

【原子力ポイント】広く利用されている放射線(150)

「等価線量と実効線量の混同」そして繰り返される 100mSv 問題(その 10)

前回のコラムで、「福島第一原子力発電所事故後の 2011 年 10 月 27 日、食品安全委員会は、評価書『食品中に含まれる放射性物質の食品健康影響評価』」をとりまとめ、厚生労働大臣に通知した。その中で『生涯線量 100 ミリシーベルト (mSv)』という言葉が使われていた」と紹介しました。今回は、その内容について詳しく調べてみましょう。

ゆりちゃん: 評価書には『生涯線量 100mSv』がどのように書かれているのか？もう少し詳しく教えてください。

タクさん: 食品安全委員会は、評価書「要約」で、「放射線による影響が見いだされているのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた生涯における累積の『実効線量ⁱ』として、おおよそ 100mSv 以上と判断した。低線量の放射線による健康影響を『疫学調査』で検証し得ていない可能性を否定することもできず、追加の累積線量として 100mSv 未満の健康影響について言及することは、現在得られている知見からは(判断が)困難であった』と総括しています。

ゆりちゃん: この 100mSv という数値には、「外部被ばくと内部被ばく」の両方が、含まれているの？

タクさん: 実は、上記の要約で、「生涯における累積の『実効線量』という文言(もんごん)を見た時には、一瞬、「外部被ばくと内部被ばくの両方を合わせた線量」と考えました。ところが、「食品安全委員会委員長(以下『委員長』という)の談話ⁱⁱ」を見ると、「今回の評価は、食品安全委員会が、国の健康影響評価機関として、『内部と外部とを合計して生涯 100mSv でリスクがある』と評価したわけではなく、外部被ばくなどの食品以外からの被ばくについては、しかるべき機関において適切な措置を講ずべきものと考えている」と所見が書かれていました。この談話を見る限り、「今回の『生涯 100mSv』という数値には、外部被ばくは含まれておらず、内部被ばくだけを対象」にしていることが伺えます。しかし、福島の一部の地域では、今も、大地に沈着した長い半減期ⁱⁱⁱを持つ放射性セシウムから「外部被ばく」を受けています。このような状況において、「外部被ばくの影響を含めなくてもいいのだろうか？」と思わずにはいられませんのでした

ゆりちゃん: 「生涯線量 100mSv」という数値はどのようにして決められたの？

タクさん: 委員長は談話の中で、「放射性物質の専門家を含めた『放射性物質の食品健康影響に関するワーキンググループ(以下“WG”という)』を設置し、国内外の放射線影響に関する多くの文献に当たりながら、9回のWGを重ねて評価書を取りまとめた」と説明しました。表1を見て下さい。食品安全委員会が参考にしたという主な論文の内容を集約・整理してみました。内部被ばくだけでなく、外部被ばくの論文も含まれています。そして、「食品分野のリスク分析の考え方^{iv}に基づき、広島・長崎の被ばくデータを援用し、『生涯における追加の累積線量としておおよそ 100mSv 以上』を食品に関する健康影響評価(の目安)として結論づけることが適当であるとの判断を行った」ものであると解説していました。これに対して、興味深いことに、津金昌一郎(国立がん研究センター)WG専門委員から、「広島・長崎のデータが用いられてい

ⁱ 放射線被ばくによる個人の確率的影響(がん、遺伝的影響)のリスクの程度を表す線量概念であり、実効線量を用いれば、内部被ばくの影響と外部被ばくの影響を同等に、扱うことができる。

ⁱⁱ https://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/fsc_incho_message_radiorisk.pdf

ⁱⁱⁱ ある放射性物質が、放射性崩壊によってその内の半分が別の核種に変化するまでにかかる時間

^{iv} 食品中に含まれるハザード(危害要因)を摂取することによって、どのくらいの確率でどの程度の健康への悪影響が起きるかを科学的に評価すること。

るが、これは累積被ばくではなくて、瞬間被ばくによると考えるべきで、生涯累積線量とする理由にはならない」と疑問が投げかけられていました。どうも釈然としないですね。

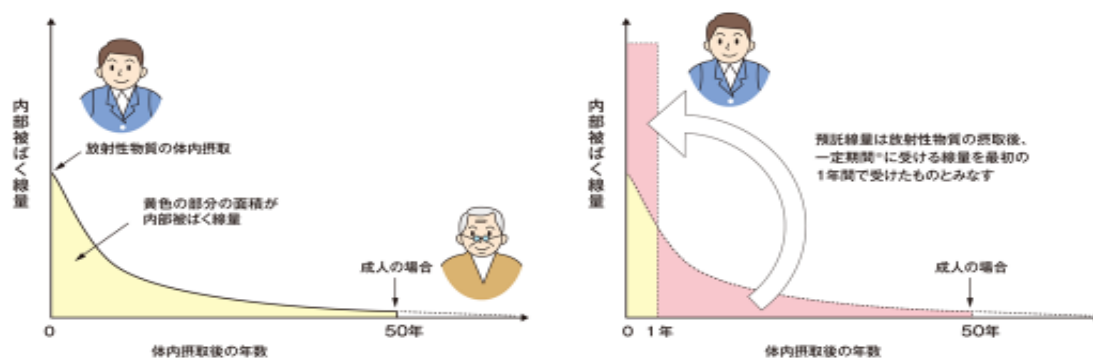
ゆりちゃん：でも、「生涯線量 100mSv」という言葉は、今も、生きているわけですよね？

タクさん：その通りです。話は少し横道にそれますが図1を見て下さい。内部被ばくの場合には、外被ばくと違って、放射性物質を1回摂取しただけでもその人の体内に長く残留するため、一生にわたって被ばくを及ぼすのが特徴です。この一生分の線量を「預託実効線量」と呼びます。大人では50年間、子供では70歳になるまでの積算線量として計算されます。しかし、実際には、すべての線量を最初の1年間で被ばくしたものとみなして「年間線量 (mSv/年)」に換算し、この値が「線量限度 (1mSv/年)」を超えないように管理することで公衆の最適な「放射線防護」がなされています。このように、「内部被ばく」の場合には、「生涯線量」と「年間線量」という用語が混在して使われる可能性があるため、人によって解釈が異なり、混乱をきたすケースがあるかも知れません。これは私個人の所感ですが、低線量の放射線影響について情報交換する機会があり、「おおよそ 100mSv 以下の放射線影響」について意見を述べる時には、累積で考えるべきなので、どうぞ一言、「被ばく期間には関係しないけれど！」と断ってほしいですね。（原産協会・人材育成部）

表1. 放射線疫学から見た低線量被ばくの健康影響
 (評価書「食品に含まれる放射性物質の食品健康影響評価」食品安全委員会) より作成
 「https://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/radio_hyoka_detail.pdf」

対象分野 (被ばく形態)	有意な健康影響 (がん) の発生
高自然放射線地域の住民 (低線量・慢性被ばく)	<ul style="list-style-type: none"> ・インドケララ州：地上ガンマ線被ばくによる積算線量が、500mSv強でも発がんリスクの増加は認められなかった (Nair et al. 2009)。 ・中国広東省陽江：自然放射線 (食品とラドンの内部被ばくを含む) の年平均線量は6.4mSv、これは日本平均 (2.1mSv) の3倍以上高い値であるが、がん死亡率の増加は認められなかった (Tao et al. 2000)。
航空機乗務員 (低線量率・慢性被ばく)	<ul style="list-style-type: none"> ・運航乗員 (生涯線量は約80mSv未満) 飛行中の宇宙線による影響では、全がん死亡率およびがん種別死亡率に変化は認められなかった (Langner et al. 2004)。
医療従事者の職業被曝 (慢性被ばく)	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線学会への登録が1955年以降の英国放射線科医 (平均生涯線量およそ100mSv以下) においては、がん死亡率の有意な増加は認められなかった (Berrington et al. 2001)。
胎児の医療検査 (急性・複数回も含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・子宮内の胎児が、約10mGy (≒10mSv) 放射線に被ばくすると、小児がんのリスクは増加するという報告もあるが、がんを誘発する別の因子などがあるため、このリスク係数の正確な値には不確実性が残る (Doll and Wakeford 1997)。
原爆被爆生存者 (急性被ばく)	<ul style="list-style-type: none"> ・固形がんによる死亡率については、被ばく線量が100mSv以下では有意な増加は認められなかった (Preston et al. 2003)。 ・広島・長崎の被爆者における白血病による死亡率については、0.2Gy (≒200mSv) 以上で有意な増加が認められたが、200mSv未満では有意な増加は認められなかった (Shimizu et al. 1988)。

内部被ばくの評価（預託線量の概念図）



*成人:50年間、子供:取り込み時から70歳まで

図1. 預託（実効）線量の求め方
「エネ百科『原子力エネルギー図面集』」より(ene100.jp/zumen/6-3-9)