

放射線防護의 새로운 基準

國際放射線防護委員會(ICRP)가 1977년에 권고한 방사선방호(기준 publication 26)를 일본 국내에 받아들이기 위해 검토를 해왔던 日本放射線審議會가 최근 최종적인 검토내용을 정리하여 과학기술청과 통상성에 제출했다.

일본방사선심의회는 7월 8일 일본에서의 방사선방호에 관련되는 법령에 ICRP의 최근의 권고를 받아들일 것과 어떻게 받아들이는 것이 현실적인가에 대해 의견을 구했는데 수년에 걸쳐 상세하게 검토되어 온 ICRP 26 (1977년)이라고 불리는 권고와 1985년 3월 파리에서 열린 ICRP의 회의에서 채택된 성명(파리성명) 및 방사선 작업자의 건강진단방식의 재검토가 이번의 의견속에 들어있는 중요사항이라 할수 있다. 한편 ICRP가 요구하고 있는 SI單位の 도입은 시대적인 추세로서, 여러 외국에서 발표되는 방사선관계의 報告書에서 이미 SI單位로 표시되고 있다.

放射線, 放射能에 관해서는 表 1에서와 같이

〈表 1〉 SI單位와 現行單位와의 關係

SI 單位	現行單位
1 Becquerel	= 2.70×10^{-11} curie
1 Coulomb / kg	= 3876 roentgen
1 Gray	= 100 rad
1 Sievert	= 100 rem

지금까지 사용해왔던 rem, rad, R, Ci 대신에 Sr, Gy, C/kg, Bq을 사용하게 된다. rem, rad는 두 자리 수가 달라지는 숫치가 되는 것이므로 알기쉬우나 Bq이나 C/kg에 익숙해지는데는 조금 시간이 소요될 것 같다.

實効線量當量方式의 採用

다음에 實効線量當量의 도입이다. 이때까지 ICRP는 중요 臟器마다 線量限度(우리나라에서 말하는 최대허용선량)가 주어지고 있었다. 生殖腺이나 赤色骨髓(均等照射에서는 전신)에 대해 년 5 rem, 甲狀腺에 대해 년간 30 rem 등(방사선작업자의 경우), 一般公衆은 그 10분의 1이라는 것이 그것이다(우리나라의 법령에서도 이와같은 臟器마다의 선량한도를 받아들이

〈表 2〉 實効線量當量을 算出하는데 사용되는 臟器線量으로의 荷重係數

組 織	荷重係數
生 殖 腺	0.25
乳 房	0.15
赤 色 骨 髓	0.12
肺	0.12
甲 狀 腺	0.03
骨 表 面	0.03
기 타 組 織	0.30

고 있다).

일본에서는 이번의 改訂提案에서 ICRP 26에서 제시한 實効線量當量方式을 채용할 것을 권하고 있다. 實効線量當量이라는 것은 새로 설정한 개념으로서 각 臟器의 선량당량에 表 2에서와 같은 苛重係數를 곱해 전신피폭의 경우와 같은 리스크가 되도록 환산하는 것이다. 다시말해 全身被曝等價線量이라고도 할 수 있다. 즉 甲狀腺만의 피폭의 경우 그 선량에 표 속의 하중계수 0.03을 곱하면 리스크위에서는 全身線量과 같게 취급할 수가 있다. 이 개념을 사용하면 다른 臟器의 선량을 가해서 합치는 것도 가능해지고 다른 臟器의 선량을 상호 비교하는 것도 가능해지는 것이 유리하다고 하겠다. 이와 같이 새로운 방호기준에서는 확률적 영향을 제한하기 위한 선량한도는 실효선량당량의 값으로 나타나게 된다. 방사선작업자의 경우 실효선량당량으로서 연간 50mSv(5 rem)를 선량한도로 한다.

확률적영향이란 발암, 유전적영향을 말하며 다만 비확률적인 손상의 발생을 막기 위해 單一臟器의 선량한도도 설정된다. 이것은 눈의 수정체에 연간 150mSv, 다른 모든 臟器에 500mSv(50rem)로 된다. 비확률적인 손상이란 脫生, 不妊, 白內障 등으로 문턱치(그 이하에서는 영향이 발생하지 않는다)가 있다. 일본의 경우 현행 법령은 상당히 오래된 ICRP 권고(1962년)를 사용하고 있는데, 3개월간 3 rem이나 許容集積線量 $D=5 \times (N-18)$, N는 연령, D의 단위는 rem을 받아들이고 있는데 이번의 제안에서는 모두 불필요하게 된다.

실효선량당량에서는 선량한도를 설정하더라도 현실적으로는 그것을 어떻게 구체화하는가가 문제로 남는다. 일상의 방사선관리에서는 장소나 개인의 모니터링 데이터를 사용하는 것인데 이들의 값에서 실효선량당량을 구하거나 또는 그 한도를 넘지않도록 하는 다른 척도를

사용하는 방법이 필요하다. 이와같은 목적을 위해 體外被曝의 경우는 선량당량지표를 사용하는 것이 제안되고 있다. 이것은 모니터링 데이터에서 비교적 쉽게 산출할수 있다고 한다.

또 體內被曝에 대해서는 ICRP가 계산해서 표시하고 있는 ALI(年間攝取限度)를 사용하는 것이 권장된다. 이것은 선량한도에 대응하는 각각의 방사성핵종에 대한 년간섭취한도의 값이므로 일정량의 섭취량이 주어지면 이에의한 체내피폭량이 계산될 수 있는 것이다.

一般人的 線量限度

일반인에 대한 선량한도에 대해 ICRP는 1985년 3월 파리에서의 회의에서 一般公衆에 대한 선량한도에 관한 개념을 발표하여 「주가 되는 한도는 1년에 대해 1 mSv(100mRem)이다. 그러나 평생에 걸친 평균의 年實効線量當量이 주된 한도를 넘지않는 한 1년에 대해 5 mSv(500mRem)이라는 보조한도가 수년에 걸쳐 허용된다」고 말했다. 이것을 파리성명이라고 부르며, 이번의 일본 방사선심의회의에서는 이것을 받아들일 것을 제안하고 있다. 이것은 이때까지 연간 500mRem이라는 선량한도에 오랫동안 익숙해왔던 사회에서 눈에 띄는 改訂이며, 이 개정의 중요 포인트는 다음의 두가지이다.

1. ICRP가 인체에 대한 방사선의 리스크를 과소평가하고 있었던 것을 수정하기 위해 선량한도를 5분의 1로 내렸던 것은 아니다(잘못하면 이렇게 오해하기 쉽다).

2. 연간 100mRem이라는 권고치는 ICRP 26(1977년 권고)에서도 이미 제시되어 있으며, 연간 500mRem의 선량한도와 함께 一般公衆에 대한 선량제한 체계속에 짜넣어져 있던 것을 이번에 실용적인 견지에서 이것을 주된 선량한도로 격상한다는 방호방법상의 변경이라는 것

이다.

ICRP 26에서는 공중에 대한 선량한도를 연간 50mRem으로 함과 동시에 조건을 붙여 현실로 이 선량한도에 가까운 선량을 몇년이나 계속해서 받는 사람들이 있을 경우에는 평생을 통해서 선량을 1년당 평균해서 100mRem으로 제한하는 방법을 취하도록 권하고 있다. 즉 현재까지 연간 500mRem을 backup하고 있었던 선량제한 체계를 개정해서 연간 100mRem을 주된 한도로 하고 mRem을 보조한도로 한다는 것이다. 따라서 이것은 公衆의 방사선방호를 보다 적절히 실행할 것을 목적으로 한 방법론상의 변경이라 할 수 있다. 지금까지의 권고, 500mRem과 backup 100mRem이라는 선량한도의 양을 제시하는 방법은 그다지 명료하게 제시되어있지는 못했으며 알지못했던 사람들도 많았다. 이와같은 뜻에서 일본에서 파리성명을 받아들이면서 100mRem이라는 선량한도의 변경과 방사선 리스크의 見積이 잘못되어 있었다는 것과 같은 오해가 생기지 않도록 이해를 구하는 것이 중요할 것이다.

作業従事者の 健康診断

특히 방사선작업종사자의 건강진단의 문제를 취급할 필요가 있을것 같다. 表 3은 일본에서 실시되고있는 검사내용으로 여기에는 재검토의

〈表 3〉 現行의 放射線障害防止法에서의 健康診断의 實施에 對한 規定

對象者	回數	檢査項目
放射線作業従事者	就業前 및 그후 3개월에 1회 (γ, L項目은 6개월에 1회)	ㄱ. 피부 ㄴ. 末梢血液中的의 白血球 및 赤血球의 數와 血球素量 ㄷ. 末梢血液
管理區域 隨時出入者	就業前 및 그후 6개월에 1회	ㄹ. 眼 (中性子線, α線 및 重陽子線에 의한 피부의 우려가 있는 경우만)

〈表 4〉 放射線作業従事者 健康診断의 새로운 實施方式 提案

對象者	回數	檢査項目等
年間 5rem의 3/10을 넘을 우려가 있는 作業環境·作業狀況 下에 있는 者	就業前 및 그후 1년에 1회	(被曝狀況 등의 調査) 被曝歷, 內容, 線量 등에 對해서 事業者가 調査 (醫師에 提示) (檢査·檢診)
年間 5 rem의 1/10을 넘을 우려가 있는 作業環境·作業狀況 下에 있는 者	就業前에만	피부 必要여부는 醫師가 判斷 眼 必要여부는 醫師가 判斷 血液 血色素量, 赤血球數 및 白血球數 醫師가 必要를 인정했을 때, 白血球像

〈表 5〉 ICRP26勸告와 1985 파리聲明을 합친 線量限度

	放射線作業者	一般 人
確率的 影響에 對한 限度 (實効線量當量)	50mSv (5 rem)	1mSv * (100mrem) 5mSv ** (500mrem)
非確率的 影響에 對한 限度 (臟器의 線量)	500mSv (50rem) 水晶體에 對해서는 150mSv (15rem)	皮膚, 水晶體에 對해서는 50mSv (5 rem)

注) * 주된 限度.
 ** 生涯에 걸친 平均의 年線量이 위의 주된 限度를 넘지 않을 경우, 수년에 걸쳐 허용되는 補助의 限度.

필요성이 있다고 오래전부터 지적되었으며, 1976년 방사선작업종사자 등 건강진단검토회가 설치되었고, 1978년 6월에 보고가 제출되어 表 4에서와 같은 개정안이 제시되었고 이번의 일본방사선심의회에서도 이를 지지하고 있다.

表 5는 ICRP 26과 파리성명을 조합시켜 정리한 것으로 방사선작업자와 일반인의 선량제한 체계를 나타낸 것이다.