

被ばくと健康影響について(その2)

WHO健康リスク評価報告書：
疾患別の健康影響の評価について

3. Dose-response relationship
3.7 Threshold dose-response models for deterministic effects 4.1



報告書 目次

1. インテロダクション
2. ハザードの認定
3. 量-反応関係
 - 3.7 確定的影響について：(資料2-1) 本日の検討項目
4. 被ばく量などの評価 -- 第4回専門委員会議：資料4
5. リスクの分類と評価
6. 考察
7. 公衆衛生への配慮
 - 7.3 被ばくした人々への
長期的フォロー：(資料2-2) 本日の検討項目
8. 注と参考文献
9. 参考文献
10. 別冊資料(Annex A-L)



がん以外の健康リスク評価について

- 3.7 がん以外の健康リスク
がん及び白血病 (範囲までの内容) 範囲までの資料参照

- 確定的影響
急性放射線障害(一時的平坦、造血機能の低下など)
長期的な影響(造血系系疾患、白内障、脳卒中など)
胎児影響など
放射線による遺伝的影響
放射線緊急事態後の
精神的な影響

【詳細評価の対象外】
被ばく量の評価値は、急性放射線障害や胎児影響を誘発するレベルに比べて、極めて低く、発生の増加は予想されない。

【詳細評価の対象外】
元々、人間の放射線による遺伝的影響のリスクは認められていない。遺伝的影響のリスクは、がんのリスクに比べてはるかに小さい。

【詳細評価の対象外】
放射線緊急事態後の精神的な影響は大きい。定量的なリスク評価の対象外とされた。

確定的影響

- 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) 放射線を受けた人のうちおよそ1%の人が発症する線量を「しきい値」としている。
 - 3) ICRPは、早期もしくは晩期に障害をもたらす線量を示した。皮膚障害、白内障、血液障害、骨髄障害、生殖腺障害、歯肉軟化症、白内障障害等
 - 4) 最近になり、血内腫のような障害、造血器障害などの晩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。
 - 5) 量-反応曲線については、現在いろいろな協議がつけられている。
- このような影響(がん等)に關係しない影響)は、確定的影響として分類されている。

確定的影響のしきい値(ガンマ線換算)

障害	照射線量	照射期間	ガンマ線換算
一時的不妊	短期	30分-9週間	0.10Gy
永久不妊	短期	3週間	60Gy
造血器障害	短期	1週間未満	30Gy
皮膚障害	急性	3-7日	0.50Gy
皮膚発赤	皮膚(上皮部)	1-4週間	3-60Gy
皮膚乾燥	皮膚(上皮部)	2-3週間	2-100Gy
一時的脱毛	皮膚	2-3週間	40Gy
心筋障害	短期	長期	0.50Gy
脳卒中	慢性	長期	0.50Gy
肺炎	慢性	3-6週間	180Gy(臓器的)
腎障害	慢性	長期	180Gy(臓器的)
白内障	慢性(レンズ)	長期	0.50Gy

臓器的な障害が現れかねない線量(1%の人々に影響を生じ始める)

→国際放射線防護委員会報告書11No.9(1972)では、しきい値がつけられた。

WBC線量12.5Gyが確定的線量と見做す

その他の疾患

(1) 遺伝的障害

これまで人ににおいて、放射線による遺伝的影響を示す確かな証拠は得られていない。しかしながら、実験動物などでは影響が見られている。また、長崎広島での被爆者2世代やがん治療として放射線治療を受けた患者の次世代への遺伝的影響を示す証拠はない。

(2) 催奇形性等の障害

胎児の発育過程において被ばくを受けた場合に見られる。主に、げつ歯類を用いた実験系で研究されている。しかしながら、低線量では、人において催奇形性は想定されていない。動物実験では、着床前期における高線被ばくで、胚の死をもたらすが、人では確認ができていない。また、臓器形成期における高線量被ばくでは、動物では致死であるが、人では影響がないと考えられている。

8週目から16週目の間に胚の発達が盛んな時期がもつとも放射線感受性が高いと考えられているが、16週から25週の間は逆に感受性が低い。一方、8週以前、26週以後については、精神遅滞への影響についてはなんら証明されていない。

(3) 甲状腺疾患(結節性疾患、機能低下障害)

放射線被ばくにより誘発される疾患に、甲状腺機能低下症と良性の結節がある。

甲状腺機能低下症

- ・確定的影響とされる。
- ※被ばく量の評価は、確定的影響を誘発するレベルに比べて、相当低く、発生の増加は予想されない。

結節

- ・被ばく後の増加が知られているが、高バックグラウンド地域では増加は確認されていない。
- ・近年、有病率が増加しているが、検査機器の性能向上が要因と見込まれる。
- ・結節は良性であり、治療を要しない場合がほとんど。
- ・経過観察を行うことが望ましい。

精神的な影響(1)

- ・原子力災害後、心理的影響は、大きな問題となる。
- ・放射線は知覚できず、被ばくの種類と程度とその影響についての説明が理解しにくいことから、心理的影響が大きくなると考えられる。
- ・メンタルヘルスの問題は、早期に管理することが重要である。一般開業医または小児科医に症状を訴えるケースが多いため、これらの医師は、被ばくによる健康影響に関する知識を持ち、心身症状の症状、不安、あるいはうつ症状を把握して管理するとともに、メンタルヘルスと身体全体の健康に等しく配慮し、治療することが必要である。

精神的な影響(2)

- ・原子力災害後の心理社会的影響が及ぶ地域は、直接影響を受ける地理的範囲をはるかに越えたと考えられる。慢性的ストレスを訴える人々の数は極めて大きく、影響を受けた地域の住民に負わされる社会的汚名がこの問題を悪化させる。
- ・原子力災害後の精神的な影響は大きい。しかしながら、それらの影響の定量的な評価はされてはいない。

WHO健康リスク評価報告書： 住民の長期的フォロー-up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つている母集団

① 緊急時に医療支援を必要とする臨床的徴候（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員において臨床徴候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（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。

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。

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にすることにある。

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。

検査に加工、分析、結果、管理及びこの疫学的追跡調査を実施する必要がある

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（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）に対する長期的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、数十万人が場合によっては、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)
確定的影響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

- ・ 確定的影響を受ける線量を超える線量被ばく、長期的な影響を認めることがある。

(腸閉塞や皮膚潰瘍、甲狀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程度を必要とする。

- 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)の場合朝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%以上のバックグラウンドがあることを考慮する必要がある。

子エルゾ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。

子エルゾイリの例では、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、倫理性や倫理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明らかにすること。

・ 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。【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。

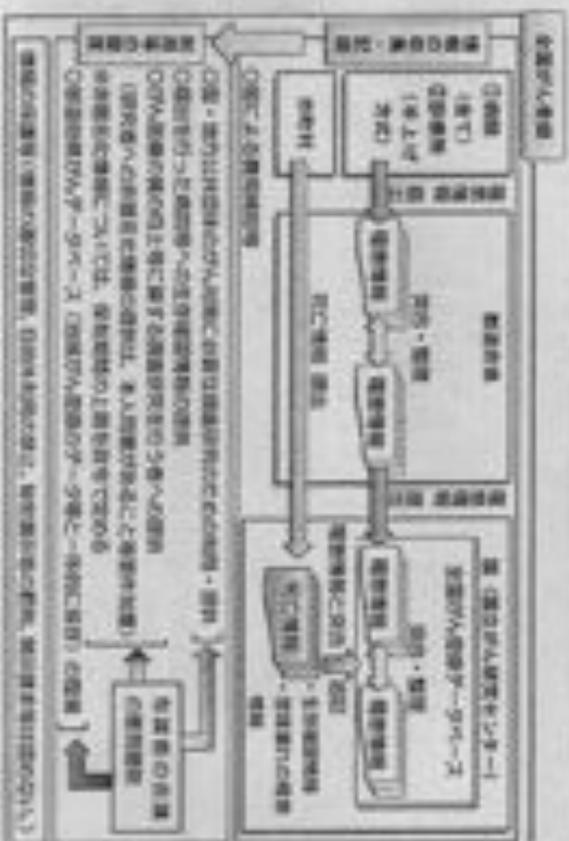
がん登録推進法の概要 1

- 「全国がん登録」：国が国内におけるがんの罹患、診療、転帰等に関する情報をデータベース化し記録し、保存すること
- 「院内がん登録」：病院において、がん患者の状況を正確に把握するため、当該病院において行われるがんの罹患、診療、転帰等に関する詳細な情報を記録し、保存すること

基本理念

- 1 全国がん登録：広範な情報収集により、罹患等の状況をできる限り正確に把握する
- 2 院内がん登録：全国がん登録を通じて必要な情報を確実に得させ、普及・充実を図る
- 3 がん対策の充実のため、がんの診療に関する詳細な情報の収集を図る
- 4 民間を含めがんに係る調査研究に活用、その成果を国民に還元
- 5 がん登録等に係る個人に関する情報を厳格に保護

がん登録推進法の概要 2



がん登録推進法の概要 3

院内がん登録等の推進

院内がん登録の増進、国によるがん治療情報の収集等のための体制整備

人材の育成

全国がん登録等の実施に資する人材確保等のための必要な研修等

がん登録等の情報の活用

○国・都道府県等

⇒がん対策の充実、医療機関への情報提供、統計等の公表、患者等への相談支援

○医療機関

⇒患者等に対する適切な情報提供、がん患者の分析・評価等、がん医療の質の向上

○がん登録等の情報の提供を受けた研究者

⇒がん医療の質の向上等に貢献

国民への情報提供を充実させ、がん医療の質の向上等を図り、
がん対策を科学的知見に基づき実施

放射線物質対策に関する不安の声について

平成26年5月13日

環境省

東京電力福島第一原子力発電所の事故による被ばくにより、疲労感や鼻血といった症状が福島県の多数の住民にあらわれているのではないかとのご不安や、災害がれきの広域処理に係るご不安、また、除染作業、効果等に関するご不安の声もいただきました。このような不安にこたえ、不当な風評被害が生じることを避けるとともに、福島県内に住んでおられる方々の心情に鑑みて、環境省としての見解を以下のようにお示しいたします。

【放射線被ばくと確定的影響の1つとされる疲労感、鼻血といった症状との関係について】

○ 国連(原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR))が、これまでの知見に基づき公表した「2011年東日本大震災と津波に伴う原発事故による放射線のレベルと影響評価報告書」(平成26年4月2日公表)によれば、住民への健康影響について、「確定的影響は認められない」とされています。

○ 東京電力福島第一原子力発電所の事故の放射線被ばくが原因で、住民に鼻血が多発しているとは考えられません。

【がれきの広域処理について】

○ 災害がれきについては、岩手県、宮城県から搬出されたものについて、両県外での広域処理を実施しております。広域処理を実施した全ての地域において、焼却施設における排ガス実測データ中の放射能濃度等の実測データは検出下限値未満であり、安全に処理できていることを確認しています。

【除染について】

○ 除染事業の効果については、除染前後の測定結果から、除染作業により空間線量率が低減することが確認されています。また、除染後も、面的な除染効果が維持されていることが、除染作業後一定期間を経た後の測定結果等から分かっています。

○ 除染作業員の安全衛生については、労働安全衛生のための法令等に則り、適切に放射線障害防止対策を講じています。

＜参考＞放射線被ばくと確定的影響の1つとされる疲労感、鼻血といった症状との関係について①

○ 放射線の人体への影響は、影響が生じるメカニズムの違いにより、「確定的影響」と「確率的影響」があります。確定的影響は、腫瘍や臓器を構成する細胞が大量に死んだり、変性したりすることで起こる状態で、高線量を短時間に被ばく(急性)放射線病以内にある影響である急性障害もこれに含まれます。

○ 確率的影響とは、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「しきい値」が存在することです。通常、線量低下(白血病や癌の発がん率の低下)は約 100mSv(0.01Sv)以上で認められ、鼻血の頻回となる低線量線病が生じるのは、それより高い線量で

ばC線量です。検査実、幅射、放射能は3000uCi(0.03)未満では検出されません。

○線量の検出は数多くあり、その検出には検出の回数や、場合によっては血液検査が有効です。確定的影響が生じるほどの高い線量の被ばくを全身に受けた場合、線量だけでなく、鼻粘膜の広範囲な障害、全身の内出血、骨髄の萎縮などが生じることがあります。被ばく線量の統計や被ばくから健康被害までの経過とともに、これらの状況を総合的に評価する必要があります。

○また、福島県が実施している環境健康調査では、内臓被ばく-外部被ばくとも、以下に示す線量となっており、これまでの科学的知見では「放射線による健康影響がある」とは考えにくいと評価される範囲となっています。検査感-線量と1つた線量と被ばく量との関係が既に知られているほどの被ばくをされた方は検出されていません。

- 外部被ばく線量は、99.8%が10μシーベルト未満、99.9%以上が100μシーベルト未満
- 内臓被ばく線量は、99.8%以上の方が10μシーベルト未満

(注)シーベルト(Sv)とグレイ(Gy)の関係について

Gy は、物質が放射線から受けるエネルギー量を表す単位であり、Sv は生体が放射線から受けたエネルギーによって起こる影響を表す単位です。これらの関係は質量を分けて換算することとなるが、X線、ガンマ線及びベータ線は質量が1であるため、数値としては同じになります。ただし、質量が1は異なります。

<参考(がれきの広域処理について)>

○がれき処理データベース

<http://www.kishida-eda.com.jp/>

○処理方法について

http://www.kishida-eda.com.jp/processing_and_recycling/sectors/sectors/index2.html

○広域処理についての説明資料

<http://www.kishida-eda.com.jp/www/ishikawa/00/0001/00010001a.pdf>

<参考(除染について)>

○国及び地方自治体が無放射線化活動によって空間線量率は平均値で30~50%程度削減されています(国土・建設省「除染状況調査報告書」)。また、除染による空間線量率の削減率と放射性物質の物理減衰等による削減率との合計で評価した結果、平成23年8月~平成25年8月までの2年間で一般大衆の年間追加被ばく線量は全体として約44%、子どもの年間追加被ばく線量は約40%減少していると考えられます(国土・建設省「除染状況調査報告書」)。

○現在の知見によれば、除染の効果は着実に認められていると考えられます(国土・建設省「除染状況調査報告書」)。例えば、自治体の国産核燃料においては、事後モニタリングにおいて、追加の除染の効果を確認されていることが確認され、いずれの日でも除染後の線量がさらに削減されています(国土・建設省「除染状況調査報告書」)。

○国産核燃料だけで数千人の方が除染作業に従事しています。除染作業員の安全衛生については、除染現場(東北電力震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等)を除去するための重機等による放射線照射防護法(平成22年厚生労働省令第102号)に基づき、特別教育、特別健康診断及びヘルメット・防護服を含む作業員の被ばく線量管理を事業者が厳格に行う等の対策を講じています。

○その他、今回の原発事故に伴う住民の被ばくと健康との関係については、以下のURLをご参照下さい。

<参考リンク>

放射線計測に関する基礎的情報 <http://www.construction.go.jp/press/press/01/01-001-1/0010011172001.html>
福島県民健康調査 <http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/210916/kenkousa.html>

○また、除染に関する情報については、以下のURLをご参照ください。

<参考リンク>

除染情報サイト <http://www.vea.go.jp/>

福島原発事故WHO健康リスク評価専門家会合報告書について

WHOは、福島原発事故による地域住民、緊急作業従事者の健康リスクについて評価し、平成25年2月28日に公表した。概要は以下のとおり。

1. 経緯

WHOは、平成23年9月までのデータを用いて、福島第一原発事故による住民の被ばく線量を推計。同推計及び東京電力から提出された被ばく線量データに基づき、WHO健康リスク評価専門家会合を開催し、健康リスク評価を実施。平成25年2月28日に報告書を公表。

2. 報告書概要

2-1. 地域住民への健康影響に係る主な内容

前提

- ① 3つの年齢グループ、男女のそれぞれについて、疾患（白血病、乳がん、甲状腺がん、全固形がん^{*}）の生涯の罹患リスクを推計。
※全固形がん：白血病、リンパ腫、多発性骨髄腫を除くすべてのがん
- ② 可能な限り過小評価を避けるため、最大限の被ばく線量を推計し（別紙1参照）、また、低線量で被ばくしても線量に応じて健康影響が生じると仮定。
- ③ 本報告書にあるリスクの数値は、正確な将来予測として捉えるのではなく、リスクの程度を大まかに把握するためのもの。

結論

上記前提でも、今回の事故による放射線によって、疾患の罹患の増加が確認される可能性は小さく、被ばく線量が最も高かった地域の外側では、福島県においても、がんの罹患のリスクの増加は小さく、がん発生の自然のばらつきを超える発生は予測されないとしている。

*詳細は別紙2参照

備考

本報告書は、早い段階の空間線量や食物中の放射性物質のみを用い、過小評価を防ぐための大胆な仮定をおいた大まかな推計である。

