반하는 범죄자, 전쟁범죄자로 규정할 것이라고 하면서, 세계의 모든 선량한 사람들이 이 어필에 서명할 것을 요구하였다. 스톡홀름 어필은 공산진영의 국가에

서뿐만 아니라 서유럽 및 미주지역에서도 광범위한 관심을 끌면서 전세계적으로 약 6억 명의 사람들이 서명에 동참하였다. 스톡홀름 어필은 50년에 발발한 한국전쟁에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 전쟁 과정에서 원폭을 투하하려던 미군의 의도를 좌절시키는 데 기여하였기 때문이다.

하지만 전세계적으로 반향을 불러일으키며 진행되었던 스톡홀름 어필은 역설적으로 반핵평화운동을 분열시키는 계기가 되기도 하였다. 미국의 핵독점을 비난하고, 미국을 평화의 적으로 간주하는 주장은 소련의 외교정책의 이해를 직접적으로 반영하고 있었고, 그 때문에 평화운동의 중립성 논쟁을 불러일으켰기 때문이다. 소련의 입장에 대해 거리를 두고 있었던 사회민주주의 세력, 기독교 등 종교세력, 자유주의 세력들은 사회주의 블록과 연계되어 있던 세계평화회의와 거리를 두고 반핵평화운동을 전개해나갔다. 세계평화회의는 1950년대 세계 반핵평화운동의 중요한 세력으로서 활동하였지만, 60년대 후반 신좌파의 등장과 득세 이후 점차 평화운동 내에서 세력을 잃어간다.[2)]

2) Phillip Deery, "The Dove Flies East: Whitehall, Warsaw and the 1950 World Peace Congress," The Australian Journal of Politics and History, vol. 48, 2002.

2) 러셀 · 아인슈타인 성명과 퍼그워시 회의

미국의 원자폭탄에 자극을 받은 소련은 원자폭탄 제조에 성공한 직후 수소폭탄 개발에 나섰으며, 미국도 이에 뒤질세라 수소폭탄 개발에 뛰어들었다. 강대국들이 핵무기의 제조 · 개발 경쟁에 나서고 있던 상황에서, 세계적으로 인류 공멸의 위기감이 형성되고 있었다. 1955년 6월 9일 러셀과 아인슈타인은 런던에서 토론을 갖고 성명서를 발표한다. 후일 러셀 · 아인슈타인 성명으로 불릴 이 성명에는 저명한 과학자 8명도 동참하였다.

이 성명서에선 '인류를 멸망시킬 것인가, 아니면 전쟁을 포기할 것인가' 하는 물음을 던지면서, 일반적 군비축소의 일환으로 핵무기 폐기를 협의하는 것이 절대적인 해결책은 될 수 없지만, 몇 가지 중요한 제반 목적을 실현하는 데 도움이 될 수 있다고 지적한다. 또한 성명 말미에선 전 세계의 과학자와 일반 대중을 초대한다는 결의가 담겨있다. 러셀 · 아인슈타인 성명에 부응하여 57년 22명의 과학자들이 캐나다 퍼그워시에서 모여 원폭실험의 방사능 오염, 군축, 그리고 과학자의 사회적 책임 등에 대해서 토론을 하였다.

1차 회의에는 미국, 영국, 소련, 중국을 비롯한 동서 양진영에 속한 과학자들이 참여하였다. 보통 퍼그워시 회의가 불리는 이 회의의 공식 명칭은 '과학과 국제문제에 대한 퍼그워시 회의(Pugwash Conferences on Science and World Affairs)'다. 1957년 1차 퍼그워시 회의 이후 약 10년 동안 16차례의 간헐적인 회의와 토론회가 개최되었는데, 그 사이 퍼그워시 회의는 1963년 체결된 부분적 핵실험 금지 조약, 68년 체결된 핵비확산조약(NPT)의 형성에 큰 공헌을 하였다. 1967년 이후 퍼그워시 회의는 상설 위원회를 두고, 핵뿐만 아니라 군비경쟁 전반, 제3세계 식량문제 등으로까지 영역을 확장하였다. 이러한 세계 평화를 위한 노력이 인정되어 1997년 퍼그워시 회의는 노벨 평화상을 수상하였다.

3) 핵군축 캠페인(CND)의 결성과 대중적 반핵운동의 전개(영국)

57년 영국의 핵클럽 가입을 전후하여 영국 내부에선 핵정책을 둘러싼 격렬한 논쟁이 전개된다. 보수당을 비롯한 보수세력은 소련의 공격에 대항한 독자적인 억지 능력을 갖추기 위해 핵이 필요하며, 나아가 핵무기 보유를 통해 미·소와 대등한 위치에서 국제문제에 개입할 수 있을 것이라고 주장하였다. 50년대를 통치하였던 보수당 정권은 1952년 핵실험의 성공 이후, 1955년에는 수소폭탄을 개발하였으며, 1957년에는 태평양 크리스마스 섬에서 3차례의 수소폭탄 실험에 성공하였다.

노동당, 공산당을 비롯한 진보세력과 종교계를 비롯한 평화세력들은 이에 저항하면서, 1957년 직접행동위원회(Direct Action Committee)와 핵실험 폐절을 위한 전국회의(National Council for the Abolition of Nuclear Weapons Tests)를 결성하게 된다. 1958년 진보세력과 평화세력은 이 두 조직과 다수의 저명인사들을 결집하여 핵군축 캠페인(CND)을 결성하기에 이른다.

CND의 결성은 노동당 정치와 깊은 관련이 있다. 당시 노동당 주류는 보수당의 핵정책에 동조를 하고 있던 반면, 노동당 좌파는 영국의 일방적 비핵선언(일방주의)를 지지하고 있던 상황이었다. 1957년 당 대회에서 핵정책을 둘러싼 당내 갈등이 최고조에 이르렀을 때, 당내 좌파의 대부라 할 베번이 당 지도부의 입장을 옹호하는 것으로 전향함으로써 당 좌파는 심각한 내부 분열에 휩싸였다. 이 과정에서 당내 좌파들은 정당정치의 틀을 넘어서는 사회조직을 결성하여 반핵노선을 관철하고자 하였는데, 이러한 노력은 CND 결성의 중요한 동력의 하나였던 것이다.

CND는 러셀을 비롯한 쟁쟁한 좌파지식인, 좌파정치인, 종교지도자, 다수의 시민운동가가 참여한 광범위한 우산조직으로 출발하였다. CND는 핵무기 실험의 금지, 미사일기지의 신축 금지, 비핵지대의 설정, 핵무기의 제조와 저장 금지, 타국의 핵무기 취득 방지 등 5개 항목을 캠페인의 목적으로 채택하였고, 동시에 영국의 일방적 비핵선언을 추구하는 일방주의를 채택하였다. 구체적인 대중동원 전략으로서 CND는 1958년 1차 올더마스턴 행진(Aldermaston March)을 조직하였다. 1만 명의 참가자들은 영국의 핵군축과 핵무기 반대를 외치며 런던에서 핵무기 공장이 있던 올더마스턴까지 행진을 하였다. 1960년의 3차 행진에선 10만 명이 참가할 정도로 규모가 커졌다.

이렇듯 반핵운동의 대중화를 추진하면서, CND는 노동당이 일방주의를 강령에 채택하도록 압력을 동원하였으며, 결국 60년 노동당 대회는 일방주의를 당의 공식적 정책으로 채택하기에 이르렀다. 비록 1961년 당 대회에서 일방주의는 기각되었지만, 1980년대 말 노동당은 다시금 일방주의를 채택한다.

CND는 다양한 정치세력이 참여한 운동이었던 만큼 운동의 급성장 과정에서 다양한 내부 논쟁에 직면하였다. 직접·비폭력 행동, 운동의 중립성, 영국의 핵군축 일방주의, 핵 이외의 사안으로의 운동 확장 등이 대표적인 논쟁이었으며, 이 과정에서 러셀은 직접행동을 추구하는 1960년 100인 위원회(Committee of 100)를 조직하며 CND와 결별하기도 하였으며, 젊은 활동가들은 핵무기라는 단일의제에 운동을 한정시키는 것에 반발하기도 하였다. 이러한 과정을 거치면서 1960년대 중반 이후 CND의 활동은 톰슨(E.P. Tompson)을 비롯한 신좌파의 영향을 크게 받았다. 톰슨은 CND의 목적을 나토(NATO) 탈퇴와 '적극적 중립주의'로 확장하는 데 결정적인 공헌을 하였으며, CND를 대안적 사회를 지향하는 운동으로

변모시켰다. 그러나 1963년 쿠바 핵 위기의 고조 및 제한적 핵실험 금지 조약의 체결 이후 CND 운동은 전반적으로 하강을 경험하게 된다.

4) 비폭력직접행동위원회(CNVA)와 SANE(미국)

1950년대 중반 미국 내에서는 반핵운동을 위한 조건들이 무르익고 있었다. 한반도에서 휴전이 이뤄졌고, 1953년 스탈린 사망 이후 집권한 후르시초프는 1956년 평화공존 정책을 표방하였다. 더욱이 미국 국내에서 매카시즘의 영향력은 눈에 띄게 줄어들고 있었다. 1954년 미국이 비키니에서 수소폭탄 실험을 한 이후 미국 정부는 바람에 의해 방사능 낙진이 미국 본토에도 떨어졌음을 인정하기에 이르렀다. 이러한 사실은 '평화를 위한 핵'의 기치 하에 핵실험을 용인하였던 미국 국민들의 여론을 반전시켰다. 더욱이 1955년 영국이 수소폭탄 실험을 하면서, 핵실험 자체에 대한 대중적 우려가 증가하였다. 이런 상황에서 소련은 핵실험의 전면 금지를 제안하였으나, 아이젠하워 정권은 검증이 어렵다는 이유를 들어 이를 거부하였다. 아이젠하워 정권은 비록 2기 집권기간에는 핵실험 금지에 우호적이었으나, 국방부를 핵으로 하는 군산복합체의 압력에 의해 미국은 핵실험 금지 정책을 추진할 수 없었다.

세계적 핵실험 반대 여론 때문에, 미국과 소련, 영국, 프랑스는 57년 3월까지 핵실험을 진행하지 못하고 있었고, 핵실험과 핵발전의 국제적 통제에 대한 회담을 개최하였다. 하지만 이 회담은 1957년 여름에 결렬되었다. 이런 상황을 배경으로 1957년 핵실험 금지를 표방한 2개의 평화운동 조직이 미국 내에서 조직되었다. 비폭력 직접행동위원회(Committee for Non-Violent Action, CNVA)와 건전한 핵정책을 위한 위원회(Committee for a Sane Nuclear Policy, SANE)였다. 양 단체는 1963년 제한적 핵실험 금지조약 체결까지 핵실험 금지를 위한 대중적 캠페인을 전개하였다.

CNVA는 조직의 이름처럼 직접적인 행동을 선호하였으며, 급진적 색채를 띠고 있었다. 또한 전국적인 풀뿌리 조직이기도 하였다. 1957년 8월 CNVA의 활동가들은 네바다주에 있는 핵실험 기지에 진입을 시도하다 체포되었다. 또한 1958년에 CNVA는 태평양에서의 수소폭탄 실험을 저지하기 위해 선박을 통해 기지에 진입하려 하기도 하였으며, 1959년에는 네브라스카주에 있는 ICBM 기지에 진입을 시도하였다. 이러한 직접행동은 핵실험에 대한 대중적 관심을 불러일으켰다. 1960년 이후 CNVA의 젊은 활동가들이 폴라리스 잠수함 건조에 참여하는 노동자들을 조직하여 잠수함 건조를 저지하려고 한 '폴라리스 행동'에 참여하면서 CNVA의 노선은 더욱 급진화되었다. 이러한 과정에서 CNVA의 자유주의적 활동가들이 이탈하면서 CNVA는 반핵운동의 주류에서 다소 멀어지게 되었다. 1963년 제한적 핵실험 금지 조약에 체결된 이후 CNVA에 대한 대중적 관심이 저하되던 중, 1968년 CNVA는 전쟁저항자 동맹(War Resisters League)에 합쳐지게 되었다.

SANE는 다소 온건한 자유주의적 성향의 조직으로서, 전문화된 전국 수준의 조직에서 출발하였지만, 급속히 회원 및 지부가 확대되어 1958년에는 2만 5천명의 회원 규모를 가지게 된다. CNVA와 달리 SANE은 슈바이처, 에리히 프롬과 같은 저명인사들에 의해 조직되었다. 그 때문에 SANE은 초기에 주로 고용된 활동가들에 의존하여, 의회 로비, 선거 로비, 정보제공, 언론 기고 등에 주력을 하였지만, 회원 및 지부가 확장됨에 따라 정부 정책에 대해 조심스런 로비를 했던 노선에 대해

내적 갈등을 겪기도 하였다. 또한 공산주의자의 참여를 둘러싸고 내적으로 논쟁을 겪기도 하였으며, 1960년 SANE은 반핵운동에 공산주의자의 참여에 관한 의회 청문회에 불려나가기도 하였다. 이러한 내적 갈등과 외부로부터의 압력에도 불구하고 SANE은 핵실험 금지에 초점을 맞춘 반핵운동을 지속하였다. SANE은 61년 집권한 케네디 정권이 핵억지 전략을 핵전쟁 전략으로 바꾸려는 시도를 저지하는 데 기여하였으며, 포괄적 핵실험 금지 조약의 체결을 요구하는 운동을 전개하였다.

1963년 미소 간에 제한적 핵실험 금지 조약에 체결됨에 따라, 반핵운동에 대한 대중적 관심이 저하되기 시작하였다. 반핵운동은 포괄적 핵실험 금지를 추진하였으나, 성공하지는 못하였다. 그러나 제한적 핵실험 금지 조약은 포괄적 핵실험 금지로 나아가는 첫 단계라는 점에서 의미가 있다. 또한 반핵운동은 핵정책에 대한 대중의 참여를 정당화시켰다. 하지만 대중적 관심이 저하되는 상황에서 CNVA과 SANE 모두 베트남 전쟁 반대 운동에 초점을 맞춤으로써 미국 내 반핵운동은 약화되었다.

5) 원수협의 결성(일본)

1954년 3월 미국은 비키니 환초에서 대규모 수소폭탄 실험을 감행하였다. 20메가톤의 수소폭탄 실험에 의해 발생한 '죽음의 재'는 비키니 환초로부터 100킬로미터 떨어진 공해상에서 조업 중이던 일본 선박 제5후쿠류마루(第五福龍丸)호에도 영향을 미쳐 선원 23명이 급성 방사능증에 걸렸다. 또한 이 선박에서 잡아들인 참치에서도 강한 방사능이 검출되어 일본 전역에서 참치를 폐기처분하는 '참치 공황'이 발생하기에 이른다. 미국의 수소폭탄 실험과 그에 연이은 제5후쿠류마루호 사건은 일본인들의 1945년 원폭 피폭의 경험을 상기시키면서, 대중적인 반핵운동을 촉발시키기에 이르렀다.

일본 전역에서 자연발생적으로 '원수폭 금지 서명운동'이 전개되었고, 그 결과 1954년 12월에 '원수폭 금지 서명운동 전국협의회'가 결성되었다. 당시 전 세계평화회의(WPC)가 추진한 '원수폭 금지 서명운동'은 전세계에서는 6억 명, 일본에서는 3238만 명이 서명에 동참하였다. 1955년 1월 '원수폭 금지 서명운동 전국협의회'는 그 해 8월 히로시마에서 세계대회를 개최하기로 결의하고, 이를 위한 '일본 준비회'를 조직하였다. 당시 '일본 준비회'는 세계대회를 ① 과거 1년간의 서명 운동을 총괄하고 세계운동과 교류하며 향후의 방향을 분명히 하는, ② 모든 당파와 사상적 이데올로기적 입장이나 사회체제의 차이를 넘어 원수폭 금지 하나에 결집하는 인류의 보편적 집회로 규정하였다.

제1회 세계대회 이후 '일본 준비회'와 '원수폭 금지 서명운동 전국협의회'가 발전적으로 통합하여 '원수폭 금지 일본협의회(원수협)'을 결성하기에 이른다. 일본의 반핵 운동을 총괄하는 거대 조직이 형성된 것이다. 원수협은 1956년, 1957년의 세계대회를 성공적으로 개최하면서 폭넓은 대중적 운동을 주도할 수 있었다. 이 과정에서 가장 적극적으로 참여하였던 것은 진보적인 정치세력이었다. 공산당과 사회당은 각기 중앙차원 및 지역차원에서 원수협의 조직 구성에 적극 참여하였으며, 원수협의 이사회는 대부분 공산당과 사회당의 당원으로 채워져 있었다.

6) 괴팅겐 선언과 재무장 저지를 위한 국민행동(서독)

1957년 1월 서독 아데나워 정권은 서독 연방군의 핵무장을 천명하였

다. 연방군의 핵무장에 대한 사회적 논쟁 과정에서, 1957년 4월 12일 18명의 독일 핵물리학자들이 핵무장에 반대하는 괴팅겐 선언을 발표하기에 이르렀다. 그 얼마 후 4월 27일 슈바이처는 오슬로에서 밝힌 핵실험에 반대하는 선언을 발표하였다. 서독 사민당은 의회 내부에서의 해법이 어려워지자 의회 바깥에서의 해법을 모색하며, 괴팅겐 선언 이후인 1958년 1월 대중적인 반핵운동 조직 Fight Nuclear Death(FND)를 결성하였다. 연방선거를 앞둔 상황에서 사민당은 대중들의 64%가 핵무장에 반대하는 것을 십분 활용하고자 하였다.

1958년 3월 프랑크푸르트에서의 첫 시위를 필두로 FND는 대중적 시위를 전개한다. 이 과정에선 독일노조연맹(DGB)도 적극 참여하였다. 1958년 4월 17일 함부르크 FND 시위에는 12만 명이 참여하였으며, 6월 하노버에서의 시위에는 40만 명 이상이 참여한 것으로 추정되었다. 이러한 장외투쟁에도 불구하고 사민당은 57년 연방선거에서 패배하였으며, 아데나워 정권의 핵무장 추진은 1959년 말 완료되었다. 사민당은 이러한 실패를 평가하면서, 1959년 고데스부르크 당 대회에서 서독의 재무장, 나토와의 동맹 등을 수용하고 중간계급의 지지를 얻고자 하였다. 이러한 노선의 전환 과정에서 사민당은 그동안 기민당(CDU)으로부터 공산주의자와의 연대라 비난받아온 FND에서 이탈하게 된다.

1960년 조직된 부활절 행진 운동(Easter March movement)은 FND의 붕괴와 영국 CND의 발전에 영향 받은 운동이었다. 함부르크에서 조직된 이 운동은 1959년 최초의 핵무기가 배치된 베르겐(Bergen-Hohne)에 있는 기지까지의 행진운동이었으며, 1960년에는 참여자가 1000명에 불과하였지만 1963년에는 10만 명으로 증가하였다. 이러한 운동의 성과로 1963년 11월 핵군축을 위한 캠페인(KFA)이 조직되었다.

KFA는 비핵지대의 창설, 군사예산의 감축, 정부 내 군축기구의 설치를 요구하며 활동을 전개하였으며, 1968년에는 민주주의와 군축을 위한 캠페인으로 명칭을 변경하였다.

7) 반핵운동 내부의 중립성 논쟁

많은 나라에서 반핵운동은 내적인 논쟁을 경험하게 된다. 이중에서 전통적인 공산주의자와 새롭게 등장한 평화운동 사이에는 이른바 중립성을 둘러싼 논쟁이 전개된다. 그 중 대표적인 것이 일본에서의 논쟁이다.

대중적인 반핵운동이 고양될 무렵 원수협 내부에서는 반핵운동의 방향을 둘러싼 논쟁이 전개되기 시작한다. 근폭논쟁(筋幅論爭)으로 불리는 이 논쟁에서 공산당 계열은 반핵운동과 같은 평화운동이 미군의 기지 문제와 연관되어 있으므로 원수협도 미군기지 철거 운동에 동참해야 한다고 주장하였다. 이에 대해 다른 쪽(사회당 계열)은 정치색을 띠게 되며 광범위한 대중이 참여하기 어렵기 때문에 반대한다는 입장을 취하였다.

이러한 내부 논쟁은 1960년의 안보투쟁을 경과하면서 더욱 첨예하게 전개되었다. 공산당은 1960년에는 '반제 · 반미' 의 강령적 주장을 강조하며 '평화의 적을 분명히 해야 한다' 고 주장하고 나섰고, 1961년에는 평화의 적-미제 타도, 중소 군사동맹은 평화를 위한 방위조약, 군사기지 · 민족독립 투쟁을 원수협 운동의 중심으로 하자고 주장하였다. 이에 대해 사회당은 ① 원수폭 금지 운동의 적은 핵실험, 핵정책 그 자체이며, ② 한 당파의 정치적 주장이나 특정 이데올로기를 강요하지 말라, ③ 일치하지 않는 부분은 각 단체의 독자 행동으로 하자고 제안하며, 공산당과 대립하였다.

이러한 논쟁의 결과, 원수협 내에서 다수를 점한 공산당의 요구에 의해 1961년 7회 원수폭 금지 세계대회에서는 '앞으로 최초로 핵실험을 행한 나라를 평화의 적, 인류의 적으로 규탄한다'는 결의를 채택하기에 이르렀다. 그런데 역설적으로 세계대회가 끝난 후 8월 30일 소련은 핵실험 재개를 발표하고 그해 10월 핵실험을 강행하기에 이르렀다. 공산당은 자신들의 뜻대로 통과된 세계대회의 결의안에도 불구하고, 역설적으로 소련의 핵실험을 지지하고 나섰다. 공산당은 '죽음의 재'의 위험이 존재함에도 불구하고 제국주의의 위협 하에서 소련이 비상수단을 취하는 것은 어쩔 수 없는 선택이며, 소련의 핵 실험 재개는 세계 평화를 지키는 것이라고 주장하였다. 나아가 공산당은 소련의 핵실험에 대해 반대하는 성명을 발표한 원수협, 총평 등을 비판하면서 소련을 비판하는 것은 미·일 반동에 이용당하는 것일 뿐이라고 주장하였다. 이러한 공산당의 태도로 말미암아 원수협은 활동 정지 상태에 빠져들었다.

원수협의 개혁과 복원을 둘러싼 몇 차례의 노력에도 불구하고, 공산당의 사회주의 국가의 핵보유 지지 입장을 변화시킬 수는 없었다. 이런 상황에서 1964년 중국의 핵실험과 그에 대한 일본 공산당의 지지 태도는 통일을 위한 노력을 어렵게 만들고 만다. 중국이 핵실험을 한 직후 일본 공산당 참의원 의원 이와마 마사오(岩間正男)의 국회 연설은 당시 일본 공산당의 입장을 잘 보여준다. '…이번의 핵실험에 의해 적어도 다음과 같은 큰 변화가 일어나고 있습니다. … 세계의 4분의 1의 인구를 가진 사회주의 중국이 핵보유국이 된 것은 세계 평화를 위해 큰 힘이 되고 있습니다. 원래 사회주의국가의 핵보유는 제국주의국가의 그것과는 근본적으로 성격을 달리하며, 항상 전쟁에 대한 평화의 힘으로서 크게 작용하고 있는 것입니다.'

결국 사회당과 총평 등의 조직들은 원수협을 탈퇴하고 1965년 '원수폭 금지 일본국민회의(원수금)'을 결성하게 되었다. 원수금은 원수폭 금지 운동의 기본원칙을 다음과 같이 천명하고 있다. '① 이 운동은 히로시마, 나가사키, 비키니의 피폭 체험에 기초를 둔다. ② 어떠한 나라의 핵무기의 제조, 저장, 실험, 사용, 확산에도 반대한다. ③ 이 운동은 평화헌법의 이념을 기초로 하며, 원수폭의 금지와 완전 군축이 사회체제가 다른 국가간의 평화공존의 토대로서 달성될 수 있다는 입장에 선다. ④ 이 운동은 사상, 종교, 정당정파를 넘어 모든 계층의 단체나 개인을 결집하는 광범한 국민운동이며, 누구나 참가할 수 있는 민주적 운동이므로 사회체제의 변혁을 목적으로 하는 운동과는 성격을 달리 하며 특정 정당에 종속하는 것이 아니다. …' 이러한 과정을 거쳐 일본의 반핵운동은 원수협과 원수금으로 나뉘어졌으며, 이것은 지금까지 이어져오고 있다.

2-2. 두 번째 물결(1979~1984)

1) CND의 재부상과 비핵자치체 운동(영국)

1970년대 말 국제적으로 핵정치가 가동되는 상황에서, 영국에서는 강경 우익정권인 대처정권이 출범하였다. 보수당 정권은 순항 미사일과 퍼싱 Ⅱ 미사일을 영국을 비롯한 유럽 전역에 배치하는 나토의 결정을 지지하였고, 또한 트라이던트 미사일 체제를 위하여 75억 파운드라는 파격적 지출까지 제안하였다. 1980년 등장한 미국의 레이건 정권은 미소 양국이 상대방의 본토를 노리는 핵전쟁보다는 유럽지역을 대상으로 한 핵전쟁이 가능하다(제한 핵전쟁)고 주장하면서, 이에 맞서기 위해서

는 전략방위구상(SDI)이 필요하다고 강조하였다. 미국의 호전적인 핵전쟁 계획은 유럽 전역에 공포를 안겨주었으며, 유럽의 보수적인 정권들은 핵전쟁에서 생존하기 위해 핵 억지력을 확충함과 동시에 전국적인 대피시설 및 민방위 훈련들을 실시하였다. 영국은 그 중에서 가장 강경하게 이러한 정책들을 추진하였다. 이러한 보수당 정권의 정책은 반핵운동의 활성화에 기여한 측면이 있다.

CND는 1980년 순항미사일의 배치를 거부하고, 트라이던트 미사일체제 도입을 반대함과 동시에 핵발전에도 반대하는 입장을 천명하였다. CND의 부흥과 더불어, 노동당에 대한 CND의 영향력도 부활하였다. 영국 노동당은 반핵 일방주의 정책을 채택하지는 않았으나 1980년 중거리 미사일 배치에 반대하는 반핵 집회를 CND와 함께 개최하였다. 1981년 CND는 '폭탄 대신 빵을' 을 외치는 대중 집회를 하이드 공원에서 개최하였다. 이 집회에는 25만 명이 참여하였다. 1980년대 초반 CND는 급성장하면서 80년 9000명에 불과하던 회원수가 84년에는 10만 명으로 늘었고, 노동당, 녹색당, 자유당, 노동조합, 기독교 진영 내에 CND 지부가 개설되었다.

CND는 중거리 미사일 배치 및 트라이던트 미사일체제 구입에 대한 반대뿐만 아니라, 당시 영국 전역에서 확산된 비핵자치체 운동에도 깊이 관여하였다. 맨체스터시를 필두로 하여, 웨일즈 전역이 비핵자치체임을 선언하였고, 각 지역의 비핵자치체들은 1981년 비핵자치체 전국운영위원회(LFNZ)를 조직하였다.

1980년대 초반 영국에선 CND 이외에도 다양한 반핵운동이 성장하였다. 그 중에서도 반핵 전문가들은 대안적 방위 위원회(Alternative Defence Commission)에 참여하여 1983년 '핵무기 없는 방위(Defense without Bomb)' 라는 책자를 펴내기도 하였다. 영국에서 2백만 명이 넘는 사람들이 이 책자가 제안한 방위전략에 지지하는 서명을 하였다. 또한 당시 미국에서 확산되고 있던 핵동결 운동이 영국에서도 성장하였다. 그러나 핵동결 운동은 영국 반핵운동이 지향하는 근본적인 핵 폐절 및 중거리 미사일 도입 저지에 크게 기여하지 못하였기 때문에, 영국에서는 결국 수용되지 못하였다.

2) 그린햄 코먼의 여성들

1980년대 가장 눈에 띄는 운동은 그린햄 코먼의 여성평화캠프이다. 1981년 8월 36명의 여성 반핵활동가들은 웨일즈 카디프에서 지상발사 순항미사일 배치 예정지인 그린 햄코먼 미 공군기지까지 행진한 후, 그 자리에서 정부에 핵무기에 대한 토론을 요구하였다. 정부가 이를 거부하자 여성운동가들은 기지 밖에 평화 캠프를 차렸다. 1982년 영국 전역에서 여성활동가들이 그린햄 코먼을 방문하여, 그린햄 코먼은 여성활동가만의 지역이 되었으며, 여성활동가들은 '남자들로부터 위험한 장난감을 빼앗자' 며 기지 진입을 시도하다 수많은 사람들이 체포되기에 이르렀으며, 결국 캠프가 철거되기에 이르렀다.

그러나 1983년 12월 12일 3만 명이 인간사슬을 만들어 기지를 에워싸는 대규모 행동이 조직되었다. 이 광경이 주요 언론에 생중계되면서 그린햄 코먼은 반핵 직접행동의 명소가 되었으며, 유럽 각지에 비슷한 여성만의 직접행동을 촉발시켰다. 영국에서만 11군데에 평화캠프가 조직되었다.

그린햄 코먼 여성 평화캠프에 자극을 받아, 세계 여성활동가들은 각지

에서 '핵군축을 위한 국제 여성 평화의 날' 행진을 조직하였으며, 이러한 연대의 움직임은 국제적인 여성 평화단체 형성으로 이어졌다. 이러한 과정에서 국제여성자유평화연합(WILPF)은 여성주의 평화운동을 한층 발전시켰다. WILPF는 1982년 STAR(Stop the Arms Race) 캠페인을 전개하였으며, 이러한 노력에 힘입어 1984년 나토회의가 열린 브뤼셀에서는 1만 5천명의 여성활동가들이 핵군축을 요구하는 시위를 전개할 수 있었다.

3) 핵동결(FREEZE)운동(미국)

1980년대 들어선 레이건 정권은 전략방위구상(SDI)라 불리는 새로운 차원의 전략을 계획하였다. 이것은 우주상에서의 핵전쟁을 가상한 것으로 평화운동가들에게는 매우 위험한 것으로 인식되었다. 그래서 핵무기 개발 경쟁을 중단시키기 위한 활동이 활기를 띠게 되었고, 이 가운데 포스버그(Randall Forsberg)가 주도하는 핵무기동결운동(Nuclear Weapons Freeze Campaign: Freeze)이라는 단체가 만들어졌다. Freeze의 반핵평화운동은 점점 대중적 관심과 지지를 얻게 되어 의회 의원들의 참여를 이끌어내면서 정부에 압력을 가했다. 이 과정에서 Freeze와 SANE은 연대활동을 벌여 나갔고, 두 조직의 리더들은 두 조직이 공동의 활동 목표를 갖고 있다는 점을 인식하고 효과적인 활동을 위해 조직 통합의 필요성을 나누게 되었다. 1987년 두 조직의 리더들은 공화당 정부 하에서 진행되는 군사주의 분위기 속에서 조직 통합 논의를 본격화해 SANE/FREEZE로 이름지어 공동 활동을 진척시키고, 1993년 평화행동(Peace Action)으로 통합하였다.

4) 반핵운동의 국제조직 결성 노력

1980년대 전반 각 지역에서 성장한 반핵운동 그룹들은 상호 연대를 모색하면서 점차 국제화하였다. 이 중 가장 두각을 나타낸 운동이 핵전쟁 방지를 위한 국제의사기구(IPPNW)와 유럽핵군축(END)이다.

1980년 12월 미국과 소련의 저명한 의사 6명에서 시작된 IPPNW는 1981년 3월 첫 회의를 개최하였다. 1980년대 초반 신냉전 상황에도 불구하고 IPPNW 조직은 급속히 커졌다. 1985년 5회 회의 당시엔 41개국 13만 5천명의 의사가 참여하는 대규모 운동으로 성장하였다. IPPNW는 핵경쟁을 불치의 질병으로 규정하고, 의사들의 책임은 핵질환의 예방이라고 선언하면서, 활발한 활동을 전개하였다. 이러한 노력이 국제적으로 인정받아 IPPNW는 1985년 노벨평화상을 수상하였다.

유명한 마르크스주의자인 톰슨 등이 1982년 조직한 END는 미국의 핵동결운동처럼 온건한 운동이 아니었다. END는 미국과 소련의 핵경쟁을 비난하며, NATO와 바르샤바조약기구를 해체함으로써 냉전을 종식할 수 있다고 보았다. END는 NATO와 소련에 중거리 핵미사일의 일방적이고 무조건적인 철수를 요구하면서, 이러한 일방적 조치만이 적대적 공생관계를 해체할 수 있다고 역설하였다. 이러한 과정에서 END는 헝가리, 체코의 개혁적 사회주의 그룹과 연대하여 '아래로부터의 데탕트' 운동을 전개하였다. 또한 END는 '폴란드에서 포르투갈까지 비핵지대를 만들자'는 호소를 하면서, 영국의 비핵자치체운동에서 중요한 역할을 하였을 뿐 아니라 1984년 맨체스터에서 제1회 비핵자치체 국제회의를 개최하는 데 공헌하였다. 애초 비핵자치체 국제회의는 END의 한 분과회의에서 시작되었기 때문이다.

그 밖에 국제평화사무국(IPB), 군축과 평화를 국제연맹(ICDP) 역시 1980년대 초반 활동력을 복원하며 활발한 활동을 전개하였다. 이러한 국제적인 기구들은 탈냉전 이후 반핵운동의 세계화에 기여하며 국제정치의 행위자로 성장하였다.

5) 미크로네시아 · 태평양에서의 반핵 · 독립운동

프랑스령 폴리네시아에서는 1966년 투아모토스(Tuamotos) 대기권 핵실험 이래 30년 동안 180번의 핵실험이 이뤄졌다. 미국과 달리 프랑스는 폴리네시아에서의 핵실험을 은폐하였으며, 그 결과 타히티 및 마셜군도의 피폭자들은 어떠한 처치도 없이 죽음을 맞이해야 했다. 프랑스 당국은 공식적으로 핵실험을 부인하였기 때문에, 그들에 대해서 적절한 의료 서비스를 제공하려 하지 않았다.

2차 대전 당시 일본군이 주둔하였던 미크로네시아(마셜군도, 마리아나 군도, 팔라우 군도) 지역은 미군에 의해 점령당하였다. 1947년 UN의 결정에 따라 이 지역에서는 미국에 의한 신탁통치가 실시되었다. 이 지역을 점령한 미군은 행정 · 교육 · 치안을 담당하면서, 태평양의 지정학적 요충지인 미크로네시아를 보급 · 정보 · 훈련 · 실험 기지로 활용하였다. 1950년 6.25 전쟁 때에도 이 지역은 주한미군의 후방보급기지로 기능하였으며, 1960년대에는 공산당이 집권한 중국에 게릴라를 침투하기 위한 공작 · 훈련기지로 기능하기도 하였다.

그러나 무엇보다 이들 지역은 핵실험 기지로서 기능하였다. 미국은 국내 핵실험의 안전을 우려하여 해외 핵실험을 고려하였는데, 비키니 환초를 최적지로 결정하였다. 미국은 1946년에 비키니 환초에서 두 개의 원폭(23킬로톤) 실험을 한 이래 1958년까지 66차례에 걸쳐 원폭 · 수폭 실험을 감행하였다.

특히 1954년에 실시된 수폭 실험 결과 광범위한 방사능 낙진이 태평양 전 지역에 떨어졌으며, 그 일부는 미국 본토에까지 날아갔다. 비키니에서 100마일 정도 떨어진 롱겔랩 섬이나, 300마일 떨어진 우트릭 섬 등 마셜군도의 섬들은 모두 방사능 낙진에 뒤덮였다. 그럼에도 불구하고 미군은 핵실험 3일 후에야 롱겔랩과 우트릭의 주민들을 대피시켰을 뿐만 아니라, 이들 피폭 주민들을 관찰하면서 방사능 피폭의 영향을 분석하고자 하였다. 당시 주민들은 이 모든 상황에 대해 미군으로부터 어떠한 말도 듣지 못하였다. 미국이 감행한 66차례의 핵실험 중에서 23차례는 비키니 환초에서, 43차례는 에네웨택(Enewetak)에서 이루어졌다.

이러한 미국, 프랑스의 핵실험과 그로 인한 피해는 이들 지역에서의 반핵운동의 고양에 큰 영향을 미쳤다. 동시에 미국의 신탁통치 하에 있던 이들 지역에서는 반핵운동과 독립운동이 하나의 흐름을 형성하게 된다.

1975년 피지에서 비핵 태평양 회의가 개최되었으며, 여기에서 비핵 태평양을 위한 민중헌장이 제정되었다. 이에 영향을 받은 뉴질랜드 커크 수상은 남태평양 포럼(남태평양 지역 국가들의 모임)에서 남태평양 비핵지대조약을 제안하였다. 당시 뉴질랜드의 제안이 현실화되지는 않았지만, 1980년 하와이에서 개최된 제3회 남태평양 포럼에서는 포럼의 정체성을 '비핵, 독립의 남태평양'으로 확장하였다. 1983년의 포트빌라에서 개최된 제4회 회의에서는 비핵 및 독립 태평양을 위한 민중헌장을 제정하였고, 1985년 라로통가에서 16개 회원국 중 13개국이 서명하여 남태평양비핵지대조약을 체결하기에 이르렀다.

이와 동시에 팔라우에서는 거센 독립운동이 전개되었다. 팔라우는

미국의 거센 방해에도 불구하고 1980년 핵물질의 반입을 금지한 비핵법(세계 최초의 비핵법)을 제정하는데 성공하였다. 당시 필리핀에서 거세게 진행되었던 미군철수 운동으로 인해 미국은 미크로네시아에서의 기지 유지를 더욱 중요시하였던 상황이었다. 그렇기 때문에 미국은 군사적 수단까지 사용하면서 주민투표에 의한 비핵법 제정을 저지하려 하였던 것이다. 그러나 팔라우는 미국의 방해에도 불구하고 1981년 자치정부 팔라우공화국을 수립하고, 1982년에는 내정 · 외교권은 팔라우 공화국이, 안전보장은 미국이 담당하는 자유연합협정을 체결하였다. 이 당시 미국은 팔라우에 대한 안보 및 재정지원을 전제로 비핵법의 수정을 요구하였다. 1992년 자유연합협정의 발효를 위한 국민투표에서, 미국은 압력을 행사하며 비핵헌법의 수정을 요구하였지만 결국 국민투표에서 미국의 요구가 거부되었으며, 팔라우 공화국은 비핵헌법을 지킬 수 있었다. 그리고 1994년 10월 1일 팔라우는 공식 독립을 하며, 독립 직후 남태평양 포럼(South Pacific Forum)에 참가하였다.

2-3. 탈냉전 이후(1990~)

1) 뉴질랜드의 비핵법

호주와 뉴질랜드는 지난 30여 년 동안 핵군비 관리, 군축의 주요한 추진국이었으며, 한정된 국력에 비해 중요한 역할을 담당해왔다. 양국이 핵문제에 적극적으로 관여하기 시작한 것은 1960년대 말이었다. 양국은 안보를 역사적으로 영국과 미국에 의존하였으며, 따라서 영국과 미국의 핵정책을 충실히 따랐다. 그런데 1970년대부터는 반핵정책으로 입장을 바꾸기에 이른다. 그 계기는 1966년에 프랑스가 남태평양에서 핵실험을 한 것이었다. 1972년 양국에서 잇따라 노동당이 집권함에 따라 양국은 전통적인 대미 추종노선의 수정을 꾀하며 '독자외교'를 지향하면서 핵문제에서도 양국은 서로 협조하기 시작하였다.

1972년 양국은 UN 총회에서 핵실험의 '포괄적 금지' 교섭 개시를 촉구하는 결의안을 공동 제출하였고, 1973년에는 프랑스의 대기권내 핵실험의 중지를 요구하며 프랑스를 국제사법재판소(ICJ)에 제소하였다. 그 결과 프랑스는 대기권내 핵실험을 포기하고 지하 핵실험을 실시하기로 하였다. 그러나 양국의 비핵정책은 미국과의 협력을 강조하는 세력들로부터 비판을 받았고, 그에 따라 양국에서는 모두 보수당이 집권을 함으로써 비핵정책은 쇠퇴하게 된다. 1980년대 신냉전 하에서 국제적인 긴장이 고조되고 있던 상황에서, 양국에서는 노동당이 다시금 집권하여 강력한 비핵정책을 추진한다. 다만 양국은 대미 동맹 정책에 대해서 입장이 다르고, 국내의 비핵정책과 국제적 핵군축정책 중에서 무엇을 우선시 하는가에 대해서도 입장이 달랐다.

1983년 집권한 호주의 포크 정부는 국제적인 핵군축을 적극 추진하는 한편 국내의 비핵정책에선 대미 동맹과의 정합성에 세심한 주의를 기울였다. 이에 반해 1984년 집권한 뉴질랜드의 론기 정부는 국내의 비핵정책에 집중하여 그로 인해 미국과의 마찰이 발생하였다. 론기 정부는 1984년 말에 핵탑재가능한 미국 함선의 기항요청을 거부함으로써 미국과의 사이에 '안자스 위기'라 불리는 대립을 불렀다. 결국 미국은 뉴질랜드에 대한 안전보장의무의 정지를 통고하게 되었는데, 이를 두고 뉴질랜드 내부에서는 민족주의가 불거지면서 비핵정책에 대한 국민 지지도가 오히려 높아지게 되었다.

반핵주의에 대한 국민 지지에 힘입어 론기 정부는 1987년 '뉴질랜드 비핵지대 · 군축 · 군비관리법'을 제정하였다. 비록 이 법이 '군축 · 군비관리'를 다루고 있으나, 뉴질랜드가 국제무대에서 미국 등을 상대로 정면에서 핵정책의 수정을 압박한 적은 없었으며, 뉴질랜드는 국제무대에서 여전히 비동맹 블록이 아니라 미국을 지지하는 서방 블록에 동조하였다. 이러한 뉴질랜드의 국제적 태도가 달라진 것은 1994년 국제사법재판소의 권고적 의견에 관한 UN 총회결의안에서였다. 뉴질랜드는 미국의 '핵과 안전보장의 우산'으로부터 벗어나 호주와의 동맹관계 강화에 힘씀과 동시에 독자적인 안전보장 방안도 모색하기 시작한다. 1990년대 초반에는 대미 동맹회복을 위한 비핵정책에 일정의 수정을 꾀하려는 움직임도 있었다. 뉴질랜드 국민당은 론기 정부의 비핵정책을 비판하였지만, 국민들의 비핵정책에 대한 높은 지지 때문에 결국 총선 직전에 비핵정책을 수용하는 쪽으로 방향을 선회하였다.

2) 국제법정프로젝트

핵전쟁 방지를 위한 국제의사기구(IIPNW), 국제반핵법률가협회(IALANA), 국제평화사무국(IPB) 3개 조직을 중심으로 하여 1992년 국제법정프로젝트가 가동되었다. 국제법정프로젝트는 각국에 영향을 미쳤는데, 특히 비동맹국가가 이에 호응하여 1993년 UN 총회에서 결의안을 제출하였다. 이 결의안에서는 '환경과 건강에의 영향을 고려, 핵무기 사용은 WHO 헌장을 포함한 국제법에 위반하지 않는가'라는 의견에 대해 국제사법재판소(ICJ)가 판결하도록 하였다. 그러나 미국과 프랑스의 강한 저항 때문에 투표에 부쳐지지는 못하였다. 그러나 1994년의 UN총회에서 결의안은 다시 제출되어, 비동맹국, 중립국의 찬성 다수로 채택되었다.

심의는 1995년 10월말부터 시작되어 1년 반 정도를 심의한 후 1996년 7월 8일 국제사법재판소는 판결을 내렸다. 우선 WHO에 대해서는 'WHO의 성격에 비추어 핵무기 사용의 국제법 판결을 요구하는 권한이 없다'고 부결시켰다. 다른 한편 UN 총회의 요청에 대해서 "① 핵무기에 의한 위협, 사용은 무력분쟁에 관한 국제법 특히 국제인도법에 위반한다. ② 그러나 국가의 존속이 위기에 처한 극한적 자위 상황에서는 핵무기에 의한 위협, 사용은 합법인지, 위법인지 명확히 결정할 수 없다. ③ 더욱이 엄격하고 효과적인 국제적 관리 밑에 핵군비 철폐에 관한 교섭을 성실히 추진할 의무가 있다"고 권고적 의견을 채택하였다.

3) 핵폐절 2000(Abolition 2000)운동

1995년 NPT 연장회의에서 반핵운동 그룹은 핵무기의 폐절에 초점을 맞춘 운동을 전개하였다. 1993년 NPT에 대응하는 차원에서 국제적으로 두 개의 연대 조직이 형성되었다. IPB, IPPNW, IALANA 등은 1993년 핵 비확산과 군축을 위한 국제연합(International Coilition for nuclear Non-proliferation and disarmament)을 결성하였으며, 핵시대 평화재단(Nuclear Age Peace Foundation) 등은 핵무기 폐절을 위한 세계 캠페인(the World Campaign for the Abolition of Nuclear Weapons)을 조직하였다.

1995년 4월 NPT 재검토 및 연장회의가 개최되었을 때, 세계에서 모인 반핵그룹은 Abolition Caucus를 결성하였다. 이들은 무기한의 연장이 아닌 한정적 연장을, 그리고 무조건적 핵군축을 주장하는 성명을 발

표하면서, 2000년까지 세계 핵무기의 폐절을 강조하였다. 이러한 성명에 즉각 400여개의 NGO가 동참하면서, '핵폐절 2000(Abolition 2000)' 으로 발전한다. Abolition 2000 운동은 1995년 NPT의 무기한 연장을 막아내진 못하였지만, 2000년의 핵군축을 위한 13개의 조치가 담긴 최종 성명이 채택되는 데 큰 공헌을 하였다. 현재 Abolition 2000은 90여개 국가의 2000개가 넘는 NGO가 참여한 거대한 국제 네트워크로 성장하였으며, 국제 반핵운동의 핵심 조직으로 활동하고 있다.

4) 캔버라 위원회

1996년 8월 핵 폐절을 위한 캔버라 위원회가 보고서를 제출하였다. 1995년 11월 호주 정부가 설립한 이 위원회는 '핵무기 없는 세계 실현을 위해 안정과 안보를 유지하는 것에 관련한 문제까지도 고려하여 현실적인 방법' 을 모색하는 것을 임무로 하고 있었다. 그 보고서에서는 즉시 취해야 할 몇 가지의 방법이 제안되었다. ① 핵전력의 경계태세의 해제 ② 운반수단으로부터 핵탄두의 탈착 ③ 비전략 핵무기의 배치의 종료 ④ 핵실험의 종료 ⑤ 미국과 러시아 핵무기를 더욱 축소하는 교섭의 개시 ⑥ 핵무기국가 간에서의 상호선제불사용의 약속 등이 그것이다. 또한 보고서에서는 핵무기의 사용, 또한 사용의 위협을 하지 않는다는 약속에 합의하는 것도 제안하고 있다.

캔버라 위원회의 보고서는 핵군비관리론자나 핵군축론자 사이에서 커다란 논의를 불러일으켰다. 이 보고서는 예상 이상으로 구체적인 제안을 하였을 뿐만 아니라 이들 제안을 뒷받침하는 분석의 깊이와 명확함 그리고 위원회에 참여한 위원의 신뢰성과 명성 때문에 국제 핵군축 논의에 큰 영향을 미쳤다. 캔버라 위원회의 제안은 2000년 NPT 재검토 회의에서 반핵운동 그룹의 활동에서 구체화되었다.

5) 신의제연합(NAC)의 결성

1996년 CTBT 조약이 체결되었음에도 불구하고, 효력을 발생하지 못할 수도 있다는 국제적 우려가 비등하였다. 이러한 상황에서 1998년 6월 9일 브라질, 이집트, 아일랜드, 멕시코, 뉴질랜드, 슬로베니아, 남아공, 스웨덴의 외무장관은 회의를 갖고 공동선언을 발표하였다. 일반적으로 신의제연합(NAC) 공동선언이라 불리는 이 선언에서, 8개국은 핵무기를 전세계에서 완전히 금지하는 과제에 노력해야 할 때라고 강조하면서, 비핵국가는 핵보유국가가 핵군축을 진행할 수 있도록 구속력 있는 약속을 부과해야 한다고 주장하였다.그 후 신의제연합은 1998년 UN 총회에서 공동선언의 내용을 기반으로 핵군축을 위한 결의안을 제출하였으며, 찬성 114표, 반대 18표, 기권 38표로 통과되었다. 당시 한국은 미국의 뜻을 따라 기권표를 던졌다. 또한 1999년에도 핵군축을 위한 결의안을 통과시켰다. 2000년 NPT 회의에서 신의제연합은 반핵운동 그룹과 연대하여 구속력 있는 핵군축 이행조치를 핵무기 보유국가에 부과하고자 노력하였다. 그 결과 13개항의 조치를 포함한 최종문서가 채택되기에 이르렀다.

6) 중견국가 구상(MPI)의 결성

1998년 3월 국제적인 반핵운동 조직들에 의해 중견국가구상(MPI)이

결성되었다. 운동 본부는 미국 캠브리지에 있는 IPPNW 본부에 있다. MPI를 결성한 주요 단체는 핵전쟁 방지를 위한 국제의사기구(IIPNW), 국제반핵법률가협회(IALANA), 국제평화사무국(IPB), 국제여성자유평화연합(WILPF), 지구적 행동을 위한 의원연맹(PGA) 등이다. 이렇듯 중견국가 구상은 NGO이지만, 비동맹국 등 국가들의 연대로 핵보유국의 핵군축을 강제하는 노력을 위주로 하고 있다.

2-4. 탈 원전운동의 발전

1) 핵무기와 핵발전

2005년 초반 미국의 외교정책 전문지인 포린어페어에서는 셀리그 해리슨과 미첼 라이스, 로버트 갈루치 사이에 북한 핵문제를 둘러싼 논쟁이 전개되었다.

해리슨은 무기급의 고농축 우라늄(HEU)을 생산하는 것보다 저농축 우라늄(LEU)을 생산하는 것이 쉬운 일이라고 하면서, 왜 북한이 고농축 우라늄을 생산할 수 없는지에 대해 주장하고 있다. 그는 고농축 우라늄을 생산하기 위해선 북한이 보유한 1300여 개의 원심분리기를 장기간에 걸쳐 어떠한 중단 없이 지속적으로 작동시킬 경우 3년에 포신형(gun-type)의 원자폭탄을 만들 수 있을 만큼의 분열성 물질 60킬로그램을 얻을 수 있다고 한다. 그러나 이를 위해선 미그 21의 제트엔진보다 두 배나 빠른 고출력 모터가 필요한데, 북한은 이를 생산할 능력이 없다는 것이다. 설혹 전력 문제가 없다고 하더라도, 원심분리기의 잦은 오작동이 발생할 수 있으며, 북한이 이러한 복잡성을 잘 관리할 수 있는 능력도 부족하다고 주장한다. 이렇듯 해리슨은 북한이 고농축 우라늄을 생산할 수 없음을 주장하면서, 북한이 보유한 저농축 우라늄 시설은 NPT의 평화적 이용권에 해당하는 것인 만큼 국제법에 저촉되지 않는다고 강조한다. 여기에서 우리가 주목할 것은 셀리그 해리슨이 저농축 우라늄 생산과 고농축 우라늄 생산을 전혀 다른 것으로 상정하고 있다는 점이다.

북한이 가지고 있는 시설을 볼 때 셀리그 해리슨의 지적은 틀린 것이 아니다. 하지만 원심분리기를 통해 고농축우라늄 프로그램을 가동하는 것은 비현실적인 것이 아니다. 현재의 핵발전 기술로도 얼마든지 무기급의 고농축 우라늄을 얻을 수 있는 것이다. 1974년 인도의 플루토늄 핵실험은 우라늄을 원료로 하는 원자력발전의 부산물인 플루토늄을 가지고 한 것이었다. 이를 통해서 원자력발전소가 핵무기 공급원이 되는 것은 결코 어려운 일이 아니다. 따라서 핵발전과 핵무기는 사실상 동전의 양면과 같은 관계가 있다고 할 수 있다. 그 때문에 초기에는 핵무기 반대 운동을 전개했던 반핵운동 그룹은 점차 모든 핵에 반대하는 운동으로 발전해왔다.

2) 세계의 반원전 운동

일본의 원수금은 1969년 11월 말에 니이가타현에서 반원자력발전 전국활동가회의를 개최하고, 1970년 피폭 25주년 원수금 대회에서부터 원자력발전문제를 본격적으로 다루기 시작하였다. 이러한 노력에 힘입어 전국원자력과학기술자연합이 조직되었으며, 1972년에는 '원자력발전·재처리문제 전국공투회의'가 결성되었으며, '자료정보센터'가 설립되었다. 이 때 설립된 '자료정보센터'는 현재 '원자력자료정보실통신'으로 발전하였다. 또한 1975년 교토에서 '반원자력발전 전국집회'가 개최되

는 등 현재까지 원자력발전에 반대하는 운동이 지속되고 있다. 그중 대표적인 것이 몬쥬 고속증식로 건설에 반대하는 운동이다. 반핵운동의 반대에도 불구하고 95년 가동을 시작한 몬쥬 고속증식로는 화재 사고로 인해 그 해 가동이 중단되었다. 정부는 지속적으로 재가동을 시도하였으나, 반핵운동의 끈질긴 운동으로 인해 재가동에 성공하지 못하였다.

유럽과 북미에서도 70년 무렵부터 반원전운동이 본격화되었다. 1974년 11월 미국에서는 네이더가 제창한 '크리티컬 매스 74' 라는 반원전집회가 개최되어, 38개주에서 165개 단체가 참여하였다. 이를 계기로 원전에 반대하는 것이 반핵운동에 일반화되었다. 특히 1979년 쓰리마일 원전사고 이후에는 반원전운동이 대규모화되었다. 그 결과 미국은 현재까지 신규 원전을 건설하지 않고 있다.

유럽에서는 일시 반원전운동이 활성화되지 못하였다. 그 이유는 동서간의 대립이 한창이던 때, 유럽 반핵운동은 주로 핵무기 반대에 초점을 맞추었기 때문이다. 그러나 1970년대 들어 유럽에서도 반원전운동이 등장한다. 1976년 서독 바덴 원전 반대 운동이 대표적이다. 그 후 1977년 스페인 레모니스 원전반대 집회에 12만 명이 참여하였으며, 그 해 프랑스의 클레이 마르빌에서 고속증식로 반대 집회에는 6만 명이 참여하였다. 또한 그 해 독일의 고속증식로 반대 집회에는 5만 명이 참여하였다. 1979년 쓰리마일 원전 사고 이후에는 수만 명이 참여하는 집회가 유럽 각지에서 개최되었다.

오스트리아는 1978년에 완성한 유일한 원자력 발전소를 한 번도 운전하지 않은 채, 체르노빌 사고 직후에 폐쇄하였다. 또한 이탈리아는 1987년 국민투표로 원자력발전 모라토리엄을 선언하여, 완성 직전의 발전소 1기와 건설 중인 고속증식로를 중단시켰다. 또한 모든 원전의 폐쇄법률을 제정하여 1990년에 운전 중인 4기의 원전을 폐쇄하였다. 네덜란드는 1995년 정부가 원전 신설계획을 무기연기하고, 1997년에는 원전 1기를 폐쇄하였다. 또한 스페인에선 1983년 건설 중이던 원전 4기를 중단하고, 원전 신설 중지를 선언하였다. 1991년에는 이를 다시금 재확인하였다.

스웨덴은 다른 국가들에 비해 탈원전 사회로 나아가고자 하는 적극적 노력을 전개하고 있다. 1980년의 국민투표에 따라, 스웨덴은 1991년 '2010년 원전 완전 폐쇄를 전제로 1995년~1996년에 2기를 폐쇄하고, 탄산가스 방출규제 강화' 를 골자로 하는 에너지정책을 결정하였으며, 1997년에는 '안전성이 관계없이 원전을 폐쇄하고 자산을 국고에 수용한다' 는 원전수용법을 제정하였다. 현재 2기가 폐쇄되었으며, 나머지 10기는 2010년 폐쇄 예정에 있다.

독일에서는 1970년대 반원전운동이 대중화하여 1976년에 3만 명이 바덴 원전 건설 반대 운동에 참여하였으며, 1977년에는 5만 명이 고속증식로 반대 운동에 참여하였다. 체르노빌 사고 이후 전 유럽에서 10만에 가까운 사람들이 결집하여 반핵행동을 전개하였다. 이러한 운동의 결과 신규 건설 중이던 원전과 고속증식로가 중단되었으며, 1998년 총선에서 집권한 사민 · 녹색 연립여당은 2002년 탈원자력법을 제정하기에 이르렀다.

벨기에는 1988년 정부가 원전증설계획의 무기한 연기를 결정하고, 운전 중인 원전 7기로부터 나오는 사용후 연료의 재처리 계획을 재검토하였다. 그 후 1999년 집권한 자유 · 사회 · 녹색 연립여당은 2003년 탈원자력법을 제정하였다.

참고문헌 및 더 읽을거리

이준규, 『동북아시아 비핵지대: 구상, 전망, 과제』, (서울:민주노동당 국회의원 권영길, 2005) / 비핵지대조약, 각국의 비핵자치단체 운동에 대해서 상세하게 설명하고 있다.

Lawrence S. Wittner, Toward Nuclear Abolition: A History of the World Nuclear Disarmament Movement, 1971 to the Present (Stanford University Press, 2003) / 1971년부터 2003년까지의 전 세계 반핵운동의 흐름에 대해서 포괄적으로 설명하고 있다.

Lawrence S. Wittner, The Struggle Against the Bomb : Resisting the Bomb – A History of the World Nuclear Disarmament Movement, 1954–1970 (Stanford University Press, 1998) / 1954년부터 1970년까지의 전 세계 반핵운동의 흐름에 대해서 포괄적으로 설명하고 있다.

Richard Taylor, Against the Bomb: The British Peace Movement, 1958–1965 (Oxford University, 1988) / 1958~1965 사이의 영국의 반핵운동을 설명하고 있다. CND 뿐만 아니라 영국 내 좌파(노동당, 공산당 및 기타 좌파)세력들이 어떻게 반핵운동을 바라보고 있었는지를 잘 보여준다.

和田長久, 原水爆禁止日本・民・議 편, 『核問題ハンドブック』(七つ森書館, 2005) / 원자력의 기초를 설명하는 것에서부터 시작하여 핵무기, 원자력 발전, 반핵운동에 대해서 핵심을 설명하고 있다.

原水爆禁止日本・民・議, 『原水禁運動の・史と・訓』, http://www.gensuikin.org/data/rekisikyoukun.html / 일본 반핵운동 내부의 논쟁과 반핵운동의 변화과정을 원수금의 입장에서 설명하고 있다.

당원용 자료집 (비매품)

학교에서 **배우지 못한** **반핵평화**의 지식

펴낸이 진보정치연구소

지은이 장주영, 정택상, 한재각

발행일 2007년 4월 16일

주 소 (150-748) 서울 영등포구 여의도동 14-31 한양빌딩 7층

전 화 02_ 786_7464

팩 스 02_ 786_4415

디자인 앤드

ISBN 978-89-959461-3-8 93490

비매품