



出典：原子力安全委員会健康管理検討委員会報告（2000年）等より作成

一度に100ミリグレイ程度以上の放射線を受けた場合、細胞死を原因とする人体影響が生じることがあります。こうした影響は、放射線の感受性が高い臓器ほど、少しの線量で生じます。

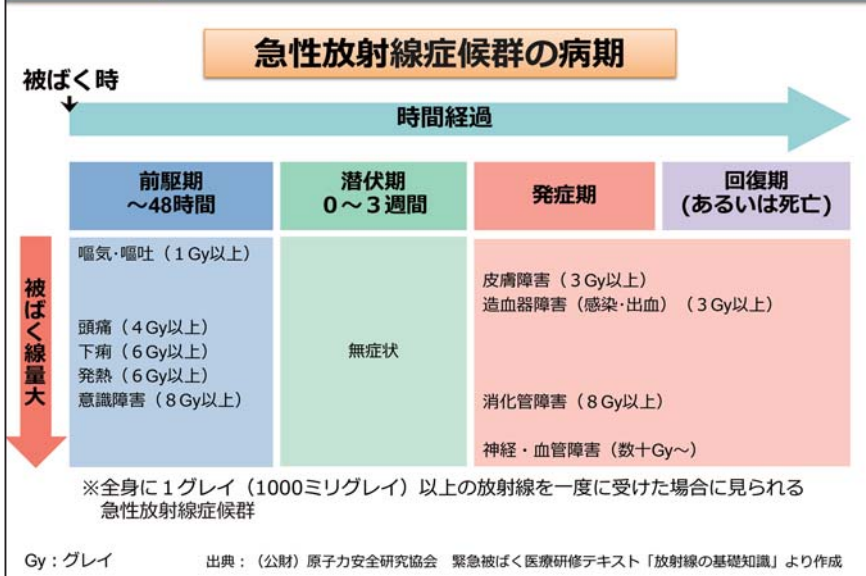
細胞分裂が盛んな臓器である精巣は、放射線感受性が高く、一時的な精子数の減少は100～150ミリグレイで現れ、一過性の不妊になることがあります。骨髄も感受性が高く、1,000ミリグレイ以下の被ばくでも血中のリンパ球が減少することがあります。しかし、こうした影響は自然に治癒します。

一方、2,000ミリグレイ以上の放射線を一度に受けた場合、治療を要する臨床症状が起こることがあります。

局所被ばくの場合には、被ばくした部分の臓器に障害が現れます。  
(関連ページ：上巻 P88 「DNA の損傷と修復」)

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2019年3月31日



全身に1グレイ (1,000ミリグレイ) 以上の放射線を一度に受けた場合、様々な臓器・組織に障害が生じ、複雑な臨床経過をたどります。この一連の臓器障害を、急性放射線症候群と呼びます。この時間経過をみると、典型的には、前駆期、潜伏期、発症期の経過をたどり、その後、回復するか死亡します。

被ばく後48時間以内に見られる前駆症状により、おおよその被ばく線量を推定することができます (上巻 P96「急性放射線症候群の前駆症状と被ばく線量」)。

その後、潜伏期を経て、発症期に入ると、線量増加と共に造血器障害、消化管障害、皮膚障害、神経・血管障害の順で現れます。これらの障害は、放射線感受性の高い臓器や組織を中心に現れます。概して線量が多いほど潜伏期は短くなります。

皮膚は大人の体で1.3~1.8m<sup>2</sup>とかなり大きな面積を持つ組織です。また、表皮は、基底層で生まれた基底細胞が徐々に分化を遂げながら表面に押し上げられていき、角質層となり最後は垢となって体表面から離れます。

基底層から表層への移行時間は大体20~40日強といわれています<sup>1</sup>。放射線の影響を受けた角質層から基底層までの細胞は表面に現れるのに2週間から1か月強程度の時間が掛かります。このため、放射線の強さにより被ばく直後に初期皮膚紅斑が出ることもあります。一般に皮膚障害は、被ばく後2~3週間以上経ってから現れます (上巻 P25「外部被ばくと皮膚」)。

1. UNSCEAR1988,「放射線の線源、影響及びリスク」放射線医学研究所監訳、(株)実業出版社、1990年3月

本資料への収録日 : 2013年3月31日

改訂日 : 2021年3月31日

前駆症状と被ばく線量

症状	軽傷 (1~2Gy)	中等度 (2~4Gy)	重症 (4~6Gy)	きわめて重症 (6~8Gy)	致命的 (>8Gy)
嘔吐	2時間以降 (頻度) ~50%	1~2時間 70-90%	1時間以内 100%	30分以内 100%	10分以内 100%
下痢	無し	無し	中等度	重度	重度
頭痛	非常に軽い	軽度	中等度	重度	重度
意識	影響なし	影響なし	影響なし	影響あり	意識喪失あり
体温	正常	微熱	発熱	高熱	高熱

Gy : グレイ

出典 : IAEA Safety Reports Series No.2 "Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries" (1998) より作成

急性被ばくでは被ばく後48時間以内に見られる前駆症状により、おおよその被ばく線量を推定することができます。1~2グレイの被ばくでは、食欲不振、嘔気、嘔吐といった症状が見られることがあります。また、非常に軽い頭痛の症状がみられます。2~4グレイの被ばくでは、嘔吐、軽度の頭痛また微熱(1-3時間、10~80%の頻度)が現れることがあります。4~6グレイでは、1時間以内に100%が嘔吐の症状を表し、中等度の下痢と頭痛、また80~100%の頻度で発熱が現れます。6~8グレイでは30分以内に100%が嘔吐の症状を呈し、重度の下痢・頭痛、100%の頻度で高熱の症状が現れます。さらに意識障害が現れることがあります。8グレイ以上の被ばくでは、10分以内の嘔吐が100%の頻度で現れ、重度の下痢・頭痛、高熱と意識喪失などの症状が現れます。

本資料への収録日 : 2021年3月31日

$\gamma$  (ガンマ) 線急性吸収線量のしきい値

障害	臓器／組織	潜伏期	しきい値 (グレイ) <sup>※</sup>
一時的不妊	精巣	3～9週	約0.1
永久不妊	精巣	3週	約6
	卵巣	1週以内	約3
造血能低下	骨髄	3～7日	約0.5
皮膚発赤	皮膚 (広い範囲)	1～4週	3～6以下
皮膚熱傷	皮膚 (広い範囲)	2～3週	5～10
一時的脱毛	皮膚	2～3週	約4
白内障 (視力低下)	眼	20年以上	約0.5

※臨床的な異常が明らかな症状のしきい線量 (1%の人々に影響を生じる線量)

出典：国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告、国際放射線防護委員会報告書118 (2012年) より作成

放射線の感受性は臓器によって異なります (上巻 P92 「臓器・組織の放射線感受性」)。

精巣は最も感受性が高い臓器の一つです。一度に0.1グレイ (100ミリグレイ) 以上の $\gamma$  (ガンマ) 線等の放射線を受けると、精子数が一時的に減少する一時的不妊を引き起こすことがあります。これは、精巣にある精子を作り出す細胞が損傷を受けたために起こります。

また、骨髄が0.5グレイ (500ミリグレイ) 以上の被ばくをすると、造血能が低下し、血液細胞の数が減少します。

確定的影響 (組織反応) の中には、白内障のように発症するまでに数年掛かるものもあります。

なお、白内障のしきい値は1.5グレイとされてきましたが、最近国際放射線防護委員会 (ICRP) はそれより低い0.5グレイ程度に見直し、眼の水晶体に対する職業被ばくの新しい等価線量限度を設けました。

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2021年3月31日