

# 原子力發電과 環境安全

20

韓國電力公社 原子力安全室 제공

## 第4篇 主要參考資料

### Ⅲ. 外國의 放射性廢棄物 管理實態

#### 1. 概 要

방사성폐기물 관리기술은 매우 다양하며 또한 원자력을 추진하는 각국의 國土環境, 規制要件 등에 따라 좌우되므로 이를 한마디로 정리하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다.

원자력발전소 운영과정에서 발생하는 방사성폐기물은 방사능의 세기에 따라 中·低準位廢棄物과 高準位廢棄物로 구분한다.

중·저준위폐기물은 방사성기체 및 액체를 정화하기 위하여 사용한 여과재·이온교환수지·증발기의 농축찌꺼기 그리고 방사능에 오염된 종이·결레·방사선작업복 등의 잡고체폐기물로 대별된다.

고준위폐기물에는 원자로 내에서 약 3년 정도 사용한 사용후핵연료 또는 사용후핵연료를 처리한 후에 남은 물질(核分裂 生成物)이 포함된다.

#### 2. 中·低準位廢棄物 管理

##### 가. 處理技術

##### (1) 液體廢棄物 處理

액체폐기물은 여과기·이온교환수지 및 증발기를 사용하여 방사성 고체성분(농축폐액)을 모아서 고체화시킨다. 고체를 만드는 방법으로는 시멘트고체화 방법과 아스팔트고체화 방법이 있다. 시멘트고체화 방법은 주로 미국, 스웨덴, 한국 등에서 채택하고 있고 아스팔트를 이용한 방법은 유럽 여러 나라, 일본 등지에서 채택하고 있다.

##### ○시멘트를 이용한 固體化

시멘트를 이용하여 농축폐액을 고체화시키는 방법으로 폐기물과 시멘트를 어떻게 혼합하는가에 따라 다음과 같은 방식이 있다.

- 廢棄物 드럼내 混合: 濃縮廢液 및 시멘트를 드럼통에 주입하여 혼합·반죽하는 방식
- 廢棄物 드럼밖 混合: 농축폐액과 시멘트를

혼합기에서 사전에 혼합·반죽시킨 후 드럼통에 주입하는 방식

어느 방식이나 농축폐액 및 시멘트를 균질하게 혼합시키고 있다. 우리나라에서는 위의 두 가지 방법을 모두 사용하고 있으며, 액체폐기물의 약 2배 정도의 폐기물 드럼수가 생산된다.

○아스팔트를 이용한 固體化

아스팔트가 高溫에서(약 200℃ 정도) 녹았다가 상온에서 굳는 성질을 이용한 것으로 녹은 용융된 아스팔트와 농축폐액을 혼합시켜 폐액중의 수분을 증발시키고 고체성분만을 아스팔트중에 안정하게 고체화시키는 방법이다. 아스팔트를 이용한 방법에도 폐기물과 아스팔트의 혼합 방법에 따라 두 가지 방식이 있다.

- 薄膜蒸發方式: 전기 또는 증기 등으로 가열된 증발통 내부 열전달면에 얇은 아스팔트막을 미리 형성시키고 증발통 내부의 교반날개를 회전시켜 폐기물과 아스팔트를 균질하게 혼합한 후 드럼에 주입하는 방법
- 混合器方式: 일정량의 아스팔트를 미리 혼합기에 주입한 다음 여기에 일정한도로 가열시킨 폐액을 공급하여 수분을 증발시키면서 균질하게 혼합한 후 드럼통에 주입하는 방법

어느 방식이든지 간에 폐액의 총 공급량은 미리 예측한 전체 고체분의 농도를 근거로 하여 알맞은 배합이 얻어지도록 사전에 계산하여 정한다. 아스팔트 고체화의 장점은 폐액의 수분이 증발되므로 폐기물 드럼발생량이 줄어든다는 점이다. 시멘트를 이용한 방법에 비하여 폐기물 감소효과가 크다.

(2) 廢樹脂處理

폐수지는 저장탱크에 모아 두었다가 시멘트 또는 아스팔트를 이용하여 고체화시킨다.

(3) 雜固體處理

방사능에 오염된 종이·결레·방사선작업복·

<표4·4> 各國의 放射性廢棄物 發生量 現況

(단위: 드럼)

구 분	일 본	프랑스	미 국	대 만	한 국
발 생 량	420	1000	845	645	617
연 도	1988	1989	1989	1989	1989

깨진 금속류·소형 부품 등의 잡고체는 드럼에 넣고 압축기를 이용하여 압축처리 후 드럼뚜껑을 덮어 보관한다.

나. 國家別 廢棄物 發生量

방사성폐기물 처리방법은 국가별로 상당히 차이를 보이고 있는데 각국의 연간 폐기물 발생량은 표4·4와 같다.

미국, 프랑스의 폐기물량이 비교적 많은 편에 속하는데 폐기물량을 줄이기 위한 노력이 다른 국가에 비하여 적은 편이다.

일본의 폐기물량이 세계적으로 적는데 태워 버릴 수 있는 종이, 방사선작업복 등은 모두 태워 버리는 등 폐기물 발생량을 줄이기 위한 노력과 투자가 다른 국가에 비해 큰데서 그 원인을 찾을 수 있다.

다. 廢棄物 發生을 줄이기 위한 새로운 技術

(1) 燒却處理

잡고체 폐기물은 일반적으로 압축처리하고 있다. 그러나 잡고체 폐기물의 대부분은 태워 버릴 수 있는 물질이므로 방사성폐기물 전용 燒却爐에서 태워 그 부피를 수십분의 일로 줄인다. 타고 남은 재는 시멘트 등으로 고체화시킨다. 이러한 방법을 채택하고 있는 나라는 일본, 스웨덴 등이며 인근 대만에서도 이러한 소각설비를 건설중에 있다.

(2) 超高壓 壓縮處理

10톤 안팎의 프레스로 압축처리된 잡고체 폐기

물을 1500~2200톤 규모의 프레스 설비로 압축하여 폐기물량을 줄이는 기술이다. 이러한 방법은 프랑스, 미국, 이태리 등에서 사용중이며 일본 등에서도 이러한 초고압 압축설비를 건설중에 있다.

### (3) 雜固體 廢棄物 分類處理

잡고체 폐기물이 방사능에 오염되었는지의 여부를 검사하여 방사능이 없는 깨끗한 쓰레기를 일반쓰레기로 처리하여 방사성 폐기물량 자체를 감소시키는 방법이다. 이러한 방법은 미국, 영국 등에서 주로 사용되고 있다.

## 라. 放射性 廢棄物의 永久處分

원자력발전소에서 발생한 방사성폐기물은 일단 발전소내 콘크리트 저장고내에 임시 저장하다가 영구처분장으로 보내어 인간과 生態界로부터 완전히 격리시킨다. 영구처분 방법은 각국의 국토여건 및 사회관습에 따라 매우 다양하다.

### (1) 單純 淺層 處分

국토가 광대하고 인구밀도가 낮으며 粘土層이 발달하여 처분장 확보가 용이한 미국에서는 점토층에 대규모 용덩이를 파고 폐기물을 집어넣은 후 그 위를 점토로 덮고 다시 그 위에 모래와 자갈을 쌓는 방식이다.

### (2) 人工防壁 補強處分

프랑스에서는 우리나라의 신라 古墳과 비슷한 모양으로 폐기물을 처분한다. 우선 점토층에 콘크리트로 바닥 슬라브를 만들고 그 위에 철근 콘크리트벽을 만든다. 여기에 폐기물 드럼을 넣고 드럼 사이에는 콘트리트를 주입하여 완전히 콘크리트 덩어리로 만든다. 이 위에 콘크리트로 포장된 폐기물 드럼통을 또 쌓고 그 위에 물이 통하지 않는 점토로 덮고 잡석과 흙으로 또 덮은 다음 잔디를 심는다.

일본에서도 아오모리지방에 현재 인공방벽 보

강처분장을 건설중에 있다. 地表의 흙을 파내고 철근콘크리트로 된 틀을 설치한 후 폐기물 드럼을 집어넣는 방식이다. 폐기물 드럼을 틀속에 저장한 후 콘크리트를 부어서 틈새를 메운다. 그리고 지하에 배수관을 설치하여 만약의 경우 물이 침투했을 때 이 물을 모아 배출할 수 있도록 되어 있으며 이를 점검할 수 있도록 통로도 만들어 놓았다.

### (3) 洞窟處分

현재까지 나와 있는 영구처분방법중 안전성이 제일 높아 각국에서 채택하였거나 채택을 검토중에 있다. 특히 스웨덴의 영구처분시설이 유명하며 발틱해의 바다밑 약 60m에 화강암반중에 설치되어 있다. 처분장은 육지로부터 대형터널로 연결되어 있어 폐기물을 실은 트럭이 직접 드나든다. 처분시설은 암반을 터널 형태의 동굴과 원주형의 대형 사일로(Silo)로 되어 있다. 터널 형태 동굴에는 방사능이 비교적 적은 폐기물을 처분하고 사일로에는 방사능이 많은 폐기물을 처분한다. 폐기물을 넣은 후 빈 공간에는 벤토나이트라는 품질이 매우 좋은 점토로 되메움으로써 드럼 내의 방사능이 환경으로 흘러 나갈 수 없게 하였다.

독일에서는 岩鹽 鑛山과 廢鐵鑛山을 이용한다.

콘라드의 철광산은 깊은 지하에 있다. 표면토가 점토를 띤 두꺼운 지층이고 광산 자체가 매우 건조한 점에서 영구처분 시설로는 매우 적합하다. 콘라드에는 중·저준위 방사성 폐기물을 주로 처분하게 된다. 암염 지층을 이용한 곳으로는 골페벤의 岩鹽鑛이 있다. 암염층 부근에는 지하수 등이 없으며 암염층 자체가 매우 건조한 상태이고 또 암염층의 굴착이 매우 용이하고 열전도도가 높기 때문에 오랜기간 열을 방출하는 사용후핵연료 등 고준위폐기물의 처분에 적합하다.

현재 대규모의 수직갱도를 건설중에 있다.

우리나라에는 암염광이 없으나 지질학적으로 매우 안정된 화강암층이 국토에 넓게 분포하므로 스웨덴과 같은 지하동굴 방식으로 영구처분장을

1995년말까지 건설한 계획으로 있다.

### 3. 使用後核燃料 管理

#### 가. 原電 敷地內 貯藏

사용후핵연료를 저장하는 기술은 崩壞熱을 제거하는데 어떤 냉각재를 쓰느냐에 따라 濕式 혹은 乾式 貯藏方式로 구분된다.

경수로의 경우 원자로에서 나오는 모든 핵연료는 일단 봉산이 다량 포함된 수조(사용후핵연료 저장조)에 저장되는데 이를 습식저장방식이라 한다. 최근에는 공기로 냉각하는 건식저장기술도 사용되고 있다.

#### 나. 새로운 貯藏技術

원자력발전소내의 저장능력을 확장하기 위해 고려될 수 있는 건식저장방식에는 캐스크 저장, 모듈방식 저장 등이 있다.

##### (1) 金屬製 캐스크내 貯藏方案

사용후핵연료를 금속제 캐스크(Metal Cask)내에 저장하는 방법은 현재의 건식저장기술 중에서 제일 많이 입증된 기술이다.

1986년 이래 미국의 버지니아전력회사(VEPCO)가 운영하는 서리 원자력발전소에서 이 저장방식이 채택된 바 있다. 각각의 캐스크는 길이가 약 4.8m이고 직경이 약 2.4m이며 사용후핵연료를 장전한 상태에서 무게가 약 125톤 정도가 된다.

캐스크의 몸체는 철근을 주조하여 만들었으므로 中性子 및 감마 방사선을 막는데 효과적이다. 그리고 중성자의 추가 차폐를 위해 몸통부분에 폴리에틸렌봉을 2줄의 동심원으로 집어넣었다. 이 캐스크에는 가압경수로 핵연료 21다발을 담을 수 있으며 장전되는 핵연료는 사용후핵연료 저장조에서 적어도 5년간 미리 냉각시키도록 되어 있다. 버지니아전력회사는 습식 저장조를 건설하지

않고 사용후핵연료를 금속 캐스크에 저장함으로써 거액의 건설비를 절감한 것으로 알려졌다.

##### (2) 水平型 콘크리트 貯藏庫 施設

미국 캐롤리나전력회사가 운영하는 로빈슨 발전소에는 수평형 콘크리트 저장고가 설치되어 있다. 이 저장고는 1989년 3월에 준공되었는데 콘크리트 슬라브 위에는 가압경수로 핵연료 저장용 콘크리트 모듈 8개가 설치될 예정으로 이미 3개의 모듈이 건설되어 있다.

각 모듈에는 사용후핵연료 7다발을 저장할 수 있는 스텐레스강 용기(Canister)가 한 개씩 들어간다. 이 용기에는 핵연료봉을 장기간 저장해도 문제가 없도록 헬륨과 같은 불활성가스를 주입한다. 각각의 모듈에는 사용후핵연료로부터 발생하는 붕괴열을 제거할 수 있도록 공기 흡입구와 배기구가 마련되어 있다. 냉각은 자연대류방식이다.

##### (3) 콘크리트 캐스크 貯藏

콘크리트 캐스크는 금속제 캐스크와 비슷한 개념이지만 사용후핵연료를 스텐레스 용기에 포장하여 원통형 콘크리트 캐스크에 수직으로 집어넣는 점이 다르다.

캐나다에서는 중수로에서 나온 핵연료를 저장하기 위하여 이 기술을 집중개발하여 실용화한 바 있다. 다글라스 포인트 발전소의 경우 사용후핵연료 습식저장조내에서 핵연료를 스텐레스 용기에 포장하고 진공처리한 후 발전소 옥외에 건설된 콘크리트 캐스크에 집어넣고 캐스크 상부를 콘크리트 마개로 밀봉처리하였다. 현재 캐나다의 포인트레프르발전소와 우리나라의 월성 원자력발전소에서 1990년 및 1991년 가동을 목표로 설계 및 건설을 추진하고 있다.

#### 다. 再處理

##### (1) 再處理 技術

사용후핵연료에는 우라늄과 플루토늄 같은 유

용한 물질이 다량 함유되어 있다. 영국, 프랑스, 일본 등에서는 사용후핵연료로부터 우라늄·플루토늄 등을 추출하여 新燃料로 다시 가공하여 원자로에 사용한다. 특히 세계 각국이 심혈을 기울여 개발중인 高速 增殖爐型 원자력발전소에서는 소모되는 우라늄 연료보다 더 많은 플루토늄이 생성되므로 앞으로 고속증식로가 실용화되면 사용후핵연료의 재처리는 필수적이다.

현재 대규모의 재처리시설을 보유한 국가는 영국, 프랑스, 일본 정도이다. 서독은 自國內에 소규모 재처리 공장이 있으나 조만간에 문을 닫을 예정이다. 미국은 1970년대 중반까지만 해도 사용후핵연료를 재처리했으나 고속증식로의 개발중지 등의 영향으로 현재는 재처리하지 않고 있다. 미국의 정책은 사용후핵연료를 바로 영구처분하는 것이다.

## (2) 再處理 廢棄物 管理

재처리과정에서 발생된 액체폐기물은 방사능량이 엄청나며 계속 열을 발생하므로 고온(1000℃)의 녹아 있는 유리에 조금씩 서서히 접착시켜 수분을 증발시키고 핵분열 찌꺼기만 유리와 혼합시킨다. 이 혼합물을 원통형 용기에 부어 넣은 후 서서히 온도를 낮추면 고체상태의 원통형 유리가 만들어진다. 이를 琉璃化 廢棄物이라 하는데 콘크리트 저장고내에서 공기를 이용하여 냉각한다. 호주에서는 이 찌꺼기를 모래 등과 혼합·처리하여 "인조바위(Synroc)"를 만드는 기술을 개발하였으며 일본 등에서 이의 실용화를 서두르고 있다.

## 라. 中間貯藏

원자력발전소내의 사용후핵연료 저장능력은 기껏해야 10년 안팎에 불과하다. 그리고 원자력발전소의 설계 수명은 보통 30년 정도이므로 발전소내 사용후핵연료 저장조에서는 장기 저장이 곤란하다. 따라서 원자력발전을 추진하는 대부분의 나라에서는 사용후핵연료를 한 곳에 모아 집중관

리하는 시설(이를 "중간저장시설"이라 한다)을 건설·운영하고 있다.

프랑스나 일본과 같이 사용후핵연료를 재처리하는 나라에서는 재처리 공장의 부속시설로서 수영장 형태의 중간저장시설을 갖고 있다(프랑스의 라하그 재처리공장의 저장능력은 무려 10,000톤에 달한다). 사용후핵연료를 재처리하지 않고 영구처분하고자 하는 스웨덴에서도 지하에 대형 수영장 형태의 중간저장시설(3,000톤 규모)을 오스카삼발전소 인근에 건설·운영중이다.

우리나라도 3,000톤 규모의 중간저장시설을 1997년말까지 건설할 목표로 추진중에 있다.

## 마. 永久處分

사용후핵연료를 영구처분한 실제 사례는 아직 없다. 지금까지 발생한 사용후핵연료의 양이 그렇게 많지 않아 발전소에서 보관해 왔었고 영구처분기술도 아직 표준화되어 있지 않기 때문이다.

미국, 스웨덴, 서독 등이 추진하고 있는 永久處分施設은 지하 수백미터에 설치될 계획이다. 사용후핵연료로부터 발생하는 막대한 열을 적정하게 발산시키기 위해서 사용후핵연료 다발을 눈에 모를 심듯이 일정한 간격으로 매설한다. 핵연료 다발로부터의 放射能 流出可能性을 막기 위해 핵연료를 순도가 높은 구리 혹은 티타늄 등을 이용하여 완전 밀봉하고 그 외부를 다시 벤토나이트라는 점토로 둘러싸게 된다.

지질학적으로 안정된 지층에 영구처분장이 설치되므로 영구처분된 사용후핵연료가 인류와 생태계에 미치는 영향은 무시할 수 있을 정도로 적다.

## IV. 放射線의 生物學的 影響

### 1. 概 要

방사선은 크게 電子波와 粒子線으로 나눌 수

있다. 감마선이나 X-선들은 전자에 속하고 알파선, 베타선, 중성자선 등은 후자에 속한다. 이들 방사선은 대체로 주변 原子들을 勵起 또는 이온화시키는 성질을 가지고 있어 電離放射線이라 부른다.

전리방사선은 생물체의 국부에 다량의 에너지가 전달함으로써 생리적으로 영향을 미칠 수가 있다.

## 2. 放射線 影響 過程

### 가. 物理的 過程

방사선 피해의 시작은 생체와 방사선의 접촉으로부터 비롯되며 생체와 방사선이 접촉하는 방법은 크게 두 가지로 나눈다.

첫째는 방사선이 생체 외부에서 생성되어 생체와 접촉하는 방법(이것을 體外被曝이라 부른다)이고 다음은 방사선으로 발생시키는 물질 자체가 생체 내부에 들어가 머물면서 방사선과 생체를 접촉시키는 방법(이것을 體內被曝이라 부른다)이다. 어떤 방법으로든 일단 방사선이 생체와 접촉을 하게 되면 방사선이 가지고 있던 에너지의 일부 또는 전부가 생체에 전달된다. 방사선으로부터 에너지를 받으면 생체는 여러 가지 변화를 일으킬 수 있다. 이때 가장 많이 일어나는 변화가 바로 생체내의 각종 原子나 分子들이 勵起되거나 또는 電離되는 현상이다. 이와 같은 과정을 물리적 과정이라고 하며 이는 아주 짧은 순간 즉 약  $10^{-11}$ 초 이내에 일어난다.

### 나. 化學的 過程

電離 또는 勵起의 결과 자유전자, 이온 또는 여러 가지 유리기가 발생되고 이들은 신속하게 주위의 물, 아미노산, 단백질, 핵산 등을 이루고 있는 분자들과 반응하여 생물분자의 불활성화를 초래하는데 이러한 현상을 化學的 過程이라고 한다.

방사선에 의한 생체의 화학적 과정은 물리적

과정이 끝난 다음에 약  $10^{-3}$ 초 이내에 일어난다.

## 다. 生物學的 過程

단백질, 핵산 등 생물체 분자에 이상이 생기면 생체를 이루고 있는 세포의 기능이 변화하는데 이러한 과정을 生物學的 過程이라 하며 이러한 현상은 방사선과 접촉한지 수초에서 수년에 걸쳐 일어난다.

생물학적 과정을 거쳐서 나타날 수 있는 방사선 피해정도 및 그 종류는 방사선량 및 방사선의 종류 등에 따라 다양하지만 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째가 放射線의 急性效果라고 불리는 피해로서 다량의 방사선에 상대적으로 짧은 시간 동안 노출됨으로써 일어나는 현상이다. 방사선의 급성효과는 주로 사고시에 많은 방사선을 받아 일어나며 정상업무 수행중에는 일어나지 않는 피해이다. 다음에 방사선의 遲發效果가 있는데 이는 주로 소량의 방사선에 지속적으로 노출됨으로써 발생될 수 있는 피해를 말한다. 이 두 가지 방사선 피해에 대해서 조금 더 구체적으로 살펴보자.

## 3. 放射線 效果

### 가. 急性效果

먼저 방사선의 급성효과는 주로 動物實驗을 통해서 상세한 지식이 얻어졌으며 사람에게 대한 고찰은 일본 히로시마 및 나가사키의 원폭희생자와 數千의 방사선 사고에 연루되었던 피폭환자들을 대상으로 하여 이루어졌다. 방사선 피해에 대한 敏感度는 사람에게 따라 또는 나이와 성별에 따라 차이가 있고 인체내의 여러 기관마다 제각기 방사선에 대한 저항능력이 달라 일률적으로 규정짓기는 어렵지만 방사선의 급성효과 종류는 대체적으로 세 가지로 분류할 수 있으며 선량별 증상은 造血機關 障害, 消火機關 障害, 中樞神經 障害이다.

<표4·5> 放射線의 急性效果

방사선량 (밀리라드)	증세
50,000~ 100,000	· 혈구변화(백혈구 감소) 의형증세 없음 · 수개월 후 정상으로 회복 · 30라드 이상은 남성에게 일시적 생식불능 초래
200,000~ 800,000	· 육지기, 구토후 2~3주간의 잠복기를 거쳐 피로, 권태, 탈모 및 출혈 등 조혈기관 장애증세 · 300,000밀리라드에서 가시적 피부장해(홍반, 탈모 등) 발생 · 300,000밀리라드에서 여자에게 일시적 불임현상 발생 · 450,000밀리라드는 만치사량 · 600,000밀리라드는 전치사량
100,000~ 2,000,000	· 구토, 설사, 탈수, 탈진 등 소화기관 장애증세 · 1~2주 이내에 사망
2,000,000 이 상	· 구토, 설사, 호흡기관 및 혼수상태 등 중추신경 장애증세 · 몇 시간 내지 며칠 이내에 사망

나. 遲發效果

방사선의 급성효과가 다량의 방사선에 의해 중요세포의 변화에 기인하는 반면 방사선의 지발효과는 방사선이 細胞의 核 특히 DNA에 손상을 주고 손상받은 세포가 생존하게 됨으로써 발생하는 피해이다.

DNA의 손상이 일반 체세포의 핵산에서 발생될 때와 생식세포에서 일어날 때와는 그 결과가 판이하게 달라진다. 즉 체세포의 DNA가 손상을 받으면 암으로 발전하는 가능성이 큰 반면 생식세포내의 DNA가 손상을 받으면 이는 후손에게 전달되어 遺傳的 피해를 입힐 가능성이 크다는 것이다. 이 외에도 눈의 白內障과 임신기간중 태아를 형성하는 세포를 방사선이 사멸시켜 발생하는 태아에의 영향 등이 방사선의 지발효과로 분류되기도 한다.

일반적으로 방사선의 지발효과는 방사선 피해로서의 특징이 없다. 예를 들어서 胃癌이 발생되면 그것이 방사선에 의한 것인지 구분이 불가능하다는 것이다. 게다가 방사선의 지발효과가 발생

<표4·6> 放射線에 의해 發生 가능한 癌 및 放射線 危險度

암의 종류	발암률(건/백만명)	발암사망률(건/백만명)
백혈병	15 ~ 25	20
갑상선암	50 ~ 150	5
유방암	50 ~ 200	25
폐암	20	20
골암	5	5
간암	10	10
직장암	10	10
피부암	100	1
기타암	30	30
합계	240 ~ 550	100

할 확률이 아주 작아 실질적으로 방사선의 지발효과를 구분해 내기란 지극히 어려운 문제이다.

그리하여 방사선에 의한 암발생과 유전적인 피해는 주로 확률적 측면에서 다루어지고 백내장이나 태아의 영향 등은 과거에 있었던 실례를 통한 연구조사 결과를 토대로 논의되며 방사선과 암 발생률과의 관계는 표4·6과 같다.

다. 結 論

위의 내용을 간단히 종합하면 방사선 피해로 인한 외적인 증상 즉 피로, 구토, 탈모 또는 피부에 붉은 점 등이 생기려면 적어도 200,000~300,000밀리렘 이상의 방사선에 맞아야 한다. 또한 백혈구 감소 등 血球 變化도 50,000밀리렘 이상의 방사선에 피폭되었을 때 일어나고 대부분이 수개월 이내 정상 혈구수를 되찾게 된다. 또 방사선에 의한 유전적 피해는 아직까지는 사람에게서 나타난 실례를 찾을 수가 없다.

방사선에 의한 암발생도 음식물, 담배, 석면, 농약 및 각종 化學物質에 의해 자연적으로 발생하는 암에 비해 너무 빈도가 적어 크게 문제가 되지 않으며 임신부가 직접 5000밀리렘 이상의 방사선에 맞지 않으면 태아의 先天性 畸形은 발생되지 않는다.

☞ 다음 호에 계속