



平成 23 年 3 月 28 日 15 時 00 分改

内部被ばくについて

社団法人 日本原子力学会

私たちは、放射線や放射性物質を取り扱うことを仕事としていなくても、日常の生活の中でいろいろな種類の放射線の発生源（放射性物質）からの放射線を受けています。私たちの身体がこのような放射線源からの放射線によって被ばくする場合、その放射線源が私たちの身体の内部にあるのか、あるいは外部にあるのかという点に着目して、被ばくの形式をふたつに分けて取り扱うのが、放射線防護の意味で合理的です。放射線源が身体内部に存在することに起因する被ばくを「内部被ばく」と呼び、身体外部に放射線源があることに起因する「外部被ばく」と区別し、放射線防護上の整理をしています。

内部被ばくは放射性物質が体内に取り込まれることによって起こります。日常の生活の中で内部被ばくが起こるのは、空気や水や食べ物に放射性物質が混ざり、私たちがそれらを、呼吸や食事などで摂取した場合です。これらの経路を通じて体内に取り込まれた放射性物質は血液またはリンパ液とともに体内を移動します。体内の臓器や組織はそれぞれ特定の種類の放射性物質を沈着させやすい性質を持っています。例えば、ヨウ素（ ^{131}I など）は甲状腺に集まることが知られています。

放射性物質からの放射線は沈着臓器・組織とその周辺の臓器・組織を照射し、その結果として内部被ばくが発生します。放射性物質のうち、ヨウ素（ ^{131}I など）のように特定の臓器・組織に沈着するものは身体の一部に被ばくをもたらしませんが（部分被ばく）、トリチウム、カリウム（ ^{40}K ）、セシウム（ ^{137}Cs ）などは身体全体に分布するので全身が放射線の照射を受けることとなります（全身均等被ばく）。

身体内の放射性物質の量は、その放射性物質の放射性核種による固有の半減期（物理学的半減期 T_p ）と身体の代謝による半減期（生物学的半減期 T_b ）とで決まる割合（実効半減期；有効半減期ともいう）で減少していきます。例えば、 ^{137}Cs の物理的半減期は 30.07 年ですが、体内に取り込まれた ^{137}Cs が体外へ排出される速度を問わず生物学的半減期は 110 日（ICRP Pub.78）です。その放射性物質に、身体がどのくらいの期間曝されるか（実効半減期 T_{eff} ）は、このふたつの半減期で決まります。ふたつの半減期の逆数の和が、その核種の実効半減期の逆数になっているからです。 $1/T_{\text{eff}}=1/T_p+1/T_b$

各臓器・組織への放射性物質の沈着量、沈着した放射性物質が放つ放射線の種類、臓器・組織に与えるエネルギー、実際に沈着している期間の長さ（実効半減期）などに基づいて、内部被ばくの大きさ（内部被ばく線量）が計算できます。内部被ばく線量の評価には、「実効線量係数（Sv/Bq）」が用いられます。これは、1Bq を摂取した人がその放射性物質でその後内部被ばくし続けた時の合計線量（預託実効線量といいます）を表しています。こ



の内部被ばくの線量評価のための積分期間は、作業員や成人の一般公衆で50年、子どもでは摂取した年齢から70歳までとされています。この計算方法により、体内に取り込まれた放射性物質による、その後の体内に残留する期間までも考慮に入れた総線量をまとめて評価できることとなります。実効線量係数は http://www.remnet.jp/lecture/b05_01/4_1.html など調べることができます。

内部被ばくは、外部被ばくに比べて、測定したり、線量を評価したりすることは簡単ではありませんが、不要な放射性物質を体内に取り込まない工夫をする（たとえば粒子性の放射性物質の場合はマスクやタオルで口を覆うなど）ことである程度避けることもできます。外部被ばくも、内部被ばくも、受けた実効線量（Sv）の値が同じであれば、身体に対する影響は同じ、という点がポイントです。単位シーベルトや実効線量については、<http://www.radi-edu.jp/pages/columns/11> などが参考になります。

≪引用文献（一部修正）・参考文献≫

「ATOMICA」 <http://www.rist.or.jp/atomica/>

「緊急被ばく医療研修のホームページ」 <http://www.remnet.jp/>

「やさしい放射線とアイソトープ」 日本アイソトープ協会編

「らでい」 <http://www.radi-edu.jp/pages/columns/11>

以上