

資料2-2

WHO健康リスク評価報告書： 住民の長期的フォローについて

7. Public health considerations

7.3 Long-term follow-up of populations following radiation emergencies



医療的フォローの対象者

- 放射線緊急時以降の住民の医療モニタリング計画の対象となっている母集団
 - ① 緊急時に医療支援を必要とする臨床的症状(緊急放射線症候群、局所放射線障害など)を呈した集団。

→ 福島原発事故後の住民および作業者において臨床症状を呈した例は確認されていない。

- ② 低線量の放射線に被ばくしたことが分かっている(あるいは想定される)無症候の集団

少ない線量の放射線に被ばくしたことが明らかな(あるいは可能性のある)無症候の集団に対する長期的フォローの基本的な考え方①

【スクリーニング検査の有効性を担保する要素】

- 最も影響を受けやすい母集団あるいは下位集団(小児、妊婦等)において、疾病リスクが特定されること。
- 正確で実用的な検査手法があること。
- 病気の早期発見は、生存率の向上につながること。
- 病気に対する効果的な治療法が用意されていること。
- (個々の健康、あるいは公衆衛生の観点から)検査の有益性が、起こりうるあらゆる弊害の可能性を上回ること。

疫学的追跡調査の目標

疫学的追跡調査の目的は、被ばくと関連する可能性のある疾患の、放射線による影響を明らかとすることにある。

具体的には以下の通り。

- ・被ばくしたことがわかっている(あるいは想定される)集団の、放射線の影響を特定すること
- ・このような影響のリスクが、(例えば年齢・性別ごとに)比較可能な被ばくしていない集団に対し、統計的に有意に増加しているか明らかにすること。
 - ・線量に加え、法律、社会、経済及び心理学の諸因子を検討する必要がある
- ・リスクの増加が検出された時、リスクと被ばくとの間に統計的に有意な関係があるかどうか明らかにすること
- ・増加したリスクと他の因子(例えば、たばこの喫煙、化学物質への暴露など)との間に関係があるかどうか明らかにすること
- ・リスクの推定値を算出し、精緻化すること
- ・必要に応じて保健医療活動の介入を計画すること

少ない線量の放射線に被ばくしたことが明らかな(あるいは可能性のある)無症候の集団に対する長期的フォローの基本的な考え方②

【その他の視点】

- ・いくつかのケースでは、医学管理の視点から確率的影響(がん)に対する長期のフォローアップを勧告する証拠が不十分であっても、登録を企画し、疫学的研究を実施することが賢明な場合がある。

疫学的追跡調査結果に影響を及ぼす因子

- ・疫学的追跡調査によって、がんの罹患率と死亡率の統計的に有意な増加を検出する可能性には、多くの因子が影響する。
- ・統計的な検出に影響をもたらす主な因子は放射線の被ばく線量の大きさである。
- ・低線量(100mSv未満の被ばく線量)の影響を検出するには、ベースライン(対照群の)発生率や死亡率が高いため、数十万人か場合によっては、数百万人の対象者が必要となると考えられている。
- ・過剰絶対リスクは、ベースラインの発生率や死亡率がより低い集団(例:小児甲状腺がん)ほど、疫学的に検出される可能性が高くなる。
- ・甲状腺疾患の超音波スクリーニングの実施により、自覚症状のない受診者において疾病が早期に発見されることから、甲状腺疾患の発生率の増加をもたらすと予想される(スクリーニング効果)。

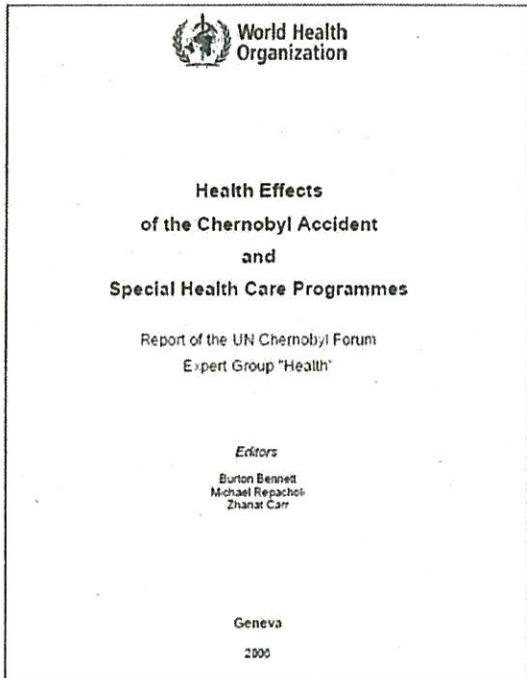
住民の長期健康フォローの留意事項

医学的スクリーニングにおける検討事項

- ・CT等画像診断による検診を行うと、被ばく線量が、原子力災害時における被ばく線量を上回り、健康リスクを増大させる可能性がある。このような場合、検査による害が有益性を上回る可能性がある。

その他の取り組み

- ・環境と食品・飲料水のモニタリングを続けることも、放射線被ばくを可能な限り低減するという長期目標の達成に欠かせない。



(参考1)

チェルノブイリ事故後の
健康影響に対する対策

WHO チェルノブイリ事故
報告書(2006)

公衆衛生上の 3 つの要請

1) ケア(医療上の)

確定的影响を及ぼす被ばくを受けた人に対しては、初期の治療のみならず対象となる臓器疾患に着目したフォローアップが必要。

2) モニタリング(医療上の)

一般の人々に対する長期的フォローアップ。がん等の早期発見や小児など放射線高感受性の人に対して行う。

3) 評価(疫学的)

科学的な進歩を目的とする。個人ではなく集団を対象としたもの。

WHO チェルノブイリ事故報告書(2006)

ケア(医療上)

- ・高線量被ばく者

- 確定的影响を受ける線量を超える線量被ばく-
長期的な障害を認めることがある。

(腸閉塞や皮膚潰瘍、甲状腺機能低下症なども含む。)

→ 被ばく線量を推定し、それぞれの被ばく線量に応じた
治療計画や医療上のフォローアップを計画する。

→ 上記のような特別な医療プログラムを必要とするのは、
被ばく線量として、全身被ばくで1Gy、局所被ばくで、
5Gy程度を目安とする。

— ただし、これらには、緊急被ばくを考慮していない。

モニタリング(医療上の) ①

- ・一般を対象(1Gy未満の被ばく線量)の場合明らかな症状を呈する前のスクリーニング。
- ・用いられる検査は、被ばく線量が問題ではなく、検査そのもののリスクや、感度、特異度などが問題となる。
- ・発がんを考えた場合、死亡率で20%以上のバックグランドがあることを考慮する必要がある。
- ・切尔ノブイリの調査等によると、被ばく後、子宮頸がん、子宮がん、膵がん、多発性骨髄腫、前立腺がんなどに軽度発症率増加がみられる。
- ・切尔ノブイリの例では、被ばく当時20歳前後だった作業員が、40歳から50歳を超えてがんを発症した例が認められる。
(長期フォローが必要と考えられる。)

モニタリング(医療上の) ②

- ・年1回の医師による定期検診は、成人も子供も現在では勧奨しない。
- ・がん検診は、乳がん、大腸がん、子宮頸がん、に関してのみ勧奨できる。
- ・年1回の定期的血液検査による白血病の早期診断効果に関しては、十分なエビデンスがない。
- ・医療経済的側面も十分考慮し、偽陽性や偽陰性もあることを認識しなければならない。

評価(疫学的)

【目的】

- ・リスクグループに対する有害な健康障害を明らかにすること。
- ・被ばく線量に応じたリスクの増加を明らかにすること。
- ・リスク等の増加が、たばこや自然放射線などの他の影響にいかに関連するかをあきらかにすること。
- ・新たな知見を見つけ、リスク等の評価をより確かなものにすること。

【方法など】

- ・明確な診断や適切な集団を必要とする。
- ・1Gyの影響を判断するには、千人程度、
0.1Gyの影響を判断するには、10万人程度、
0.01Gyの影響を判断するには、1千万人程度
の集団が必要となる。

(参考2) UNSCEAR報告書「将来の科学的研究の必要性」 (住民の健康管理関連)

- (a) 事故の進展、放出中の気象条件、モデル予測の使用のさらなる理解に基づき、時間の関数として大気への放出量と特徴の推定を改善し、大気輸送と拡散、沈着のパターンを再構築する。
- (d) 確率的なアプローチ、利用可能なデータ、適切なモデルを使用し、個人間のばらつきを示す形で公衆への線量分布の特徴をより詳しく明らかにし、同時に線量推定における不確実性をより定量化する。
- (e) 人々の生体内放射性核種の測定を行い、線量推定と分布の見積精度を向上させ、現在及び将来の被ばくレベルを推定する。
- (f-1) 福島の小児の超音波検査を継続する。
- (f-2) 福島県での甲状腺がん発生率に対する超音波検査の影響を分析して定量化する。
- (f-3) 甲状腺検査について個人線量が適切に評価されている者からなる疫学的な研究コホートを確立することが可能か検討する。

出典

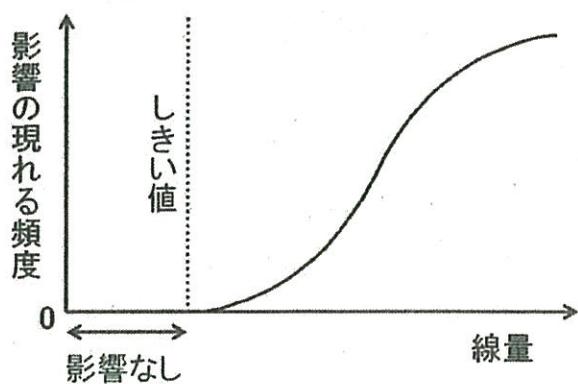
1. WHO健康リスク評価報告書(2013)
Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation, World Health Organization, 2013
(http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_risk_assessment_2013/en/).
2. WHOチェルノブイリ事故報告書(2006)
Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes. Report of the United Nations Chernobyl Forum Expert Group "Health". Geneva, World Health Organization, 2006
(http://www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/assessment_mitigation/en/).
3. UNSCEAR福島原発事故報告書(2014)
Levels and effects of radiation exposure to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami, UNSCEAR 2013 Report Vol.I, 2014
(http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2013_1.html).

参考資料

確定的影響

確定的影響

放射線を受けた人のうち最も放射線に対して感受性が高い1%の人が発症する線量を「しきい値」としている。
(ICRP2007年勧告)

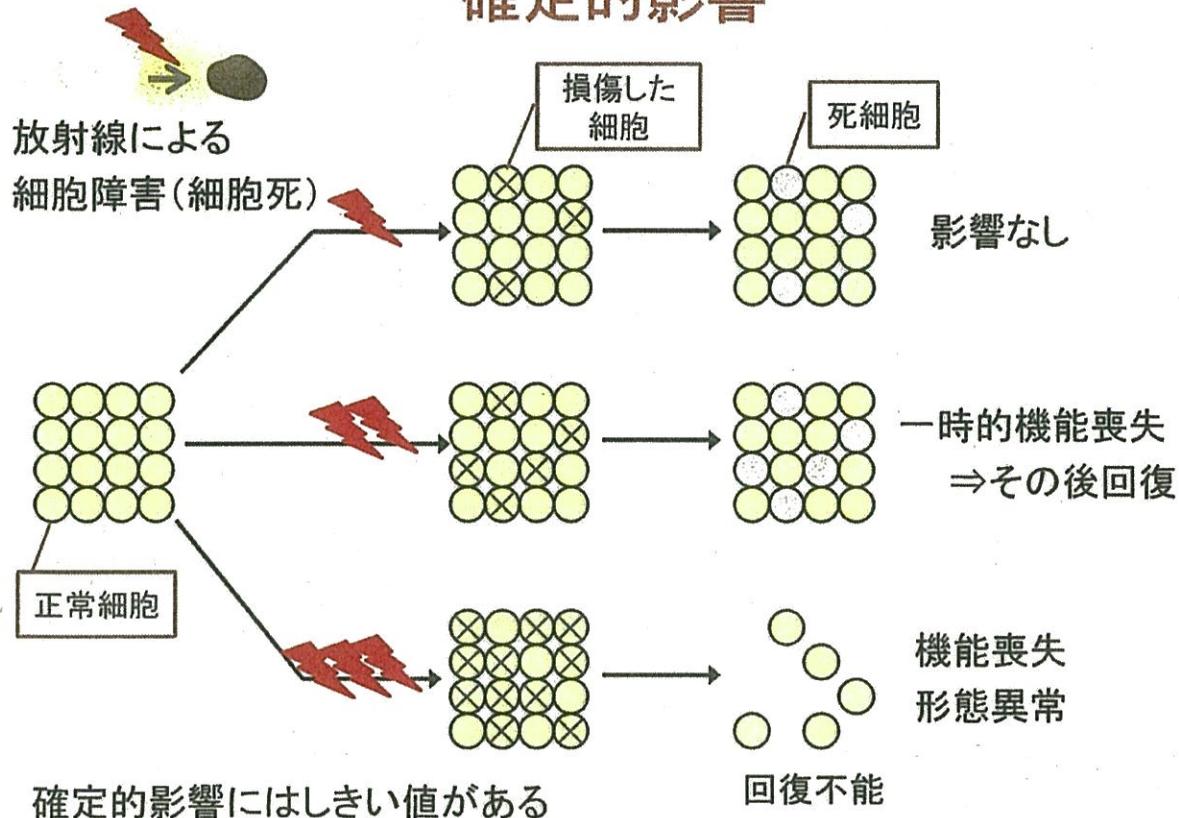


確定的影響(脱毛・白内障・皮膚障害等)

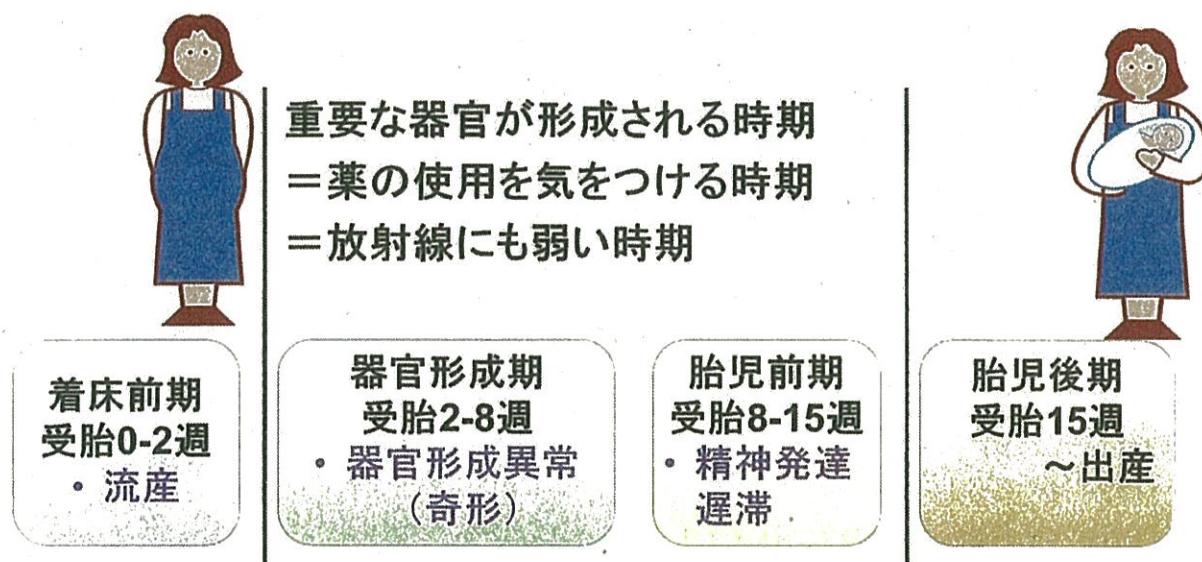
- 1) しきい値(ある値を超えない線量では影響がみられない値)を持つことが特徴。
- 2) ICRPが、早期もしくは晚期における障害をもたらす線量を示した。
皮膚障害、白内障、血液障害、免疫障害
生殖腺障害、循環器障害、内分泌障害等
- 3) 最近になり、白内障のような障害、循環器障害などの晚期に見られる障害のしきい値は、以前考えられていた、しきい値より低いと考えられるに至っている。
- 4) 線量—影響曲線については、現在いろいろな協議がつづけられている。

このような影響(がん等に関係しない影響)は、確定的影響として分類されている。

確定的影響



確定的影響(胎児)と時期特異性



しきい値は0.1グレイ以上

一般的に妊娠2週目と呼ばれている時期は、妊娠直後の受胎0週(齢)に相当。

ヒトでのリスク

■ 生殖腺(生殖細胞)が放射線を受けると

◎ 遺伝子突然変異

DNAの遺伝情報の変化(点突然変異)

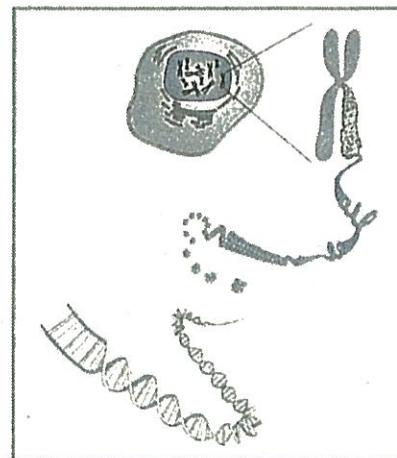
◎ 染色体異常

染色体の構造異常

■ 遺伝性影響のリスク(子と孫の世代まで)

= 約 0.2%/グレイ(1グレイあたり1000人中2人)

(国際放射線防護委員会2007年勧告)



上記の値は、以下のデータを用いて間接的に推定されている

・ヒト集団での各遺伝的疾患の自然発生頻度

・遺伝子の平均自然突然変異率(ヒト)、平均放射線誘発突然変異率(マウス)

・マウスの放射線誘発突然変異からヒト誘発遺伝性疾患の潜在的リスクを外挿する補正係数

■ 生殖腺の組織加重係数(国際放射線防護委員会勧告)

0.25(1977年)→0.20(1990年)→0.08(2007年)

被爆2世における染色体異常

原爆被爆者の子供における染色体異常

異常の起源	染色体異常を持った子どもの数 (割合)	
	対照群(7,976人)	被ばく群(8,322人) 平均線量は0.6グレイ
両親のどちらかに由来	15 (0.19%)	10 (0.12%)
新たに生じた例	1 (0.01%)	1 (0.01%)
不明(両親の検査ができなかった)	9 (0.11%)	7 (0.08%)
合計	25 (0.31%)	18 (0.22%)

放射線影響研究所HPより <http://www.rerf.or.jp/>

