

特集 放射性物質に関する情報と正しく向き合うために③

福島第一原子力発電所の事故以来、放射線の管理や測定への関心が高まっています。そこで今回は、これらに関する基礎知識をお届けします。

放射線はどのように管理されているの

① 放射線管理区域とは？

A 原子力発電所・病院・工場・大学・研究所などでは、様々な種類の放射性物質を扱っています。これらの施設では、外部放射線に係る線量限度(1.3mSv/3ヶ月)を超える恐れのある区域を「放射線管理区域」に設定し、境界を明示して一般の人々の立ち入りを制限しています。保管・使用場所、機器・容器には「RI標識(ラジオアイソトープ)」が表示されています。



RI標識
(ラジオアイソトープ)

② 警戒区域、計画的避難区域、緊急時避難準備区域とは？

A 一般的な放射線管理区域とは異なり、福島第一原子力発電所の事故発生により、政府は2011年4月に「警戒区域」「計画的避難区域」「緊急時避難準備区域」を設け、立ち入りを制限しています。これは住民の安全を図るための措置で、「災害対策基本法」に基づくものです。

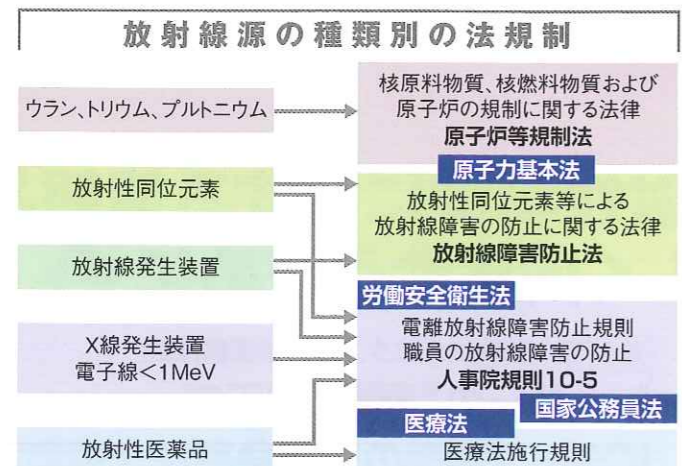
●**警戒区域**:福島第一原子力発電所の半径20km圏内で立ち入り禁止。違反した場合は10万円以下の罰金または拘留が科せられる。

●**計画的避難区域**:1ヶ月以内に避難すべき地域。警戒区域の外側で、1年間の積算線量が20ミリシーベルト(国際機関が定めた緊急被ばく時の下限値)に達する恐れのある地域。

●**緊急時避難準備区域**:全員が必ずしも避難する必要はないが、原発の状況が悪化した場合に、屋内退避や避難することになるので、その準備を促す地域。

③ どんな法律で管理されているの？

A 放射性物質を取り扱う施設では、従事する人や周辺環境への影響を最小限にするため、複数の法律で管理されています。



職業として放射線を取り扱う人は「放射線業務従事者」として、被ばく限度量(原則として5年間で100ミリシーベルトを超えない、毎年50ミリシーベルトを超えない)を法律で定めています。ただ、2011年3月の福島第一原子力発電所の事故処理に対応するため、「緊急作業従事者の被ばく限度量は250ミリシーベルト/年」に引き上げられています。

④ 原子力発電所では、どのように管理しているの？

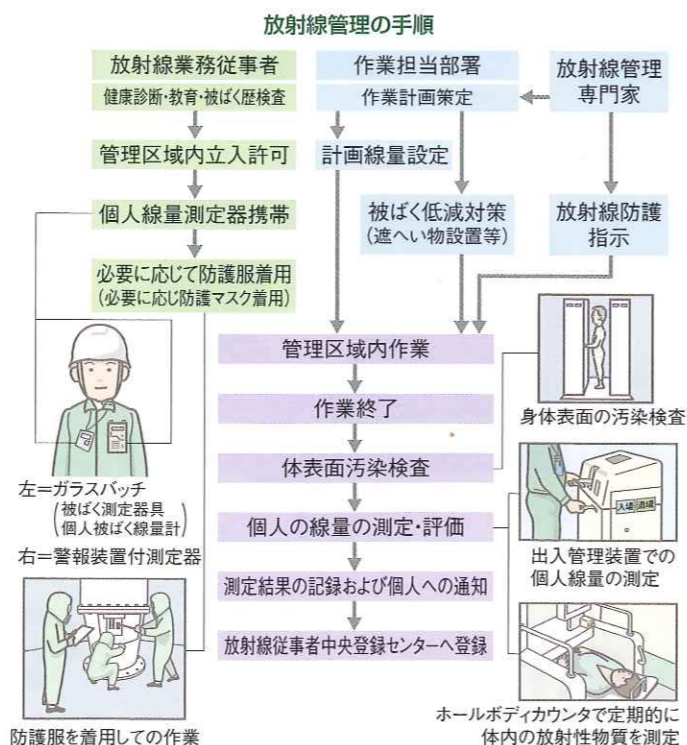
A 敷地内は「管理区域」「保全区域」「周辺監視区域」に区分され24時間厳重に管理されています。建物内部で放射線管理が必要な「管理区域」で働く人は、法令で定められた健康診断と放射線管理教育のほか、区域内で受けた放射線量・積算線量の確認、管理区域から退出する際に身体に付着した放射性物質がないことの確認などが義務づけられています。

また、運転中には、ごく微量の放射性物質が環境に放出されますが、その線量は法令限度を超えないことはもちろん、合理的に可能な限り低くするよう管理されています。敷地周辺はモニタリングポストなどで放射線の数値が24時間監視され、データはホームページで即時公開されています。



体表面モニター

放射線業務従事者の放射線管理



放射線管理区域に入る時は、必要に応じて防護服を着て、被ばく線量を測定する個人線量計を胸に付け、必要に応じて防護マスクも着けます。放射線管理区域から出る時は、防護服を脱ぎ、身体表面に放射性物質が着いていないかを確認し、付着していた場合には入念に手洗いをしたり、シャワーを浴びるなどして放射性物質を洗い流します。また、一人ひとり被ばく線量を測定します。測定値は個人に通知され、(財)放射線影響協会の放射線従業者中央登録センターに登録され、どこの原子力発電所で働いても、その人が過去に受けた放射線量がすべて分かるようになっています。

放射線測定の基礎知識

⑤ 放射線測定器には、どんな種類があるの？

A 測定器の基本的な原理は、測定器内にガスや半導体を入れ、放射線がぶつかった時に出る電気や光のエネルギーを検出して数値で表示する装置です。重要なのは、放射線の特性から「アルファ線は紙1枚で、ベータ線も皮膚で止まるため重要な臓器に届かず、外部被ばくによる主要ながんの発生率には寄与しません。重視すべきは、金属も通り抜けるガンマ線の測定がポイントになる」ということです。

また、①測定器には放射線の種類や測る目的によって種々のタイプがある ②空間線量や物の表面汚染を図る機器なので、内部被ばくの測定には使えない ③正確に測る

◆放射線測定器の代表的な種類

	GM管式(ガイガーカウンター)	シンチレーション式	個人被ばく線量計
外観		 	
主な用途	人や物に付着した放射性物質(表面汚染)の測定	空間放射線量、医療用放射性廃棄物や食品放射能汚染の簡易検査など	医療や放射線を取り扱う従事者が、作業時に受けた放射線量、一定期間の積算線量を測定
特徴	●放射線の種類(ベータ線やガンマ線など)やヨウ素、セシウムなど放射性物質の種類ごとに異なるエネルギーの強さに関係なく、放射線の数だけをカウントする ●環境中の放射性物質のうち、コバルトやカリウムなどの低エネルギーの放射線測定には過剰に大きな線量として算出	●ガンマ線を測定し、人体に与える影響を示すシーベルトの単位で表示 ●放射線がぶつかったとき光を出す(シンチレーション)性質のある物質があり、この時の光をとらえて放射線の本数を測定する方式	●標準のものは、1マイクロシーベルトの精度で測定できる ●バジジ式、ポケット式、リング式、腕時計式など様々なタイプがある ●原子力発電所の作業者は、効率よくガンマ線のエネルギーを測定できる半導体検出式の線量計を使用している例が多い

には高価な装置が必要 ④測定器に放射性物質が付着すると正確に測れないので必ずカバーをかけて使う ⑤1回きりではなく数回測って平均値をとる※1 ⑥放射性物質のラジウムをわずかに含むコンクリートの近くは高い線量が出やすいなど周囲の環境に影響される ⑦機器は専門家による定期的な調整(校正)が不可欠ということなどを念頭に取ることが必要です。

※1:放射線は毎時出ているわけではなくランダムに出ているため、複数回実施し平均値をとる必要がある。

⑥ 内部被ばくを調べるには、どんな方法があるの？

A まず「尿検査」で内部被ばくを推測します。セシウムやヨウ素などは尿に混じって体内から少しずつ排出されるので、その数値を測ることで被ばく量を見積もります。

また、尿検査と組み合わせて、福島第一原子力発電所の周辺住民などに使われたのが「ホールボディカウンター(WBC)」という装置です。これは体内の放射性物質から出るガンマ線を定期的に測定(シンチレーション式)して放射線量(ベクレル)と核種を調べ、被ばく前の測定値と比較して預託実効線量※2を算出する仕組みです。もともと原子力発電所の従事者の内部被ばくを調べるため各発電所に導入され、全国100台余(2011年6月時点)のうち、医療機関の設置台数は30台前後といわれています。

WBCで正確に被ばく量を把握するには、検査を受ける人が「いつ、どのような形(空気か食べ物か等)で、どんな種類の放射性物質を体内に取り込んだかを評価」し、測定値との補正を行う作業が不可欠です。測定には特殊な機材や高度な専門知識のほか、複雑で手間のかかる手順が必要のため気軽に検査できるものではありません。

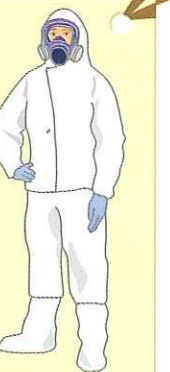
※2:内部被ばくの影響を評価する基準で、摂取後50年間に受ける線量を最初の1年間で受けた(預託・貯蓄:一度に預けたという意味)ものとして計算する。



ホールボディカウンター

コラム 防護服は放射線を遮断できないってホント？

防護服は、化学繊維の不織布に特殊樹脂をコーティングしてありますが、放射線は遮断できません。防護服は、放射線を帯びた粉じんの皮膚への付着防止が目的で、必ず手袋を着用してテープで封止し、内部被ばくしないよう目・耳・鼻・口をゴーグルや防塵マスクで覆います。さらに個人線量計を身に付け、規定被ばく量に達する前に作業を終了するよう管理します。



■参考資料(ホームページ):首相官邸ホームページ、でんきの情報広場「働く人の健康を守る」、東京都健康安全研究センター「放射線Q&A」、原子力・エネルギー図面集2011、放射線総合医学研究所、報道機関の発表資料など
■写真提供:日立アロカメディカル(株)