

【危機管理プロジェクト研究】
特別研究会報告要旨（2004年6月16日）

リスク評価のための個別尺度と統一尺度

（独）産業技術総合研究所
化学物質リスク管理研究センター長 中西 準子

私は自然界における河川水の循環利用を研究していたが、循環利用するとある程度汚れた水を飲まねばならない。このとき、汚れているが水質基準を満たす水と全くきれいな水の間で、リスクの定量化ができないと皆に受け容れられない。リスクとは「エンドポイント（皆が避けたいと思うこと）が起こる確率」と定義できるが、従来の安全論とリスク論の違いは、エンドポイントの明確化の差である（エンドポイントは最重要のリスク評価概念である）。また環境問題を扱うとき、あるリスクを減らすと他のリスクが増えるというトレードオフが発生する。その発生をなるべく抑えてリスク管理したいというのが、我々の考えである。

化学物質の人へのリスクは、まさにリスクトレードオフ関係にある。例えば発がん物質を禁止すると神経毒になる代替物質が出てくる。このトレードオフ関係にあるリスクについて、それぞれを定量化し、統一的な尺度を作り、それぞれを比較できるようにする必要がある。現在このリスクは、ハザード比（ $HQ = \text{一日用量} / \text{一日許容用量}$ 、 $\text{一日許容用量} = \text{無毒性量} (NOAEL) / \text{不確実性係数}$ ）で判断する。 $HQ < 1$ ならリスクありである。水道水中のいくつかの化学物質について、NOAELはほとんど同じだが、水質基準値では100倍も違う（不確実性係数が違うから）。水質基準値でリスクマネジメントはできず、NOAELでやるべきだ。すなわち、個別基準値を決める原理と、物質Aのリスクと物質Bのリスクの大小比較を行う原理は違うのである。

今までの考え方は、用量 - 反応関係でしきい値があるもの、つまりNOAEL以下という暴露領域があるというものだが、発がん性物質のようにしきい値がないものが現れ、ここ

で我々は初めてリスク問題に直面した。そこでは 10^{-5} といったリスクは避けられず、我々はそれを受け容れるしかない。この事実から逃げてはいけないのである。

人の健康リスク評価では、がんや致死障害はエンドポイントがともに「死」なので、両者のリスクを比較できる。ところが致死でないものはHQで評価し、これが1を超えるかどうかで判断するので、 $HQ < 0.9$ と 0.5 はともに安全である。こういう解釈ではリスク比較ができない。我々は異なるシロアリ防除剤を対象に損失余命を計算し、初めてこれらのリスクを比較できるようにした。このためには、HQで評価されるものの確率的評価への変換、異なるエンドポイント（神経症と発がん）の重み付けが必要となる。は各個人にNOAELはあるが人集団としてのNOAELは確率分布すると考える。つまり人によってNOAELに個人差があるので、NOAELを超える暴露を受ける人が存在し、そこに集団としてのリスクが発生する。は損失余命で考える。こうして様々な化学物質のリスクをランク付けできるようになった。

つまり、統一的尺度を使って様々なリスクを比較し、複数リスクのトレードオフや対策費用も考えて、最も望ましい政策を検討できるようになった。ただし、最近問題視されているのは軽微な影響であり、その損失余命の計算は難しい。軽微な影響は、QOL（生活の質）やQALY（質調整生存率）で表現できる。しかしその計測は、アンケート（例えば支払意思額）で測定できるが難しく、その客観性が小さい。世界的な流れとしては、QALYを統一尺度にする方向で動いており、我々は客観的な方法でQALYを求めたいと考えている。

（文責 山本 昭夫）