

ラジウム 226 とは

ラジウム(Ra)(原子番号88)は天然に存在する放射性物質で、質量数が異なる4種類のラジウム(Ra-223, -224, -226, -228)があります。放射線を出さない安定型のラジウムは存在しません。その中でラジウム226はウラン238を起源とする代表的なラジウムです。放射線を出す能力(これを放射能といいます)が半分になるのには1,620年かかります(これを物理学的半減期は1,620年である、といいます)。

ラジウムは密度が5-6 g/cm³の白色の金属で、その化学的性質はバリウム(Ba)やカルシウム(Ca)に似ています。化学反応性が強いため空気中では容易に酸化されて酸化ラジウム(RaO)として存在します。また、酸にも溶けやすく塩化ラジウム(RaCl₂)や臭化ラジウム(RaBr₂)などの様々な化合物をつくります。

国連科学委員会によると、ラジウム226は日本の土壌1kg当たり平均で33ベクレル(範囲:6-98ベクレル)存在しています。また、食品中にも存在し、穀物には0.014ベクレル、肉製品にも0.036ベクレル含まれています。これらの食品を介して摂取する量は1年間に9-15ベクレルになると報告されています。

ラジウム 226 は何処に使われている？

ラジウム226は、医療や産業分野で放射線源として使用されています。その最も重要な利用法はがんの治療です。産業界では、製品を壊さずに検査をするために使用されています。また、蛍光物質を発光させる性質を利用し、暗いところで光る文字盤用の夜光塗料としてラジウムが利用されていました。

ラジウム226による被ばくについて

ラジウム226は、アルファ線とガンマ線という2種類の放射線を放出します。アルファは皮膚を透過できないため、ラジウムが体の外にある場合はガンマ線による外部被ばくが問題になります。また、体の中に入ってしまった場合には体内から照射されるアルファ線とガンマ線による内部被ばくが問題になります。

身体の外や表面から被ばくを受けたときの影響

国際放射線防護委員会(ICRP)によれば、ラジウム226が100万ベクレル(1メガベクレル、MBq)あって、1mの距離に1時間いた場合の被ばく線量が0.00105マイクロシーベルトになります。例えば50メガベクレルであれば、0.0525マイクロシーベルトであり、1回の胸のX線撮影時の被ばくが400マイクロシーベルトとすれば、その約7600分の一となります。線源からの距離が2倍になれば、被ばく線量は1/4倍また3倍なれば1/9倍に減少します。線源と体の間にコンクリートなどの障害物が有れば、それが放射線を遮蔽するため被ばく線量は減少します。

体内に入ったときは？

国際放射線防護委員会(ICRP)は、ラジウムの体内代謝について消化管での吸収の割合は

経口摂取量の15%から21%であるとしています。吸収されないラジウム226は、2-3日以内に排泄されます。95-98%が便中に、2-5%が尿中に排泄されます。生体内に残存したラジウムのほとんどは骨に沈着します。

1メガベクレル (MBq ; 純粋ラジウム226で27マイクログラム) を口から取り込むと50年間で280ミリシーベルト被ばくすることとなります。口からではなく呼吸を介して吸入してしまった場合は、被ばく線量がより大きくなります。

参考文献

ICRP Publication 67: Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 2 Ingestion Dose Coefficients, 67 Annals of the ICRP Volume 23/3-4