

# 국내 핵테러 발생 시나리오 및 대응방안에 관한 연구

박진희

핵테러는 현시대 가장 심각한 위협 중 하나이다. 단 한 번의 핵테러라 할지라도 대량 살상과 엄청난 고통과 원치 않는 변화를 영원히 초래할 것이다. 이러한 핵테러는 1995년 러시아 국립공원에서 매설된 더티밤 발견, 2001년 9.11테러, 2003년 알카에다 더티밤 실험 증거 발견 등 1990년대 이후부터 현재까지 일련의 사건들은 핵테러 및 방사능테러가 공상과학소설이 아닌 실제로 발생할 수도 있고 발생했다는 점에서 더욱더 공포로 다가오고 있다. 핵은 테러의 최종 목표물로 여겨질 만큼 그 파괴성과 위험성이 크다. 만약 이러한 핵 테러가 발생한다면 자연스럽게 원전사고로 이어져 방사능 누출 등으로 인한 피해를 보게 될 것은 불 보듯 뻔한 일이다. 우리나라는 북한에 의한 천연함 폭침 사건, 연평도 포격사건 등의 무차별적인 테러행위가 원전테러로 이어질 수 있다는 점에서 그 피해 가능성이 더 크다. 원전 상공을 비행금지 구역으로 설정해 놓았지만, 공중 테러 가능성에 대한 방공망의 대비는 취약하다고 할 수 있는데, 이는 실제적인 핵시설에 대한 미사일 공격 대비 대응, 감식체계가 구축되어 있지 않은 상태이기 때문이다. 더군다나 우리나라의 원전 수와 원전 밀집도는 세계 최상위 수준으로 원전에 대한 주민의 안전을 위해 원전테러 발생 시 참화를 방지하기 위한 대공 망에 대한 안보수준의 방어 전략이 필요하다. 이에 이 연구는 다음과 같은 방어 전략을 제시하였다. 첫째, 원자력 시설 등의 안전관리 강화해야 하는데 이를 위해서는 원자력 시설 등의 지속적인 안전진단을 통한 시설운영의 안전성을 확보하는 것이 우선시 되어야 할 것이다. 둘째, 방재 교육 및 훈련 등을 통한 방사능 방재 대응능력 제고해야한다. 핵 테러에 신속한 대응과 피해 복구를 위해서는 중대사고관리에서 사용되는 중대사고현상 KB(Knowledge Base)와 시나리오 KB, 제어도 사고관리 절차 등을 활용해 프로그램화시키는 것이 좋을 것이다. 셋째, 방사선 비상계획구역을 개선해야 한다. 방사선 비상계획구역은 국내외 적용사례와 현실적으로 잠재적인 위험을 고려한 사전예방의 원칙에 근거하여 육지와 해역범위를 포함한 30km 이내로 정하는 것이 적절할 것이다. 넷째, 감마선 또는 양원 입자가 섬광 검출기에 부딪힐 때, 방사능을 규명하는데 도움을 줄 수 있는 전기적 펄스로 직접 기록되는 핵 테러 탐지 체계를 구축하여야 한다. 다섯째, 핵테러를 대비한 방사능 오염범위 예측 및 전달시스템을 확보하여야 하며 마지막으로 언론과 홍보를 통한 위기관리 커뮤니케이션 등의 방어 전략이 필요하다.

**주제어:** 테러, 테러리즘, 핵테러(리즘), 원자력 발전소, 방사능, 더티밤

## 1. 서론

2011년 3월 11일 일본 동북부 지방을 관통한 대규모 지진과 쓰나미 때문에 후쿠시마 현에 있던 원

자력 발전소(이하 원전)에 방사능 유출 사고가 발생했다. 방사능은 한번 유출되면 그 피해가 세대를 걸쳐 나타나는 것으로 알려져 일본 후쿠시마 원전에서 대량의 방사능 유출 우려가 커지는 가운데 체르노빌 원전사고 발생 25년이 지난 지금까지도 방사능 피해는 계속되고 있어 우리나라를 비롯한 전 세계는 원전의 위험에 공포감을 느끼고 있다.

최근 이러한 원전에 대한 위험성을 악용해 자신들의 목적이나 이념 성취의 수단으로 이용하려는데 대한 우려의 목소리가 높다. 이를 우리는 핵테러 혹은 원전테러라고 부르고 있는데 다행히 우리나라에서는 많은 사상자가 동반된 화학물질의 대량 누출사고 및 폭발사고 또는 테러로 말미암은 사고는 아직 없었다. 그러나 다른 나라의 사례를 보면 원전시설의 특성상 철저한 관리에도 사고발생은 계속되고 있으며 테러의 위협 또한 상존하고 있는 실정이다.

9.11테러를 계기로 화학 및 생물 작용제를 포함한 소위 화생방 무기가 테러에 사용될 잠재성은 과거에 비해 한층 높아지고 있다. 소위 조잡한 핵장치를 제외한 방사능 테러 또는 방사선학적 공격은 많은 인명피해를 초래할 가능성은 거의 없으나, 방사선에 대한 일반대중의 과민반응에 가까운 선입관 때문에 일단 방사능 테러가 발생하면 그것이 초래할 사회적 충격과 혼란은 지극히 클 것으로 예상된다(이제기, 2007: 211). 테러의 역사는 인류의 역사와 같이해 왔지만, 현대사회의 복잡성과 기술의 발전에 따라 그 발생의 빈도가 증가하고 파괴력 또한 도를 더하고 있다. 따라서 과거에는 테러의 수단으로 생각지도 못할 무기로 간주하였던 ABC(Atomic, Biological, Chemical)무기가 테러에 적용될 가능성이 증대되고 있으며, 실제로 9.11테러에 이어 미국은 국토보안 사업에 핵테러를 포함한 대량살상 무기의 문제를 중요한 의제로 포함시키기도 하였다(이태운, 2009: 163).

대다수 다른 선진국들도 테러를 겪은 이후 철저한 감시체계를 갖추어 테러를 방지하고자 하는 이 시점에서 테러가 일어난 이후에 제도나 법이 생겨난다면 그것은 소 잃고 외양간 고치는 격일 것이다. 나날이 교묘해지고 대담해지는 테러가 발생하고 있는 시점에, 무엇보다 원전시설을 노린 테러나 핵을 이용한 테러에 대응하는 것이 어느 때보다 중요한 시점이다. 이에 이 연구에서는 핵테러 중에서 핵시설 파괴와 같은 원전테러를 대비하기 위해 현재 원전안전에 대한 체계 및 원전테러의 발생 가능한 시나리오를 살펴보고 그 대응방안을 도출하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 테러와 테러리즘

#### 1) 테러

테러의 어원은 ‘떨거나 소스라치게 하다’라는 의미의 라틴어 동사(terrere)에서 나온 것이라고 할 수

있다. 이 말은 프랑스 대혁명 기간 중, 특히 로베스피에르(Robbespierre)의 실각 이후 (1793년 6월 -1794년 7월)에 ‘공포 정치’ 혹은 ‘공포’가 정권의 정책을 포괄적으로 뜻하던 당시 사람들의 정신 상태를 나타내는 말로 고문과 투옥, 기요틴 처형 등의 살벌한 행위를 일삼던 정권을 빗대어 쓰는 말로 쓰이기 시작하였다(Cooley, 2001: 469). 처음 테러는 권력자가 자신의 뜻을 반대하는 사람들을 말살하는 행위로 공포심을 야기하고 그로 인한 대중의 복종, 추종과 공황적 심리상태를 정치적으로 이용하기 위한 것으로 그 의미를 찾을 수 있었으나, 이후에는 이와 반대로 체제에 반대하는 반체제 측이 폭력적 수단을 통하여 무장 투쟁할 때 이를 테러행위라고 부르도록 기존 체제적 입장으로 바뀌어 이용되었다(Cooley, 2001: 474).

좌·우 이념 대립의 시기에는 공산주의자에 의한 테러를 적색테러, 무정부주의자에 의한 테러를 흑색테러, 권력층에 의한 테러를 백색테러라고 구분하기도 하였다. 같은 공산주의자라도 레닌은 이러한 테러행위를 선동하였으며 트로츠키는 이 본질이 보복의 연쇄, 즉 폭력의 악순환일 뿐이라고 비판하였다(박재풍, 2011: 167).

오늘날 테러의 개념은 다양하게 해석되어 사용되고 있어서 국제적으로 정립된 ‘테러’의 개념은 없으나 미국·일본·영국·독일 등 각국의 대테러 관련법 또는 국제협약 등이 정의한 내용을 보면 대체로 다음과 같은 공통요소를 내포하고 있다.

- 첫째, 정치적 목적이나 동기가 있다.
- 둘째, 비전투요원의 신체·생명·재산을 대상으로 한다.
- 셋째, 미리 계획되고 지속성을 가진 사건이다.
- 넷째, 공포심을 수반한 폭력의 사용이나 위협이 따른다.

## 2) 테러리즘

테러리즘에 대한 정의는 테러의 동기, 대상, 범위, 주체, 이념 등의 포함 여부, 학자들과 테러리즘 전문가의 시각에 따라 달리 정의되고 있으며 테러 정의에 관한 연구와 논쟁은 끊임없이 계속되고 있다. 심지어 국가 내 부처마다 테러리즘에 대한 정의는 서로 다른 경우도 있다(박재풍, 2011: 168). 테러리즘을 정의하는 관점은 테러의 범위를 어떻게 정의하는가와 정치적 입장에 따라 상이하다. 모든 정치, 종교, 사상적 목적의 폭력으로 규정하는 시각은 윤리적, 역사적 정당성 관점에서 납득하기 힘들며, 어떠한 용어의 정의로서 너무 광범해지는 문제를 가지게 된다. 또한 프랑스의 레지스탕스, 한국의 독립군과 같은 전쟁 시의 민간 혹은 조직적 저항단체에 의한 침략군에 대한 무력저항운동의 경우 이러한 테러리즘의 범주에 속하는지에 대한 논란이 크다. 그러나 대표적인 테러리즘의 정의는 다음과 같다.

먼저 유엔 안보위원회 결의 1375호(United Nations Security Council Resolution, 1375)에 의한 테러리즘의 정의를 보면 “테러리즘이란 민간인을 상대로 하여 사망 혹은 중상을 입히거나 인질로 잡는 등

의 위해를 가하여 대중 혹은 어떤 집단의 사람 혹은 어떤 특정한 사람의 공포를 일으킴으로써 어떤 사람, 대중, 정부, 국제조직 등으로 하여금 특정행위를 강요하거나 혹은 하지 못하도록 막고자 하는 의도를 가진 범죄행위”라고 규정하고 있다.

다음으로는 『승리를 위한 죽음(Dying to Win)』의 저자 로버트 페이프(Robert Pape)의 정의를 보면 테러리즘은 “정부가 아닌 어떤 단체에 의한 폭력의 사용으로 목표가 된 사람들의 공포를 불러일으키거나 상해를 입히게 된다. 그리고 테러리즘이란 비정부적 주체에 의해 저질러지는 민간인에 대한 폭력이다”고 말하고 있다.

노암 촘스키(Noam Chomsky)는 테러리즘을 “원래는 18세기 말부터 사용되어 대중의 복종을 확고히 강제할 목적으로 행해지는 정부의 폭력 행위를 일컫는 말이었으나 이후 개인이나 집단에 의해 행해지는 것으로 변화했다”고 그 의미를 한정시키고 있다.

스위스의 진보적 사회학자 장 지글러(Jean Ziegler)의 경우에는 『탐욕의 시대(L'empire de la honte)』에서 테러단체 조직원들의 대부분이 빈민가 출신이며, 사회에 대한 복지비용은 줄어드는 반면 국방비는 늘어난다는 사실이 그들에게 테러를 자행하게 한다는 것에 중점을 두어, 테러리즘을 “불평 등한 사회에 대한 민중의 분노로 이해하여야 한다”고 이야기하고 있다.

그러나 미국의 형사사법기관과 군 그리고 안보분야에서 가장 광범위하게 인용되는 테러리즘에 대한 정의는 랜드연구소(RAND Corporation)<sup>1)</sup>의 브라이언 켄킨스(Brian Jenkins)와 조지타운대학(Georgetown University)의 월터 라퀴르(Walter Laqueur)의 정의를 들 수 있다.

켄킨스(1984)는 테러리즘이란 정치적인 변화를 원하는 집단의 무력사용 혹은 무력사용의 위협이라고 정의하였고, 라퀴르(1987: 72)는 테러리즘을 구성하는 것은 무고한 사람들을 타겟으로 정치적 목적을 이루기 위하여 비합법적인 무력을 사용하는 것이라고 하였다. 켄킨스와 라퀴르의 정의를 좀 더 구체적으로 살펴보면(Jenkins, 2004: 38) 다음과 같다.

- (1) 테러리즘이란 폭력 혹은 폭력의 위협이다
- (2) 테러는 범죄이지만, 범죄자라고 해서 테러리스트는 아니다
- (3) 피해자는 두 번째로 중요한 것이다
- (4) 테러리즘은 드라마(drama-극적인 요소)를 만들어내기 위한 것이다
- (5) 그 드라마는 일반시민을 목표로 한 것이다
- (6) 이러한 요소들이 다른 형태의 갈등이나 분쟁과 테러리즘을 분리하는 요소라고 하였다.

1) 랜드연구소는 미국의 민간 연구소로 미국의 국방·행정 분야의 대표적인 우파 두뇌집단이다. 또한 '싱크탱크(think tank)'라 불린 첫 단체이기도 한다. 1946년 방위산업체인 더글러스항공이 지원한 '랜드 프로젝트'를 모태로 한 이 연구소는 지난 1948년 미국 포드재단의 자금 지원으로 출범했다. 캘리포니아 산타모니카와 워싱턴 디시에 본부를 두고 있으며 전문연구인력 600명을 포함해 직원만 1100여명을 헤아리며 연간 예산이 1500여 억원이나 된다. 랜드연구소에 연구과제를 의뢰하는 대표적 단체는 미국 정부로, 미 공군이 미소냉전시대 안보 관련 연구프로젝트를 많이 의뢰받아 이 분야를 주요 목표로 연구해왔기에 정치·군사적 측면에서 미국의 국익을 가장 잘 대변한다는 평을 듣는다.

여기서 테러와 테러리즘을 분명히 차이가 있다. 테러와 테러리즘은 다같이 “공포를 동반한 정치동기의 각종 불법폭력”이라는 점에서 동일하지만, 테러는 주관적이며 가치중립적인 뉘앙스가 강하나 테러리즘은 객관적이며 범죄성의 결과를 강조한다고 할 수 있다. 따라서 테러리즘이라고 말할 때, 그 뜻은 어떤 폭력을 이미 범죄로 규정, 그 행위를 처벌해야 한다는 것을 함축하고 있다(여영무, 1989: 13-14). 또한 일반적으로 테러는 국민들이 안전에 대하여 심리적으로 불안을 느끼는 상태라고 정의하고, 테러리즘은 정치적 목적뿐만 아니라 경제적, 사회적, 종교적, 이념적 목적을 달성하기 위하여 폭력적 수단 또는 비폭력적 수단을 활용함으로써 국가사회의 구성원에게 불안과 공포를 일으키는 행위라고 정의할 수 있다(이재은, 2009: 133).

일반적으로 국민들은 테러와 테러리즘의 차이를 구별하지 못하고, 학자들 사이에서도 그 의견이 다르기 때문에 이 연구에서는 테러를 테러리즘의 행동유형 혹은 행동결과로 보기로 한다.

## 2. 핵테러(핵테러리즘)

### 1) 핵테러의 개념

핵테러리즘 또한 보편타당하게 통용되는 정의는 없으나 테러의 행위로서 고의적으로 인명을 살상 또는 상해를 목적으로 핵무기나 방사능 무기를 불법적으로 사용, 사용 위협 또는 핵물질 또는 방사능 물질을 포함하고 있는 시설을 공격하여 핵무기의 제조에 필요한 핵물질을 탈취하거나, 고의적으로 방사능 누출사고를 일으키는 행위로 정의될 수 있다.

IAEA는 핵물질 또는 방사능 물질을 포함하고 있는 핵시설을 공격하여 방사능 누출을 일으키는 테러행위를 방사능 사보타지(Radiological Sabotage)라고 별도로 규정하고 있다. ‘사보타지’라는 용어의 사용은 테러집단 또는 테러분자가 원자력 발전소와 같은 핵시설을 공격하여 방사능 누출을 일으키려 면, 공격대상시설의 계통이나 운전에 대한 고도의 정보와 지식이 필요하므로 반드시 내부 동조자 또는 정보제공자가 있어야 한다는 가정으로부터 출발하였다. IAEA의 핵물질 또는 핵시설에 대한 물리적 방호지침(INFCIRC224/rev.4)<sup>2)</sup>은 방사능 사보타지를 “방사선의 노출(Exposure) 또는 방사능 물질의 누출을 고의적으로 일으켜 대중과 환경의 건강과 안전을 직접 또는 간접적으로 위태롭게 할 목적으로 핵시설 또는 사용·저장·운반 중인 핵물질에 대한 위해행위”로 정의하고 있다(김석철, 2008: 35-36).

### 2) 핵테러의 위험성

2) INFCIRC 225/rev.4 , The physical protection of nuclear material and nuclear facilities.

“Any deliberate act directed against a nuclear facility or nuclear materials in use, storage or transport which could directly or interestedly endanger the health and safety of the personnel, the public and the environment by exposure to radiation or release of radioactive substances.”

2011년 7월 22일 노르웨이 수도 오슬로(Oslo)와 우퇴위아(Utøya)섬에서 엄청난 테러사건이 발생하였다. 오슬로에 있는 정부청사건물에 대한 폭탄테러로 8명이 사망하고 우퇴위아 섬에서는 노동자 청년동맹(Arbeidernes Ungdomsfylking: AUF)이 주최하고, 600여 명이 참여한 정치캠프에 총기 난사사건으로 69명의 사망자가 발생하였다. 이 사건은 안테르스 베링 브레이비크(Anders Behring Breivik)에 의한 것으로, 테러의 목적이 무슬림 이민자로부터 서유럽을 구하기 위한 것이라고 하였지만, 응징테러 대상으로 벨기에의 도엘(Doel) 핵발전소, 티양주(Tihange) 핵발전소와 정유시설이었다고 밝혀져 충격을 주고 있다(KBS 스페셜, 2011. 12. 17). 켈킨스와 라퀴르가 테러리즘을 드라마(극적인 요소)로 만들어 내기 위한 것(박재풍, 2011: 169)이라고 한 바와 같이 테러리스트들은 지금까지의 수단과 방법보다 더 치명적이고 확산적인 테러를 저지를 가능성이 높다. 그러므로 치명적 위협성을 지닌 핵은 이러한 테러리스트들에게 가장 좋은 수단과 방법이 되는 것이다.

2007년 미 원자력에너지협회는 원자력 시설에 대한 항공기 충돌 사고에 따른 과학적 분석을 시도했다. 미 전력연구소 주관으로 진행된 이 연구는 9.11테러 당시 펜타곤 건물에 충돌했던 민항기와 같은 기종에 같은 속도로 원전에 충돌한다는 조건 아래 진행됐다. 이 연구의 결론은 항공기 충돌이 격납고를 붕괴시키지는 못한다는 것이었지만, 쌍둥이 빌딩을 붕괴시킨 비행기는 당시 시속 800km이었고 실험에 진행된 민항기 속도는 480km이었기 때문에 연구결과의 논란은 계속 되고 있다. 이에 따라 항공기를 이용한 자살테러에 원자력 시설이 확실히 안전하다는 것을 증명한 것으로 볼 수 없다는 것이 전문가들의 주장이다.

원자력 발전소는 테러공격이 성공할 경우 대규모 재앙이 발생할 가능성이 높기 때문에 고도의 보안 태세가 필요한 곳이다. 미국에서는 원자력 발전소 경비를 민간경비업체에 맡기고 있으나 경비대책이 허술해 대테러 모의훈련 결과 대부분 원자력 발전소에 대한 테러공격을 저지하지 못했다는 충격적 사실이 드러나기도 했다.

하버드대 교수 매튜 번(Matthew Bunn)은 세계에는 테러리스트와 범죄자들의 위협에 적절히 대처할 수 없는 핵 관련 시설들이 너무나 많다고 말한다. 이는 테러리스트들에게 노출될 수 있는 원자력 발전소가 세계 곳곳에 산재해 있으며 지속해서 그러한 발전소들이 늘고 있다는 것이다. 우리나라의 경우 원자력 발전소 상공을 비행금지구역으로 설정해놓고 있는데 과연 공중으로부터의 타격을 방어할 수 있을지 의문이다. 연평도 사건이 천안함 사건 같은 북한의 테러가 핵발전 시설을 겨냥하지 않는다는 보장을 할 수가 없기 때문이다(양건석, 2012: 12). 북한뿐만 아니라 국외에서 어떤 테러공격이 발생하게 될지는 아무도 모르지만, 그 가능성은 점차 높아지고 있다.

### 3) 핵테러의 유형

핵테러의 유형은 크게 3가지로 볼 수 있다. 첫째는 핵폭발(Nuclear explosive)로 믿기 어려운 파국적인 대참사이다. 실제로 테러리스트들이 핵폭발과 같은 테러를 달성하기에는 어려움이 있지만, 불가

능하지 않다는 점에서 매우 주의 깊게 살펴야 한다. 둘째는 핵시설파괴(Sabotage)이다. 핵시설파괴가 성공한다면 대참사를 불러일으킬 것이고 파괴력 또한 매우 높다. 마지막으로 방사능 물질 폭탄으로 일명 더티밤(Dirty bomb)이라고도 한다. 더티밤은 일종의 대량살포무기로 실제 테러에 자주 쓰이는 것이고 파괴로 인한 손해 및 제염비용은 100억불로 추정된다.

### (1) 핵폭발

핵폭발로 인한 참사의 규모는 상상을 초월한다. 수만 명이 죽거나 다치는 것은 당연하고 수십만 명의 피폭자를 양산하며, 방사능 낙진은 대규모의 피난을 요구할 수도 있다. 테러리스트는 도시 안에 핵무기를 숨겨두었다고 주장하면서 본인들의 요구가 받아들여지지 않으면 이를 폭발시키겠다고 협박할 수도 있을 것이고 이 때문에 극심한 공포와 광범위한 경제적·사회적 혼란을 유발할 것이다.

만약 이러한 핵폭발로 인한 핵테러가 발생한다면, 경제적·정치적·군사적 피해가 전 세계를 뒤흔들 것이며, 한동안 모든 국제거래가 중단될 것으로 예상된다. 그리고 경제적 혹은 정치적 피해가 큰 원자력 발전소의 파괴는 원자력 성장전망을 극심하게 소멸시키고 원자력 산업을 위기로 몰아넣을 것이다.

### (2) 핵시설파괴

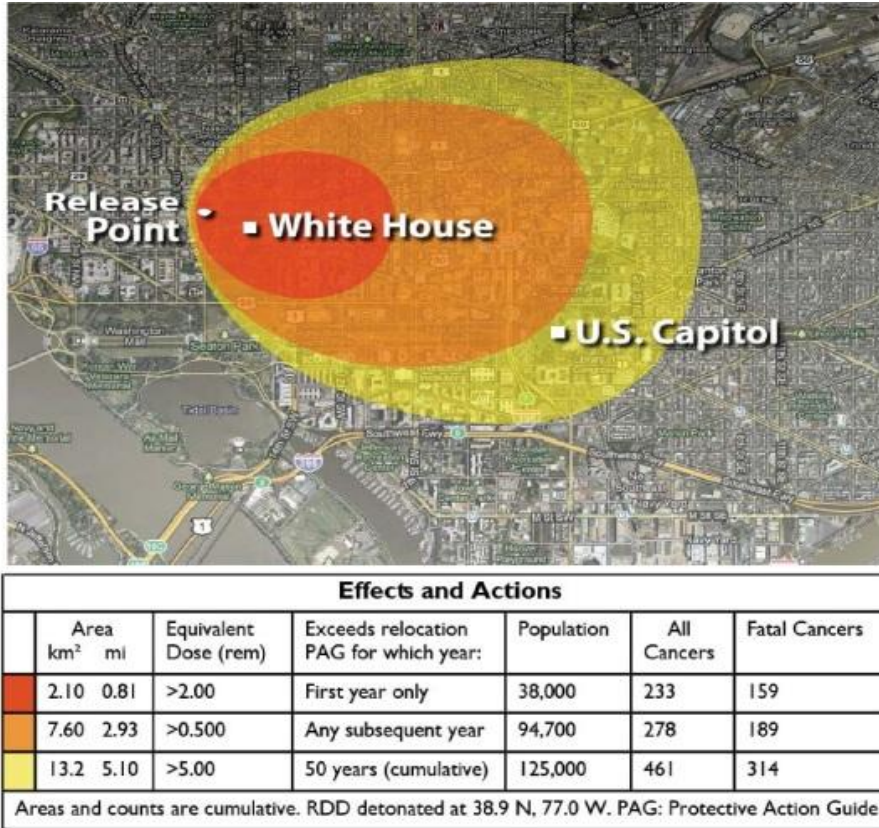
핵테러의 또 다른 유형인 핵시설파괴는 최근의 후쿠시마 원전사고의 파괴력에서 알 수 있듯이 테러리스트들의 주요 목표물이 되고 있다. 물론 후쿠시마 원전사고가 테러 때문은 아니지만, 파괴효과(주냉각 및 비상냉각 시스템의 파괴로 다량의 방사능 물질 유출과 광범위한 공포심 조성이 가능함을 보여준 사건) 측면에서 충분히 테러리스트들의 관심을 끌 수 있다. 알 카에다(Al-Qaeda, القاعده)의 고위층이 원자력 시설파괴 가능성을 연구한 것이나 체첸 반군과 북 코카서스(Caucasus) 테러집단들이 핵시설을 공격할 것이라고 위협하는 것이 이를 뒷받침해 준다.

대표적인 핵시설이라고 할 수 있는 원자력 발전소는 보안병력, 격납용기, 추가안전시스템으로 보호돼야 하지만 어떤 원자로도 현장에 무장경비가 없을 정도로 허술한 경우도 있고 어떤 경우에는 서양식 격납용기가 없으며 추가안전시스템도 제대로 갖추어지지 않은 예도 있다. 만약 공격자가 성공적으로 다중안전시스템을 파괴하고 원자로 노심과 격납용기를 붕괴시킨다면 후쿠시마의 경우처럼 방사능 물질이 퍼질 수 있다. 이와 비슷하게 테러리스트들이 성공적으로 사용 후 핵연료 수조에 물을 제거한다면, 핵연료가 뜨거워져서 화재가 발생할 위험성이 존재하며 이는 곧 체르노빌 규모의 재앙이 발생할 수 있다.

### (3) 더티밤

더티밤은 다이내마이트(dynamite)와 방사능 물질을 함께 넣어 만들 수도 있을 만큼 매우 단순하게 제조할 수 있다. 이는 효과적으로 방사능 물질을 살포할 간단한 방법이 여러 가지가 있음을 의미한다.

더티밤은 대량살상무기(Weapons of Mass Destruction)가 아닌 대량살포무기(Weapons of Mass Disruption)로 사용될 수 있다. 단기적으로 방사능에 의한 인명피해는 없을 수 있으나 몇백 명은 자연적인 암 발병과 구분이 어려운 암으로 사망할 가능성도 있고 방사능의 유출이라는 점에서 국민의 공포를 일으킴으로써 큰 혼란을 유발할 가능성이 있다(CRS, 2010).



<그림 1> 더티밤의 효과

※ 자료: Congressional Research Service, modeling by Sandia National Laboratories, 2010.

<그림 1>을 보면, 더티밤의 영향력을 확인할 수 있다. 이를 통하여 알 수 있는 것은 더티밤으로 인한 피해는 광범위한 대피구역이 필요한 것으로 나타나고 있고, 수백 명이 장기적으로 암으로 사망할 가능성을 보여주고 있다.

### III. 핵테러 대응현황

#### 1. 국내 핵테러 방지현황

## 1) 핵테러 대응체계

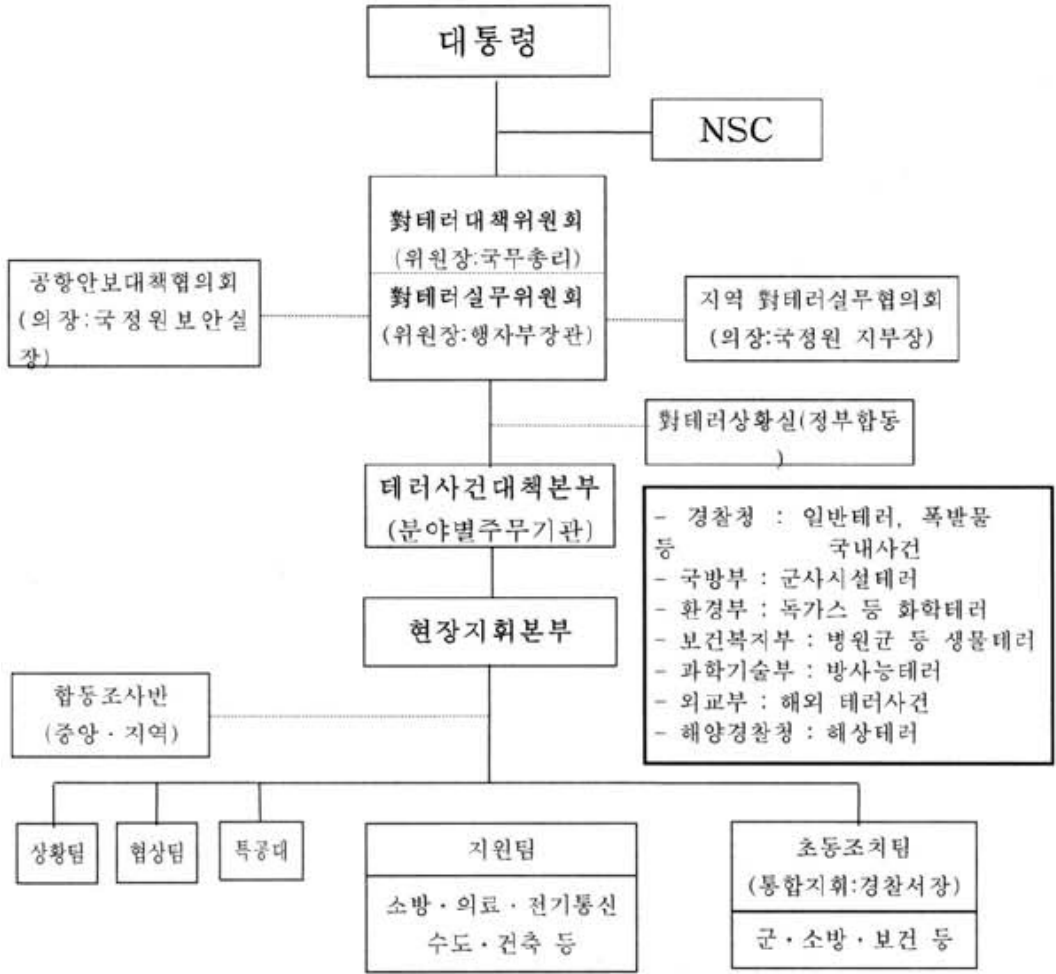
우리나라에서는 얼마 전 핵 안보 정상회의를 앞두고 원전테러에 대비해 대테러 훈련이 13일 오후 부산 기장군 장안읍 신고리 원자력 발전소에서 열렸다(연합뉴스, 2012.03.13).

현행 통합방위법은 군이 국가주요시설에 대한 방어를 주도하는 것이 아닌 지원을 하게 돼 있어 원전 방어에 대한 대처는 제2작전사령부의 주된 임무이다. 이에 원자력 발전소 같은 중요시설은 시설 자체에서 방어하고 군은 지도와 감독만 하게 되어 있어 실질적인 방어책임은 법적으로 시설장이 가지고 있는 셈이다.

원자력 발전소에는 기본적으로 현역 병력이 배치돼 있다. 하지만 제2작전사령부에는 대테러전담 특공여단이 없다. 평소 여단 병력과 특전사 병력이 동시에 원전테러에 대비하고 있다. 지난 2011년 3월 일본의 원전사고를 계기로 군이 원전에 대한 방어를 대폭 강화했다. 원전 외곽에 공수부대와 특전부대가 상주 훈련을 하면서 지역 수색활동을 펼치고 있다. 원전 내부에는 해양경계부대와 방공화기, 기동 타격대 등 현역 병력을 상주 배치했다. 주기적인 증원훈련, 통합훈련, 사령부 차원의 점검 등 과거와는 비교되지 않을 만큼 보강했다. 하지만 법적으로 원전 등 주요시설은 시설장이 방어책임자로 있기 때문에 원전이 테러에 노출되면 즉각적인 대비에 문제점이 발생할 수 있다. 시설장은 원전운영의 전문가이지 외부의 침입에 의한 위협이나 테러에 대해서는 전문가가 아니기 때문이다.

아래의 <그림 2>에서 보면, 테러에 관한 통합부서나 체계가 없어 일반테러를 제외하고는 정보기관의 고급정보나 테러분자들이 스스로 밝히기 전에는 실무부처에서 재난과 테러의 구분이 용이하지 않음을 알 수 있다. 그리고 국방부, 환경부, 보건복지부, 교육과학기술부 등 군사시설, 화학, 생물, 방사능 테러를 명확한 기준이 정해지지 않은 상태에서 행정의 편의성으로 나누어 놓은 것은 적절한 대응을 포기하는 것과 마찬가지이며, 재난관리와 테러관리의 주관부서가 상이한 부분도 있어 적시에 효과적인 대응이 어렵다. 또한, 핵, 생물 및 화학무기와 같은 대량 살상무기를 이용한 테러의 경우에는 국제협약 하에서 비확산, 수출통제 및 불법이전금지 나아가서는 대확산(counter proliferation)<sup>3)</sup> 개념이 대두하고 있는 현 상황에서 분야별로 소관부서를 달리하여 처리하는 것은 관련 부처가 서로 책임을 전가할 가능성이 높고, 조직적인 대응을 기대하기 어렵다.

3) WMD(대량살상무기)의 확산이나 공격이 위협을 제거하기 위한 제반조치들로부터 비확산, 대확산 및 사후관리로 구성된다.



<그림 2> 국가 테러대응체계

※ 자료: 국가기관의 테러대응 기법에 관한 연구(2010: 38).

<표 1>은 각 부처별 대테러 임무에 대하여 자세히 설명한 것이다. 이를 부처별로 확인해보자면, 교육과학기술부의 원자력국이 방사능 테러대응과 대책수립을 맡고 있는데, 위에서 지적한 바와 같이 더티밤의 방사능 물질반입은 관세청과 협력하여 테러물품의 반입을 확인할 수 있어야 하는데 각 임무에 대한 적법한 근거가 각 부처 소속기관 직제에 속한 것이라서 협력업무가 어렵다고 볼 수 있다.

<표 1> 각 부처별 대테러 임무

부처	대테러임무	근거
교육과학기술부 (원자력국)	방사능 테러대응 대책의 수립	교육과학기술부와 소속기관 직제 재19조 제3항 제59호
외교통상부 (다자외교조약실)	테러리즘 관련 외교정책의 수립·시행 및 총괄·조정, 대테러 국제협력 관련 외교업무	외교통상부와 그 소속직제 제23조 제3항 제 17·18호
	테러발생지역 여권의 사용제한 등	여권법 제9조의2
법무부(출입국·외국인 정책본부장)	테러 및 이에 준하는 경우 ①총포·도검·화약류 등 단속법에서 정하는 총포·도검·화약류 등을 위법하게 가지고 입국하려는 자, ②대한민국의 이익이나 공공의 안전을 해하는 행동을 할 염려가 있다고 인정할만한 상당한 이유가 있는 자에 관한 조사업무	출입국관리법 제73조 제2항 제2호
국방부 (국방정책실)	출입국 관련 대테러 및 경호안전대책의 지원에 관한 사항	법무부와 그 소속기관 직제 제13조 제3항 제20호
보건복지가족부 (전염병대응센터 생물테러대응팀장)	대테러 업무에 관한 정책의 수립·조정과 유관부서와의 협조	국방부와 그 소속기관 직제 제12조 제3항 제15호
	생물테러 대응관련 종합계획 수립 및 시행, 생물테러관련 환자의 관리, 생물테러 감시체계의 구축 및 운영, 생물테러관련 역학조사, 생물테러 검사 및 실험실의 운영, 생물테러 가능 병원체의 안전관리에 관한 연구 및 홍보, 생물테러 대비 비축물자의 관리, 생물테러관련 국제협력에 관한 사항	보건복지부와 그 소속기관 직제시행규칙 제24조 제7항
	생물테러전염병 예방 조치	검역법 제2조
	생물테러전염병환자 격리수용	전염병예방법 제29조
환경부 (화학물질평가부)	화학물질로 인한 테러 감시체계의 구축·운영, 화학물질로 인한 테러의 원인 물질 분석법연구	환경부와 그 소속기관 직제 제20조 제2항 제21호
국도해양부 (항공철도국)	대테러대책	국도해양부와 그 소속기관 직제제17조 제3항 제106호
	테러로 인한 손실발생시 항공사업자에 대한 일부 보조 또는 용자	항공운송사업진흥법 제3조 제1항 제3호
경찰청 (경비국)	대테러 예방 및 지압대책의 수립·지도	경찰청과 그 소속기관 직제 제13조 제3항 제8호
해양경찰청 (경비구난국)	해상에서의 경호, 테러예방 및 진압과 해적대응에 관한 사항	해양경찰청과 그 소속기관 직제제11조 제3항 제8호
	해상에서의 경호·테러예방 및 안전조치	대통령경호안전대책위원회 규정제4조 제2항 제10호
관세청 (조사감사국)	테러관련 물품의 반입방지	관세청과 그소속기관 직제 제12조 제2항 제12호 나목
금융위원회	테러자금조달행위의 금지	공중 등 협박목적을 위한 자금조달행위의 금지에 관한 법률
	금융기관의 테러자금조달행위 관련 금융거래보고 의무	특정금융거래정보의 보고 및 이용 등에 관한 법률 제2조 제5호, 제4조 및 제7조
국군기무사령부	군관련 대테러첩보의 수집·처리	국군기무사령부령 제1조 제3호
국군화생방 방호사령부	대 화생방 테러 지원에 관한 업무	국군화생방 방호사령부령 제2조제2호
대검찰청	국제테러범죄 조직과 연계된 위해사범의 방해 책동 사전차단	대통령경호안전대책위원회 규정 제4조 제2항 제10호 라목
식품의약품안전청 (생물 의약품국)	생물테러에 관한 사항	식품의약품안전청과 그 소속기관 직제 제12조 제2항 제13호
국가정보원	대테러 및 국제범죄조직관련 정보의 수집·작성 및 배포	국가정보원법 제3조 제1항 제1호

※ 자료: 박준석(2009: 108-109).



## 2) 국내 핵테러 탐지체계

국내 핵테러 탐지는 주로 방사선 검출기와 감마선 검출기가 이용이 된다. 방사선 검출기는 방사선이 존재하는 방사성 동위원소에서 방출된 방사선을 체외에서 계측하는 것을 말한다. 이는 방사성 동위원소를 사용하는 검출기에는 별도 과열 방지 기구, 누출 방지 기구 등을 설치해야 한다. 감마선 검출기는 에너지 분해능 유무에 따라 전 계수기와 에너지 분석 검출기로 나눌 수 있다. 전 계수기로는 무선 호출기형 검출기(pager)와 플라스틱 섬광체 기반 방사선 문형(portal) 검색기가 있다. 이는 작고 가벼워 핵 테러 탐지 및 대응 업무 종사자 신체에 부착하여 주변에 방사능 물질 존재 여부를 탐지하는데 사용된다.

외국의 경우 방사능 물질의 불법 거래와 불법운반보다는 의료 산업계에서 사용하기 위한 합법적 방사성 물질 운반과 콘크리트, 화학비료, 바나나, 화강암, 시멘트 등과 같은 수화물 속에 존재하는 자연 발생 방사성 물질(Nationally Occurring Radioactive Material, NORM) 운반에 의해 주로 경고 신호가 많이 발생하는 것으로 보고되었다.

신속하고 효과적인 핵 테러 예방체제를 구축하기 위해서는 방사성물질 불법 거래 및 불법 운반 탐지 시스템은 필수적이다. 운반중인 물질 속에 방사성 물질이 존재하는지 여부 외에도 추가로 중요한 정보는 그 방사성 물질의 종류를 결정하는 것이다. 이는 불법밀수 혹은 불법 운반되는 방사성 물질의 양과 종류에 따라 이에 대한 대응 규모와 방법이 달라지기 때문이다.

## 3) 방사능 누출 시 의료체계

우리나라의 방사능 사고 의료 대응은 그 수준이 상당하다고 알려져 있다. 국내 원자력발전소 기술과 방호기술지원 관련 부분은 세계적 수준이라는 게 전문가들의 전문적인 평가다. 현재 우리나라에서는 <그림 3>에서 보는 바와 같이 시·군·구 지역방사능방재대책본부 산하 보건소와 병원 등 지역공공기관에서 담당하고 있다. 그리고 관련 법률인 '원자력시설 등의 방호 및 방사능 비상진료 지정의료기관을 운영하고 있다. 방사선 비상 진료 인원도 지정기관 380여명, 원자력 의학원 50여명이 배치돼 원전사고, 핵테러 등을 포함한 방사능 재난에 대비하고 있다.

## 4) 방사능 재난 대비 훈련 체계

방사능 재난 대비 훈련연간 권역별로 훈련 4회(모든 지정기관 연 1회 이상 참여), 민관군 합동 훈련 1회, 방사선 비상진료센터 병원대응 교육 및 훈련 5회 등 연간 10회 정도 실시된다. 이러한 훈련은 원전방사능 누출, 지진 등과 같은 자연재난이 동반된 방사능 재난, 방사능 테러 등의 시나리오로 진행된다.

## 2. 미국 핵테러 대응현황

미국의 핵테러 대응현황을 간단히 살펴보면, 미국은 핵테러리즘을 방지하기 위해 노력하고, 핵확산 방지를 위한 핵확산금지조약(Nuclear Non-Proliferation Treaty: NPT) 체제를 강화하며, 핵무기 없는 세상(Nuclear Free World)이라는 목표를 달성하기 위한 정책을 추진하고 있다. 그리고 IAEA를 독려하여 국제적으로 주요 방사선원에 대한 보안관리 대책을 강화하는 프로그램을 추진하도록 하였고, 그 결과 2002년에는 강화된 IAEA 보안 규약 초안을, 2003년에는 합의된 개정안을 그리고 2004년에는 방사선원 수·출입에 관한 지침도 발행되었다.

2004년에는 국토안보부(United States Department of Homeland Security: DHS)는 핵규제위원회(United States Nuclear Regulatory Commission: NRC)와 에너지부(United States Department of Energy: DOE)의 참여 하에 9개소의 뉴저지(New Jersey) 소재 병원에서 방사선원 보안측정 사업을 실시하여 방사선원 보안 관리의 취약점들을 확인했고 핵규제위원회(NRC)도 샌디아 연구소(Sandia laboratory)협조아래 대표적 시설에 대한 보안진단을 실시한 바 있다. 또한, 외국으로부터 반입되는 방사선원을 차단하기 위해 주요 항만에 방사능 검색 시스템을 설치하였으며 600개소가 넘는 입국지점 모두에 이러한 검색 시스템을 구축하고 있다.

2009년 4월 5일에 체코의 수도 프라하에서 개최되었던 미국과 유럽연합 특별정상회담에서 미국의 버락 오바마(Barack Obama) 대통령은 미국의 주요 핵전략에 대해 다음과 같이 언급했다.

첫째, 핵무기 없는 세상을 달성하기 위해 노력한다. 이를 위해 2009년 중에 미국과 러시아는 새로운 전략무기 감축 협정(START, Strategic Arm Reduction Talk)에 합의하는데 힘쓰며, 미국의 포괄적인 핵실험 금지 조약(Comprehensive Test Ban Treaty: CTBT)의 비준을 추진한다. 또한 핵무기용 핵분열성 물질의 생산을 중단하기 위한 새로운 조약을 추진한다.

둘째, 테러범들의 핵무기 확보를 방지한다. 이를 위해 앞으로 4년 이내에 취약한(Vulnerable) 핵물질을 확보하기 위해 러시아 등과 국제적 협력을 하며, 핵 관련 밀거래를 차단하기 위해 대량살상무기 확산방지(PSI: Proliferation Security Initiative)의 제도화 추진 등과 같은 노력을 강화한다.

미국은 핵 테러에 대비해 물리적 방호 시스템의 개념을 도입해 오고 있다. 이 개념은 핵무기 개발 관련 시설을 주관하는 미국의 에너지부(DOE)와 상업용 원자력 시설을 규제하는 핵규제위원회(NRC)에서 핵분열성 물질을 보유 및 저장하고 있는 시설을 보호하고자 하는 것이다. 실제로 물리적 방호 개념의 태동은 1960년대 핵무기 개발을 담당하던 미국의 샌디아 국립연구소가 핵무기 저장시설이나 핵무기 제조 관련 시설들의 핵물질 보안 관점에서 물리적 방호 개념을 개발했다. 이러한 물리적 방호 개념은 커다란 변동 없이 지금까지 샌디아 국립연구소의 국제훈련프로그램을 통해 국제적으로 전수되고 있다.

9.11이후에는 IAEA와 샌디아 국립연구소가 공동으로 동 훈련프로그램을 진행하고 있으며, 훈련과정 중 일부 방사능사보타지(핵시설파괴)와 관련한 필수 임계구역 관련 과목을 포함하고 있다. 또한 미

국 내에서도 모든 원자력시설이 물리적 방호체계를 운영하지 못하고 있다.

## IV. 핵테러 발생 시나리오 및 대응방안

### 1. 핵테러 발생 시나리오

#### 1) 핵물질의 도난

핵 테러는 핵무기를 훔쳐내는 것에서부터 시작된다고 보는 것이 일반적이다. 국제원자력기구에 따르면 이와 같은 핵물질과 방사능 물질의 도난·분실·탈취·불법거래 신고는 1993년 이후 2000여 건에 달한다.

테러리스트들은 전 세계적으로 산재해 있는 핵무기를 이용하려 할 것이며, 현재 핵확산금지조약(NPT)에서 인정하는 핵무기 보유국은 미국, 영국, 러시아, 프랑스, 중국 5개국이다. 그러나 인도와 파키스탄은 1974년과 1998년 각각 실험까지 했고, 이스라엘 등도 비록 실험은 실시하지 않았으나 핵무기 보유국으로서 사실상 인식되고 있다. 이 국가들이 보유한 핵탄두가 테러에 이용된다면 그 피해는 실로 엄청날 것이다. 특히, 러시아는 암거래 상인들이 활동 중이며 이러한 환경에서 자행하는 나라가 러시아이다.

지난 2006년 11월호 포린폴리시(Foreign Policy)에는 테러용 핵무기를 제조하는 데 필요한 비용과 공정에 관한 가상시나리오가 실렸는데, 이 논문에서 테러집단이 핵무기 한 개를 제조하기 위해서는 19명 안팎의 인력과 550만 달러의 비용, 1년 조금 넘는 시간이 필요하다고 밝히고 있다. 특히, 제작비용 중에서 가장 높은 비중을 차지하는 것이 무기급 핵물질의 구입비용이었다(신동아, 2002: 7).

캐나다의 개빈 카메론(Gavin Cameron)박사는 테러리스트들에 의한 전략 핵무기의 도난과 핵 물질 구매에 의한 국제테러가 21세기 악몽으로 실현될 가능성이 있다고 예고하고 있다(Cameron, 2005: 17). 원자력안전위원회 방사선 방재국장에 따르면 1993년부터 2008년까지 IAEA에 보고된 것은 방사성 물질의 도난 분실 신고가 420건, 핵물질에 대한 도난 분실 사건은 18건이다. 이는 미국에게 테러에 대한 위협은 정교한 공격이 아니라 그 핵무기의 허술한 관리에 있다고 할 수 있다. 즉, 허술한 관리로 핵무기들은 러시아 마피아 또는 테러분자들에 의해 탈취될 수 있을 것이고, 불순한 핵무기 제조전문가들이 그들의 기술을 테러분자 또는 미국의 적대국에게 팔아넘길 수 있기 때문이다(김동신, 2005: 41).

구소련 붕괴 후 많은 핵무기와 핵물질들이 도난당하거나 유출되었다. 하워드 베이크(Howard Bake) 전 공화당 상원위원에 의하면 오늘날 미국에 대한 가장 큰 국가안보 위협은 러시아내의 대량살상무기 혹은 핵무기 제조용 물질이 도난당하거나 테러리스트들 혹은 호전적 국가들에 판매되거나 이것이 해외 미군과 국내에서 미국인들에게 사용되는 것이라고 우려하고 있다(Allison, 2000: 8-12; 이태윤,

2009: 171 재인용).

## 2) 원자로 및 핵폭탄 제조

국제사회에서 테러리스트들은 직접 급조한 핵폭탄(IND: Improvised Nuclear Device)을 사용할 가능성 있는 시나리오가 상정되고 있다. 이러한 류의 폭탄은 군사적 수준의 폭탄보다도 복잡하지 않으면서도 대량학살에 더욱 효과적으로 사용될 수 있다(Cameron, 2005: 18). 또한 급조한 핵폭탄(IND)은 공식적으로 공개되어 있는 기술적 내용 이상의 전문적인 지식도 필요하지 않고 간단히 제조될 수 있는 것이어서 테러리스트들에게 더욱 유혹의 대상이 된다. 핵폭탄과 핵물질은 이미 알카에다 같은 테러집단의 표적이 되고 있으며, 이미 1990년대에 구소련 국가들로부터 테러무기화 할 수 있는 물질들을 획득하려고 시도하였다.

핵테러 연구가들은 핵폭탄 제조가 생각보다 쉬우며, 폭탄을 훔치는 것보다 더 쉬울 수도 있다는 것이다. 핵폭탄에 관한 전문지식을 가진 사람이라면 누구든 핵폭탄을 제조할 수 있다는 것이다. 데이비드 올브라이트(David Albright)는 “테러리스트들이 조직적으로 작업을 한다면 핵무기를 만드는 일이 불가능한 일이 아니며, 창고나 차고 같은 곳에서 간단한 작업도구만 있으면 누구나 만들 수 있다. 10-15명의 사람만 있으면 되고 총기형 폭탄은 테러리스트 조직의 능력만 있으면 얼마든지 만들 수 있다”고 얘기했다(신동아, 2002: 410).

## 3) 원자로 및 핵시설 공격에 의한 방사능 오염 테러

가장 최악의 시나리오로 꼽힐 수 있는 것이 아마 원자로 및 핵시설 공격에 의한 방사능 오염 테러일 것이다. 주요 도시지역에 근접한 원자력 발전소에 대하여 도보로 이동하는 테러리스트 특공대나 대형 항공기를 이용하여 공격하면 이러한 공격은 원자로를 파괴시키고 수백만 명의 엄청난 인명피해를 초래할 것이다. 이처럼 핵시설은 다양한 동기를 갖고 있는 테러 집단들에 의해 빈번히 위협 당해 왔으며, 바스크 조국과 자유(Euskadi Ta Askatasuna: ETA)의 분리주의자들처럼 정치적 동기를 가진 집단도 있지만, 대부분은 반핵단체에 의해 이루어졌다.

낮은 수준의 핵 물질이라 하더라도 방사능 오염 무기로의 역할을 충분히 할 수 있다. 낮은 수준의 핵 물질들은 군과 민간 분야에서 폭 넓게 이용되고 있다. 예를 들어 병원에서 엑스레이 검사에 사용되는 세슘-137을 들 수 있는데, 이러한 낮은 수준의 핵 물질 혹은 방사능 물질은 일반적으로 일상생활에 사용되고 있지만 보호되지 않으면 결과적으로 테러집단에게는 탈취의 대상이 될 것이다(Cameron, 2002: 18-19).

비록 핵 역제가 오늘날까지 잘 유지되어 왔지만 이러한 무기는 이를 불순하게 사용하고자 하는 사람들 손에 들어가게 된다면 단 한발로서 도시나 국가를 파괴하거나 손쉽게 수많은 목숨을 앗아갈 수

있다.

#### 4) 북한의 핵 실험을 통한 원전테러

지난 2012년 3월 26일 서울 핵안보정상회의 개최를 앞두고 외교통상부가 실시한 설문조사 결과에 따르면 국민 10명중 3명이 우리나라에서 ‘핵·방사능 테러나 원자력 시설에 대한 공격 등이 일어날 가능성이 높다’고 답했다. 또한 발생 가능한 핵테러 유형으로는 ‘북한의 공격 테러’를 꼽은 사람이 15%정도로 가장 많았고 ‘핵과 원자력 시설 등에 대한 파괴나 오작동 유도’가 9.6%, 이어 ‘핵폭탄’이 7.5% ‘방사능 살포 테러’가 4.7% 등의 순으로 나타나(매일경제, 2012. 02. 10), 우리 국민들이 핵 테러를 더 이상 남의 얘기로 여기지 않고 있음을 알 수 있다.

테러 전문가들 역시 우리나라에서 가장 발생 가능성이 높은 테러의 유형으로 북한에 의한 테러를 꼽고 있다. 북한에 의한 테러는 1960년 1월 김신조 간첩 사건과 1970년대 KAL 폭파 사건에서 2011년 3월 북한의 디도스(D-dos) 사이버 공격에 이르기까지 끊임없이 지속되고 있다.

최근 북한은 김정은 체제 확립을 위해 핵과 미사일 개발에 관심을 기울이고 이를 통해 대발도발을 지속할 것으로 보인다. 2012년 4월 23일 북한은 ‘우리 혁명무력의 특별행동은 일단 개시되면 3-4분, 아니 그보다 더 짧은 순간에 지금까지 있어본 적이 없는 특이한 수단과 우리식의 방법으로 모든 쥐새끼 무리들(이명박 정권)과 도발 근원들을 불이 번쩍 나게 초토화 해버리게 될 것’이라는 내용의 기사를 통해 우리나라 정부와 국민들에게 테러에 대한 공격 의지를 표명했다. 이후 2012년 5월 6일 북한 노동신문은 ‘철저히 결산해야 할 보수 매문지(賣文紙)들의 죄악’이라며 다시 한 번 공격의지를 나타내 우리 국민을 불안에 떨게 했다. 이처럼 북한은 언제 어떤 방식으로 우리나라에 공격을 가할지 모르는 상태이며, 최근에는 북한이 끊임없이 핵 실험을 통해 자신들의 체제 확립에 애쓰고 있다.

북한의 핵 개발은 공산독재체제의 유지를 위해서 적대적인 한미일 동맹세력의 위협으로부터 안보 억제력을 확보하기 위한 것으로 분석된다. 즉, 핵무장을 통해 한반도 및 주변국에는 핵 위협을, 미국 등 강대국에 테러 불안을 조장함으로써 경제적 보상이나 체제 유지를 추구해온 것이다(장병욱, 2011: 48).

현재 북한지역에는 많은 우라늄이 매장되어 있으며, 우라늄을 사용한 핵탄두는 플루토늄을 이용한 핵탄두보다 제작이 용이하다. 만에 하나 북한 급변사태가 발생해 북한 전역이 무정부상태가 되면 핵 무기 및 핵물질에 관한 정부통제가 와해될 것이다. 이 혼란 중에 핵무기와 핵물질의 일부가 알-카에다 같은 테러조직에 팔리거나 그들 손에 넘어갈 가능성이 더욱 높아지고 있다. 경제가 파탄난 북한은 재정조달과 정권유지 차원에서 온갖 방법을 동원할 것이다.

2012년 5월 현재 북한의 3차 핵실험을 준비 중에 있으며, 북한에는 현재까지 알려진 것보다 훨씬 더 많은 핵물질을 보유하고 있다. 이는 장차 우리에게 충분히 발생 가능한 시나리오이자 도전으로 다가올 것이며, 북한의 핵실험을 통한 원전테러와 같은 상황에 대한 대비가 분명 필요한 시점임을 말해

주고 있다.

## 2. 핵테러 발생 대응방안

미국의 군사 전문가 마크 키미트(Mark Kimmitt)는 ‘빈 라덴의 죽음은 테러리즘의 한 장(章)이 끝났다는 의미일 뿐 테러리즘의 끝을 의미하지는 않는다’면서 알 카에다 위협은 여전히 상존하며 앞으로 몇 년간 계속될 것이라고 밝혔다(연합뉴스, 2011.05.02). 이처럼 앞으로 전 세계적으로 테러는 계속될 것이고 우리나라 역시 그 가능성을 무시할 수 없다. 그나마 우리나라의 핵테러 가능성은 낮게 평가되고 있으나 예상치 못했던 북한에 의한 연평도 민간인에 대한 무차별 폭격과 가동 중인 전투함인 천안함까지 폭침 당하는 현실에서 핵시설에 대한 미사일 테러가 발생하지 않는다는 보장은 없다.

우리나라는 실제적인 핵시설 미사일 공격에 대한 대응, 감시체계가 구축되어 있지 않은 상태이다. 이에 따라 핵 테러의 공격에 의한 방사능 누출 대비에 다음과 같은 대응방안이 필요하다.

### 1) 원자력 시설 등의 안전관리 강화

원자력 시설 등의 안전관리를 강화하기 위해서 우선되어야 하는 것은 원자력 시설 등의 지속적인 안전진단을 통한 시설운영의 안전성을 확보하는 것이다.

평시에 원자력 발전소 및 연구용원자로, 방사선 시설 등에 대한 주기적인 안전 검사와 안전진단을 실시하여 안전운영에 주력해야 한다. 그리고 원자력발전소에 대한 안전관리를 과학화하고 그 효과성을 제고해야 한다. 이를 위해서는 리스크정보활용 규제와 같은 재난에 관한 선진안전규제체제를 도입하여 사고와 고장이후 후속조치를 이행하고 운전경험 등과 같은 규제 정보를 통합하여 발전소별 안전 책임제를 강화하여야 한다.

### 2) 방재 교육 및 훈련 등을 통한 방사능 방재 대응능력 제고

핵테러 등과 같은 사고 발생 시 피해를 최소화하고 신속한 복구를 위해서는 평상시 방재에 대한 교육과 훈련이 필요하다. 이러한 교육 및 훈련이 효율적으로 이뤄지려면 우선 수요자에 맞는 프로그램이어야 한다. 수요자에 대한 정확한 파악과 분석을 통해 프로그램을 만들어져야 한다.

일본 후쿠시마 원전 사고 시 후쿠시마 사고원전의 인근 도시인 미나미소마시(南相馬市) 시장은 정부가 10km 외부에 대해서는 훈련할 필요가 없다고 하여 원전사고에 대비한 훈련을 해 본적이 없다고 말했다. 사고 원전으로부터 5km 지점인 도미오카마치에 살다 원전피난민이 된 한 주민은 모든 주민이 참여하는 훈련을 단 한 번도 실시해 보지 않았다고 지적했다. 피난 중 개인 차량들이 뒤엉키고 기름이 없어 피난을 못 간 경우마저 있다고 증언했다(최예용 · Akira · 이상홍 · 백도명).

체르노빌의 경우 사고발생에 대한 시뮬레이션 교육이 전혀 없었고, 감압시스템(pilot operated relief valves: PORV)으로 인한 사고발생에 대한 교육이 없었으며, 운전요원들이 발전소 공학을 제대로 이해하고 있지 못했으며 사고사례에 대한 안전교육이 부족했다는 것이 사고 피해를 증대시켰다.

이처럼 중대사고 발생 시 사전에 훈련이 되어 있지 못하다면 막상 핵 테러 등의 사고가 발생했을 때 피해는 더 가중될 것이다. 중대사고 관리에서 사용되는 중대사고현상 KB(Knowledge Base)와 시나리오 KB, 제어도 사고관리 절차 등을 활용해 프로그램화 시키는 것이 좋을 것이다. 이 프로그램을 사전에 습득할 수 있도록 체계화시키고 기관을 만드는 노력도 필요하다.

### 3) 방사선 비상계획구역의 개선

비상계획구역(emergency planning zone: EPZ)은 원자력 비상시 집중적으로 주민을 보호할 수 있도록 신속하고 효율적인 세부계획이 수립되어야 하는 지역으로서 방사능 사고분석을 토대로 하여 시설물로부터의 거리와 발전소 주변 지역의 인구분포, 도로망 및 지형, 출입노선, 관할경계구역 등의 그 지역의 고유한 특성과 방사능 비상 또는 방사능 재난이 발생할 경우 주민보호 등을 위한 비상대책의 실효성을 고려하여 설정된다.

비상대책이 집중적으로 강구되어야 할 방사선비상계획구역 범위는 발전소 사고 시 우선으로 영향을 받을 것으로 예상되는 지역으로서 발전소를 중심으로 반경 8-10km 지역을 인구분포, 도로망 및 지형 등 비상대책의 실효성을 종합적으로 고려하여 원자력사업자가 관할 광역 자치단체장과 협의 후 설정한 구역으로 교육과학기술부장관이 승인한 구역을 말하며, 이 범위를 산정하기 위하여 발전소로부터의 거리와 주변 주민의 피폭을 감소시키기 위해 필요한 조치를 취할 때 판단이 되는 기준선량과의 관계 검토 후 설정된 지역이다. 이러한 구역 설정이 단일 호기를 중심으로 설정된 것으로 테러 발생 등으로 인한 다수호기 사고 시에는 주변 주민의 생명과 재산을 보호하기는 어려울 것이다.

아직 우리나라에서 핵 테러로 인한 원전 사고가 발생하지는 않았지만, 1989년 발전소법 제정 당시 주변지역의 설정이 민원발생, 과학적 분석, 주민의견 조사 등을 통해 이뤄졌으나 주변지역 범위를 확대해야 된다는 주장이 지속적으로 제시되고 있고, 주변국가인 일본, 대만의 주변지역의 설정은 소재지를 중심으로 하고 있고, 인접지역에 대한 구체적으로 규정은 없으나 현 지사에게 많은 재량권을 부여하고 있고, 현재 주변지역 범위가 10km 이상으로 확대되고 있다.

따라서 국내의 적용사례와 현실적으로 집행되고 있는 상황 등을 고려할 때 인접 지역의 적용범위는 현실적으로 32km까지 영향을 준 구소련 체르노빌 원자로 폭발 사건 사례와 일본의 후쿠시마 원전사고와 관련해 볼 때, 현재 원전반경 20km 이내 주민들에게는 피난령을 내리고, 30km 이내 주민들에게 대해서는 실내 대피령을 내려 비상계획구역을 단계별로 확대 적용하고 있는 바와 같이 잠재적인 위험을 고려한 사전예방의 원칙에 근거하여 육지와 해역범위를 포함한 30km 이내로 정하는 것이 적절하다고 판단된다(김광철, 2011: 12).

#### 4) 핵테러 탐지체계 구축

핵테러의 목표물은 그 효과의 극대화를 위해 인구가 밀집된 도심 지역, 중요 열차 역 혹은 버스 터미널, 중요 관공서 등 대중이 모여 있는 곳이 될 가능성이 크다. 테러리스트가 이들 목표물을 공격하기 위해서는 방사성 물질을 국내에서 취득하거나 또한 국외에서 불법 반입하여야 하는데 운반경로는 국내로 반입, 도로를 이용한 운반, 목표 건물로의 유입 등의 3단계로 구분할 수 있다.

효과적인 핵 테러예방을 위해서는 다중방어(multi-defence)적 개념을 적용하여 각 단계의 특성을 고려한 최적의 방사선 탐지 시스템 구축은 다음과 같다.

미국은 핵 감시능력(nuclear-surveillance capabilities)을 지원하기 위하여 조지아 기술 연구소(Georgia Tech Research Institute: GTRI)를 운영하고 있는데, GTRI 소속의 연구진은 공항, 항만, 국경 등의 장소에서 사용되고 있는 방사능 감지 장치를 개발하고 있다. 이 감지 장치의 핵심은 인간에 유해한 방사능 물질의 확산과 핵폭탄을 효과적으로 감지하는데 있다. 이 장치는 핵물질이 방출하는 양원 입자(subatomic particles)와 감마선(gamma ray)을 감지 할 수 있다. 감마선 또는 양원입자가 섬광 검출기에 부딪힐 때, 직접적으로 방사능을 규명하는데 도움을 줄 수 있는 전기적 펄스로 직접적으로 기록 된다(<http://www.eurekaalert.org/2012.05.15> 검색).

우리나라에도 이러한 기술의 개발과 도입으로 인체에 해가 될 수 있는 물질을 사전에 차단하는 것이 필요하다. 이미 우리나라에서도 공항이나 항만의 출입로에 방사선 검색 시스템이 활용되고 있다. 공항이나 항만은 방사성 물질이 국외에서 유입되는 첫 통로로 매우 중요한 방어단계이다. 이 단계에서 철저한 검문과 예방이 된다면 방어적의미가 매우 클 것이다. 테러리스트는 항공기를 이용하여 방사성 물질을 불법 운반할 가능성이 있으므로 공항의 수화물 검사 장치가 필요하다. 항공기 이용 승객과 화물이 많기 때문에 항공기 수화물 탐지 장치는 신속한 검사와 탐지는 핵 테러로 인한 피해 예방에 중요한 역할을 할 것으로 보인다. 그러나 이와는 달리, 일반 승객 및 수화물에 대해서는 수행되고 있지 않아 이 부분에 대한 보완이 시급하다. 또한 주요 교통 요충지 검색 시스템에 대한 보완도 시급하다. 따라서 불법 핵 밀수에 이용할 가능성이 많을 것으로 예상된 공항과 항만에서 서울로 진입하는 고속도로 진입로에 방사성 검출기를 설치·운영하면 핵 테러 예방에 매우 효과적일 것으로 예상된다.

다음으로 이동형 검색 시스템을 활용하는 것이다. 테러리스트는 중요도로 요충지에 설치된 방사선 검색 시스템에 의해 탐지되는 것을 방지하기 위해 운반 방사성 물질을 철저히 철폐시키거나 혹은 검색장비가 설치된 지점을 우회할 수 있으므로 단일층의 방어체계는 비효과적이며 신뢰성도 낮다. 이러한 검색 실패에 대비해 검색 행위가 다중으로 이루어지는 다중방어체계가 필요하다(IAEA, 1999).

#### 5) 핵테러 대비 방사능 오염범위 예측 및 전달시스템 확보

핵 테러가 발생했을 때 가장 걱정이 되는 부분은 원전과피로 인한 방사능 누출이다. 이로 인한 피

해를 예방하고 최소화하기 위해서는 방사선의 종류와 농도 바람과 지형조건, 기압과 기온 등의 정보를 바탕으로 실제 지역별 오염상황을 예측하는 시스템과 이를 알리는 주민홍보체계가 매우 중요하다. 일본의 경우 SPEED 및 OFF-SITE가 있는데, 후쿠시마의 경우 정전으로 제대로 가동되지 않았다. 이처럼 정전이나 응급상황 등으로 예측하는 시스템의 오작동 및 고장은 예측시스템 만큼이나 중요하다.

다음으로 방사능의 오염 범위가 정확히 어느 정도이며 이것이 어떠한 피해를 미치는지에 대해 사전에 정확한 예측이 필요하고 이러한 예측을 위해서 시스템 개발이 필요하다고 하였는데 이를 전달하는 시스템도 매우 필요하다. 전달시스템이 확보되지 않으면, 예측한 상황을 알릴 방법이 없는 것이다. 이를 위해서는 평상시 대응매뉴얼의 숙지와 기계적 오류의 수정을 통하여 준비하는 것이 효율적이다. 무엇보다도 오염범위의 예측과 동시에 전달할 수 있는 통합적 관리시스템의 개발이 선행되어야 한다.

## 6) 언론 홍보 위기관리 커뮤니케이션 활성화

테러 등 위기가 발생하면 처음 24시간이 가장 중요하므로 빠른 결정으로 신속하게 위기에 대처하여야 한다. 특히, 위기 발생 후 언론에 보내는 제1보가 위기확산 여부를 좌우하기 때문에 위기 시 보도 자료는 언론 마감 시간을 가장 먼저 고려해야 하며, 한 시간 안에 첫 번째 보도 자료를 배포할 수 있어야 한다.

정보는 하나의 창구(대변인)를 통해서 배포하여야 추측보도가 줄어들 것이다. 그리고 언론인들의 출입 통제선을 명확히 하여 일반인의 출입은 통제되어야 한다.

현재 국가 재난관리(NDMS) 상황전파시스템을 이용해 중앙부처와 지자체, 유관기관, TV 등 재난상황의 실시간 전파로 신속한 대응체계를 마련하고, 사회적 재난 인적재난 등 모든 재난발생 상황에 가장 유용한 방법으로 이용하고 있다. 이러한 방법들을 통해 올바른 보도로 시민들에게 정확한 정보 전달과 안전감을 주는 것이 위기관리 커뮤니케이션의 가장 중요한 부분이다.

## V. 결론

반기문 UN 사무총장은 2007년 6월 현시대 가장 심각한 위협 중 하나로 핵테러를 꼽으며 다음과 같은 연설을 하였다. “핵테러는 현시대 가장 심각한 위협 중 하나이다. 단 한 번의 핵테러라 할지라도 대량 살상과 엄청난 고통과 원치 않는 변화를 영원히 초래할 것이다. 이런 재앙을 방지하기 위한 행동에 나서지 않으면 안 된다.” 그리고 IAEA 사무총장 모하메드 엘바라데이(Mohamed ElBaradei)는 2009년 9월 14일 “전 세계가 직면하고 있는 가장 심각한 위협은 극단적인 테러집단들이 핵무기 혹은 핵물질을 이용하게 된다는 것이다”고 하였다.

이처럼 핵을 이용한 테러는 엄청난 파괴력을 지니고 전 세계와 인류에게 커다란 위협이 되고 있다.

이러한 핵테러는 1995년 러시아 국립공원에서 매설된 더티밤 발견, 2001년 9.11테러, 2003년 알 카에다 더티밤 실험 증거 발견 등 1990년대 이후부터 현재까지 일련의 사건들은 핵 테러 및 방사능테러가 공상과학소설이 아닌 실제로 발생 가능하고 발생했다는 점에서 더욱더 공포로 다가오고 있다. 핵테러의 최종 목표물로 여겨질 만큼 그 파괴성과 위험성이 크다. 만약 이러한 핵 테러가 발생한다면 자연스럽게 원전사고로 이어져 방사능 누출 등으로 인한 피해를 입게 될 것은 불 보듯 뻔한 일이다.

우리나라는 북한에 의한 천안함 폭침 사건, 연평도 포격사건 등의 무차별적인 테러행위가 원전테러로 이어질 수 있다는 점에서 그 피해 가능성이 더 크다. 원전 상공을 비행금지 구역으로 설정해 놓았지만, 공중 테러 가능성에 대한 방공망의 대비는 취약하다고 할 수 있는데, 이는 실제적인 핵시설에 대한 미사일 공격 대비 대응, 감식체계가 구축되어 있지 않은 상태이기 때문이다.

더군다나 우리나라의 원전 수와 원전 밀집도는 세계 최상위 수준으로 원전에 대한 주민의 안전을 위해 원전테러 발생 시 참화를 방지하기 위한 대공 망에 대한 안보수준의 방어 전략이 필요하다. 이에 이 연구는 다음과 같은 방어 전략을 제시하였다.

첫째, 원자력 시설 등의 안전관리 강화해야 하는데 이를 위해서는 원자력 시설 등의 지속적인 안전 진단을 통한 시설운영의 안전성을 확보하는 것이 우선시 되어야 할 것이다.

둘째, 방재 교육 및 훈련 등을 통한 방사능 방재 대응능력 제고해야 한다. 핵 테러에 신속한 대응과 피해 복구를 위해서는 중대사고관리에서 사용되는 중대사고현상 KB(Knowledge Base)와 시나리오 KB, 제어도 사고관리 절차 등을 활용해 프로그램화 시키는 것이 좋을 것이다.

셋째, 방사선 비상계획구역을 개선해야 한다. 방사선 비상계획구역은 국내외 적용사례와 현실적으로 잠재적인 위험을 고려한 사전예방의 원칙에 근거하여 육지와 해역범위를 포함한 30km 이내로 정하는 것이 적절할 것이다.

넷째, 감마선 또는 양원 입자가 섬광 검출기에 부딪힐 때, 방사능을 규명하는데 도움을 줄 수 있는 전기적 펄스로 직접 기록되는 핵 테러 탐지 체계를 구축하여야 한다.

다섯째, 핵테러를 대비한 방사능 오염범위 예측 및 전달시스템을 확보하여야 하며 마지막으로 언론과 홍보를 통한 위기관리 커뮤니케이션 등의 방어 전략이 필요하다.

이 연구는 핵테러라는 매우 크고 다양한 개념을 가진 것을 거시적으로 바라보고 문헌연구를 통하여 진단하였다. 후속 연구에는 좀 더 미시적으로 접근하여 핵테러 종류마다 다른 대응방안과 인터뷰 등을 통한 구성원들의 의견 등을 조사하여 실제 적용 가능한 대응시스템을 연구하도록 하겠다.

## 참고문헌

김광철. 2011. 원전사고시 지방자치단체 비상계획 수립에 관한 연구. 조선대학교 일반대학원 석사학위 논문.

- 김동신. 2005. 미국의 대전략 : 외교정책과 군사전략. 서울: 나남출판사.
- 김석철. 2008. 원자력 안전과 방호의 연계성에 대한 국제 동향. 원자력산업. 4: 34-43.
- 김원동. 2012. 후쿠시마 교훈을 반영한 국내 원전 개선대책(II). 원자력산업 특집호: 65-79.
- 박준석. 2009. 뉴테러리즘의 대응방안과 전략에 관한 연구. 한국공안행정학회보. 18(1): 93-120.
- 박재풍. 2011. 뉴테러리즘 의미 재정립과 대응에 관한 연구. 한국치안행정논집. 8(1): 166-185.
- 양건석. 2012. 원전의 위험성평가 및 개선방안 연구. 국민대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 여영무. 1989. 테러리즘과 저항권: 중국민항기 납치사건을 중심으로. 서울: 나남출판사.
- 오태곤. 2006. 뉴테러리즘 시대 북한테러리즘에 관한 공법적 검토. 법학연구. 21: 369-392.
- 이재은. 2009. 국가위기관리차원에서의 대테러정책의 발전방향. 대테러정책연구논총. 6: 117-149.
- 이태윤. 2009. 국제 테러리즘에 관한 연구: 핵테러의 발생가능성과 방지대책을 중심으로. 미국학논집. 41(2): 161-195.
- 이태윤. 2009. 국제 핵테러의 발생가능성에 관한 연구. 한국테러학회. 2(2): 38-86.
- 이태윤. 2009. 초국가적 위협 국제테러리즘에 관한 연구. 국가위기관리연구. 3(2): 1-34.
- 장병욱. 2011. 이란과 북한의 핵 문제. 한국중동학회논총. 32(2): 47-80.
- 최예용 · Akira · 이상홍 · 백도명. 2011. 후쿠시마 원전사고와 한국의 원전안전정책. 한국환경보건의학회지. 37(3): 226-233.
- 이세열 외. 2007. 방사능테러 예방 및 대응기술 지원체제 구축에 관한 연구. 한국원자력안전기술원 연구보고서. 과천: 과학기술부.
- 미국이민세관집행국. <http://www.ice.gov/>
- 신동아. 2002. 신동아 7권.
- 연합뉴스. 2012. 03. 13.
- 연합뉴스. 2011. 05. 02.
- 유레카알러트. <http://www.eurekaalert.org/>
- KBS 스페셜. 2011. 12. 17.
- Cooley, John K. 2001. *Unholy Wars: Afghanistan, America and International*. London: Pluto Press.
- Congressional Research Service. 2010. *Modeling by Sandia National Laboratories*.
- Council on Foreign Relations. 2004. *Terrorism: An Introduction*.
- Gavin Cameron. 2005. Nuclear Terrorism: Weapons for Sale or Theft? *Foreign Policy Agenda* 10(1): 17-20.
- Hoffman, Bruce, et. al., 1988. *The Threat of Nuclear Terrorism: A Reexamination*. Santa Monica, California: RAND.
- Jenkins, Brian M. 1984. *The Who, What, When, Where, How, and Why of Terrorism*. Paper Presented at the Detroit Police Department Conference on Urban Terrorism, November,

- Detroit.
- Jenkins, Brian M. 2004. *The Operational Code of the Jihadists*. Unpublished briefing prepared for the Army Science Board: RAND. April 1.
- Kodaki, Christopher. 2001. Suicide Terrorism, an Age-Old Weapon, Adds Technology. *Defence & Foreign Affairs Strategic Policy*. 29: 8-10.
- Laqueur, Walter. 1987. *The Terrorism Reader*. New York: Meridian.
- IAEA. 2010. *Nuclear Safety Review for the Year 2010*.
- IAEA. 1999. *Nuclear Safety Review for the Year 1999*.

---

**朴鎮禧**: 동국대학교에서 경찰학 박사학위를 취득하고, 현재 행정안전부 국립방재연구원 소속으로 테러·폭동 분야의 연구를 담당하고 있다. 주요논문으로는 “자율방범대 법률 제정 방향에 관한 논의(2011)”, “다문화가정의 가정폭력에 대한 경찰활동방안(2012)” 등이 있으며, 관심 분야는 방법, 테러, 치안정책 등이다(train2561@korea.kr).

투 고 일: 2012년 05월 24일

수 정 일: 2012년 06월 11일

게재확정일: 2012년 06월 20일

## A Study on Scenarios of Domestic Nuclear-terror Attacks and the Responses

Jin Hee Park

Today, nuclear terrorism is one of the most serious threat. Even a single nuclear terrorism occurs mass destruction and tremendous sufferings. These nuclear terrorism is founded in 1995 which are buried in a national park in Russia, 2001 September 11, 2003, including al-Qaeda dirty bomb which includes experimental evidence to date since the 1990s. Regarded as the final target of nuclear terrorism and the risk of its destruction are large. If such a nuclear accident, nuclear terrorism occurs naturally as if you continued to see the damage to be caused by release of radioactivity. Korea faced a lot of terrorism by North Korea. There are cheonan-am's destruction, events such as indiscriminate shelling yeonpyeong-do. As nuclear power plants have set over the no-fly zone, but the possibility of air attacks on air defenses are weak but the actual response against a missile attack on nuclear facilities has not been established. Furthermore, the number of nuclear power plants in Korea and nuclear power plant's density are the highest level in the world. So, it is necessary to ensure the safety of residents in the event of nuclear terrorism because of preventing the ravages of air defense network strategy. Therefore this study proposes the following defensive strategy. First, the nuclear facilities safety management need to be strengthened. Second, the disaster prevention has to improve through education and training. Rapid response to nuclear terrorism and the Severe Accident Management are needed in order to repair the damage. Third, improve the Emergency Planning Zone. Emergency Planning Zone of the domestic considers the potential risks based on the precautionary principle, including a range of land and waters , so within 30km is appropriate. Fourth, when the gamma rays or subatomic particles slam into the scintillator, the radioactivity that can help identify the electrical pulses should be established. Finally, radioactive contamination range forecasting and delivery system against nuclear terrorism must be prepared, and finally the press and public relations crisis management communications are needed.

**Key words:** terror, terrorism, nuclear terrorism, nuclear power plants, radioactivity, dirty bomb