

新 · 放射線의 人體에의 影響(4)

문22 암 유발의 증거

방사선을 입으면 암에 걸리기 쉽다는 것은 어떻게 알게 되었는지요? 인간에 대해 확인된 결과인지요?

답: 다량의 방사선을 입으면 백혈병 등의 암 발생이 쉽게 일어난다는 것은, 많은 사람들을 대상으로 얻어진 데이터를 바탕으로 확인된 것입니다.

현재에는 방사선 피폭은 엄중하게 관리되어 있기 때문에, 법령으로 정해진 관리기준에 따라 작업이 이루어지고 있으면, 방사선 피폭에 의해 암에 걸리는 염려는 하지 않아도 좋습니다. 그러나 방사선 장해나 방사선 방호에 관한 충분한 지식이 없었던 시대에는, 보통사람보다 훨씬 다량의 방사선을 입은 사람들이 많아, 이들 중에서 백혈병 등의 암이 많이 발생하였습니다. 방사선 피폭과 암 발생 사이에 관계가 있다는 것은 이런 사람들의 경험을 통해 알게 된 것입니다.

보통사람보다 많은 방사선을 입은 사람들의 집단으로서 대표적인 것은 다음에 예시한 것들입니다. 하나는 히로시마(廣島), 나가사키(長崎)에서 원폭으로 다량의 방사선을 입은 사람들입니다. 제2차 세계대전 동안의 1945년 8월에 히로시마, 나가사키에 원폭이 투하되었습니다. 두번에 걸친 이 원폭으로 많은 사람들이 죽음을 당하였습니다. 원폭투하의 수년 후부터 원폭 피폭생존자 중에 백혈병 등의 암이 보통사람보다 많

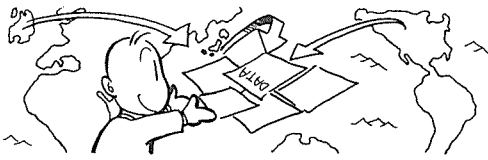
이 발생했다는 것이 판명되어 방사선 피폭과 암 사이에 관계가 있는 것으로 생각하게 되었습니다. 또한 옛날에는 여러가지 병에 방사선이 효과가 있다고 생각되어, 치료를 위해 방사선이 이용되었습니다. 이를테면 등뼈가 굽어지지 않는 강직성 척주염이라는 병의 환자나, 胸腺이 이상하게 크아이, 또는 머리의 白癬 환자에게 방사선에 의한 치료가 행해졌습니다. 이런 치료를 받은 사람들의 집단에서도, 방사선을 입지 않은 사람에 비해 백혈병이나 갑상선 등의 암이 많이 발생하고 있는 것이 판명되었습니다.

이 밖에 방사선관리나 방사선에 대한 안전지식이 충분하지 않았던 시대에, X선을 취급한 의사, 기사, 또는 원수폭 실험이 여러번 실시된 태평양의 마셜 군도 사람들조차도 보통사람에 비해 방사선을 많이 입고 있어, 이러한 사람들에게 대해서도 백혈병 등의 암 발생 조사가 세밀히 이루어졌습니다. 체르노빌 원자로 사고에 의해서도 많은 사람들이 방사선에 피폭되었습니다. 최근 베라루시 등 오염이 특히 심한 지역에서 소아의 갑상선 암이 과잉 발생하고 있다는 보고가 있지만, 장래를 위해 이런 불행한 사고에서 우리는 가능한 한 많은 식견을 얻어야만 할 것입니다.

이상과 같이 방사선 피폭과 암의 관계는 인간을 대상으로 하는 여러가지 데이터를 바탕으로 하여 확인한 것입니다.

동물에 다량의 방사선을 맞으면 여러 암이 발생합니다. 방사선을 입은 것에 의한 암 유발을 상세히 조사하기 위해서는 조건을 정확하게 컨트롤할 수 있는 동물실험에

서 얻어진 확실한 데이터가 참고가 되는 것은 말할 나위도 없습니다. 인간의 피폭경험에서 얻어진 소중한 데이터와 동물실험에서 얻어진 확실한 데이터를 기본으로 하여, 현재 많은 지식을 얻고 있다 해도 좋을 것입니다.



문23 유발된 암의 종류

방사선을 입으면 어떤 암이 발생하기가 쉽게 될까요?

답: 방사선을 입으면 위암, 폐암, 結腸암, 백혈병 등이 발생하기 쉽습니다.

문11에서 밝힌 바와 같이, 일반적으로 방사선에 의한 장해는 세포분열이 심한 조직·장기일수록 발생하기 쉽다고 말해지고 있습니다. 이를테면 전신에 대량의 방사선을 입은 뒤에는 조혈장기나 소화기관 등 세포분열이 심한 조직·장기에 장해(급성장해)가 나타납니다. 그러나 방사선을 입고나서 오랜 기간(잠복기간)이 지난 후에 발생하는 암과 같은 영향은 어떨까요. 성장기를 지난 다음에는 세포분열을 하지 않는다는 신경이나 근육과 같은 조직에서는 방사선에 의한 발암은 알려진 예가 없으므로, 이 영향은 암에 있어서도 해당이 되는 것 같습니다. 그러나 방사선 피폭과 암이 발생하기 쉬운 조직·장기와의 이론적 관계는, 급성장해의 경우만큼 뚜렷하지가 않습니다. 방사선을 입으면 왜 암이 발생하기 쉬운 것일까. 이 문제에는 많은 학자가 관심을 기울여, 오래 전부터 정력적인 연구가 이루어지고, 최근에는 분자생물학적인 수법에 의해 그 연구의 진전이 두드러진 바가 있지만,

아직 완전히 해명할 수 있는 단계까지 이르지 못하고 있습니다. 이 메가니즘이 해명되면, 발생하기 쉬운 조직·장기를 이론적으로 추정하여, 그것을 저지할 확실한 방책을 찾아낸다는 것도 가능할지 모르겠습니다. 그러나 방사선을 입은 뒤에 인간의 어떤 조직·장기에 암이 발생하기 쉬운가는, 과거에 여러가지 이유로 방사선에 피폭된 많은 사람들(문22 참조)을 조사한 결과에서 경험적으로 알 수가 있습니다. 이러한 연구를 폭넓게 조사·검토한 ICRP의 보고서에 의하면, 방사선을 입은 뒤에 암이 발생하기 쉬운 조직·장기는 위, 폐, 골수입니다. 이러한 조직·장기에 발생하는 암, 즉 위암, 폐암, 결장암, 백혈병이 방사선을 입은 뒤에 발생하기 쉬운 암이라 할 수 있겠습니다. 이 밖에 이러한 조직·장기보다는 발생율이 낮지만, 방광, 식도, 간장, 뼈, 피부도 방사선에 의해 암이 발생한다는 것이 알려진 조직·장기입니다. 유암, 난소암도 방사선에 의해 유발되지만 이것은 여성의 경우입니다. 또한 방사선에 의해 유발되는 갑상선암도 인지되고 있습니다만, 이것도 특히 여성 쪽이 유발되기 쉽다는 사실이 판명되었습니다. 이러한 사실은 조직·장기의 암 발생률이 남녀에 따라 차이가 있다는 것도 나타내고 있습니다.

한편 앞에서 말한 바와 같이, 신경, 근육, 지방조직 등에는 방사선을 입었기 때문에 암이 발생했다고 하는 증거는 없습니다. 따라서 이러한 조직에 대해서는, 방사선 피폭에 의한 발암은 걱정하지 않아도 좋을 것 같습니다.

이상과 같이 인체를 구성하는 조직·장기에는 방사선 피폭에 의해 발암이 발생하기 쉬운 것과 그렇지 않는 것이 있습니다만, 이러한 각조직·장기의 방사선 장해상의 중요성을 평가하기 위해서는, 발암을 외에 그 조직·장기의 암 치유율도 고려해 놓지 않으면 안됩니다. 이것은 갑상선 암이나 피부암과 같이 발생하여도 대부분 치유할 수도

있는 암이기 때문입니다. 암의 발생률과 치유율을 고려하여 각조직·장기마다 단위 피폭 선량당의 암 치사율을 나타낸 것이 치사암유발에 관한 **조직·장기별 명목 확률계수**입니다(문24 참조).



문24 암 유발율

방사선을 입은 사람에게 어느정도의 비율(확율)로 암이 발생할까요?

답: ICRP의 1990년 권고에서는, 치사암 유발의 명목확률로서 전신 1시버트당 직업인 0.04, 일반인 0.05라는 수치가 제시되어 있습니다.

문22에서 말한 바와 같이 고선량의 방사선에 피폭된 후에 백혈병 등의 암 발생비율이 증대한다는 것은, 히로시마, 나가사키의 원폭피폭 생존자 조사를 비롯한 많은 사람들에게 대한 조사결과에서 명백히 알 수 있습니다. 그러나 직업피폭에서 문제가 되는 100밀리 시버트 정도 이하의 저선량 방사선에 피폭될 시에 암이 정말 유발되는지 어떤지에 대해서는 아직 충분히 밝혀져 있지 않습니다. 즉 이 경우의 실증 데이터는 아직 얻어진 것이 없습니다. 따라서 이 선량 구역에 있어서의 영향에 대해서는, 여러가지 관점에서 볼 수가 있지만, 방사선 방호의 관점에서 피폭선량과 암발생률과의 관계는, **문턱 선량** (이 이하이면 암이 발생하지 않는다는 선량)이 없는 비례관계로 나타낼 수 있다고 하는 안전측의 견해가 나왔습니다. 단위선량당 암 발생률은, 고선량피폭이나 저선량피폭을 막론하고 같은 것으로 가정한다는 것입니다. 그러나 통상의 방사선 방호에서 문제가 되는 X선이나 감마선(低 LET

방사선이라 합니다)의 경우, 선량과 암 발생률과의 참다운 관계는 비례관계에 있는 것 같지 않고, 이렇게 가정한다는 것은 저선량 피폭에 있어서의 암의 리스크를 너무나 과대평가하는 경향이 있습니다.(여러가지 동물실험의 결과에 의하면 2~10배). 그래서 ICRP는, 저선량·저선량을 피폭에 적용하기 위한 값으로서, 고선량의 밑전의 단위 피폭 선량당 (평생 동안의) 암 발생률 (정확히 말해 암에 의한 치사율)을 2 (이것은 **선량·선량률** 효과계수라 합니다)로 나눈 값을 취하여 이것을 치사암 유발에 관한 **명목 확률계수**라 이름지었습니다. 저선량·저선량을 피폭에 의한 암 발생비율(확율)을 평가하는데는 이 값을 사용합니다. 아래 표에 ICRP가 여러가지 조직·장기에 대해 제공한 그 명목 확률계수의 값을 나타내고 있습니다.

표 방사선피폭에 의한 치사암 유발에 관한 조직·장기별 명목확률계수

組織·臟器	치사암의 確率(10^{-2}Sv^{-1})
膀 胱	0.24
骨 髓	0.40
骨 表面	0.04
乳 房	0.16
結 腸	0.68
肝 臟	0.12
肺	0.68
食 道	0.24
卵 巢	0.08
皮 膚	0.02
胃	0.88
甲狀腺	0.06
나머지 臟器·組織	0.40
合 計	4.00

* 방사선 작업자에 대한 수치이다. 일반인에 대해서는, 방사선 감수성이 높은 아이가 포함되기 때문에 이보다 25% 높은 수치를 사용한다. [ICRP Pub. 60에서]

단위 피폭선량당 암 발생율은, 본래 선량,

선량을 등의 물리적 요인 외에 피폭된 사람의 연령, 성별, 인종별 등의 생물적 요인에 의해서도 달라지지만, 표의 수치는 방사선 방호의 실무를 위해 이런 요인에 상관하지 않고 세계의 여러 방사선 작업자에게 적용될 수 있는 평균적인 수치로서 표시할 것입니다.

문25 유전적 영향

방사선을 입으면 자식이나 손자에게 유전적 영향이 나타나는 일이 있다고 하는데 그것은 사실입니까? 사실이라면 그것은 어느 정도일까요?

답: 사실입니다. 인간의 경험에 의한 것은 아니지만, 동물실험의 결과 등에서 이른바 유전병의 확률이 높은 것이라 생각되고 있습니다.

방사선의 유전적 영향은 이제부터 아이를 생산하고자 하는 사람이 생식선(卵巢 또는 精巢)에 방사선을 입었을 경우에 발생하는 가능성이 있는 영향입니다.

인간에 대해서는 지금까지 히로시마와 나가사키에서 원폭 방사선을 입은 사람들, 의료상의 방사선을 입은 사람들, 직업상의 방사선을 입은 사람들, 높은 레벨의 자연방사선 지역에 사는 사람들 등을 대상으로 하며 많은 조사가 이루어졌지만, 어느 쪽의 경우에도 방사선에 의해 유전적 영향이 발생했다고 하는 뚜렷한 증거는 나타나지 않습니다.

그러나 그렇다고 하여 인간에게 유전적 영향이 나타나지 않는다는 것은 아닙니다. 이제까지 초파리나 생쥐를 사용한 실험 등에서 생물학상의 사실로서 다음과 같은 것이 판명되고 있습니다. 즉 방사선을 입고 나서 아이를 생산하면 입은 선량에 비례하여 유전적 영향이 발생하는 확률이 증가합니다. 이 경우 유전적 영향으로 나타나는 증

상이나 질병 등은 지역적으로 발생하는 유전적 영향과 다르지 않습니다. 방사선에 의해 특별한 종류의 영향이 발생하지 않는다는 말입니다. 또한 유전적 영향은 암과 마찬가지로 문턱선량이 없다고 생각되고 있습니다.

그렇다면 자연적으로 발생하는 유전적 영향은 어떤 것일까요? 페닐케톤 尿症, 색소성乾皮症, 헌팅톤舞蹈病, 家族性大腸 폴리포시스, 網膜芽세포종, 색맹 등 유명하지만, 그 증상은 다양하여 그 밖에도 여러가지 알려져 있습니다. 이런것들은 생물학적 관점에서 다음과 같이 분류할 수 있습니다. ① 멘델性 유전적 영향 (常染色體 우성, 상염색체 열성, X염색체 연쇄성을 포함), ② 염색체성 유전적 영향 (염색체의 수적이상과 구조이상), ③ 다인자성 유전적 영향 (복수의 유전학적 요인과 환경요인과의 공동작용, 선천이상과 기타로 분류됨)의 세가지입니다. ICRP에 의하면, 이러한 빈도 즉 자연발생의 有病率은 현재 일반적으로 다음과 같이 추정되고 있습니다. 상염색체 우성과 X염색체 연쇄성:1.0 퍼센트, 상염색체 열성:0.25 퍼센트, 염색체성:0.38 퍼센트, 선천이상과 그밖의 다인자성:6 퍼센트와 65 퍼센트입니다. 이러한 유전적 영향의 重篤度는 여러가지이며 특히 다인자성 영향에는 중독도가 낮은 것도 포함되어 있다는 점에는 주의가 필요합니다.

방사선에 의한 유전적 영향은 定量的으로 보면 어떻게 될까요? ICRP가 실시한 유전적 영향의 확률에 대한 추정법을 살펴봅시다. 우선 생쥐의 低LET 방사선 저선량률 照射의 데이터에서 자연 발생률을 2배로 하는 선량인 배가선량이 1시버트임을 생각하여, 다음으로 앞에 말한 자연발생의 有病率을 생각합니다. 重篤度の 관계로 다인자성을 별개로 치면, 유전적 장애의 확률은 1시버트당 0.012이며, 평균수명이 75년이고 평균 생식연한을 30년임을 참작하면 유전적으로 有意한 장애의 확률은 0.005가 됩니다.

다인자성 유전 장애는 有病率이 약 70 퍼센트입니다만 돌연변이 성분을 그것의 5 퍼센트, 重篤度에 관한 영향으로서 1/3, 앞과 같은 유전 有意연령을 고려하면 결과적으로 1시버트당 0.005가 됩니다. 다인자성과 다인자성 아닌 것과의 합계는 양자의 확률을 가산하여 1시버트당 0.01이 됩니다. 이것은 말하자면 국민전체의 평균치라 하는 것입니다. 작업자 집단에 유의하면 생식가능자의 비율은 국민전체보다 낮고, 유전적으로 有意한 장애의 확률도 1시버트당 0.06이 됩니다. 따라서 작업자가 1990년 권고의 연한도인 20밀리 시버트의 반에 해당하는 선량을 받으면 그 사람의 자손에 나타나는 유전적 영향의 확률은 0.00006, 즉 1만분의 0.6이 됩니다.

문26 유전적 영향의 근거

방사선을 입은 사람의 자식이나 손자에게 장애가 나타난다고 하는데, 어떤 근거에 의거하는 것일까요?

답:사람에 대한 관찰이 아니라, 실험 동물 내지 박테리아 등을 사용한 생물실험의 결과에 의거한 것입니다.

어느 개인이 무슨 장애를 가지고 태어났을 때, 그것은 부모가 입은 방사선때문이라고 뚜렷이 말할 수 있는 예는 아직 없습니다. 인간집단의 경우도 마찬가지여서, 어느 특정집단에 있어 방사선이 유전적 영향의 발생확률을 높이고 있다고 말할 수 있는 예는 없습니다. 그러나 여전히 방사선을 입으면, 근소하나마 유전적 영향의 발생확률이 증대하는 것이라 가정되고 있습니다. 그 근거를 역사적으로 살펴보기로 합시다.

1895년에 X선이 그 후 우란이나 라듐에서 방사선이 방출되는 것이 발견되었습니다만, X선 등의 이용이 진보함에 따라 먼저 피부의 장애, 이어서 조혈장기의 장애, 발암으로 차츰 다방면에 걸쳐 방사선 장애의 보

고가 나오게 되었습니다. 이러한 경험에서 생식세포를 통하여 다음 세대까지 영향을 미친다. 다시말해 **유전적 영향**이 존재할 것이라고 비교적 일찍부터 짐작이 되어 왔습니다. 1927년이 되자 미국의 딸라에 의해 처음으로 방사선에 의한 유전적 영향이 실험적으로 확인하게 되었습니다. 즉 그는 초파리의 수컷에게 X선을 照射하여 성염색체에 발생한 치사 돌연변이를 관찰하여 돌연변이의 발생율이 선량과 더불어 증가한다는 것을 발견했습니다. 다음 해에는 식물에서도 같은 현상이 발견되어 방사선에 의한 돌연변이의 발생이 생물 일반에 공통적인 현상일 것이 아닌가 인식되었습니다.

1940년대가 되자 실험이나 관찰에 의거한 정보의 축적도 증가하여, 이러한 결과에서 ① 돌연변이의 발생률이 방사선의 선량과 비례한다. ② 돌연변이 발생률은 총선량에 의존하고, 선량률과는 관계가 없다. ③ 돌연변이 발생률은 분할조사에 의해서도 변하지 않고, 회복효과는 볼 수가 없다와 같은 사실이 법칙적으로 정리가 이루어졌습니다. 이러한 사실 중에는 현재의 지식에서 보면 수정을 필요로 하는 것도 있습니다만, 가장 기본적인 것, 즉 돌연변이의 발생이 선량에 비례한다는 것, 여기에서 이끌어지는 **문턱 수치**가 없다는 것은 현재에는 옳은 것으로 생각되고 있습니다.

그 후 유전학 자체가 크게 진보하여, 유전현상을 분자 레벨에서 이해할 수 있게 되었습니다. 그것에 의하면 유전현상의 기본적인 메카니즘은 세균에서 고등동물, 물론 인간도 포함하여 모두가 같습니다. 따라서 동식물의 실태에서 밝혀진 것은 당연히 인간에도 定性的으로 해당이 된다고 생각됩니다. 여기서 定性的이라 함은, 방사선이 인간의 유전적 영향을 증대시킨다고 할 수 있어도, 이를테면 인간이 1시버트의 방사선을 입었을 때, 어느 정도로 유전적 영향이 증대하는지, 다시말해 양적인 것에 대해서는 초파리나 누에를 사용한 실험만으로는 알

수가 없다는 의미입니다.

최근에 수10만 마리의 생쥐를 사용한 실험이나 원숭이를 사용한 실험도 실시되어, 이와 동시에 인간이 가진 유전자의 총수, 인간에게 나타나는 유전병등의 조사도 진척이 되어, 관련이 있는 생물학·의학전반의 레벨이 향상됨에 따라 방사선이 유발한 유전적 영향에 대해서도 定量的으로 추정할 수 있게 되었습니다. 한편으로는 물론 추정의 결과를 보아 높이기 위한 연구가 현재에도 계속되고 있습니다.



문27 방사선 호르미시스(방사선 刺激 효과)

방사선 호르미시스라는 말을 자주 듣습니다마는, 무슨 뜻입니까?

답:그리스어의 「*hosme*=刺激한다」라는 낱말이 (호르미시스)에서 비롯되었지만, 그 말은 대량으로는 억제적으로 작용하는 물질이, 소량이면는 자격적으로 효과있게 작용한다는 뜻입니다.

방사선 호르미시스라는 말이 주목되기 시작한 것은 그다지 옛날이 아닙니다. 미국 미주리 대학의 Luckey교수가 照射에 의한 식물의 성장, 실험동물의 수명연장 등 호르미시스를 나타내는 과거의 데이터를 세계적으로 수집, 해석하여, 저선량 방사선은 해가 있기는 커녕 생명의 유지에 있어 필수적인 것이 아닌가 하는 저서 “*Hormesis with Ionizing Radiation*”을 발표한 것이 1980년이었습니다. 역사적으로는 미량 라듐요법 등의 경험이 있습니다만, 근년에는 방사선이 생體에 항상 유해하다고 하는 것이 방사

선 생물학의 상식이 되어 있었기에, Luckey 교수의 발표는 그 상식과 아주 어긋난 것이었습니다. 그 후 방사선 호르미시스의 존재를 지지하는 연구발표가 있었습니다. 한 예를 들면, 原生동물인 짚신벌레를 ① 10센티미터의 납으로 자연방사선을 차폐한 상자, ② 그 납의 상자에 방사선원인 티륨을 두어, 자연방사선 레벨의 1년당 0.007 그레이와 거의 같은 선량률로 했을 경우, ③ 그것과의 대조로 그러한 경우가 아닌 장소에 두고 사육하여 조사한 결과, ①의 방사선 차폐가 된 장소에서는 ②③의 방사선이 있는 장소보다는 짚신벌레의 증식이 저해되어 있다고 하는 실험이 1987년의 “*Health Physics*”지에 보고되어 있습니다. 방사선 호르미시스에 대해서는 DNA의 修復, 프리래디컬 해독 내지 修復, 면역반응, 생명력, 代謝能과 생식능의 향상, 암의 억제, 진화 등과 관련지어 설명이 이루어졌습디만, 한편으로는 현상자체를 부정하는 연구발표도 많이 있었습니다.

현재로서는 유감이지만, Luckey교수가 말하는 방사선 호르미시스의 데이터는 再現性이 적은 것이 많아, 실증되어 있지 않다고 일반적으로 생각하고 있는 모양입니다.

다만, 호르미시스의 일종이라 생각되는 **적응응답**에 대해서는 (호르미시스와 적응응답은 구별되어야 한다고 생각하는 사람도 있습니다). 再現性이 확인되어 있습니다. 방사선 적응응답이란, 일단 저선량의 방사선을 입은 生體는 나중에 대선량을 입었을 때, 방사선을 전혀 입지 않는 것과 비교하면, 저항성이 증가한 현상을 말합니다. 이를테면 배양세포에 0.01 그레이의 감마선 照射를 하고, 4시간 후에 1그레이의 감마선 조사를 하여 염색체 이상의 유발을 관찰하면, 1그레이의 감마선만을 조사한 것보다 有意하게 염색체 이상의 유발률이 낮아진다는 것입니다. 염색체 손상의 수복계를 자격하고 있지 않나 하는 연구가 진행되고 있습니다.

ICRP는 방사선 호르미시스에 관심을 기울이고는 있지만, 오늘날 호르미시스라 일컬은 방사선 영향에 관한 거의 모든 실험 데이터는 대개가 저선량에 있어서의 통계해석의 곤란성 때문에 결론적인 것이 아니고 하여, 방사선 방호에 있어서도 고려해 넣기에는 충분치 않다고 하고 있습니다. 따라서 방사선 리스크 추정에 호르미시스는 하등의 참작을 하고 있지 않습니다.

건강에 좋다고 하는 실험 데이터의 제시 및 그 기구를 이해하기 위한 데이터의 제시는 쉬운 일이 아닐 것이라 생각되지만, 확률적 영향에도 어찌면 實効의 문턱 수치를 설정할 수 있을지도 모르며, 방사선 관리상으로 중요한 문제임과 동시에, 실용면을 떠나서도 저선량 방사선 생물학에 있어 매우 흥미있는 문제라 생각되어, 금후 이에 관련된 연구의 진전이 기대됩니다.

문28 리스크

리스크라는 말을 자주 듣습니다만, 어떤 뜻입니까?

답: 방사선에 피폭된 경우, 유해한 영향의 발생비율을 리스크라 합니다.

방사선·원자력 이용은 우리 생활에 여러 가지 혜택을 제공하고 있습니다. 이를테면 원자력 발전은 오늘날 모든 발전량의 30퍼센트 가까이 차지하고 있어, 우리나라 전력공급의 안전성을 확보하는데 필수불가결한 것이 되어 있습니다. 또한 의학영역에 있어서의 방사선 이용은, 우리의 건강유지에 크나큰 역할이 하고 있습니다. 이와 같이 방사선·원자력 이용은 사회에 큰 이익을 가져오지만, 한편 방사선 피폭 그 자체는 인체에 대해 해로운 영향을 미치는 것으로 생각되어 있습니다. 그러나 인간이 방사선을 입었다고 하여 반드시 해로운 영향이 생기는 것은 아닙니다. 더욱이 우리가 입은 것

과 같은 근소한 양의 방사선의 경우, 해로운 영향이 있는지 없는지 모를 정도입니다.

방사선 이용과 더불어 발생할지도 모르는 해로운 영향의 정도, 즉 영향이 발생하는 확률을 리스크라 합니다. 따라서 리스크란 해로운 영향이 반드시 발생하는 것이 아니라, 발생할지도 모르는 해로운 영향의 가능성(확률)을 말합니다. 우리가 복권을 샀을 적에 당첨될지도 모르는 가능성을 확률이나 하는수도 있습니다만, 이와 같은 확률이라는 말, 즉 방사선을 입었을 적에 해로운 영향이 발생하는 비율을 리스크라 합니다. 물론 복권에 당첨되었을 때는 행운이지만, 방사선은 그렇지 않다는 것이 다른 점입니다. 방사선에 리스크가 있다는 것을 알면서도 어찌하여 방사선을 사용할까요? 그것은 리스크보다 훨씬 이상의 혜택을 그것에서 받고 있기 때문입니다.

리스크가 있는 것은 방사선 뿐만 아닙니다. 우리의 일상생활에는 언제나 리스크가 있기 마련입니다. 이를테면 비행기에 타면 추락하거나 납치되는 리스크가 있고, 차에 타더라도 충돌할 리스크가 있고, 스포츠를 할 때는 그 나름의 리스크가 있다는 이치와 같습니다.

