

低レベル放射線が人体に及ぼす影響の疫学調査 (その1: コホート研究)

疫学 epidemiology は「人間（場合によっては動物）の集団における疾病の分布とその発生原因を研究する科学」である。等価線量にしろ実効線量にしろ、100mSv 未満の線量を自然界にあるバックグラウンド放射線寄与の上乗せ分として被曝しても、確定的影響は発現しない。線量に閾値が存在しないことを仮定している確率（論）的影響も、ICRP が現行の1990年勧告に示しているリスク係数（=単位量の線量がもたらすリスクの値）や潜伏期の値を使って2000年に筆者が確かめた結果では、実効線量100mSv 未満のとき、現在の日本人集団に対しては、被曝時の年齢に関わらず、死亡率 mortality の時間推移に目に見えるほどの変化が現れない。すなわち、確率（論）的影響も、実際上閾値があるといっても良いのである。

一方、世の中では、思考の道具として「二分法」 dichotomy が重宝されている。「二十の扉」を例に引くまでもなく思考の節約に有用であるが、割り切れないものまで強引に二分してしまい、それが思考を歪めるという弊害をも生む。“安全でないもの”は“危険”と短絡的に考え、放射線についてはリスク・フリーを理想と考える人も少なくない。

このような世の中の状況に配慮した行政官や学術的好奇心を揺すぶられた放射線影響学者は、“低レベル放射線被曝”とか“低線量被曝”と呼ばれる、実効線量100mSv 以下の被曝についても、リスク係数をキチンと評価することを望むようになる。

リスク要因を恣意的に人間の個人あるい

は集団に与えることは、倫理的に許されないので、事故などで偶発的に得られるデータを解析して知見を得るよりない。疫学者の出番である。疫学者は、このようなとき、“コホート調査” Cohort Study とか“ケース・コントロール調査” Case-Control Study と呼ばれる手法を用いる。

疫学では、対象集団 (N) の一部 (n) を観察対象とする。想定しているリスク要因に暴露し、着目している影響が発現した者の数を、母集団については A、標本として得られたものの数を a と書き、影響の発現しなかった、あるいはしていない者の数を、それぞれ B、b と書くこととする。同様に、暴露していないくて発症した者の数を、それぞれ C と c、暴露も発症もしていない者の数を、それぞれ D と d と書く。

母集団から標本を採るとき、暴露群と非暴露群からそれぞれ一定の割合 p_1, p_2 で抽出できれば、相対リスク比 $RR = \{A/(A+B)\}/\{C/(C+D)\}$ を $RR = \{a/(a+b)\}/\{c/(c+d)\}$ として評価することができる。これがコホート研究 (cohort study) と呼ばれる手法である。記号 = は定義を、= は “みなし” を表す。Cohort は “群” とか “集団” を意味する。

この手法では、抽出率 p_1, p_2 がそれぞれの分子、分母間で相殺されて消えるので、 $p_1 \neq p_2$ であっても見かけ上何の問題も生じない。これがこの方法の長所である。しかし、標本に採取された数の統計的揺動により評価の品質が影響を受けることには注意が必要である。