

〔巻頭言〕

確率と疫学と科学

動衛研 小 林 秀 樹

「電離放射線障害防止規則」において、放射線の管理区域内で妊娠可能な女性を除く人は、100mSv/5年および50mSv/年を超えて被曝してはいけなと定められている。これは過去の経験を踏まえた閾値から導き出した値である。閾値とは、被曝すると障害者が出始める線量で、脱毛や白内障などの急性症状が現れる数字として使われてきた。閾値をもって評価されるものを確定的影響という。一方、ガンは細胞の変異によって起こるものなので、僅かな線量でも確実に遺伝子は影響を受けるため閾値をもって評価は出来ない。被曝量の増加に応じてガンの発生率も高くなる。確定的影響に対してこれを確率的影響という。原発事故以来、発ガン性に関して国は冒頭に述べた基準値を設けた。すなわち、ガンも確定的影響の範疇に組み込ませたのである。確かに、微量な線量を受けた時の発ガン率は、日常の生活で受ける種々の発ガン要因と明確に区別することは現在の科学では不可能かもしれない。何処かに線を引かなければ作業が出来ないという事情は理解できるが、経済活動のために科学理論を歪曲させる必要はない。危険だがやらざるを得ない旨の説明をすればよい。

微量な菌数を推定する方法にMPN（最確数）法というのがある。よく使われているのが公共水域の河川大腸菌群数である。河川類型AAの大腸菌群数は50個/100mL以下とされる。では50個/100mLの菌数を調べるにはどうするか。夾雑菌種がなければ混積培養も可能であるがそうもいかない。遠心濃縮も正確でない。普通、平板に0.1mL滴下して塗抹するが菌数少なくてお話になら

ない。仮に1mLでも菌数は0.5個しかないので生えるかどうか分からない。10枚の大型プレートに1mLずつ滴下したら、生えるのは5枚を平均とした正規の標準分布をするはずである。実際のごく少量の菌数を推定するには、ポアソン分布や二項定理理論等から導き出した公式に実測値を入れると確からしい数字が推定される。最確数を計算するのに5本法や7本法などが使われている。現在、非常に少ない微生物数を確認する方法として、生物物理科学的な手法が開発されている。遺伝子や構成タンパク質の一部を検出する方法である。これらの方法は微生物の「かけら」を証明することで間接的にその微生物の存在した（している）ことを示唆することしかできない。生体材料を原料にした製品は病原体を不活化できても、栄養素の分解のない程度の加熱では「かけら」が残ってしまう。感染性を否定するには生きている病原体を否定するしかない。

EHEC O157 が人に感染するには100個必要、牛乳房炎にはM. bovis が100個必要といった「閾値」らしきものがある。しかし、これらの細菌やウイルスはたった一個でも標的細胞に感染した瞬間、何兆倍にも増えて病気を起こす。摂取数が少なくなればなるほど感染の可能性は対数の逆数的に減少し、無視できる数字となる。しかし、確率的影響は原点からの直線である以上、要素が「0」でなければ母集団が増大し、いずれははじめの一頭の感染が現れる。現代の科学では検出限界が存在し、要素「0」の証明が出来ない以上、科学的根拠に基づく誠実な処理方法で要素「0」の推定を目指すしかない。