

燃料研究棟汚染による内部被ばく線量評価とキレート剤の効果の取扱いについて

平成 29 年 10 月 13 日
日本原子力研究開発機構

内部被ばくによる実効線量は、摂取量に実効線量係数を乗じて算出する。

摂取量は、バイオアッセイ試料（便や尿）の測定結果（体外に排泄された放射能）や全身カウンタの測定値（体内に残留している放射能）から評価する。

実効線量係数は、放射性物質の摂取後の体内での挙動を表す代謝モデルに基づき計算された、摂取量から預託実効線量へ換算するための係数である。標準的な代謝モデルに基づく実効線量係数の値は、国際放射線防護委員会（ICRP）から与えられており、その代表的な値が法令に採用されている*1。実効線量係数は、核種別に与えられているが、吸収摂取の場合、吸い込んだ粒子のサイズ、化学形により代謝が異なるため、同じ核種であっても、これらにより値が異なる。なお、今回、治療の目的で投与されたキレート剤は、体内に摂取された放射性物質の代謝を促す効果があるが、ICRP が推奨する標準的な代謝モデル（以下「ICRP モデル」という）には、この効果が取り入れられていない。

内部被ばくの場合には、体内に摂取した放射性物質は、代謝により徐々に体外に排出されるものの、長期間体内にとどまり被ばくを与え続ける部分もあるため、摂取時だけでなく将来にわたって受ける被ばくを考慮することから 50 年間の積算線量である預託実効線量を算出し、これを線量限度等と比較することになっている。

燃料研究棟での内部被ばく評価では、原子力機構は、量研 放医研からバイオアッセイ結果に基づく預託実効線量の評価方法に関する情報を入手した。バイオアッセイによって分析された便中の Pu 等は、経口もしくは呼吸気道に沈着後胃腸管へ移行した成分が主でありキレート剤による治療の影響を無視できるため ICRP モデルに基づいて便中の排泄量から摂取量を求めることができる。また、線量評価に適用した粒子のサイズ、化学形についても、原子力機構が実施した貯蔵容器内容物の化学形、室内汚染検査試料（スミヤ試料等）の粒子サイズの分析結果とも整合している。以上のことから、摂取量の評価は妥当と判断した。また、実効線量係数についても、ICRP モデルに基づく値であり妥当と判断した。

Ca-DTPA 等のキレート剤は、血液中で Pu 等と結合して尿中への排泄を促進させることにより、預託実効線量を低減する効果が期待できる。このことから、実際の内部被ばく線量は、現在の評価値より小さくなることが期待できる。しかしながら、現時点ではキレート剤により、体内に残留する放射性物質の量が ICRP モデルよりもどの程度少なくなっているかを評価する手法については研究段階である。したがって、今回の線量評価に関して、量研放医研ではキレート剤の効果を考慮しない ICRP モデルに基づく評価を行ったものであり、原子力機構としてもその評価は妥当であると判断した。

以上

*1) 核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示（平成 27 年原子力規制委員会告示第 8 号）

第十条第 4 項 第二項第二号に規定する内部被ばくによる実効線量並びに核燃料物質使用規則第三条第八号ハ、核原料物質使用規則第二条第七号ハ及び受託貯蔵規則第二条第十号ハの線量は、別表第一の第一欄に掲げる放射性物質の種類に応じて、吸入摂取の場合は第二欄に、経口摂取の場合は第三欄に掲げる実効線量係数に摂取量を乗じたもの（二種類以上の放射性物質を吸入摂取し、又は経口摂取した場合にあっては、それぞれの種類ごとに算出したものの和とする。）とする。