

放射線と安全確保

ほうしゃせんとかんぜんかくほ



文部科学省

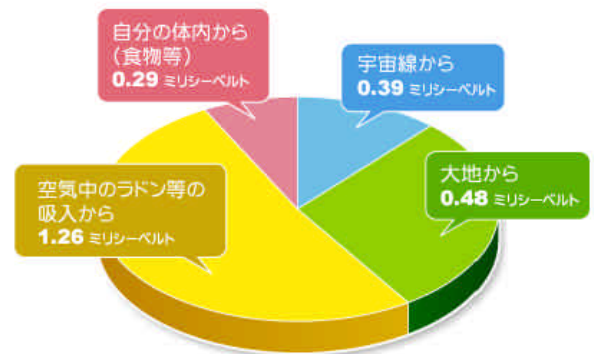
1. 自然放射線

私たちの身のまわりには、さまざまな放射線があります。大地や建物、食物などに含まれる、放射性物質からの放射線。宇宙から地球に降り注ぐ宇宙線。これらの自然界にもともと存在する放射線を、自然放射線といいます。

人が放射線を受けることを被ばくといい、その大きさをシーベルトという単位であらわします。



私たちは1人当たり1年間に、約2.4ミリシーベルト（世界平均）の自然放射線を受けています。



国連科学委員会(UNSCEAR)2000年報告

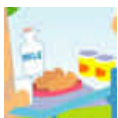
自然放射線はどこからくるの？

[世界平均]



宇宙からの放射線 0.39 ミリシーベルト/年

星の爆発や、太陽が燃えることで発生すると言われていています。宇宙線ともいいます。上空に行くほど、放射線は強くなります。



食物からの放射線 0.29 ミリシーベルト/年

代表的なものはカリウム40です。大地や海水に含まれていたカリウムを、植物や動物が吸収し、その野菜や肉を私たちが食べることで体内に入り、放射線を受けます。



大気中からの放射線 1.26 ミリシーベルト/年

呼吸によって取り込む放射線です。大地や建築材料から発生したラドンなどの気体状の放射性物質などが、空気中に混ざり、肺に入ることによって、身体の中から放射線を受けます。



大地からの放射線 0.48 ミリシーベルト/年

土壌に含まれるウランやトリウムが壊変して生成される放射性物質や、カリウム40などから出る放射線です。

2. 人工放射線

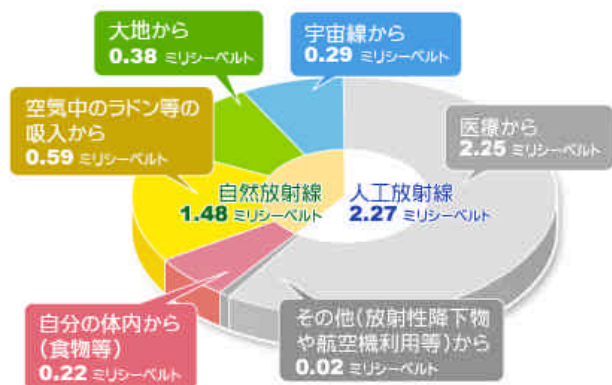
工業や医療を目的に、人工的に作られた放射線を、人工放射線といいます。同じ放射線の量を受けた場合の人体への影響は人工放射線も自然放射線も変わりません。

人工放射線の身近な例は、医療機関でのCTスキャンや胸部レントゲン撮影です。



電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集」(2008)年版

[日本平均]



国連科学委員会 (UNSCEAR) 1992 年報告書、旧科学技術庁「生活環境放射線」

自然放射線.....

東京～ニューヨーク 航空機で往復

0.19 ミリシーベルト

高度により宇宙線が増加するためです。

世界平均 1人当たりの自然放射線

2.4 ミリシーベルト/年

日本平均 1人当たりの自然放射線

1.48 ミリシーベルト/年

日本では、風通しの良い木造の建物が多く、ラドンなどの気体状の自然放射性物質が少ないため、世界平均と比べ、自然放射線量は小さくなっています。しかし、医療で放射線を受ける機会が比較的多いため、総線量は、世界平均とほぼ同等になっています。

ブラジル・ガラパゴス地区の放射線

10 ミリシーベルト/年

地質に放射性物質が多く含まれているためです。高自然放射能地域としてほかに、イランのラムサール、インドのケララなどが知られています。

3 . 放射線の利用

放射線は、医療分野だけでなく、工業製品や農業など、さまざまところで利用され、研究が進められています。

放射線の利用には、放射線を発生する装置を利用する方法と、放射線を出す放射性物質を利用する方法があります。



農業分野の利用



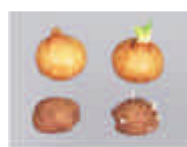
害虫駆除

放射線を当てて不妊化したオスを大量に放つことで、孵化しない卵を産ませ、害虫を根絶する技術です。沖縄群島でウリミバエの駆除に成功しました。殺虫剤を使わないため、人間や家畜、他の生物や植物に害を与えません。



品種改良

放射線を当て、突然変異を意図的に起こし、有益な特性をもつ新しい品種を作りだそうという試みです。「ゴールド二十世紀」は、ガンマ線照射によって改良された、黒斑病に強い梨です。



食品の保存

放射線は、腐敗の原因となる細菌やカビを死滅させ、鮮度の維持に効果があります。日本では、ジャガイモの発芽防止に使われています。ジャガイモに放射線を当てると発芽が抑えられ、長期保存が可能になります。

3 . 放射線の利用

工業分野の利用



タイヤ加工

放射線には分子と分子を結びつけ、より強い分子を作る働きがあります。車のタイヤは、放射線を照射することで、弾性を保ちながら強度を高めています。



プラスチックの性質改良

放射線には、重合や架橋などの化学作用があり、ビート板や風呂マットなどの発泡ポリエチレンの品質強化、耐熱電線、耐熱炭化ケイ素繊維、熱収縮チューブの製造などに用いられます。



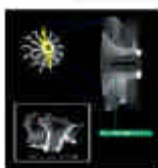
半導体加工

半導体の回路露光技術、不純物の導入などに放射線が使われています。放射線利用の経済規模の8割が工業利用であり、その工業利用の7割が半導体加工であることから、放射線利用の最大用途と言えます。



厚みの測定

放射線の透過量から、厚みを測定します。高い温度の鉄板や、水に濡れた紙など、厚さを測るのが困難な物で利用されています。



非破壊検査

放射線の透過力を利用し、内部の傷や構造を調べます。ジェット機のエンジンや、造船所での溶接個所の検査などに使われています。

医療分野の利用



X線検査

放射線の透過力を利用して、人体の密度の差を記録します。胸部X線(レントゲン)検査や、造影剤を用いた胃のX線検査、コンピューターで処理する断層撮影(CTスキャン)などがあります。



核医学

フッ素18などの放射性同位元素と化学物質を合成してを体内に投与し、体外へ放出される放射線をPET(陽電子放射断層撮影)により画像化することで、病気の診断をする、薬の開発をする、など核医学(RI)検査にも利用されています。



がんの治療

放射線発生装置や放射性同位元素から出る放射線のがん細胞に照射し、これを死滅させます。近年では、健康な細胞への影響が少ない重粒子線治療が開発され、利用されています。



医療器具の滅菌

放射線を利用すると、加熱したり有害ガスを使用せずに殺菌することができます。注射針や手術用器具、人工臓器などの滅菌に利用されています。

3 . 放射線の利用

その他



年代測定

遺跡から出土した遺物や遺構に含まれる、炭素 14 という放射性物質の残存量を測ることで、年代を推定することができます。放射線発生装置を用いた質量測定法を用いることで、5 ~ 6 万年程度の年代推定が可能です。

文化財の調査

放射線の透過率が物質により異なることを利用して、古い仏像や美術品などに影響を与えることなく、貴重な文化財の内部構造を知ることができます。



放射線・放射能の単位

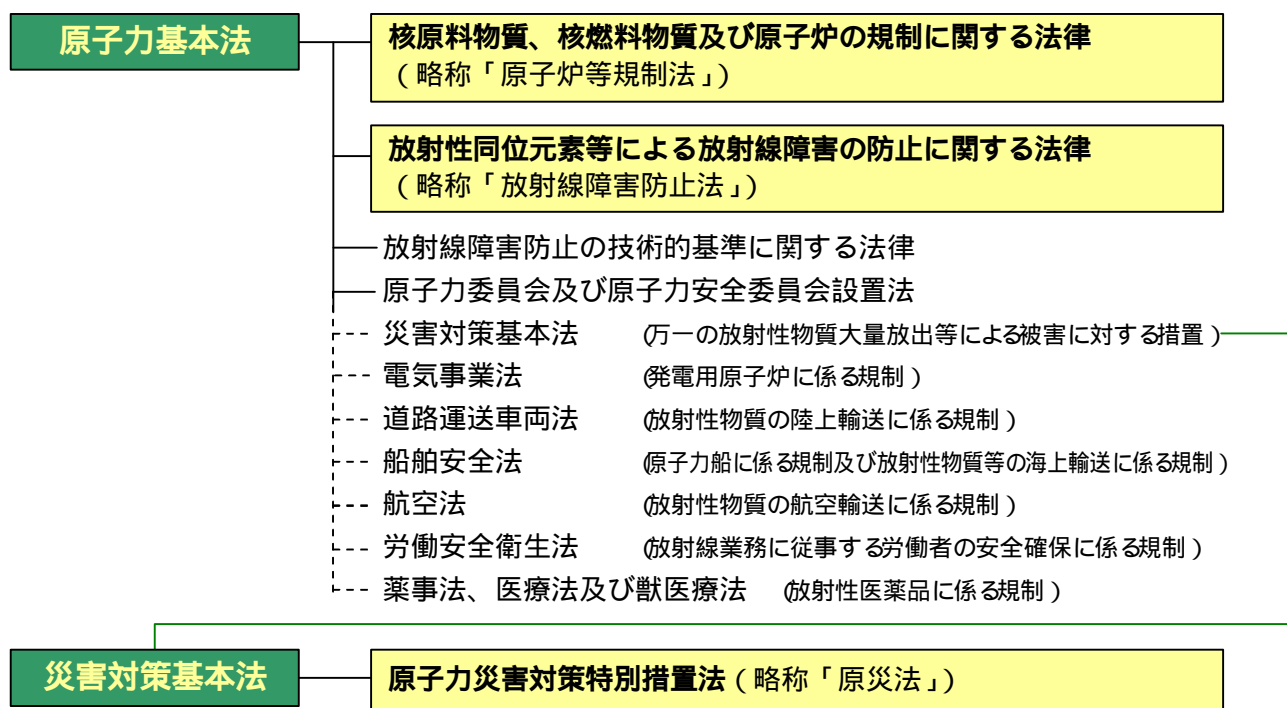
放射線	線量当量	シーベルト (Sv)	生物が放射線を受けたときの影響を表す単位
	吸収線量	グレイ (Gy)	放射線が物質に当たったときその物質に吸収されるエネルギーを表す単位
放射能		ベクレル (Bq)	単位時間内に原子核が崩壊する数を表す単位

4 . 規制について

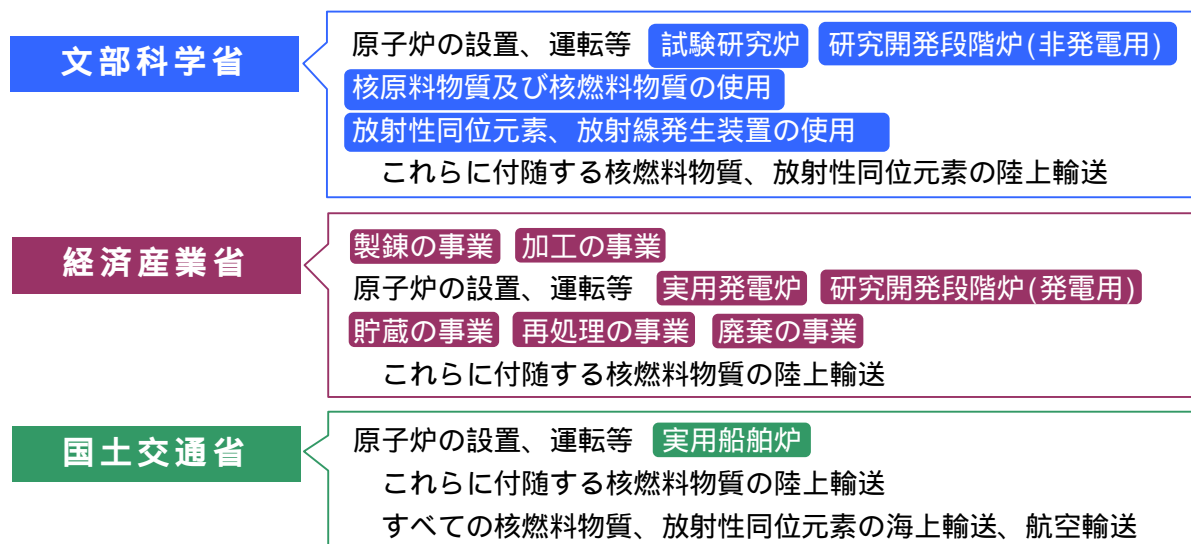
我が国における原子力の安全の確保や平和利用のための規制は、原子力基本法を中心に「原子炉等規制法」や「放射線障害防止法」等に基づき行われています。

「原子炉等規制法」に基づき、文部科学省が試験研究用原子炉等について、経済産業省の原子力安全・保安院が商業用原子力発電所等について安全規制を実施し、さらに原子力安全委員会がその妥当性のチェックを行っています。また、「放射線障害防止法」に基づき、文部科学省が放射性同位元素を用いた研究や産業利用等について安全規制を実施しています。

我が国の原子力安全規制等の法体系



我が国の原子力安全規制等の担当省庁



ただし、医療用、獣医療用のものについては、それぞれ厚生労働省、農林水産省が規制を担当。

写真提供：農業生物資源研究所 放射線育種場、放射線利用振興協会、横河電機(株)、
(株)島津製作所、GE横河メディカルシステム(株)、(社)日本アイソトープ協会、
福岡市教育委員会、(財)日本原子力文化振興財団

このパンフレットは、文部科学省の委託により(財)原子力安全技術センターが作成したものです。(2009.3)

文部科学省 科学技術 学術政策局 原子力安全課

電話 :03-6734-4026 ホームページ http://www.mext.go.jp/a_menu/anzenkakuho/index.html