

## 放射線防禦基準 改正

“국제방사선방어위원회(ICRP)의 피폭선량 한도에 관한 새로운 권고사항이 금년 봄에 발표될 예정이다. 이 권고는 電離방사선의 영향을 종합적으로 재검토해 이를 방사선방어기준에 반영한 것이다.”

작년 11월 ICRP의 새로운 권고사항이 동위원회에 의해 채택되었다. 이 ICRP의 권고는 1977년에 동위원회의 연례보고서를 통해 Publication 26으로 처음 발표된 것인데 그후 여러 차례 연례보고서를 통해 이를 해명 또는 보충하는 발표가 있었다. 그러나 최근 電離방사선에 의한 피폭위험성에 관한 연구가 진전됨에 따라 새로운 권고안을 마련할 필요가 있었다.

### 위험률 예상치

방사선피폭은 암 이외의 다른 결과도 가져오지만 아무래도 관심의 초점은 암이다. 새로운 권고사항은 방사선 피폭에 의한 최신기록을 재검토해 나온 것으로 이 자료는 최근에 와서 크게 달라진 것은 없다.

최근에 ICRP에서 제시한 치명적인 암발생 위험률에 관한 예상치를 <표1>에 표시하고 이를 1977년의 Publication 26의 자료와 대조했다. 이 자료는 주로 일본의 “히로시마”와 “나가사키”원폭 생존자들로 부터 얻은 것이다. 일본의 원폭생존자들의 자료를 적용하는데는 이와 다른 원인에 의한 암발생률을 나타내고 있는 인구집단의 자료도 참작했다. 왜냐하면 ICRP는 현재 자연적인 암발생률을 감안한 복

<표 1> 암발생 위험률

조 직	ICRP 1977	ICRP 1990		
	치명적인 암 (%/Sv)	치명적인 암 (%/Sv)	치사율 (%)	수명단축 연수(y)
방 광		0.30	50	9.8
골 수	0.20	0.50	99	30.9
폐 표	0.05	0.05	70	15.7
가 습	0.25	0.20	50	18.2
결 장		0.85	55	12.5
간		0.15	95	15.7
폐	0.20	0.85	95	13.2
식 도		0.30	95	11.5
난 소		0.10	70	16.8
피 부		0.02	0.2	15.7
위		1.10	90	12.5
갑 상 선	0.05	0.08	10	15.7
기 타	0.30	0.50	71	13.6
소 계	1.25	5.0		
유전적결합	0.40	1.0		20.0
합 계	1.65	7.2 (weighted)		

합적인 위험성 모델을 적용하고 있기 때문이다. 그러나 많은 기관과 조직(예컨대 폐표면, 갑상선, 간, 폐 등)에 대한 위험률은 일본사람들의 자료가 아닌 다른 인구집단의 자료를 참작했다.

전신피폭의 경우의 치명적인 암발생 위험률은 모든 연령층을 포함한 인구집단에서 5%/Sv였고 18~65세 사이의 활동인구의 경우에는 암발생 위험률이 4%/Sv였다. <표1>의 수치는 피폭후의 치명적인 암발생 위험률을 나타낼 뿐만 아니라 앞으로의 세대에 대한 유전적 결함을 나타내고 있는데 모든 암이 치명적인 것은 아니기 때문에 치사율을 %로 표시했다.

유전적 결함에 대해서는 모든 연령층의 인구집단에서 1%/Sv, 활동연령층 인구집단에서 0.6%/Sv로 구분했는데 이는 연령층에 따라 수치가 다르게 나타났기 때문이다.

피폭장해를 추정하는데는 치명적인 암발생률과 유전적인 장애발생률에 치명적이 아닌 암발생률도 반영시켰다. 치명적이 아닌 암은 이러한 암의 치사율로 평가해서 이를 치명적인 암발생률에 포함시켰다.

각 기관 또는 조직(생식선 포함)의 위험률은 조직의 암 또는 유전적인 질병으로 인한 상대적인 수명단축 연수에 의해 평가했다. 따라서 골수는 갑상선 보다 2배로 평가되었는데 이는 갑상선 암 보다 백혈병이 2배나 많은 수명단축 연수를 나타냈기 때문이다. 결과적으로 모든 연령층의 인구집단의 위험률은 7.2%/Sv이고 활동층 인구집단의 위험률은 5.5%/Sv였다.

이러한 모든 평가방법은 전체적인 장해에 대한 각기관의 상대적인 영향을 나타내고 유효피폭선량에서의 각 조직의 평가가중치를 내는데 사용되었다. 위험률을 추정하는데 생물학적으로 너무 정밀하다는 인상을 주지 않기 위해 평가가중치를 반올림하고 기관이나 조직을 하나의 수치로 묶어 표시했다. 그 결과는 <표2>와 같다.

<표 2> 조직평가 가중치

0.01	0.05	0.12	0.20
뼈표면 피부	방광 가슴 간 식도 갑상선 기타	결장 폐 골수 위	생식선

### 새로운 기준 설정

1977년에 ICRP는 정상적인 상황에서 적용할 수 있는 피폭선량 한도에 관한 권고사항을 발표했었다.

그후 지금까지 이 권고사항을 긴급시의 조치나 고체폐기물 처분 또는 가정에서의 라돈문제에 이르기까지 확대 적용하려고 노력해왔다. 1990년대의 권고는 이러한 모든 상황을 방사선 방어라는 하나의 개념적인 시스템으로 통일하려는 것이다.

### 피폭선량 한도

피폭선량 한도는 어떠한 경우라도 초과해서는 안되는 피폭선량을 말한다. 이 선량한도를 설정하는데 있어 ICRP는 건강장해에 관한 대표적인 계수를 적용했다.

직업상의 피폭선량에 관해서는 18~65세 사이의 활동인구가 10, 20, 30, 50mSv의 연간 피폭선량을 받았을 때의 사망률을 계산한 것을 도표로 나타냈다. 복합적인 모델을 사용했기 때문에 사망확률은 연령에 따른 자연적인 사망확률과 같은 경향을 보이고 있다. 70대 후반에서는 모든 피폭선량에서 최대의 위험률을 나타내고 있다. 위험률이 비교적 높은 일반 산업체에서 1000분의 1의 연간 사망위험률을 보이는 경우가 있는데 50대 중반의 방사선종사자의 경우에는 연간 피폭선량이 50mSv가 되면 1000분의 1의 연간 사망위험률을 넘고 60대 후반기에는 연간 피폭선량이 20mSv만 되어도 1000분의 1의 연간 사망위험률을 넘는다. ICRP는 치명적이 아닌 암과 유전적인 결함에 의한 장해를 규정할 때 수명단축이나 불구가 된 기간을 감안하고 있다.

치명적이 아닌 암의 경우의 평가 가중치는 치명적인 암의 경우의 약 20%, 유전적인 결함의 경우는 여기에 치사율의 약 20%를 더 가산했다. 계산결과는 <표3>과 같다.

위험률의 시간적인 분포, 피폭으로 인한 암사망확률 및 기타 장해요인에 의한 영향 등을 고려해 ICRP는 피폭선량 한도를 5년간에 연평균 20mSv로 잡고 1년간에 50mSv를 초과하



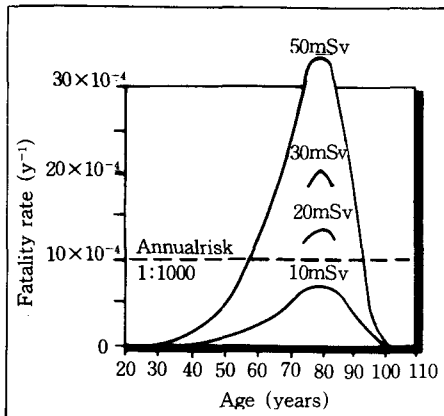
〈표 3〉 활동층 인구집단의 피폭 장해

연간유효피폭선량(mSv)	10	20	30	50
평생피폭선량(Sv)	0.5	1.0	1.4	2.4
피폭사망확률(%)	1.8	3.6	5.3	8.6
치명적이 아닌 암(%)	0.25	0.50	0.74	1.2
유전적 결함(%)	0.34	0.68	1.0	1.6
계	2.4	4.8	7.0	11.4
평균수명 단축연수(y)	0.2	0.5	0.7	1.1

지 않도록 했다. 이러한 피폭선량에서는 피폭으로 인한 암(치명적인 것과 치명적이 아닌 것 모두 포함)의 평생 위험률 또는 유전적 결함은 4.8%로 1977년에 권고한 수치(치명적이 아닌 암은 포함하지 않음)와 비슷하다.

#### 공중의 피폭선량 한도

ICRP는 공중 연간피폭선량 한도를 1mSv로



피폭으로 인한 연간 암사망 위험률

설정했다. 그러나 이 수치는 연간평균 1mSv의 피폭선량이 5년 이상 지속되는 특수한 경우에는 이 수치 보다 높아질 것이라는 단서가 붙어 있다.

#### 임신부의 경우

임신하지 않은 여성에 대한 피폭선량 규제는 남성의 경우와 같다. 그러나 임신했을 경우에는 태아를 보호하기 위해 추가적인 규제가 필요하다. ICRP는 태아에 대한 방어기준을 대체적으로 공중에 대한 것과 같게 설정할 것을 권하고 있다. 임신전에 정상적인 방어상태하에서 일하고 있었다면 임신후에는 임신기간중에 임신부의 복부가 2mSv이상의 선량에 피폭되지 않도록 규제하고 핵종의 섭취량도 연간 섭취한 도량(ALI)의 20분의 1로 제한하도록 했다.

#### 위험률 한도

새로운 권고사항은 위험률 한도의 원칙은 제시하고 있지만 수치로는 나타내지 않고 있다. 그 이유는 위험률 한도를 실제로 규제하기가 매우 어렵기 때문이다. 이 위험률 한도는 한사람이 모든 종류의 線源에 피폭되었을 때 적용하게 되는 것인데 일반적으로 계산에 의한 피폭확률은 한가지 선원에만 국한되기 때문에 ICRP는 위험률 한도를 각 선원별로 설정하는 것을 권하고 있다. 위험률 한도는 피폭선량 한도와는 전혀 다른 것이기 때문에 ICRP에서는 이 둘을 별개로 취급해 함께 다루는 일이 없도록 권하고 있다.