

# γ線(X線)を測定してみよう

ポケットサーベイメーターでγ線を測定してみましょう

γ線(X線)は、透過力の強い性質を利用して、レントゲンやCT画像の撮影に利用されます。  
自然ではラジウム温泉等の岩石に含まれるトリウム(Th)やラジウム(Ra)が「壊変」する際に、α線と一緒にγ線が放出されます。

何も無いところを  
測定した結果  
(バックグラウンド)

およそこれくらいの  
値だと思います

0.02 μSv/hr



玉川温泉(ラジウム温泉)  
の湯の華



μSv/hr

ランタンに使う  
(マントル)



μSv/hr

## ポケットサーベイメーターの使い方



測定結果が表示されます。  
10秒間に検出したβ線の数が表示されます。  
単位は μSv/h (マイクロシーベルト/時間)

μ は $10^{-6}$ です。

1時間当たり 測定値 ×  $10^{-6}$  Sv  
ガンマ線が検出されています。



測定開始  
Power ON  
スイッチ ON

スイッチを入れ

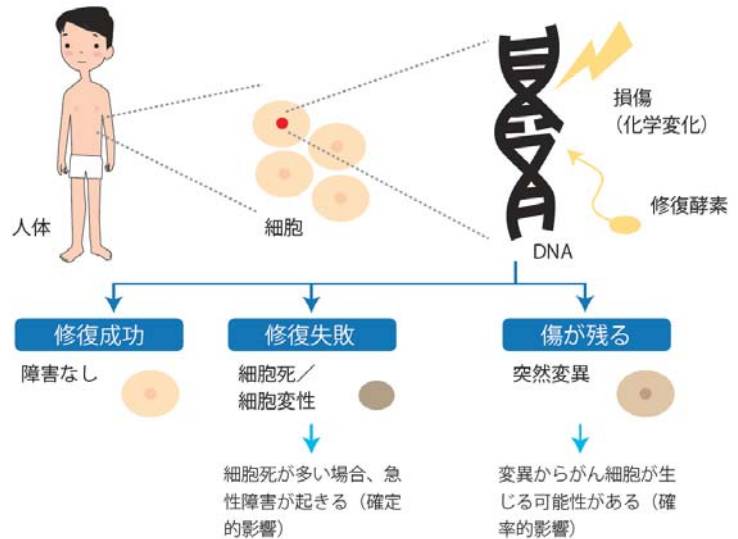
測りたいものの上に  
ポケットサーベイメーターを  
置いてください

# 放射線の人体への影響

## 放射線の人体への影響

高線量の放射線を受けると、体の細胞の中のDNAを傷つけてしまいます。しかし、細胞の中には傷ついたDNAを修復するメカニズムがあり、傷は元通りに治ります。

一般的に、100 mSv以下の線量を受けても、がんになるといった危険性はないと言われています。



出典：環境省「放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料」を消費者庁が一部改変

### 健康影響の例(放射線と生活習慣によってがんになるリスク)

放射線の線量 (ミリシーベルト)	生活習慣因子	がんの相対リスク*
1000 ~ 2000	喫煙者	1.8
	大量飲酒 (毎日3合以上)	1.6
500 ~ 1000	大量飲酒 (毎日2合以上)	1.4
	やせ過ぎ (BMI<19)	1.29
200 ~ 500	肥満 (BMI≥30)	1.22
	運動不足	1.15 ~ 1.19
	塩分の高い食品の取り過ぎ	1.11 ~ 1.15
100 ~ 200	野菜不足	1.08
	受動喫煙 (非喫煙女性)	1.06
100未満		検出不可能

\*放射線の発がんリスクは広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ (固形がんのみ) であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではない。  
\*生活習慣による発がんリスクは40~69歳の日本人を対象とした調査

出典：(国研) 国立がん研究センター

## 放射線の発がんへの影響

広島・長崎で被爆した方が、その後、がんを発生したかどうか調査した結果です。1,000 mSv ~ 2,000 mSvと、高線量の放射線に被ばくした時、がんが発生する危険は、被ばくしていない人に比べ1.8倍高かったことが分かります。これは、喫煙者ががん発生する危険性1.6倍に近い値です。一方で、100 mSv未満では、がん発生の上昇は認められていません。

## 低線量放射線の発がんへの影響

これまで、動物実験による低線量放射線(100 mSv以下)が発がんに係るか調べられてきましたが、有意な発がん率の上昇は認められていません。これは、発がんする割合が低いため、差が認められないためです。そこで、高頻度で髄芽腫を発症するがん抑制遺伝子のPtc1遺伝子のヘテロノックアウトマウスを用い、低線量放射線の発がんへの関与が調べられました。

高線量 540 mGy/min (総放射線量 0.5 と0.1 Gy)

低線量 5.4 mGy/hr or 1.1 mGy/hr (総線量 0.5 or 0.1 Gy)

その結果、低線量の総量0.1 Gyでは、発がんへの影響は見られませんでした。総量の0.5 Gyでは、発がんの上昇がみられました。高頻度にがんを発症する実験動物でも、低線量では発がんへの影響は見られませんでした。

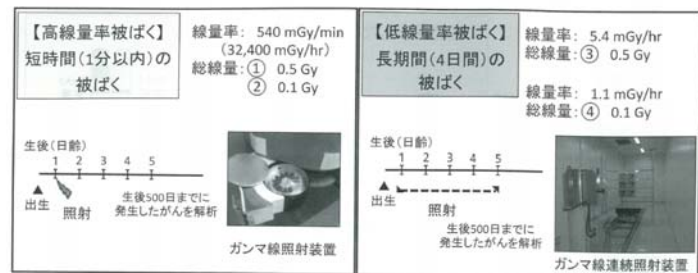


図6 高線量率及び低線量率の照射条件

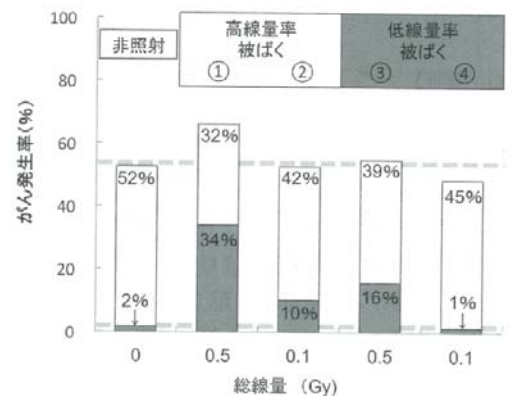


図7 髄芽腫の発生率

Tsuokuca C, Blyth BJ, Morioka T, Kaminishi M, Shinagawa M, Shimada Y, Kakinuma S., Sensitive Detection of Radiation-Induced Medulloblastomas after Acute or Protracted Gamma-Ray Exposures in Ptc1 Heterozygous Mice Using a Radiation-Specific Molecular Signature. Radiat Res., 186, 407-414, 2016