



# 방사능 테러는 막을 수 있다

홍 장 희

한수원(주) 올진원자력본부장



**최** 근 이라크 전에서 재래식 무기에 방사성 물질을 덮어씌운 테러 장치가 테러에 이용될 가능성이 있다는 의혹이 제기되고 있다. 사실은 이러한 방사능 테러 장치의 영향은 이성적으로 판단해 본다면 무시할 정도임을 쉽게 알 수 있다.

그러나 방사능에 대한 일반 대중

의 인식 부족과 지나치게 보수적으로 규정된 현행 방사선 방호 기준으로 인해 일반대중을 불필요한 공포심에 사로잡히게 하고 현실적인 대처 방안을 강구할 수 없게 한다는 지적과 함께 새로운 상황에 대처할 수 있도록 현행 방사선 규제 기준을 완화해야 한다고 주장하는 논문이 Mark M. Hart<sup>1)</sup>에 의해 미국원자력학회 회의에서 발표되었다. <Nuclear News> 최근호<sup>2)</sup>에 게재된 이 논문을 발췌하여 소개한다.

현행 방사선 방호 기준에 대한 현실적인 재검토와 개개인의 지식에 근거한 판단 능력이 방사능 테러 장치의 사용과 영향을 줄이는 관건이 된다.

더러운 폭탄(Dirty Bomb)과 같

은 방사능 테러 장치(RDD<sup>3)</sup>, Radiological Dispersal Device)를 가지고 벌이는 테러는 그 위험도에 대한 개개인의 지식과 이해 부족에서 초래되고 있다.

방사능 테러를 막는 일은 현재 보수적으로 규정되어 있는 방사선 방호 기준을 현실에 맞도록 재검토하는 일과 피상적으로 느끼고 있는 위험도를 실질적 위험도에 접근시킬 수 있는 개개인의 판단 능력에 달려 있다. 이 분야에 대해 대비함으로써 방사능 테러 장치의 영향력을 감소시키고 더 나아가 사용의 가능성까지 줄여 나아갈 수 있다.

## 지각(Perceptions)

대부분의 사람들은 마음속으로 '지각을 통해 알고 있는 것이 바로

1) 물리학자/엔지니어, 캘리포니아 로렌스 리버모어 국립연구소 근무. 본 내용은 2002. 11. 19일 워싱턴에서 개최된 미국원자력학회 겨울회의에서 발표된 논문에서 발췌한 것임.  
 2) Vol.46.No.8  
 3) RDD : 핵폭탄에는 미치지 못하지만 방사성 물질을 살포할 수 있는 장치로 재래식 폭약에 방사성물질을 덮어씌워 만든 이른바 더러운 폭탄(Dirty Bomb)이 여기에 속함. 이라크 테러 단체에서 이를 사용할 가능성이 계속 제기되고 있음.

사실이다.'라고 생각하고 있다. 거의 10년 동안 방사선과 방사능을 주제로 일반 사람은 물론 전문가들을 대상으로 강연을 해 본 결과, 100명 중 1명도 방사선(Radiation), 방사능 오염(Radio active Contamination), 방사화(Activation)를 구별하지 못하는 것이 나의 경험이다. 통상 사람들은 이들이 모두 같은 것으로 생각하고 있다.

위의 사실과 함께 이러한 사람들이 방사선에 관해서는 어떠한 것도 해롭다고 생각하고 있다는 것을 배경으로 해서 오늘날 언론에서 흔히 볼 수 있는 전형적인 함정과 교묘한 연계 관계를 의도적으로 결합시킨 다음과 같은 가상의 뉴스 기사 두 편을 살펴보자.

### 1. 과장된 가상 기사 1번

어제 오후 늦게 미국 주 정부 경찰관이 주 수도의 시내 중심가에서 1톤 이상 되는 방사성 물질을 발견했다. 저녁 무렵에는 연방수사국(FBI), 원자력규제위원회(NRC), 에너지부(DOE), 환경청(EPA) 연방 비상관리청(FEMA)에서 나온 연방 정부 공무원들이 서로 협의를 가졌다.

바람과 빗물로 인해 방사성 물질이 확산되지 않도록 2,300파운드의 방사성 물질을 용기에 담기 위한 대책을 강구하는 한편, 주변 지역 반경 5개 구역(block)을 경계 지역으

로 지정하여 조사를 수행중에 있다.

방사성 물질의 확산을 방지하기 위해 차량들을 도시 외곽으로 우회시키는 한편 연방 정부와 주 정부 비상대책팀이 위성 통제 본부와 방사능 제염 센터를 설치하기 위해 준비하고 있다.

인근에 있는 연구소에서 근무하는 물리학자들이 연락을 취한 결과 발견된 방사성 물질에서 방출되는 방사선량이 일반인에 대한 환경청 안전 기준치의 14배를 초과한다는 사실을 알려주었다.

밤새 주 정부 공무원들은 정밀한 방사선 계측기를 가져와서 발견된 방사성 물질로부터 나오는 방사선이 강력한 투과력을 가진 감마선임을 알아냈다. 이 감마선 에너지는 고방사성 코발트-60(Co-60)에서 방출되는 에너지의 2배 이상인 것으로 측정되었다.

코발트-60은 암세포를 죽이고 암을 공격적으로 치료하는 데 사용되는 방사성 물질이다. 그램 수준의 코발트-60도 아주 고도의 차폐 능력을 가진 두꺼운 납 차폐벽으로 된 용기에 담겨 운반한다. 코발트-60은 투과력이 강한 방사선을 내기 때문에 무거운 금속 구조물에 대한 비파괴 검사를 하는 원자력발전소나 건설 현장에서 사용된다.

세계적으로 주요한 몇 건의 오염 사건에서 발견된 아주 적은 양의 코발트-60 때문에 아파트를 철거하거

나 사업장을 뜯어 버린 적이 있다.

최근에 나온 보고서에서 과학자들은 이 지방 도시의 도심 공원에서 발견된 한 트럭 분량의 방사성 물질은 수 백 만년 동안 방사선을 낼 것이라는 사실을 알려주고 있다. 주 정부는 주민들을 보호하기 위해 가능한 모든 조치를 다하고 있고 주변 지역에서 대피한 주민들을 지역의 주 방위군 훈련장(National Guard Armory)에 있는 안전한 대피소에 수용할 수 있다고 발표하였다.

백악관은 이러한 위기 상황에서 모든 국민들이 연방 정부 당국에 협력해 줄 것을 호소하고 비상 대책시 중대한 조치가 필요할 수도 있음을 이해해 주기를 당부하였다. 전국적인 기자 회견이 텔레비전 시청률이 높은 저녁 시간대에 예정되어 있으므로 비극의 상황이 전개되는 최신의 뉴스 속보를 시청하기 위해서는 주요 방송국에 채널을 고정해야 한다.

### 2. 과장된 가상 기사 2번

많은 사람들이 찾는 해안 관광지에서 방사능 오염이 있다는 보도가 뉴스 센터에 접수되고 있다. 리조트가 있는 이 도시는 인구가 2,000명 이상이고 경치가 좋아 청소년들의 레크리에이션 장소로 인기가 있고 신혼 부부들이 즐겨 찾는 곳으로 알려져 있다.

플루토늄보다 방사능 세기가 15



배나 높은 라듐(Radium)이 25평방마일 지역에 걸쳐 존재하는 것이 발견되었다. 발견된 라듐이 얼마나 오래 전부터 있어 왔는지 정확히 알려지지 않고 있으며 그들이 광범위하게 분산되어 있고 또한 통제되지 않고 있다.

물에 녹지 않는 미네랄과 녹는 염류(鹽類)의 형태로 존재하는 라듐은 시냇물과 강에서 발견되고 강한 감마선과 알파선을 방출하는 방사성 물질로 알려져 있다. 또 라듐은 뼈에 대한 친화성이 강하고 라듐에서 방출되는 감마선과 알파선으로 인하여 골수암이 발생했다는 기록이 많이 있다. 라듐은 붕괴할 때 강한 알파선을 방출하는 라돈(Radon) 기체로 변한다. 라돈 기체는 공기 중에 떠돌아다니기 때문에 쉽게 호흡기를 통해 혈액으로 들어갈 수 있다.

해변 리조트에서 발견된 라듐은 환경으로 퍼져나간 것이 확실했고 리조트 레스토랑에서 여행객들에게 제공한 육류와 농산물에서 그 라듐이 발견되었다.

그 지역을 방문한 과학자들이 방사선 세기를 측정한 결과 일반인에 대한 미국원자력규제위원회(NRC) 안전 기준치의 790배에 이르는 것으로 밝혀졌다. 현 단계에서 어떤 대책도 강구하지 못한 채 2,000명이 넘는 모든 주민들을 소개하고 다른 지역으로 대피시켜야 할 것으로

예상할 수 있다.

어떤 전문가들은 모든 구조물들을 철거하고 25평방마일 이상의 지역을 콘크리트와 아스팔트로 덮어 씌워서 방사능을 격리하고 물과 바람에 의한 침식 작용으로부터 방사능을 차단할 것을 논의하고 있다.

또 전문가들은 라듐이 섞인 물을 걸러내기 위해 수백만 달러가 드는 처리 시설을 건설할 것을 권고하고 있다. 이 물은 바다로 방류하기 전에 라듐염과 다른 방사성 원소들을 제거하기 위해 처리되어야 하고 제거된 라듐은 멀리 떨어진 방사성 폐기물 처분장에 매립하기 위하여 고도로 차폐된 금속 용기를 이용해서 운반해야 한다.

위에서 언급한 두 장소는 실제로 존재한다. 기사 내용은 사실들이 과대하게 왜곡되어 있으나 구성 요소들은 진실에 근거를 두고 있다. 규제 기준과 대비하기 위한 방사선 측정치들은 정확한 값이다.

기사 내용 중 주변 조건들은 기사를 과장하려고 하면 얼마나 부풀릴 수 있는지 보여주기 위해 의도적으로 과장되어 있다. 기사 내용의 두 장소에 대한 자세한 사항은 방사선이 역사적으로 어떻게 인식되어 왔고 이러한 관점들이 어떻게 진전되어 오늘날의 방사선 방호 기준으로 개발되었는지를 다시 검토하기로 한다.

## 역사(History)

1895년 뢰트겐(Wilhelm Konrad Roentgen)에 의해 처음으로 방사선의 이온화 현상이 발견되었을 당시에는 인체에 대한 유해 영향에 대해서는 알지 못했다. 그 후 10여년의 세월이 지나면서 방사선이 인체에 이로우 수도 있고 해로울 수도 있다는 증거들이 나타나게 되었다. 여러 가지 질병에 치료 효과가 있는 것으로 오랜 전부터 알려진 많은 유명 온천에서 방사능이 발견되었다.

피에르 퀴리(Pierre Curie, Marie Curie 남편)는 인체에 대한 방사선의 영향을 조사해 보기 위해 10시간 동안 그의 팔뚝에다가 얇은 라듐 패치를 붙이고 확인한 결과 피부에서 강한 화학 물질에 의한 심한 자극과 같은 반응이 나타나는 것을 관찰하였다.

위대한 발명가인 에디슨(Thomas Alva Edison)은 카니발이나 박람회 등에서 X선을 이용해서 사람들의 몸을 형광체에 투시하여 골격을 볼 수 있게 함으로써 많은 사람들의 호기심을 불러일으키기도 했고 병원에 있는 방사선과 담당자들은 환자들이 강력한 진단용 X선 촬영을 할 때 그 옆에 서있기 일쑤였다.

이렇게 병원에서 근무하는 방사선과 담당자들이 반복해서 많은 양의 X선을 받은 영향으로 쓰러지자

방사선 방호 기준을 개발할 필요성이 제기되었다. 그 첫 번째 기준이 1920년대 말 X선 취급 경험을 근거로 개발되기에 이르렀다.

피부에 붉은 반점을 일으키는 정도의 단시간에 1회 받는 X선의 양을 1/10로 줄이고 다시 그 절반으로 줄여서 1년 365일로 나누어 사사오입한 결과 1일 0.1뢴트겐 이하로 제한했다. 이러한 1일 허용 선량이 정해짐으로써 연간 제한치는 36뢴트겐이 되었다(편의상 이하의 설명에서 1뢴트겐은 1렘과 같고 100라드는 1그레이 이고 100렘은 1시버트와 같은 것으로 생각하자).

이러한 기준은 1930년대부터 사용하기 시작해서 2차 세계 대전과 첫 번째 핵무기 제조와 시험에 이르는 기간까지 적용되어 왔다. 2차 세계 대전 이후에는 방사성 물질을 사회에서 더욱 널리 사용하게 되었다.

자동차 엔진의 성능을 더욱 좋게 하기 위해 방사성 물질을 바른 접착 플러그에서부터 어린이 장난감에 빛을 발하는 폴로늄(Polonium) 페인트 처리와 가정에서 우라늄과 라듐을 함유한 물질을 이용한 음용수 처리에 이르기까지 방사성 물질의 이용이 증가하기 시작했다.

이러한 상황 변화에 대처하기 위해 보수적인 조치로 방사선량 제한치를 연간 15렘까지 줄이게 되었다. 이 조치는 연간 제한치 36뢴트겐을 적용할 때 방사선 장애로 인해

어떠한 상해나 사망 사건이 없었음에도 취해진 것이었다.

연간 제한치 15렘은 미국 해군에 원자력 잠수함이 도입되던 1950년대 말까지 적용되었다. 수병들이 잠수함을 타고 한 번에 몇 달씩 근무하는 것이 현실화되면서 방사선에 노출된 수병들에게 염색체의 돌연변이가 발생할 가능성이 있을 수 있다는 우려가 제기되었다. 따라서 다시 방사선 제한치 기준을 연간 5렘으로 낮추었다.

이는 방사선 제한치를 연간 15렘으로 적용함으로써 어떠한 상해 증거도 없었음에도 불구하고 상해에 대한 잠재적 문제에 대해 보수적인 조치를 취한 결과이었다. 5렘 제한치는 현재에도 방사성 물질을 다루는 작업장에서 일하는 근로자들에게 적용되고 있다.

1950년대에 미국과 구소련은 수백 회에 걸쳐 핵무기 실험을 지상에서 했다. 대기 중의 핵무기 실험에서 나온 방사성 낙진은 전 세계에서 쉽게 측정되었다. 과학자들은 생태계에 대한 방사선 영향에 대해 많은 연구를 시도하여 성과를 거두었다.

그러나 그 당시 핵무기 실험에서 나온 방사성 낙진이 전 세계 인구에 미치는 영향을 양적으로 측정하는 것은 물론 질적으로 평가하는 데에도 미흡했다.

대규모 인구 집단에 대한 저선량 방사선에 대한 규제 기준을 개발하

지 못함으로써 방사성 낙진에 대한 전 세계 인구의 장기간에 걸쳐 발생하는 영향에 적절히 대처하지 못하는 데 대한 우려가 제기되었다.

### 새로운 개념(New Concepts)

이러한 우려에 따라 인체와 대규모 인구 집단에 미치는 방사선의 영향을 비록 정량화는 못한다 하더라도 정성적으로 평가하는 두 가지 개념이 도출되었다.

인체에 대한 방사선 영향을 평가하는 개념으로 어떤 방사선량 이상에서 방사선의 영향이 나타난다는 문턱 선량 개념(Threshold Concept)에 대한 보수적인 대안으로써 인체에 대한 영향이 받은 방사선량에 비례하여 나타난다는 선형 가설(Linear Hypothesis)이 발전하였다.

그 다음으로는 대규모 인구 집단이 받은 적은 양의 방사선에 의한 영향을 정의하기 위해 시도된 집단 선량(Collective Dose) 개념으로 선형 가설을 확장시킨 것이었다.

그 전까지 방사선의 영향은 화학 물질의 독성과 매우 유사하게 취급하여 왔다. 다시 말해서 인체에 손상이 일어나기 위해서는 일정한 양의 방사선, 즉 문턱에 해당하는 방사선량을 받아야만 했다. 귀에 이명 현상(耳鳴現象)으로 웅웅 소리가 나지 않도록 하기 위해 정한 살리실산(아스



피린)의 복용 제한치가 독성 화학 물질의 문턱치의 좋은 실례이다.

**선형 가설(Linear Hypothesis)**

선형 가설을 발전시키기 위해서는 매우 보수적인 접근 방법이 사용되었다. 선형 가설은 아무리 적은 양의 방사선을 받더라도 해롭다고 하는 아주 단순한 가정을 근거로 하고 있다.

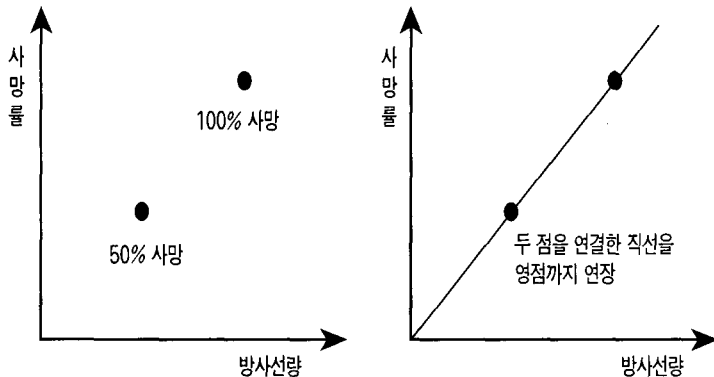
어떤 수준의 방사선량에서 인구 100%가 죽고 그 보다 더 적은 수준의 방사선량에서 인구 50%가 죽는 것을 나타낸 그래프에서 두 점을 연결한 직선을 그대로 영점까지 연장시키는 것이 선형가설인 것이다(그림 1).

**집단 동가 선량 (Collective Dose Equivalent)**

인구에 대한 집단 선량이란 인구 집단의 각 개인이 받은 방사선량을 모두 합한 값을 말한다. 최종 값을 조정하기 위해 때로 몇 가지 계수들을 사용하지만 집단 선량의 개념은 다음과 같이 쉽게 설명할 수 있다.

15,000명이 사는 한 마을에서 모든 마을 사람들이 1년에 1/3렘의 방사선을 받는다면 집단 선량은 다음과 같이 계산된다.

$$\text{집단 선량} = (15,000\text{명}) \times (1/3\text{렘/년})$$



(그림 1) 어떠한 양의 방사선에서도 해롭다는 가정의 선형 가설

집단 선량=5,000렘-년  
만약 어떤 인구 집단이 총체적으로 2,000렘을 받을 경우 한 명이 암에 걸려 잠재적으로 죽을 수 있다고 본다면 위의 인구 집단에 의한 영향은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$(5,000\text{렘-년}) / (2,000\text{렘/잠재적 치사량}) = 2.5\text{명/연간 방사선량}$$

위의 계산 결과를 집단 선량 개념으로 해석한다면 1년 동안 받은 방사선에 의해 이 마을에서 매년 2~3명이 암으로 끝내 죽게 된다는 것이다.

여기서 1/3렘의 방사선량은 자연 환경에서 받는 자연 방사선량 수준이고 사람들의 평균 수명을 76세로 볼 경우 인구 15,000명인 이 도시의 암 사망자 수는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$(2.5\text{명/연간 방사선량}) \times (76\text{년 수명}) = 190\text{명}$$

집단 선량 개념에 따르면 이 도시에서 190명이 자연 방사선량 수준의 방사선을 받아 끝내 암으로 죽게 된다는 것을 의미한다. 그러나 이러한 현상은 관찰된 적이 없다.

이런 현상은 관찰된 적이 없을 뿐만 아니라, 적은 자연 방사선량이 있는 환경에서 사는 사람들이 보다 높은 자연 방사선량이 있는 환경에서 사는 인근의 사람들 보다 암으로 인한 사망률이 오히려 더 높을 것으로 관찰되고 있다.

선형 가설과 집단 선량 개념은 오늘날 사용되는 방사선 방호 기준과 규정을 개발하는 데 사용되어 왔다. 그 실례로써 방사능 테러 장치가 사용되었을 경우 구조물의 철거 및 제염은 물론 주민의 이주에 관한 결을 내리는 데 크게 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있는 특정한 두 가지 기준을 들 수 있다. 바로 그것이 미국

환경청(EPA)과 원자력규제위원회(NRC)에 의해 확립된 방사선 방호 기준이다.

## 실상(Facts)

### 1. 가상 기사 1번

약 2,300 파운드의 방사성 물질은 미국 뉴멕시코주 산타페시 중심가에서 발견되었다. 그 물질은 저자가 방사선 측정기(Ludlum Model 12S Micro R Meter)를 이용하여 측정한 결과 감마선을 방출하는 방사성 물질로 시간당 약 80~90밀리렐트겐(인체에 대해서는 연간 700~780밀리렐)의 접촉 선량을 보여주고 있다.

이 방사성 물질은 자연 방사선에 추가적으로 방사선 준위를 높여주게 되며 이는 방사능으로 오염된 지역을 제염할 때 일반인이 제한 없이 이용할 수 있는 기준으로 환경청(EPA)이 정한 연간 15밀리렐을 초과하게 된다.

이 방사선원은 산타페시 중심가에 있는 돈 가스파르(Don Gaspar)가와 워터(Water)가의 교차로에 있는 작은 공원에 위치하고 있어 많은 사람들이 거의 매일같이 방사성 물질 주위에 몰려들고 있다. 암석으로 된 방사성 물질은 화산암으로 보이는 용암 형태의 화강암과 매우 유사하다.

저자가 생각하기에 방사선원은

토륨, 특히 토륨의 방사성 자(子) 핵종인 탈륨-208(Tl-208)로 추정된다. 2.6MeV의 감마선을 방출하는 탈륨-208은 1.1MeV와 1.3MeV의 감마선을 방출하는 코발트-60과 비교할 수 있다.

이 공원의 암석은 산타페시의 '공공 장소에 1%의 예술품' 프로그램의 일환으로 설치된 것이다. 공원 안내 동판에 의하면 그 공원을 '물, 돌, 돌 공예품과 영감의 원천을 위해' 바치는 Fountainhead Rock Place라고 설명하고 있다.

환경청(EPA) 기준을 잘 아는 사람은 즉각 환경청(EPA) 기준은 방사성 물질을 사용하는 작업에서 나오는 방사선 준위를 규제하기 위한 것이고 이 암석과 자연 방사능은 그러한 규정에서 제외된다고 말할 것이다. 여러분은 이 암석에서 나오는 방사선 준위가 이 도시의 환경에 주는 영향이 무시할 정도이고 완벽하게 안전하다고 할 때 일반 대중을 보호하기 위해 만들어진 환경청(EPA) 기준과 제한치의 타당성에 대해 의구심을 가져봐야 할 것이다.

흔히 전문가들은 자신들은 지각과 관련된 문제에 쉽게 영향을 받는다고 생각하지 않는다. 지구화학·광물학 및 방사화학 지식에 근거한 저자의 판단으로는 감마선을 내는 방사선원은 암석에 자연적으로 존재하는 탈륨-208로 본다.

단지 감마 측정기를 이용하여 방

사선 준위를 측정해 보았으나 감마선을 방출하는 특정 방사성 동위원소를 확인하기 위해서는 감마 스펙트럼 분석기(Spectrometer)를 사용했어야만 한다.

여기서 Fountainhead Rock에서 감마 스펙트럼 분석(Spectroscopy)을 수행하기로 결정하고 자연 방사성물질인 탈륨-208이 아닌 인공 방사성 물질인 코발트-60이 그곳에서 발견되었다고 해 보자.

어떤 사람이 수 년 전에 염화 코발트를 이용하여 돌을 장식했거나 그 속에 코발트-60 방사선원을 감추어 두었을 수도 있는 것이다.

여러분들은 그 지역을 차단하기 위해 방사선구조팀을 부르고, 그 돌을 플라스틱으로 포장하고, 크레인으로 기반(基壇)에서 들어올려 금속 용기에 넣어 트럭에 실어서 시내로부터 멀리 외딴 사막의 처분장으로 운반할 것인가? 아니면 그것을 공원에 그대로 두는가? 그리고 왜 그렇게 하는가?

### 2. 가상 기사 2번

기사의 해변 리조트는 이란의 오아시스 도시 람사르이다. 람사르는 엘부루즈 산맥 북쪽에 있는 카스피해 해변을 따라 위치하고 있다. 지리적으로 사막 지역이면서도 이 지역은 해변 기후의 영향으로 자주 비가 내린다.

강우량은 그 지역에서 싱싱한 야



채와 과수 재배에 도움을 줄 뿐만 아니라 지하 대수층(帶水層)에 물을 다시 채워준다. 또한 이러한 대수층의 지하수는 땅속의 지열 작용으로 가열되어 그 지역에 온천을 공급해 준다.

땅 속에서 데워진 물이 지표로 올라오면서 지하의 우라늄광을 지나게 된다. 우라늄광에서 방사성 붕괴가 계속되면서 라듐-226이 계속 생성되고 우라늄광을 통과하는 더운물은 라듐을 잘 용해시키고 우라늄은 남겨 놓는다.

이렇게 용해된 라듐과 기타 광물질(Minerals)들은 온천수가 있는 지표까지 올라온다. 그리고 더운물이 지표에 도달하여 식혀지면서 다시 고체로 변하여 인근 지역의 지표면에 쌓이게 된다.

이러한 과정은 수없는 세월 동안 계속되어 왔고 라듐이 축적되어 오늘날 람사르와 주변 지역에 높은 방사선 준위가 형성된 것이다.

람사르 지역 사람들은 연간 79뢴트겐(렘)의 높은 자연 방사선량과 방사성 독성이 강한 플루토늄-239와 같은 정도의 독성을 가진 라듐-226이 있는 곳에서 살아왔음에도 불구하고 이 지역 사람들의 수명과 암 발생률은 세계 다른 지역의 일반 사람들과 비교할 때 별 다른 차이를 보이지 않고 있다.

본래의 방사선 방호 기준인 36뢴트겐에서도 사상자가 보고 되지 않

았던 점을 고려할 때 이러한 사실에 대해 전혀 놀랄 일이 아니다.

높은 자연 방사선 지역에 사는 사람들이 어떠한 피해도 입지 않고 사는 지역은 미국을 포함하여 전 세계에서 흔히 여러 지역이 있다. 이러한 지역들은 방사성 물질을 사용하는 작업의 방사선으로부터 일반인을 보호하기 위해 미국 원자력규제위원회(NRC)가 정한 연간 1/10렘(100밀리렘)보다 훨씬 높은 방사선이 나오는 곳이다.

**방사능 테러 장치(RDD)**

RDD가 사용되면 그 지역은 통제 구역으로 설정하여 차단하고 방사성 물질을 탐지하고, 용기 안에 담아 놓고 오염된 곳은 깨끗하게 제염 처리하게 된다.

제염 처리하기 위해서는 최고의 측정 탐지 기술과 제염 방법을 동원하게 된다. RDD로 인해 확산된 방사성물질은 100% 완벽하게 제거할 수는 없다.

문제는 규제 당국과 일반국민이 아무리 적은 방사성 물질이라도 남아 있는 것에 대해 우려할 것이냐 또는 우려해야만 하느냐 하는 것이다.

첫 번째 답변은 인공 방사선으로부터 일반인을 보호하기 위한 현행 법령상의 제한치 때문에 규제 당국은 선택의 여지없이 우려할 수밖에 없다는 것이다.

두 번째 답변은 일반 국민들이 아무리 적은 방사선이라도 생식 세포의 돌연변이와 암 발생의 원인이 될 수 있다는 개념이 계속 주입되어 있어서 그들의 반응은 일종의 완전히 비이성적인 공포감으로 예상할 수 있다.

더 많은 사람들이 RDD 그 자체의 영향 보다는 RDD의 사용에 따른 공포와 공황 심리로 인해 부상을 당하거나 죽는 것을 예상할 수 있다.

RDD의 영향력은 그 장치의 폭발력, 방사성 동위원소의 종류나 양, 투하 지역이나 지점에 의해 결정되지 않는다. 문명 사회에 대항하여 사용된 RDD의 영향력은 전적으로 그것을 사용하기 전과 후에 사람들이 어떻게 보고 어떻게 다루느냐에 따라 결정될 것이다. 이러한 영향력은 의도하지 않은 채 전문가들과 공무원들에 의해 증대될 수 있다.

현행 규제 기준하에서는 일을 꾸미고 있는 테러리스트들을 우리는 부지불식 간에 도와주는 꼴이 된 것이다.

현행 환경청(EPA)과 원자력규제위원회(NRC) 규정은 세상 모든 사람들이 아무런 피해 없이 매일매일 살아가고 있는 자연 방사선의 몇분의 1에 불과한 방사선 준위 상황이 발생할 때에 그들의 재산을 포기하고 거주지를 억지로 떠나도록 하는데 이용되고 있다.

또한 테러의 효력은 자신의 운명

을 스스로 결정하지 못하고 자신을 스스로 보호할 수 없을 때 느끼는 각 개인의 심정에 의존하고 있다. 만약 일반인들이 아무리 적은 양의 방사선이라도 몸에 해롭다고 믿는다면 그것은 심리적으로 방사능 공격에 취약하게 된다.

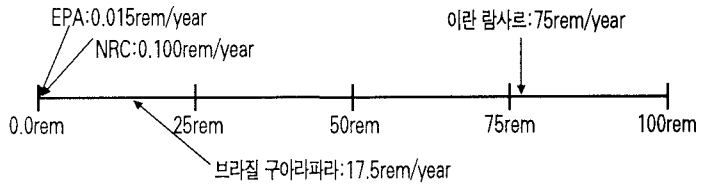
적은 양의 방사선이라도 사람에게 해롭다는 생각은 가정에서 시작했고 현재도 가정으로 남아 있다. 일반인이 느끼는 것과 달리 어떤 양의 방사선도 해롭다는 것은 결코 입증되지 않고 있다.

**맺는말(Overview)**

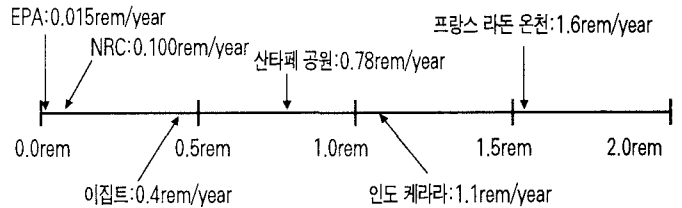
RDD가 사용되었을 경우 적용할 수 있는 규정은 RDD가 사용된 후가 아니라 지금 당장 검토를 시작해야 한다. RDD가 사용되기 전에 적용 가능한 해당 규정을 평가하고 만들어 나가지 못한다면 우리는 꼼짝없이 우리 스스로를 쥐뿔에 걸리게 하는 우를 범하게 될 것이다.

우리는 불필요하게 사람들을 이주시키고 건물들을 철거하고 재건축하는 데 막대한 비용을 쓰거나 아니면 의심이 많은 일반인의 불신하는 눈총을 받으며 새로운 상황에 대처하기 위해 기준을 개정해야 할 것이다.

새롭게 제시된 사실을 포함하여 규정 제정 계획을 세울 경우 RDD 사용시 적용할 수 있는 규제 기준을



〈그림 2〉 자연 방사선량과 EPA 및 NRC 제한치 비교  
(100rem=1sievert, 100rad=1gray)



〈그림 3〉 자연 방사선량과 EPA 및 NRC 제한치 비교  
(100rem=1sievert, 100rad=1gray)

만들어 내는 데 훨씬 더 받아들일 수 있는 토대가 될 것이다.

사람들의 삶에 심각하게 영향을 주는 어떤 어려운 결정을 해야 할 때가 올지도 모른다. 이것은 사람들의 삶에 어느 정도의 혼란이 야기된다는 것을 단순히 인정함으로써 분리하여 생각할 수 있다.

그렇게 하지 않을 경우 여러분이 살고 있는 지역에 RDD가 사용되어 여러분의 집과 재산을 남겨두고 떠나서 다시는 돌아오지 말라고 지시 받는 상황을 가정해 보자.

〈그림 2〉와 〈그림 3〉을 참조해서 자연적으로 받게 되는 방사선과 비교하여 볼 때 얼마나 높은 방사선 준위가 그렇게 떠나는 것이 옳다고 당신을 납득시킬 수 있는 것인가?

방사선 공격의 궁극적인 영향력은 과거 80년간 발전되어 온 방사선 방호의 세 가지 결정적인 요인(Hinge Point)에 근거하고 있다.

그 세 가지 요인은 방사선량 제한치의 역사, 선형 가설과 집단 등가 선량 개념이다. 이들 개념의 발전 과정은 우리 사회를 RDD 사용시 대처하는 데 취약한 상태를 만들었다.

일반인들은 아무리 적은 양의 방사선도 사람에게에는 해롭다는 생각이 주입되어 있다. 이러한 인식은 일반 대중을 위하여 보다 현실적인 방향으로 반드시 바꾸어야 한다.

단지 이러한 개념들이 어디서 왔고 어떻게, 왜 발전해 왔는지에 대해 기초적인 이해만 가져도 저준위 방사능에 대한 잘못된 공포심을 없애는 좋은 출발이 될 것이다.

이와 같이 하여 RDD를 이용해서 공포감을 불러일으키는 테러리스트의 능력이 상당히 무력화 될 것이며 동시에 우리도 방사능 테러의 위협을 아주 쉽게 제거될 수 있을 것이다.