

高線量被ばく

(大量の放射線を受けた)

低線量被ばく

(少量の放射線を受けた)

急性被ばく

(一度、または短時間で被ばくすること)

慢性被ばく

(長い期間にわたって被ばくすること)

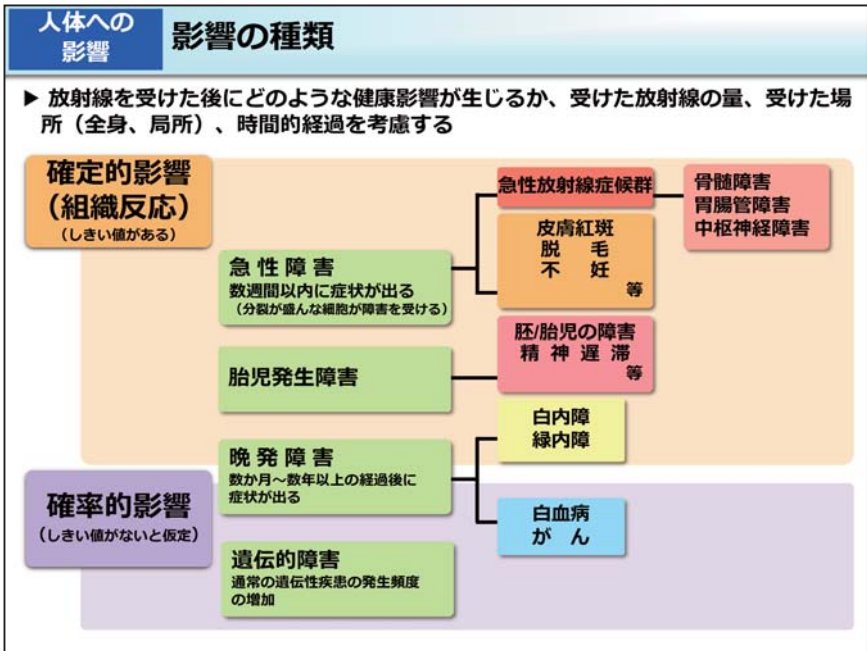
皮膚障害
吐き気
脱毛？急性障害は
大量の放射線を
短時間に受ける
と起こります

放射線による身体的影響は、放射線被ばくの「有無」ではなく「量」が問題です。人体が放射線を受けたことにより身体に影響を及ぼすかどうかは、外部被ばくか内部被ばくか、全身被ばくか局所被ばくか、局所被ばくであるならば、どこに受けたのか、そしてどのくらいの量の放射線をどのくらいの期間で受けたかによって決まります。

放射線の身体的影響の種類や程度については、こうした情報が多ければ多いほど、正確に判断することができます。

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2019年3月31日



放射線による人体への健康影響を考える際には、確率的な影響と確定的な影響の二つに分けて考える方法があります。上の図は、確率的影響と確定的影響（組織反応）を整理したものです。

確定的影響は一定以上の線量を被ばくしない限り発生することはありません。そのうちの多くは、被ばく後、数週間以内に現れる急性障害に分類されます。



確率的影響は、低い線量でも発生の可能性がゼロではないと考えられている影響です。一般的に安全側に立ち、しきい値がないと仮定して管理が行われています。

ただし、ヒトでは、動物実験の結果と同じような頻度で放射線による遺伝性疾患が出現することは、確認されていません。

（関連ページ：上巻 P85「放射線影響の分類」、上巻 P86「確定的影響（組織反応）と確率的影響」）

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2021年3月31日

| 人体への影響 | | 放射線影響の分類 | | |
|--------|--------|---------------------------|----------------------|---|
| | | 潜伏期間 | 例 | 放射線影響の機序 |
| 影響の出現 | 身体的影響 | 数週間以内 = 急性影響 (早期影響) | 急性放射線症候群※1 急性皮膚障害 | 細胞死/細胞変性で起こる 確定的影響 (組織反応) ※2  |
| | | 数か月以降 = 晩発影響 | 胎児の発生・発達異常(奇形) | 突然変異で起こる 確率的影響  |
| | 水晶体の混濁 | | | |
| | 遺伝性影響 | がん・白血病 | 遺伝性疾患 | |

※1：主な症状としては、被ばく後数時間以内に認められる嘔吐、数日から数週間にかけて生じる下痢、血液細胞数の減少、出血、脱毛、男性の一過性不妊症等。
 ※2：一定量以上の被ばくがないと発生しない。

放射線の影響は、放射線を受けた本人に出る身体的影響と子供や孫等子孫に出る遺伝性影響に分けられます。

また、被ばくしてから症状が出るまでの時間によって分類されることもあります。すなわち、被ばく後、比較的早く症状が出る「急性影響（早期影響）」と、数か月後以降に現れる「晩発影響」に分けることができます。

さらに、放射線の影響が生じるメカニズムの違いにより「確定的影響（組織反応）」と「確率的影響」に分ける方法もあります。

「確定的影響」は、臓器や組織を構成する細胞が多数死んだり、変性したりすることで起こる症状です。例えば、比較的大量の放射線を浴びると、数週間以内に皮膚障害を起こしたり、造血能低下により血球の数が減ったりすることがあります（急性放射線症候群）。また妊娠中に大量の放射線を浴びると胎児に影響が出たり、眼に当たるとしばらくしてから白内障になることがあります。

一方、「確率的影響」は、がんや遺伝性影響といった、細胞の遺伝子が変異することで起こる影響です。放射線はDNAを傷つけ、その結果、突然変異が起こることがあります（上巻 P88 「DNA の損傷と修復」）。個々の突然変異が病気につながる可能性は低いものの、理論的にはがんや遺伝性影響の原因となる可能性が全くないとはいえません。そこで、がんや遺伝性影響については、しきい線量はないものと仮定して、管理が行われています。

（関連ページ：上巻 P86 「確定的影響（組織反応）と確率的影響」、上巻 P108 「ヒトでの遺伝性影響のリスク」）

本資料への収録日：2013年3月31日

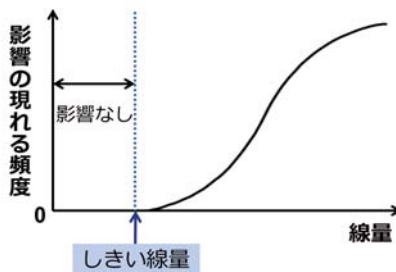
改訂日：2021年3月31日

確定的影響（組織反応）

（脱毛・白内障・皮膚障害等）

同じ線量を多数の人が被ばくしたとき、
全体の1%の人に症状が現れる線量を
「しきい線量」としている。

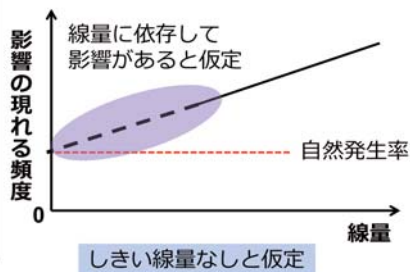
（国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告）



確率的影響

（がん・白血病・遺伝性影響等）

一定の線量以下では、喫煙や飲酒と
いった他の発がん影響が大きすぎて見
えないが、ICRP等ではそれ以下の線
量でも影響はあると仮定して、放射線
防護の基準を定めることとしている。



確定的影響の特徴は、これ以下なら影響が生じない、これ以上なら影響が生じるという「しきい線量」が存在するということです。しきい線量を超えると、一度にたくさん細胞死や変性が起こり、影響の発生率は急激に増加します。

一方、放射線防護において、確率的影響にはしきい線量はないと仮定されています。この仮定に基づくと理論上どんなに低い線量でも影響が発生する確率はゼロではないこととなります。100～200ミリシーベルト以下の低線量域については、放射線被ばくによる確率的影響を疫学的に検出することが極めて難しく、国際放射線防護委員会（ICRP）は、低線量域でも線量に依存して影響（直線的な線量反応）があると仮定して、放射線防護の基準を定めています（上巻 P163「生物学的側面」）。

低レベル放射線によるがんのリスクを評価する場合には、主に広島・長崎の原爆被爆者集団の疫学調査の結果を用いています（上巻 P117「固形がんによる死亡と線量との関係」）。放射線被ばく線量とがん発生の関係はおよそ150ミリシーベルト以上では、ほぼ直線的に線量と共にリスクが上昇することが分かっています。しかし、150ミリシーベルトより低い線量では、直線的にリスクが上昇するかどうかは明らかではありません。また原爆のように短い時間に高い線量を受ける場合に対して、低い線量を長時間にわたって受ける場合（低線量率の被ばく）のほうが、被ばくした総線量が同じでも影響のリスクは低くなるような傾向が、動物実験や培養細胞の実験研究で明らかになっています（上巻 P116「低線量率被ばくの発がんへの影響」）。

（関連ページ：上巻 P91「細胞死と確定的影響（組織反応）」）

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2021年3月31日