

新 · 放射線의 人體에의 影響(5)

문29 개인 리스크와 집단 리스크

방사선을 입었을 때, 개인 리스크와 집단 리스크가 있다고 들었는데, 어떠한 것 일까요? 어찌하여 집단의 리스크를 생각해야 하는 것일까요?

답: 방사선을 입었을 때의 개인 리스크란, 암 등의 영향이 개인에게 발생하는 확률이며, 집단 리스크는 그 영향이 집단 즉 많은 인원수 중에 몇 사람에게 발생하는 비율을 말합니다. 집단 리스크를 생각해야 하는 것은, 개인 리스크로서는 같다 하더라도 집단이 되면 인원수만큼 영향량이 크게 되기 때문입니다.

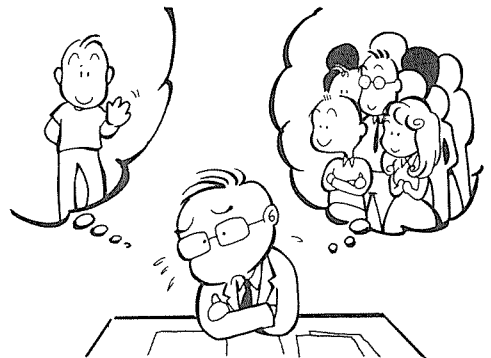
이를테면 발암에 관하여 10^{-4} 의 개인 리스크 내지 집단 리스크가 있다는 것은 전자에서는 개인이 그런 상황에 1만회 당면하면 그 중 1회는 암에 걸린다는 것을 의미하지만 후자에서는 1만명의 집단이면 그 중 1명이, 10만명의 집단이면 그 중 10명이 암에 걸린다는 것을 의미합니다(다만 실제로 발생하는 인원수는 이러한 기대치를 중심으로 흩어집니다).

개인의 리스크나 집단의 리스크나 본질적으로 확률입니다만 개인은 그 이상 나누어질 수 없기 때문에 어느 개인이 어떤 리스크를 가지고 있을 경우에는 결과적으로 영향을 100퍼센트 받거나 전혀 받지 않는 어느 쪽인데 대해(대부분은 후자), 어느 집단이 어떤 리스크를 가지고 있는 경우에는 그 집단이 크다면 그 중에 영향을 100퍼센트 받는 사람과 전혀 받지 않는 사람들이 어떤 비율에 의해 포함되는 것

이 됩니다. 이와 같이 개인 리스크는 그 값이 아주 적으면 영향을 실제적으로 무시할 수 있는데 대해 집단 리스크는 그 리스크의 크기에 따른 실제의 영향을 집단의 일부 사람들이 가지는 것이 됩니다. 이것은 왜 그러냐 하면 리스크가 같을 경우 집단에 대한 영향량이 개인에 대한 것보다 인원수의 배만큼 크기 때문입니다. **집단선량**(단위: 사람·Sv)은 개인의 리스크, 집단의 리스크에 상관없이 영향량의 다소를 나타낼 수 있지만 이상의 것은 이 집단선량의 차이를 생각하면 이해하기가 쉬울 것입니다.

앞에 말한 바와 같이 개인의 리스크로서는 무시할 수 있을 정도로 적은 경우일지라도 집단을 구성하는 인원수가 많을 경우에는 집단의 리스크로서는 무시할 수 없는 일이 있기 때문에 집단 리스크도 생각하지 않으면 안되는 것은 분명합니다.

따라서 이를테면 국가에서 방사선 피폭을 가져올 산업을 채용할 것인지 또는 계속할 것인지를 결정하는 경우에는 그 방사선 피폭이 가져올 집단 리스크도 고려해야 할 것입니다.



개인의 리스크, 집단의 리스크는 방사선 피폭을 초래하는 행위를 수행함에 있어 모두 고려해야만 할 사항입니다.

문30 허용 리스크

방사선에 의해 발생하는 장애가, 「참을 수 있는」것인가를 방사선과 관계없는 다른 것과 비교하여 판단하는 모양인데, 어찌하여 이런 생각을 하지 않으면 안되는가요?

답: 방사선의 리스크와 결과로서 현실적으로 용인되고 있는 것으로 보이는 방사선 이외의 리스크와를 비교하는 것에 의해 방사선의 리스크를 이해하기 쉽게 하기 위해서입니다.

우리들이 지구상에 생존하고 있는 한, 언제나 우리 몸에 안전과 쾌적한 생활에 위협을 주는 리스크가 떠나지 않습니다. 이러한 위협은 자연현상의 결과로서의 위협과 인위적인 위협으로 분류할 수가 있습니다. 자연현상에 의거한 위협은 인간의 힘으로 이것을 완전히 제거할 수가 없습니다. 그러므로 인간은 이 위협이 크게 되지 않도록 노력하는 것입니다. 인위적인 위협은 위협이 따르는 행위를 하지 않음으로써 위협을 제거할 수 있습니다. 그러나 위협이 있다고 하여 이용에 의해 이익을 얻을 수 있는 일을 무조건 그만둘 수는 없습니다. 이런 경우에는 그 위협이 사회에 받아들일 수 있을 정도까지 저하시키도록 하는 것입니다. 이런 경우의 위협 정도를 수학적으로 표현하여 이것을 리스크라 부릅니다. 리스크가 높으면 우리는 이것을 피하려고 하고, 리스크가 낮으면 그것을 사회적으로 받아들일 수 있는(참을 수 있는)것이 됩니다.

방사선도 인위적인 리스크를 가지는 것의 일종입니다. 이것이 사회적으로 받아들일 수 있는지 아닌지는 방사선 이외의 리스크와 비교하여 평가하여 보면 이해하기가 쉽습니다.

일반적으로 리스크의 크기와 그것에 대한

우리의 수용방법과의 관계는 다음과 같은 것으로 되어 있습니다.

① 개인의 사망 리스크가 연간 10^{-2} 이면, 사회는 계속적으로 이 레벨의 리스크를 받아들이는 것을 허용하지 않는다.

② 개인의 사망 리스크가 연간 10^{-3} 이면 사회전체가 적극적으로 리스크를 저하시키려고 한다(받아들일 수 없는 것은 아니다).

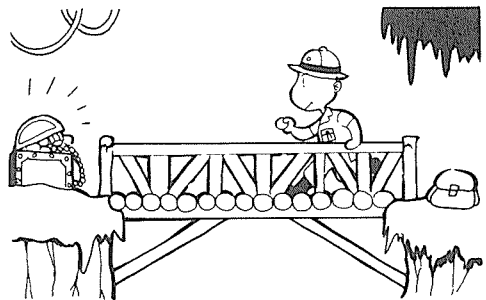
③ 개인의 사망 리스크가 연간 10^{-4} 이면 사회는 그다지 관심을 나타내지 않는다(안전한 산업의 사고에 의한 사망율).

④ 개인의 사망 리스크가 연간 10^{-5} 이면 사회는 통상 거의 관심을 나타내지 않는다.

⑤ 개인의 사망 리스크가 연간 10^{-6} 이면 사회는 아주 무조건으로 그 리스크를 받아들인다.

직업에 따라 리스크가 큰 것도 있고, 적은 것도 있습니다. 안전한 작업의 사망 리스크는 연간 10^{-4} 정도이며 일반대중에 받아들여지는 사망 리스크는 연간 $10^{-6} \sim 10^{-5}$ 의 범위입니다.

현재의 방사선 이용에 따른 리스크는 이 이하입니다. 그러나 리스크라고 한마디로 말하여도, 리스크 및 便益의 이해도 리스크 및 편익의 범위와 타이프 등에 의해 이와 같이 단순하게 잘라 결론지을 수 없는 것도 있습니다.



문31 방사선 이외의 리스크

우리의 생활 중에는 방사선과 같이 리스크를 가진 것이 많다고 듣고 있습니다만, 어떤 것에 어떤 정도의 리스크가 있는 것일까요?

답: 일본에는 자동차 사고로 해마다 1만 2천

명 정도가 사망하고 있습니다(1만명당 1명, 리스크 연당 1만분지 1). 그러나 자동차 이용을 그만둘 수는 없습니다.

우리의 생활환경에는 건강에 여러 나쁜 영향을 미치는 것으로 생각되는 것, 즉 여러 유해요인이 많이 존재합니다. 자동차의 배기가스, 담배연기 등이 그것입니다. 방사선도 수많은 유해요인의 하나라 생각합니다.

건강상의 영향을 고려할 때, 요인의 양과의 관계를 생각할 필요가 있습니다. 요인이 아주 微量의 경우에는 뚜렷한 영향을 우리에게 주지는 않습니다만, 양이 많아지면 그것을 확실히 알 수 있는 건강상의 여러가지 영향이 나타납니다. 극히 미량의 경우에는 그 요인이 원인임을 확실히 알 수 있는 영향은 나타나지 않지만 인체의 안전을 확보한다는 생각에서 극히 미량이라 할지라도 건강상의 영향이 있다고 가정하여 영향의 발생 확률(리스크)를 고려하기로 하고 있습니다. 즉 미량의 방사선에 도 리스크가 있다고 생각하는 것입니다. 이런 생각을 하게 되면 생활환경 중에 리스크가 전혀 없는 것, 즉 절대안전한 것은 없게 됩니다.

또한 우리 생활에 도움이 되는 것(유익한 것)과 도움이 되지 않는 것이 있습니다. 그러나 도움이 되는 것에도 리스크가 항상 내재하고 있습니다. 그런 리스크를 우리가 의식하고 있는 경우와 의식하고 있지 않는 경우가 있습니다. 리스크가 있다는 것을 의식하고 있음에도 불구하고 그것을 이용하는 것은 리스크보다 이용하지 않음으로써 잃게 되는 이익이 크기 때문입니다. 그 한 예가 자동차의 이용입니다. 일본의 교통사고에 의한 사망율은 1년간 10만명당 10명입니다. 그러나 이런 정도의 사망율 즉 리스크가 있다고 하여 자동차의 이용을 그만둘 수는 없습니다.

산업활동에 있어서도 어떤 직장이든 위험이 따르기 마련입니다. 리스크가 크다고 생각되고 있는 광업에 있어서의 사망율은 10만명당 131명입니다. 안전성이 높다고 하는 전기, 가스, 수도 등의 공급사업에 있어서의 사망율은 10만명당 2.52명입니다.

일본인의 일상생활과 산업생활에 있어서의 최근의 리스크를 비교한 표를 아래와 같이 제시합니다.

표. 일본인의 일상생활·산업생활에 있어서의 리스크에 의한 사망자 기대치(10만명당, 연당)

일 상 생 활	교통사고	10명	산 업	임업	49.2명
	선박사고	0.4명		어업	58.3명
	철도사고	0.36명		광업	131명
	항공기사고	0.044명		건설사업	19.9명
	트리하로매탄	0.024명		제조업	5.39명
	대기중 오염물질	0.37명		운수업	12.9명
	가스사고	0.36명		전기·가스·수도 또는 열공급업	2.52명
	직접흡연	28명		기타사업	2.46명
	예방접종	0.01명		전사업	7.44명
	자연방사선	2명			
전기사고	0.1명				

문32 선량한도

법령에 의하면, 피폭선량의 한도가 결정되고 있는 모양인데, 어떤 근거에서 결정된 것인가요?

답 : 선량한도는 확정적 영향에 대해서는 문지방 값을 초과하지 않는 값에 의해 또한 확정적 영향에 대해서는 영향의 발생확률 뿐만 아니라 영향의 정도까지 고려한 양, 즉 데트리먼트가 용인될 수 있는 값에 의해 결정되고 있습니다.

확정적 영향에 대해서는 피폭선량과 장해 사이에는 문지방 값이 있습니다(문15 참조). 그러므로 확정적 영향에 대해서는 문지방 값을 초과하지 않도록 선량한도를 설정하고 있습니다. 이것에 대해 확률적 영향에 대해서는 안전측에 문지방 값이 없는 것으로 되어 있습니다. 그러기 때문에 근소한 양의 방사선을 입은 경우라도 치사성의 암이나 유전적 영향이 발생하는 가능성(확률), 즉 리스크가 있는 것으로 되어 있습니다. 어떤 직업일지라도 그것에 따른 리스크는 존재합니다. 그러기 때문

표. 선량한도의 비교

		ICRP 1990년 권고	ICRP 1977년 권고	장해방지법 (일본의 법률)
직 업 인	실효선량당량 한도 (실효선량 한도)	20mSv/연 (5년간 평균), 50mSv/연	50mSv/연	50mSv/연
	수정체의 선량당량한도 (수정체의 등가선량한도)*	150mSv/연	150mSv/연	150mSv/연
	피부의 선량당량한도 (피부의 등가선량한도)*	500mSv/연	500mSv/연	500mSv/연
	손 및 다리의 선량당량한도 (손 및 다리의 등가선량한도)*	500mSv/연	500mSv/연	500mSv/연
	임산부의 복부 선량당량한도 (임산부의 복부 등가선량한도)*	2mSv/(임신 기간중)	10mSv/(임신 기간중)	10mSv/(임신 기간중) 13mSv/3개월 (임신가능한 여자)
	임산부의 방사선물질의 섭취한도	1/20×ALI (연섭취한도)	-	-
일 반 인	실효선량당량한도 (실효선량한도)*	1mSv/연	1mSv/연	
	수정체의 선량당량한도 (수정체의 등가선량한도)*	15mSv/연	50mSv/연	사업소 등의 경계에 있 어, 250 μ Sv/3개월을 만 족시키도록 외부 방사선 의 차폐, 배기, 배수 농 도를 설정
	피부의 선량당량한도 (피부의 등가선량한도)*	50mSv/연	50mSv/연	

★ ICRP 1990년 권고에 의해 정해진 명칭으로 표현

에 ICRP는 1977년 권고에 의해 안전하다고 일반적으로 인정되고 있는 산업에서의 취업과 같은 정도의 사망 리스크가 있는 피폭이면 사회적으로 용인될 것이라는 전체 아래 선량한도를 결정하였습니다. 그러나 1990년 권고에서는 1977년의 권고와 다른 사고방식을 채용하였습니다. 즉 안전수준이 높은 다른 산업에 있어서의 사망 리스크와의 비교에 바탕을 두어 결정한 1977년 권고와는 달리 1990년 권고는 피폭에 따른 데트리먼트(영향의 정도까지도 고려)를 평가하여, 그 데트리먼트가 수용될 수 있는가 아닌가를 판단하여 설정되었습니다. 또한 실제의 선량제한에 있어서는 방사선 방호의 최적화인 구속치의 유효활용을 강조하고 있습니다. 표에 1977년 권고 및 일본의 법령에 정해 있는 값의 비교를 제시합니다. 일본의 법령은 1977년 권고에 의

거하여 작성된 것으로 1990년 권고가 새롭게 권고되었기 때문에 가까운 장래에 개정될 것이라 생각합니다.

데 트리 멘 트

데트리먼트(detriment)는 ① 조직하중계수의 설정, ② 선량한도 값의 설정, ③ 정당화, 최적화의 판단 등을 할 경우에 필요로 하는 양적인 개념이다.

문33 직업피폭에 의한 암 유발의 정도

방사선 업무 종사자가 되었을 경우, 그것에 의해 암이 발생하는 확률은 어느 정도가 될 것으로 생각하시지요?

답 : 극단적인 피폭의 경우에는 3.4퍼센트, 통상은 이것의 10분의 1이하로 어렵하고 있습니다.

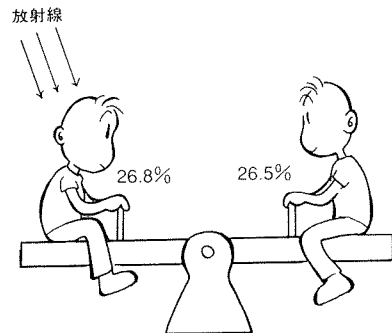
문15, 21에서 말한 바와 같이 방사선 방호상으로는 방사선 피폭에 의한 암의 유발은 문지방 선량이 없는 영향이라 생각하고 있기 때문에 어떤 피폭을 입었다고 한다면, 그것에 따른 암 유발의 리스크가 발생하는 것이 됩니다. 방사선 업무 종사자의 경우에 있어서 그것이 어느 정도인가를 알아보기로 하겠습니다.

우선 방사선 피폭이 있는 후 얼마가 지나야 암이 발생하는가 하는 문제인데, 최근에 확실해진 바로는 이러한 암의 대부분이 이른바 암 연령이 되고나서부터 발생하기 시작한다는 것입니다. 이것은 자연스럽게 발생하고 있는 암 사망율(1989년도의 남녀를 포함한 값은 그 6.5퍼센트)이 방사선 피폭에 의해 어느정도 증가하는가는 이 증가분을 계산하는 것에 의해 얻어질 수 있다는 것을 뜻합니다. 문24의 명목 확률계수를 바탕으로 계산해 보겠습니다.

지금 18세로 방사선 업무에 종사하여 60세로 퇴직하기까지 해마다 20밀리 시베르트 씩 전신피폭한 것으로 가정하면 그 종사자의 피폭에 의한 암사망의 리스크는 $4.0 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} \times 42 = 3.4 \times 10^{-2}$, 즉 3.4퍼센트가 됩니다. 즉 연간 20밀리 시베르트의 선량을 전취업기간 동안 줄곧 받았다고 하는 극단적인 경우, 그 종사자의 암에 의한 사망 리스크는 26.5퍼센트에서 29.9퍼센트로 증가하게 됩니다. 한편 ICRP는 ALARA의 원칙(방사선 피폭은 합리적으로 달성할 수 있는 한 저하시키지 않으면 안된다)의 적용에 의해 이러한 한도 내에서 최소로 피폭이 발생하지 않도록 해야 한다고 권고하고 있으며, 일본에서도 이것이 존중되고 있기 때문에 통상의 종사자가 취업기간 동안에 받는 방사선 피폭량은 이것의 10분의 1 내지 그것보다 낮은 값입니다(문34 참조). 따라서 가령 1/10이라 하면 이 경우의

암 사망의 리스크는 26.5퍼센트에서 26.8퍼센트, 즉 앞에 말한 것의 10분의 1만 증대하는 것이 됩니다.

이상의 계산결과를 어떻게 생각해야 할까요. 개인에 따라 피폭방식의 차이가 여러가지 있을지도 모릅니다. 확률적 영향은 판단하기가 어렵습니다. 성, 식성, 그 밖의 생활습관(흡연), 인종 등의 차이에 따라 크게 다르며 이를테면 일본의 1989년도 암 사망율은 남성은 29.4퍼센트, 여성은 23.1퍼센트이라는 사실등을 고려해 보면, 실제적으로 결코 걱정할 정도의 것은 아님을 알게 될 것입니다. 본디 이 값은 방사선 피폭의 영향을 안전위주로 어렵잡은 가정상의 것입니다(문15, 21 참조).



문34 여러 피폭에 의한 선량

직업인이 방사선 작업으로 받는 선량은 어느 정도일까요? 또한 일반인이 의료나 일상생활에서 받는 선량은 얼마나 될까요?

답 : 피폭의 원인에는 여러가지가 있어 방사성 물질을 취급하는 일 등을 하여 불가피하게 받는 피폭, 치료상 또는 건강진단·검사에서 받는 피폭, 또는 일상 생활중에 모르는 사이에 자연 방사선 등에서 받는 피폭이 있습니다. 일본인의 경우, 1년간의 1인당 총피폭 선량의 평균치는 대개 3.75밀리 시베르트입니다.

직업피폭 방사선 작업에는 여러가지가 있

습니다. 직종에 따라 취업하고 있는 사람의 수도 다르며 취급하는 방사선이나 방사성 물질의 종류도 다릅니다. 어느 필름벤티 회사의 집계에 의하면, 1990년도에 있어 직업별·성별의 1인당 1년간의 평균 피폭선량은 표1과 같습니다. 이것에 의하면 피폭선량의 가장 많은 직종은 비파괴검사 업무로, 평균 1.03밀리 시베르트입니다. 또한 또다른 조사에 의하면 원자력발전소 관계자만의 사원종업자와 청부 등 사외종업자를 합친 1인당 1년간의 피폭선량은 표2와 같습니다. 과거 10년간의 평균치는 약 2밀리 시베르트입니다만, 해마다 줄어들어 작금에는 1.5밀리 시베르트 정도라 생각됩니다. 이와 같은 피폭을 직업피폭이라 합니다.

의료피폭 치료상 또는 건강진단·검사로 받는 피폭은 어른과 아이, 또는 나라와 지역에 따라 다르며 개인차가 매우 큰 것이 특징입니다. 그것은 이를테면 암의 방사선 치료를 받는 경우와 받지 않는 경우를 생각하면 곧 알게 됩니다. 치과에서의 X선촬영, 가슴이나 위의 검사 외에 지금에는 X선 CT(X선 컴퓨터 단층촬영법)를 사용한 각종의 진단도 있어, 의료에 의한 방사선을 받는 기회는 증가하고 있습니다. 이와 같은 피폭을 의료피폭이라 합니다.

대중피폭 대중피폭이란, 우주선 외에 대지나 공기중에 소량으로 존재하는 자연방사선에 의한 피폭을 비롯하여, 과거에 실시된 대기권내의 핵폭발 실험으로 생긴 강화물에 의한 피폭, 현재 가동하고 있는 원자력발전소에서 방출되고 있는 방사성물질에 의한 피폭 등이 있습니다. 그 중에서도 자연방사선은 지역이나 시간에 따라 크게 레벨이 변동되어 이에 따라 피폭량에도 큰 차이가 생기고 있습니다.

이러한 피폭량은 1992년에 원자력안전연구협회에서 나온 「생활환경 방사선」에 의하면 일본인의 1년간 1인당 총피폭선량은 3.75밀리 시베르트로 되어 있습니다. 그 내역을 많은 순서대로 나열하면 의료방사선에서 2.25밀리

시베르트, 자연방사선에서 1.48밀리 시베르트, 대기권내의 핵실험으로 생긴 방사선 물질에서 0.012밀리 시베르트, 방사선 작업 등의 직업피폭에서 0.001밀리 시베르트, 원자력시설 관련에서 0.0000085밀리 시베르트, 일반 소비물이나 항공기 이용에서 0.00465밀리 시베르트라 어렵잡고 있습니다. 물론 이것은 평균치이므로 개인에 따라 다른 것은 당연합니다 (문8 참조).

표. 1 1인당 1년간의 평균 피폭선량 (mSv)(1990년도)

직업별	실효 선량 당량	직업별	실효 선량 당량
의사	0.31	비파괴검사 종업자	1.03
진료방사선기사	0.46	일반공업의 작업자	0.14
간호부	0.17	연구·교육관계자	0.01
기타 의료종업자	0.16	원자력 발전관계자	1.0

표 2. 원자력발전소 관계자의 1인당 1년간의 평균 피폭선량

1981	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
3.1	2.6	2.4	2.2	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.0

문35 의 료 피 폭

X선 진단 등에서 받는 방사선에 의한 건강상의 영향은 걱정할 필요가 없는지요?

답: 문34에서 말한 바와 같이, 방사선 진단이나 방사선 치료에서 받는 방사선피폭을 **의료피폭**이라 부르며, 그 선량은 현재 인공방사선 중에서 가장 큰 기여를 하고 있습니다. 방사선진단, 방사선치료는 개별적인 환자의 병상에 따라 필요하다고 판단되어 실시하는 것입니다. 방사선진단에서 받는 방사선의 영향을 걱정하기 보다 방사선진단에서 병상 등을 판단하기 위한 정보를 얻는 것이 환자에게는 중요한 것입니다.

의료피폭의 중요한 것은 다음 경우에 발생합니다.

하나는 병원이나 진료소에서 환자로서 X선 진단, 방사선 의약품을 투여한 핵의학검사를 받는 경우, 또는 코발트-60 등에 의한 방사선 치료를 받는 경우의 의료피폭입니다. 이러한 의료피폭은 어떠한 호소, 증상을 가진 환자를 대상으로 실시되는 방사선 의료행위에 의한 것입니다.

또 하나는 건강진단 또는 인간도크 등에서 실시되는 집단검진시의 방사선 의료행위에 따른 피폭으로 방사선진단으로서 일본에서는 흉부 X선검사와 상부 소화관 검사가 많이 실시되고 있습니다. 이러한 방사선진단은 특히 이상이 있는 것으로 인정되지 아니한 건강인의 집단을 대상으로 실시하는 스크리닝 검사인 점이 최초로 들은 의료피폭과 다릅니다.

의료피폭은 직업피폭과는 달리, 의도적으로 방사선을 인체에 照射하거나, 방사성물질을 신체내에 투여하거나 하지만 이것은 환자 내지 피검자가 의료폭에 따른 방사선의 영향에 비해서는 훨씬 직접적인 이익, 이를테면 병을 발견하거나 증상을 판단하는 등을 갖게 되는 것이 뚜렷하기 때문입니다. 어떤 방사선진단이 어느 정도 필요한가는 환자의 상태에 따라 다르기 때문에 일률적인 기준을 설정하기가 불가능합니다. 그러므로 직업피폭이나 대중피폭에 정해진 선량한도는, 의료피폭에 대해서는 정해져 있지 않습니다. 따라서 방사선 진단의 실시에 있어서는 의사 내지 진료방사선 기사가 적용의 판단을 신중하게 실시하여 (의료행위의 정당화), 될 수 있는대로 피폭의 선량을 적게 하는(방호의 최적화) 노력을 항상 하는 것이 중요합니다.

대부분의 의료피폭은 신체의 일부가 피폭되는 부분피폭입니다. 따라서 의료피폭의 선량을 어떠한 선량으로 표시하는 가는 목적에 따라 다릅니다. 자연방사선에 의한 피폭이나 직업피폭 등과 비교하는 경우에는 실효 선량당량으로 표시되지만, 의료피폭에 의한 영향 등을 고려할 경우에는, 피폭된 장기의 선량, 내지 X선의 입사면의 피부선량 등이 도움이 됩니다.

대표적인 방사선 진단시의 피부선량을 표에 제시합니다.

표 방사선 진단시의 피부선량

진 단 행 위	입사면의 피부선량
흉부촬영	0.2m Sv/회
복부촬영	1m Sv/회
뼈 촬영	4m Sv/회
상부 소화관 검사(투시)	10m Sv/회

임신 가능성 있는 여성의 방사선진단

태아의 방사선 감수성이 높은 것은 문 19에서 말했습니다. 그래서 임신 초기의 임신부도 임신한 것을 모르는 시기의 태아에 대한 방사선피폭을 피하기 위해, 「10일 규칙」이라 부르는 것이 임상에서 적용되고 있습니다. 이것은 하복부가 照射 범위 안에 들어가는 검사이며, 특히 서둘러 실시할 필요가 없는 검사는, 월경이 시작한 날부터 10일내에 실시하는 것을 말합니다. 이 기간에는 임신할 가능성이 거의 없기 때문입니다.

문36 방사선 장애의 노재인정

원자력 발전소 등에서 방사선 작업에 종사하고 있는 사람에게 백혈병 등의 암이 발생한 경우, 그것이 방사선피폭에 의한 것으로 인정되어 보상을 받을 수 있을까요?

답 : 방사선 작업자에 백혈병을 비롯한 암이 발생한 경우에 방사선이 원인이라 확정짓기는 매우 어렵습니다. 그러므로 방사선피폭의 상황과 암 발생과의 시간적 관계 등을 고려하여, 피폭선량 등이 일정한 기준에 달하면, 노동재해로 보상받을 가능성이 있습니다.

암의 원인으로서, 식품, 담배, 바이러스 등의 환경 안에 있는 여러 요인이 관계하고 있는 것으로 생각되고 있습니다.

방사선의 경우도 대량의 방사선을 입은 경

우에는, 암의 발생율이 자연의 것보다 有意하게 증가하는 것은 인간을 대상으로 한 역학 조사의 결과에서 명백해지고 있습니다. 그러나 방사선 관리가 엄중하게 실시되고 있는 작업현장에서 종사하는 작업자에 암의 발생율이 증가된다는 것은 확인되고 있지 않습니다.

최근 보고된 영국에서의 방사선 작업자를 대상으로 하는 조사에 의하며, 선량의 증가에 따라 발생율이 증가한다는 경향은 인정되고 있으나, 작업자 전체로 본 경우에는 방사선 시설에 있어서의 건강관리가 정기적으로 실시되고 있는 것 등에 관계하여, 건강작업자 효과라고 하는, 일반집단보다 암 발생율이 낮다고 하는 데이터도 나와 있습니다.

한편, 현재 암은 일본에 있어 사망원인의 제1위를 차지하고 있으며, 방사선 작업에 관계없이 4명에 1명이 암으로 죽고 있습니다. 따라서 방사선 작업자도 방사선을 입은 것과 관계없이 4명에 1명은 암으로 죽는 가능성이 있는 것이 됩니다.

노동자 복지, 구제의 관점에서 노동재해(공무재해) 보상의 제도(노동기준법 제75조)가 있어, 작업자에게 발생한 상해나 질병이 업무와의 사이에 「상당 인과관계」(업무와 질병 사이에 상당히 높은 인과관계가 인정된다는 것)가 있다고 판단되는 경우에는, 업무에 기인한 질병이라 인정하여 보상을 받게 되어 있습니다. 결핵 등의 감염증과는 달리 암의 경우에는 「원인이 이거다」라고 특정지을 수 없습니다. 방사선 작업자에게 발생한 암의 경우에도 업무의 과정에서 입은 방사선이 원인과 관계가 있다. 즉, 방사선과 암의 사이에 「상당 인과관계」가 있다고 판단하기가 어려운 일입니다. 이 어려움 때문에 보상이 지연되면 노동자 복지의 정신에 위배됩니다. 그래서 방사선 작업자에게 발생한 암의 경우에는 작업자의 피폭선량, 피폭기간, 병태가 일정한 기준에 맞으면 업무상에 입은 방사선과 관계가 있다. 즉 「상당 인과관계」가 있다고 판단하여 노동재해로서 인정하도록 되어 있습니다.

다.

또한 백혈병을 비롯한 암의 경우에는, 다른 질환(방사선 피부상해 등)과는 달리 업무와의 사이에 상당 인과관계가 있다고 판단을 내리기 어렵다고 하여, 모든 신청사례가 노동부의 본부에서 판단하도록 되어 있습니다.

방사선 장애의 노동재해 인정에 관해서는, 노동부(基發 제801호 「방사선 장애의 인정요건」 및 人事院(「방사선 장애에 관한 공무상의 재해인정」)에서 각각 통달이 내려집니다.

표에 **노재인정**의 대상이 되는 방사선 장애의 질병분류를 제시합니다.

표 노재인정의 대상이 되는 질병분류 「基發 제810호(1977년)」

급성 방사선 장애	(1) 급성방사선증 (2) 급성방사선 피부상해 (3) 기타의 급성 국소 방사선 장애
만성피폭에 의한 방사선 장애	(1) 만성 방사선 피부상해 (2) 방사선 조혈기장애(백혈병과 재생불량성 빈혈은 제외)
악성 신생물	(1) 백혈병 (2) 외부피폭에 의한 ㉠ 피부암 ㉡ 갑상선암 ㉢ 뼈의 악성 신생물 (3) 내부피폭에 의한 ㉣ 폐암 ㉤ 뼈의 악성 신생물 ㉥ 간 및 단도의 악성 신생물 ㉦ 갑상선암
퇴행성 질환 등	(1) 백내장 (2) 재생불량성 빈혈 (3) 뼈회저 등 (4) 기타 신체 국소에 발생한 선유증 등

문37 방사선과 다른 유해물질

유해한 화학물질 등과 비교하여, 방사선이 인체에 미치는 영향은 잘 알 수 있다고 합니까만, 사실인가요?

답: 많은 유해물질이 사람에게 미치는 영향을 조사할 때, 방사선의 경우에 사용되는 여러 수단이나 방법이 본보기가 되어 있으므로 미루어 명백한 바와 같이 잘 알 수 있는 편입니다.

「방사선의 영향에 대해서는 무엇을 모르고 있는가를 잘 알고 있다. 그러나 다른 유해물질에 관해서는 무엇을 모르고 있는가를 아직

잘 알지 못하고 있다」라고 하는 학자조차 있습니다. 이것은 방사선 이외의 다른 유해물질에 대해 연구하고 있는 학자도 인정하고 있습니다. 원자력·방사선은 그것이 의료·공업·농업 등 여러 분야에서 이용되기 시작할 때부터 방사선에서 인간을 지키기 위해 안전하게 관리한다는 것, 즉 안전관리에 대한 연구도 동시에 착안되어 왔습니다. 바꾸어 말해 방사선의 인체에 미치는 영향을 연구하는 학문분야는 그 시점에서 이미 시작되었다고 해도 과언이 아닙니다.

이 시리즈에도 지금까지 서술한 바와 같이 어디에 어느 정도의 방사선·방사성물질이 있으며, 그것이 어떤 경로를 통해 인체내에 들어왔는가, 또는 얼마만큼 방사선을 받으면 어떤 증상이 나오는가, 그리고 나타난 증상은 다른 원인에 의해서 나온 증상과 비교하여 차이가 있는가 없는가 등 상당히 상세히 밝혀져 있습니다. 또한 암이나 유전적 영향에 대해서는 받은 방사선의 양에 의해 증상의 정도가 다르다는 것은 아니며 나타나는 빈도(확율)이 다르다는 것이 밝혀져 있습니다. 방사선에 의해 유발되는 확율은 상세히 조사되어 다른 일반의 위험율과 비교할 수 있는 단계까지 이르고 있습니다.

옛부터 유해원소로 유명한 비소에 대해서조차 그 영향은 상세히 알려져 있지 않습니다. 최근에는 카드뮴이나 메틸수은의 해가 크게 문제되고 있습니다. 약품 해독이라 하여 사회에 큰 충격을 준 살리도마이드, 키노포름 등의 약품도 그 인과관계가 명백해졌다해도

방사선만큼 명백해진 것은 아닙니다. 또한 담배나 구운 생선, 바이러스 뿐 아니라 수많은 약품 내지 자연물의 발암성이 뚜렷해졌지만 역시 방사선만큼 상세하게 알려져 있지 않습니다.

수많은 유해물질이 인간에게 미치는 영향을 연구하기 위해 방사선의 경우에 적용을 하여 현재 사용하고 있는 여러수단이 방법을 모범으로 삼으려 하고 있습니다. 또한 유전학의 연구에 있어 방사선이 하나의 수단으로 사용되고 있는 것은 방사선이 유전에 미치는 영향이 아주 분명히 알려져 있기 때문이라해도 좋을 것입니다.

이와 같이 방사선의 인체에 미치는 영향에 대해서는 다른 물질에 비해 훨씬 앞서 있습니다. 그렇다고 하여 방사선의 영향에 대해 모두 해명이 된 것은 물론 아닙니다. 오히려 아직도 해명되지 않는 점이 많이 남아 있어 현재에도 여러 연구자가 연구를 계속하고 있는 상태입니다.

