

喫煙者の放射線リスクをどう定義するか How to define radiation risk for smokers

永井宏幸 (NPO 法人 市民科学研究室)

K. Nagai (NPO Citizen's Science Initiative Japan)

放射線疫学研究では喫煙の影響を除いた放射線被曝のリスクを知ることが求められている。しかし、その喫煙の影響をどのように除くかは研究者の間に合意があるように思えない。これは放射線リスクの定義に関係する基本的問題に係わることがらであると考えられる。

喫煙者の相対リスクには放射線と喫煙の両方のリスクが反映している。放射線に起因する過剰相対リスクを ERR_r 、喫煙に起因する過剰相対リスクを ERR_s と表わすとき、喫煙者の相対リスク RR を

$$RR = 1 + ERR_s + ERR_r \quad (1)$$

とするか、

$$RR = (1 + ERR_s)(1 + ERR_r) \quad (2)$$

とするかの可能性が考えられる。(1)式は、喫煙者の過剰リスクが喫煙過剰リスクと放射線過剰リスクの和で与えられるという考えに基づいている。いっぽう(2)式は、喫煙者の放射線過剰相対リスクを、喫煙者で被曝のない集団のリスクを基準に決めるという考えに立っている。(1)式を喫煙の加算調整、(2)式を乗算調整とよぶ。

喫煙調整前の ERR_r は

$$RR = 1 + ERR_r \quad (3)$$

である。

ここでは ERR_r が線量に直線的に変化すると仮定して、係数をそれぞれ β^a 、 β^m 、 β^* で表す。

LSS コホートの固形がん罹患率に関する Grant らの論文は、喫煙情報を含むデータを用いた分析をおこなっているが、発表者はこのデ

ータから喫煙調整の方式によって ERR_r がどれだけ変動するかを調べた。結果を表に示す。

表 喫煙調整前後の ERR 係数

	Male	Female
β^a	0.47 (0.09)	0.74 (0.09)
β^m	0.31 (0.06)	0.70 (0.08)
β^*	0.32 (0.06)	0.75 (0.08)

カッコ内は標準誤差。

加算調整での ERR 係数は乗算調整の場合に比べて、男性で 1.52 倍、女性で 1.00 倍であった。また加算調整後の ERR 係数は喫煙調整前に比べて、男性で 1.44 倍、女性で 1.06 倍であった。**喫煙調整後の男性の ERR 係数は調整方法によって変動が大きいことがわかった。**

次に喫煙の調整方法として乗算調整は望ましくないことを説明したい。(2)式の RR は加算調整からすると放射線リスクと喫煙リスクの交互項を含んでいると見なせる。それならば交互項を第3のパラメータとして最適解を求めるのが一般性を失わない分析であるが、乗算調整は交互項にきつい制約を加えての調整になっている。したがって喫煙調整は加算調整を基本とすることにし、必要な場合は交互項を含むモデルで最適解を求めるのが妥当であると結論する。

Grant らの論文および放射線影響協会の核施設労働者の第V期報告書はいずれも乗算喫煙調整を採用しているので加算調整を採用されることを勧める。

■