

	WHO	UNSCEAR
目的	事故後1年間の住民の被ばくによる健康リスクを見積もる（保守的評価）	<ul style="list-style-type: none"> • これまでに得た情報を集約し、評価する • 科学的な知見を提供する（現実的評価）
内容	<ul style="list-style-type: none"> • 被ばく線量推計 • 健康リスク評価 	<ul style="list-style-type: none"> • 原発事故の時系列的展開 • 放射性物質の放出と拡散状況 • 公衆の被ばく線量 • 作業員の被ばく線量 • 健康影響 • ヒト以外の生物の被ばく線量とリスク評価
評価時期	事故発生直後 （2011年9月までのデータ） 事故直後は精度の高くない情報も多い。	事故からある程度の時間が経過（2012年9月までのデータ） 一部の更に新しい情報は特に適切であった場合は考慮に入れた。
公表時期	線量評価：2012年5月 健康リスク評価：2013年2月	2014年4月
結論	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、福島県のいくつかの地域以外や、日本近隣諸国ではリスク増加は無視できる水準である。	事故により日本人が生涯に受ける被ばく線量は少なく、その結果として今後日本人について放射線による健康影響が確認される可能性は小さい。

	WHO	UNSCEAR
事故後1年間の実効線量推計結果 (単位はミリシーベルト)	20歳(成人) 1歳(乳児) ① 福島県: 1~50 1~50 ② 福島近隣県: 0.1~10 0.1~10 ③ その他の都道府県: 0.1~1 0.1~1	20歳(成人) 1歳(乳児) ① 予防的避難区域: 1.1-5.7 1.6-9.3 ② 計画的避難区域: 4.8-9.3 7.1-13 ③ 避難区域外の福島県: 1.0-4.3 2.0-7.5 ④ 近隣県: 0.2-1.4 0.3-2.5 ⑤ その他の都道府県: 0.1-0.3 0.2-0.5
不確かさ	大きい(評価の迅速性を優先)	WHOの報告書に比べて、現実的な評価を指向しているが、依然として不確かさは残る。
線量評価の不確かさの主な原因	<ul style="list-style-type: none"> 地表面沈着の測定値に基づく大気中放射性物質濃度の推定 放射性物質の放出に関する情報(ソースターム)と拡散シミュレーション 放射性核種の組成と化学形 建物の遮へい効果 食物摂取による線量推計の仮定 食習慣による線量係数の変動 	<ul style="list-style-type: none"> 地表に沈着した短半減期放射性核種の測定値 時間の経過に伴う放射性核種の放出率の推移と放出時の気象情報についての知見 大気中の粒子状及びガス状I-131の組成 食品モニタリングにおける試料選定の偏り(汚染の高いものが優先されている) 日本人のヨウ素代謝(甲状腺へのヨウ素の取り込み率)

注: WHOの推計線量は、UNSCEARに比較すると保守的な(過大な)評価結果になっている。

用語の説明:

- ・ソースタームとは、線量評価に必要とされる放射性物質の種類、化学形、放出量の総称。
- ・拡散シミュレーションとは、気象状況や風向き等のデータとソースタームのデータを合わせて、放射性物質の拡散の傾向を計算すること。

「保守的な評価」と「現実的な評価」

保守的な評価

- 原子力災害直後の緊急時の対応においては、不確かな情報について過小とはならないような仮定（「保守的な仮定」）を置き、被ばく線量及び健康リスクを高めに見積もる。
- 「保守的な」評価を行うと、実際の被ばく線量よりも高い値が算出される。
- その線量に基づいてリスクを評価すると、健康影響の予測は実際より過大となる。

現実的な評価

原子力災害後の回復期では、その時点で得られている情報や測定データを基に、できるだけ現実に近い仮定を置いて、被ばく及び将来の健康影響の可能性について評価する。

目的

- 東京電力福島第一原子力発電所事故による緊急対応が必要な地域・集団を特定する
- そのために事故後1年間の被ばく線量を推計する
- 線量推計の結果を基に、日本及び世界の住民の健康リスクを評価する

評価方法

- 線量推計には、保守的な条件を設定し被ばく線量を評価
- 外部被ばく及び内部被ばくからの線量を推計
- 年齢別（1歳（乳児）、10歳（小児）、20歳（成人））及び地域別に被ばく線量を推計

実効線量推計の要点

- 外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく線量は、地表面沈着の測定データから算出
- 経口摂取による内部被ばく線量は、食品の測定データから算出
- 20km圏内は推計対象外
- 計画的避難区域は、事故後4か月間滞在と仮定

被ばくの経路

- 全ての主要な被ばく経路を仮定
- グラウンドシャイン※1からの外部被ばく
 - クラウドシャイン※2からの外部被ばく
 - 吸入摂取による内部被ばく
 - 経口摂取による内部被ばく

住民の健康リスク評価のまとめ

リスク評価の前提

- 放射線発がんにはしきい線量がないものとし、固形がんについては直線型、白血病については直線-二次曲線型の線量反応を採用
- 線量・線量率効果係数（DDREF）は、適用せず

結果

- 住民の被ばく線量は、あらゆる確定的影響のしきい値を下回っている
- 被ばく線量が最も高かった地域においても、小児甲状腺がんを含む、がん・白血病のリスクの増加は小さく、自然のばらつきを超える発生は予想されない
- 被ばくによる遺伝性影響のリスクは、がんのリスクよりもはるかに小さい
- 結果として、放射線に関連する疾患の過剰発症を検出できるレベルではない

まとめ

- 本報告書にあるリスクの数値は、リスクの程度を大まかに把握するためのものであり、将来の健康影響を予測するものではない

- 地表面沈着の測定値に基づく大気中放射性物質濃度の推定に関する不確かさ
- 放射性核種の組成と化学形に関する不確かさ
- 建物の遮へい効果を低く想定したことによる不確かさ
- 食習慣による線量係数の変動に伴う不確かさ
- 放射性物質の放出に関する情報（ソースターム）と拡散シミュレーションの不確かさ
- 食物摂取による線量推計の仮定に伴う不確かさ

目的

- 原子力事故がもたらした放射線被ばくのレベル、及びその健康影響とリスク、さらにヒト以外の生物相への影響に関する知見の提示。
- 線量の推定値を提示し、UNSCEARがこれまで行ってきた科学的評価に照らして、日本国内に加え、近隣諸国での様々な集団の健康との関連を含めて議論。
- 将来実施される可能性のある追跡調査や研究のために、どのような知識が不足しているかを挙げる。

1. 評価はできるかぎり測定データに基づいて行った
2. 事故後1年間に公衆が受けた被ばく線量を評価。対象は、20歳（成人）、10歳（小児）、1歳（乳児）
3. 事故後10年間及び80歳までに被ばくする線量を予測
4. 実測値に基づいて状況を客観的に評価するため、できるだけ現実に即したモデルを使用
5. 最初の1年間に講じられた防護措置により回避された線量も推定

利用した測定値等

1. 外部被ばく及び吸入による内部被ばく

- ① 地上で、及び航空機により測定された放射性物質の地表面の沈着密度
- ② 事故炉から放出された放射性物質の種類と量の推定値と大気中拡散シミュレーションにより推定された大気中及び地表面の放射性物質濃度

2. 経口摂取による内部被ばく

・食品及び飲料水中の放射性物質濃度

- ① 1年目：市場に流通した食品及び飲料水中の放射性核種濃度の測定データ
- ② 2年目以降：土壌汚染濃度データからシミュレーションにより推定した食品中の放射性物質濃度。海産物については福島県沖海域での測定データ及び放射性核種拡散シミュレーションにより推定した海水中の放射性物質濃度。

・日本人の食品摂取量（国民健康・栄養調査）

線量評価のための地域区分

グループ	地域	公衆の線量評価における空間解像度
1	人々が事故後、数日から数か月の単位で避難した福島県の地区	18の避難シナリオで特定された各地区における典型的な場所を使用
2	避難が行われなかった福島県の行政区画	外部経路及び吸入経路については行政区画レベル（各1 km格子点で推定値に基づき行政区画レベルでの平均値を算出） 経口摂取経路については県レベル
3	福島の隣接県（宮城県、栃木県、群馬県、茨城県）又は福島県に近い県（岩手県と千葉県）	外部経路及び吸入経路については行政区画レベル（各1 km格子点で推定値に基づき行政区画レベルでの平均値を算出） 岩手県における経口摂取による推定被ばく線量はグループ4と同じ、他の5つの県については、5つの県の平均に基づいた
4	その他の都道府県全て	外部経路及び吸入経路は県レベル 摂取経路についてはその他全ての都道府県平均

図V. 放射性物質の環境放出に伴う被ばくの経路



1. 放射性プルームの大気中移動
 - ✓ 外部被ばく
 - ✓ 内部被ばく (吸入)
2. 地表沈着
 - ✓ 外部被ばく
 - ✓ 内部被ばく (再浮遊、吸入)
3. 地表等沈着
 - ✓ 内部被ばく (飲食物移行)

主な評価対象の被ばく経路

- ① プルーム中放射性物質による外部被ばくと吸入による内部被ばく
- ② 地表沈着放射性物質からの外部被ばく及び飲食物移行放射性核種の摂取による内部被ばく
- ③ 海産物へ移行した放射性物質の摂取による内部被ばく

表1. 事故後1年間の地域平均の実効線量及び甲状腺吸収線量の推定値※1

避難をした地区					
グループ		実効線量 (mSv)		甲状腺の吸収線量 (mGy)	
		20歳 (成人) ※2	1歳 (乳児)	20歳 (成人) ※2	1歳 (乳児)
1 ^a	予防的避難区域 ^b	1.1-5.7	1.6-9.3	7.2-34	15-82
	計画的避難区域 ^c	4.8-9.3	7.1-13	16-35	47-83
避難をしていない地域					
2	福島県 (避難区域外)	1.0-4.3	2.0-7.5	7.8-17	33-52
3	近隣県 ^d	0.2-1.4	0.3-2.5	0.6-5.1	2.7-15
4	その他の都道府県	0.1-0.3	0.2-0.5	0.5-0.9	2.6-3.3
^a 18の避難シナリオを用いて避難者の線量を推計					
^b 高度の被ばくを防止するための緊急時防護措置として平成23年3月12日から3月15日にかけて避難を指示された地区					
^c 平成23年3月末から同年6月にかけて避難を指示された地区					
^d 岩手県, 宮城県, 茨城県, 栃木県, 群馬県, 千葉県					

※1: 日本の避難地区及び避難区域外の典型的な住民における線量推定 mSv: ミリシーベルト mGy: ミリグレイ

※2: 10歳の推定値は省略

参考: 日本の近隣諸国及び世界の他地域における公衆の線量評価について: UNSCEARは、日本国外に居住する住民の事故直後1年間における事故による平均実効線量を0.01mSvより小さかったと結論した。

- 将来のがん統計において、事故による放射線被ばくに起因し得る有意な変化が見られるとは予測していない。
- 最も高い被ばくを受けたと推定される小児の集団について、甲状腺がんのリスクが理論上増加する可能性がある。そのため、今後、状況を綿密に追跡・評価する必要がある。
- 先天性異常/遺伝的影響は見られない。

出典：国際連合広報誌「UNSCEAR：福島第一原子力発電所事故（情報に基づく意思決定のための放射線に関する科学的情報の評価）」に基づき作成

1. 地表に沈着した短半減期放射性核種の測定レベルと地域による空間的な分布
2. 時間の経過に伴う放射性核種の放出率の推移と放出時の気象情報
3. 放射性ヨウ素の粒子径・化学形
4. 食品中の放射性核種濃度の設定
5. 日本人の甲状腺への放射性ヨウ素の取り込み率

直接測定との比較

二つの放射性核種の測定情報が、公衆の被ばくを評価するための情報源となった。

- ① 甲状腺、特に小児の甲状腺におけるヨウ素131 (I-131) の測定値
- ② セシウム134 (Cs-134) とセシウム137 (Cs-137) の全身モニタリング結果

1. 国連科学委員会(UNSCEAR)が内部被ばくによる甲状腺の地区平均吸収線量を推定した結果は、同じ対象グループの直接のモニタリングから導き出された甲状腺の地区平均吸収線量より最大で約5倍高かった。
2. 福島県において10万6,000人以上の住民を対象にしたホールボディ・カウンタ検査結果は、UNSCEARが推定したCs-134とCs-137の吸入と経口摂取による平均的実効線量値よりもかなり低かった。