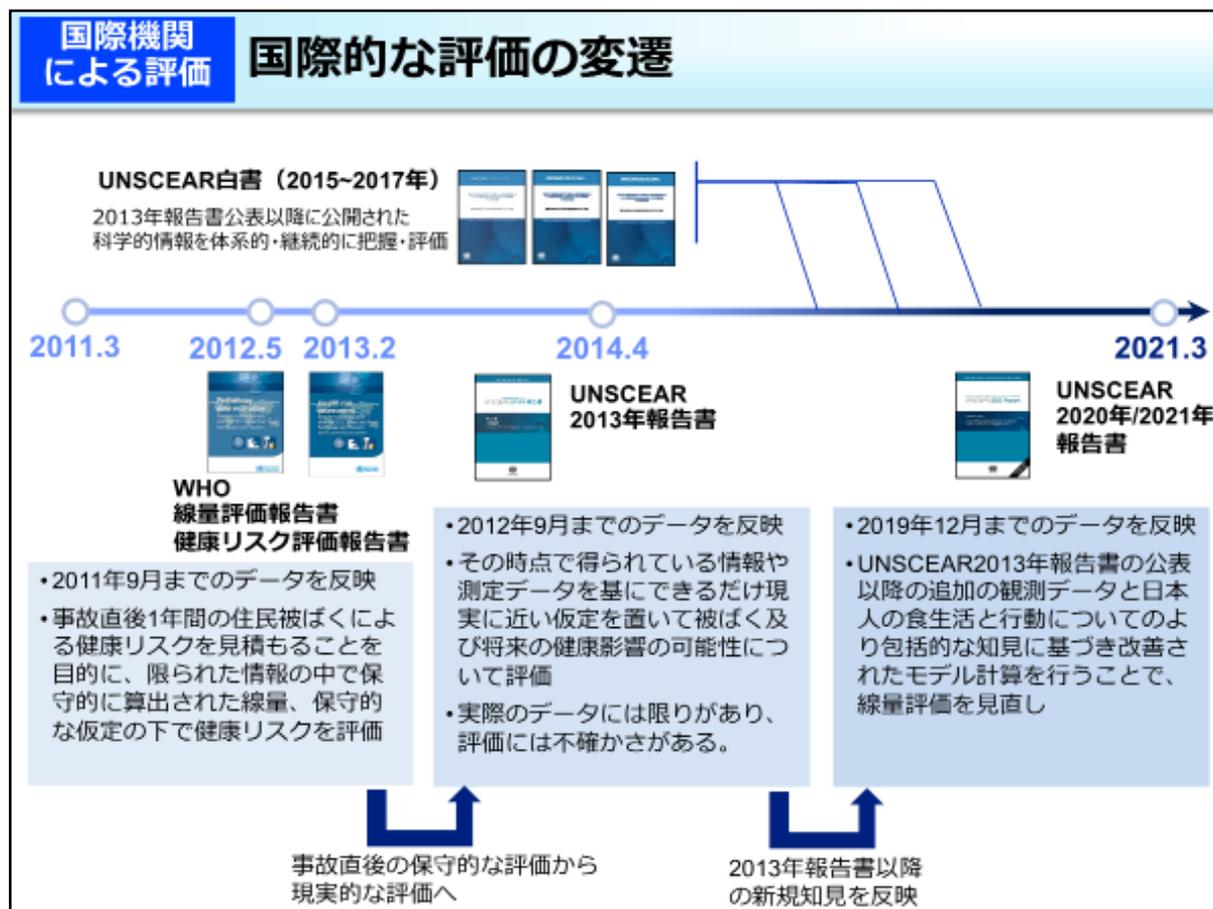


第5章

国際機関による評価

東京電力福島第一原子力発電所事故後、世界保健機関（WHO）及び原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）によって行われた放射線被ばくに関する評価結果の概要を説明します。

事故による放射線被ばくの状況や影響について、国際的にどのような評価を行っているのか、最新の報告を含めてその概要を知ることができます。



東京電力福島第一原子力発電所事故後、世界保健機関（WHO）や原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）が事故による被ばく線量評価やその健康への影響に関する報告書を公表しています。

WHOは、2012年5月に暫定的な被ばく線量評価報告書を公表しました。また、2013年2月に暫定的な健康リスク評価の報告書が公表されています。WHOの評価は、「事故直後の1年間における住民の被ばく線量を推計し、緊急対策が必要となる地域を特定すること」を目的としており、限られた情報に基づき、過小評価となることを避けるために、保守的な条件を設定し、考えられる最大の被ばく線量を評価しています。

UNSCEARの2013年報告書では、事故による被ばくレベルと放射線リスクの可能な限り現実的な評価を実施しようとした。一方で、この種の全ての評価の結果には、知識または情報の不完全性や仮定の構築により、不確かさが伴うことが示されています。

そこでUNSCEARでは、2013年報告書の発表以降に公表された新規情報について、系統的に収集、評価する継続的な取組（フォローアップ）を行いました。取組の結果は、2015～2017年にかけて3つの白書としてまとめられており、2021年3月、2013年報告書以降の新規知見を反映した2020年/2021年報告書として公表されています。

2020年/2021年報告書では、2013年報告書での線量推定の不確かさを低減するために被ばく線量評価に関する新たな知見を用いて、線量推定が実施されました。

1. 世界保健機関（WHO）による線量推計及び健康リスク評価の報告書：

- Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami (2012)
- Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation (2013)

2. 原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）年次報告書（2013年）：

- SOURCES, EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION UNSCEAR 2013, Report, Volume I, REPORT TO THE GENERAL ASSEMBLY SCIENTIFIC ANNEX A: Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami (2013)

3. 原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）年次報告書（2020年）：

- SOURCES, EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION UNSCEAR 2020/2021, Report, SCIENTIFIC ANNEX B: Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: Implications of information published since the UNSCEAR2013Report (2020)

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

	主な結論
WHO報告書	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。
UNSCEAR 2013年報告書	<ul style="list-style-type: none"> 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。
UNSCEAR 2020年/2021年 報告書	<ul style="list-style-type: none"> 福島住民に放射線被ばくによる健康影響は見られておらず、将来的にも見られる可能性は低い。 原発事故後の福島で行われている甲状腺検査で見られる甲状腺がん発症率の増加については、高感度の超音波検診法の適用の結果と思われる。

2012年及び2013年に公表された世界保健機関（WHO）の報告書や原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2013年報告書ではともに線量評価の基礎となるデータの不確かさに起因する、被ばく線量評価結果の不確かさがあることが述べられていましたが、UNSCEAR2020年/2021年報告書では、より広範囲な知見が利用可能となったために数多くの問題についてより不確かさの少ない結論が示されています。

UNSCEARの2020年/2021年報告書では、2019年末までに公表された東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射線被ばくのレベルと影響に関連する全ての科学情報を取りまとめ、2013年報告書の知見と結論に及ぼす影響を評価しています。

UNSCEAR2020年/2021年報告書では、2013年報告書の公表以降に明らかとなった被ばく線量評価に関する新たな知見等に基づき、事故後の放射線被ばくのレベルと影響について、改善され、より現実的な評価を実施できるようになりました。新たな知見に基づき見直された公衆の線量が2013年報告書と比較して減少または同程度であることを踏まえ、「放射線被ばくが直接の原因となるような将来的な健康影響は検出できそうにない」と結論づけられています。また、福島県「県民健康調査」の甲状腺検査で見つかった多数のがんについては、「放射線被ばくの影響ではなく、高感度の超音波検診法の適用がもたらした結果である」と評価しています。さらに、「一般公衆の間で放射線被ばくが関係している先天性異常、死産、早産が過剰に発生したという確かなエビデンスはない」としています。

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

- 事故後1年間における避難者グループの平均実効線量の推定範囲
(単位はミリシーベルト)

UNSCEAR2020年/2021年報告書			
	20歳(成人)	1歳(幼児 ^{※3})	
① 避難した福島県居住者：	0.046 - 5.5	0.15 - 7.8	
② 避難しなかった 福島県居住者：	0.079 - 3.8	0.12 - 5.3	
③ 近隣県 ^{※1} ：	0.10 - 0.92	0.15 - 1.3	
④ その他の都道府県：	0.004 - 0.36	0.005 - 0.51	

UNSCEAR2013年報告書			WHO報告書		
	20歳(成人)	1歳(乳児 ^{※3})		20歳(成人)	1歳(幼児 ^{※3})
① 予防的避難区域：	1.1 - 5.7	1.6 - 9.3	① 福島県：	1 - 50	1 - 50
② 計画的避難区域：	4.8 - 9.3	7.1 - 13	② 福島近隣県：	0.1 - 10	0.1 - 10
③ 避難区域外の福島県：	1.0 - 4.3	2.0 - 7.5	③ その他の：	0.1 - 1	0.1 - 1
④ 近隣県 ^{※2} ：	0.2 - 1.4	0.3 - 2.5	都道府県		
⑤ その他の都道府県：	0.1 - 0.3	0.2 - 0.5			

※1：宮城県、山形県、茨城県、栃木県。

これらの県の一部における放射性核種沈着密度の情報は、吸入および外部被ばく経路による線量を1平方キロメートルベースでの自治体平均レベルで推定するには十分であった。その結果として、グループ3を形成する県は、UNSCEAR2013報告書にて考察された県とは異なる。

※2：岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、群馬県、千葉県。

※3：「幼児」及び「乳児」は英語の原典では「infant」が用いられている。本表では、各報告書の原典（日本語版）の記載に従っている。WHO報告書は日本語訳がないため、UNSCEAR2020年/2021年報告書の記載と合わせた。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）や世界保健機関（WHO）の報告書における公衆の事故後1年間の実効線量の推定値は上の図の通りです。線量の範囲は、対象とするグループの中で、都道府県又は区域内の市町村又は避難シナリオごとの平均値の範囲を示します。

UNSCEAR2020年/2021年報告書における線量評価結果は、UNSCEAR2013年報告書と比較して小さな値または同程度の値となっています（上巻P196「UNSCEAR2020年/2021年報告書（3/8）公衆の被ばく線量評価にあたってのUNSCEAR2013年報告書からの更新」）。なお、UNSCEAR2020年/2021年報告書では、線量評価の不確かさも評価しています。

WHOの報告書やUNSCEAR2013年報告書では、線量評価の基礎となるデータの不確かさに起因する、被ばく線量評価結果の不確かさがあることが述べられていましたが、UNSCEAR2020年/2021年報告書ではより広範囲な知見が利用可能となったため、不確かさの少ない線量推定が可能となりました。

【報告書記載箇所】

- WHO線量評価報告書（P40～45（3. Results）から作成）
- UNSCEAR2013年報告書（Annex A, 日本語版P56～57, 第209～214項から作成）
- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B, 日本語版P61～63, 第166～169項から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

目的

- 入手可能な全ての情報を取りまとめ、UNSCEAR2013年報告書に掲載された知見と結論に及ぼす影響を評価する。
- 入手可能な情報のより詳細な分析に基づき、公衆が受けた被ばく線量の推定値を検証、必要に応じて修正し、かつ、健康影響についての見解を更新する。
- 公衆が受けた被ばく線量の推定値における不確かさおよびばらつきを改善した評価を提示する。
- 可能ならば、UNSCEAR2013年報告書において十分対処されなかった課題や目的に対して、より良い対処を行う。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2020年/2021年報告書の科学的付属書B「福島第一原子力発電所における事故による放射線被ばくのレベルと影響：UNSCEAR2013年報告書刊行後に発表された情報の影響」と題する報告書は、2019年末までに入手可能であった東京電力福島第一原子力発電所事故による放射線被ばくのレベルと影響に関する全ての科学的知見をとりまとめ、UNSCEAR2013年報告書に対する影響を評価することを目的に作成されました。より具体的な目的は上図の通りです。

一方で、目的としないこととして次の三点が示されています。

- 人権、公衆の健康保護、環境保全、放射線防護、緊急時の準備と対応、事故管理、原子力安全、放射性廃棄物管理、将来的な放出、およびこれらに関連する事項に関する政策上の課題に取り組むものではない。
- 地方自治体や日本政府、その他国の機関や国際機関に対する助言を意図するものではない。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故において発生した様な、事故の結果として起こり得る、精神のおよび社会的な安寧に大きな影響をおよぼす可能性がある、生活の混乱、自宅や生活手段の喪失、社会的な不名誉などによる苦痛や不安を含む他の影響（放射線による被ばくとは関係の無いもの）に対処するものでない。

なお、2020年/2021年報告書は、独立した報告書である一方、UNSCEAR2013年報告書およびその後に刊行した白書と共に読まれることを意図しており、これらの文書で入手可能な情報全てを繰り返し記載してはしません。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B,日本語版P6, 第7～8項から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

- UNSCEAR2013年報告書との比較を容易にするために、線量推定は、同じ年齢区分（20歳の成人、10歳の小児、1歳の幼児）と線量評価項目（特定臓器-甲状腺、赤色骨髄、結腸、女性の乳房-の吸収線量および実効線量）に対して実施。
- 事故後最初の1年間、事故後から10年間、被ばくした個人が80歳に達するまでの期間の線量を推定。
- 加えて、胎児の発育期間である30週間に及ぶ甲状腺の平均吸収線量および妊娠期間40週間に及ぶ子宮内での赤色骨髄の平均吸収線量も推定。

主な評価対象の被ばく経路

- (a) 大気中の放射性核種からの外部被ばく
- (b) 湿性沈着または乾性沈着のいずれかにより大気から地表に沈着した放射性核種による外部被ばく
- (c) 大気中の放射性核種の吸入による内部被ばく
- (d) 食品および飲料水中の放射性核種の経口摂取による内部被ばく

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2020年/2021年報告書の線量推定では、UNSCEAR2013年報告書との比較を容易にするために、同じ年齢区分や線量評価項目が評価対象になっています。具体的な条件は上図に示す通りです。

なお、線量評価に当たっては、UNSCEAR2013年報告書の公表以降から2019年末までに発表された最新の科学知見と進展を反映し、実測データに基づいた評価が行われました（上巻P196「UNSCEAR2020年/2021年報告書（3/8）公衆の被ばく線量評価にあたってのUNSCEAR2013年報告書からの更新」）。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B, 日本語版P104, A4～5項から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

UNSCEAR2013年報告書からの更新点

- 人を対象とした測定データ（特に個人線量計、ホールボディ・カウンタ、甲状腺測定）
- 空気中の放射性核種の濃度に関する新たな情報
- 消費された食品中の放射性核種に関する新たな情報
- 居住係数に関する新たな情報
- 線量低減係数（ロケーションファクター）に関する新たな情報
- 防護対策に関する新たな情報

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2013年報告書以降に入手可能となった2019年末までの最新の知見を用いて、より充実した測定ベースの情報に基づく線量推定が可能となりました。

人を対象とした測定データに関しては、居住者の日常の活動パターンの調査や周囲の線量率の測定、個人線量計の測定を通して個人線量の評価が多く実施され、UNSCEARはこれらのデータの一部と他の科学的結果を用いて、外部被ばくによる線量の推定値を検証し、より広範な集団に適用するモデルを開発しました。さらに2011年に実施された1,500人以上を測定対象とした甲状腺測定の結果¹に基づき、内部被ばくによる甲状腺線量の推定値が検証されています。また、日本原子力開発機構や放射線医学総合研究所等の国立機関や大学、病院、自治体が実施したホールボディ・カウンタによる体内の放射性セシウム¹³⁷の測定データが、吸入及び経口摂取による線量推定に使用されました。

環境モニタリングデータについては、2011年3月から2018年3月の間に国内で実施された調査結果（空間線量率、放射性核種の沈着密度、空気中及び食品と飲料水中の放射性核種濃度の測定に関するデータ）の一部を用いて、線量の推定が実施されました。例えば、特に東京電力福島第一原子力発電所事故の初期段階や津波の被害を受けた地域では、放射性核種が放出されている間の放射性核種の大気中濃度の測定データは限られていましたが、2011年3月から5月の期間における日本本土7か所の大気浮遊粒子中の放射性核種濃度に関する新しいデータが利用可能になりました。

食品および飲料水については、食品および飲料水のモニタリングデータに加え、陰膳方式またはマーケットバスケット方式で試料採取した1日の全食事¹中の放射性セシウム含有量の測定値の情報が更新されました。

1. バックグラウンドレベルが高いといった条件のデータを省いた、論文等で報告されている解析の対象となるデータ数は約1,300人分

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B, 日本語版P105～116, A11項及びA13項、A16項、A17項、A19項、A20項、A23項、A29項、A31項から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

線量評価のための地域区分

グループ	地理上の区域	空間分解能
1	事故後数日後から数か月後に住民が避難した地域	40の避難シナリオで識別された各地域に対して用いられる代表的な地域
2	福島県の避難対象外地域である自治体および自治体の一部	各1kmグリッドポイントに対する推定値に基づき、外部経路および吸入経路に関しては自治体平均レベル 経口摂取経路に関しては都道府県レベル
3	選択された東日本の福島県近隣の県（宮城県、栃木県、茨城県、山形県）	各1kmグリッドポイントに対する推定値に基づき、外部経路および吸入経路に関しては自治体平均レベル 経口摂取経路に関しては4県（宮城県、栃木県、茨城県、山形県）の平均
4	その他全ての都道府県	外部経路および吸入経路に関しては都道府県レベル 経口摂取経路に関しては日本のその他の平均（すなわち、福島県、宮城県、栃木県、茨城県、山形県の各県を除く42都道府県）

事故に伴う公衆の放射線被ばくは、場所によって異なります。また、避難をした人たちは、時間と共に場所を移動しています。そこで、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2020年/2021年報告書では、公衆の被ばく線量を評価するために地域を4つのグループに区分し、被ばく経路によっては、さらに狭い範囲を対象に線量が推計されました。

この地域区分は、UNSCEAR2013年報告書との比較を容易にするために、同報告書と基本的に同じ区分となっています。ただし、グループ3の近隣県の対象はUNSCEAR2013年報告書の6県（岩手県、宮城県、茨城県、栃木県、群馬県、千葉県）から4県（宮城県、山形県、茨城県、栃木県）に変更されました。これは線量評価で用いられる放射性核種沈着密度に関する最新情報が入手可能な地理的範囲の違いによるものです。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B, 日本語版P47, 第129項、表7から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

表1. 事故後1年間及び事故後10年間の地域の平均実効線量 (mSv) ※1

グループ		事故後1年間		事故後10年間	
		20歳 (成人) ※2	1歳 (幼児)	20歳 (成人) ※2	1歳 (幼児)
1 ^a	福島県 (避難区域)	0.046-5.5	0.15-7.8		
2	福島県 (避難区域外)	0.079-3.8	0.12-5.3	0.16-11	0.22-14
3	近隣県 ^b	0.10-0.92	0.15-1.3	0.25-2.5	0.34-3.4
4	その他の都道府県	0.004-0.36	0.005-0.51	0.009-1.0	0.007-1.3

表2. 事故後1年間の甲状腺吸収線量の推定値 (mGy) ※1

グループ		事故後1年間	
		20歳 (成人) ※2	1歳 (幼児)
1 ^a	福島県 (避難区域)	0.79-15	2.2-30
2	福島県 (避難区域外)	0.48-11	1.2-21
3	近隣県 ^b	0.31-3.3	0.62-6.3
4	その他の都道府県	0.034-0.48	0.087-0.74

mSv : ミリシーベルト
mGy : ミリグレイ

^a 40の避難シナリオを用いて避難者の線量を推計

^b 宮城県、山形県、茨城県、栃木県

※1 : グループ1は避難シナリオごと、グループ2,3は市町村ごと、グループ4は都道府県ごとの平均値の範囲。

※2 : 10歳の推定値は省略

表1は、避難地区の住民及び福島県内の避難区域外の行政区画と他の都道府県の住民の、事故後1年間及び事故後10年間における実効線量を推定したものです。表2は、表1と同じ対象に対する、事故後1年間における甲状腺の吸収線量を推定したものです。全てのグループにおいて、地域の平均実効線量は先行の原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) 2013年報告書の線量推定値より低い値となりました (上巻P193「各報告書の比較 (評価結果)」)。

表に示されている線量は、自然放射線によるバックグラウンド線量に追加したものです。つまり、東京電力福島第一原子力発電所事故により環境中に放出された放射性核種による被ばく線量の推定値を示しています。

なお、線量の範囲は、対象とするグループの中で、都道府県又は区域内の市町村又は避難シナリオごとの平均値の範囲を示します。

【報告書記載箇所】

- ・ UNSCEAR2020年/2021年報告書 (ANNEX B, 日本語版P54 ~ 55,第158項及び日本語版P61 ~ 63,第166 ~ 169項から作成)

本資料への収録日 : 2023年3月31日

改訂日 : 2024年3月31日

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と、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の比が約0.4~1.3となっており、概ね一致している。(表)

表. 甲状腺吸収線量(中央値)の推定値と実測値の比較(mGy)

地区	20歳(成人)※1		1歳(幼児)	
	推定値	実測値	推定値	実測値
いわき市	1.2		2.6	4.6(55)※2
川俣町	0.95		2.1	4.5(286)※2
飯舘村	1.4		2.8	7.1(79)※2
浪江町 ^a	22	21(6)※2	41	
南相馬市 ^a	5.8	6.5(15)※2	12	10(1)※2
田村市	0.50	1.2(1)※2	1.2	

a: 事故直後の避難者を除く。

※1: 10歳の推定値は省略
※2: ()内は測定者対象者数

2. UNSCEARが推定したCs-134とCs-137の摂取による線量の総量は、福島県において住民を対象にしたホールボディ・カウンタ検査から得られた預託実効線量とほぼ一致している。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)2020年/2021年報告書での推定線量と、東京電力福島第一原子力発電所事故直後に福島県内で行われた甲状腺測定による実測値の比較がなされています。また、セシウム134とセシウム137の全身測定(ホールボディ・カウンタ検査)結果との比較もなされています。

上図で示したとおり、これらの実測データとUNSCEARによる推計値はおおむね一致しています。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書(ANNEX B, 日本語版P167~168, A136項及び日本語版P170, A140項から作成)

本資料への収録日: 2023年3月31日

改訂日: 2024年3月31日

- UNSCEAR2013年報告書以降の数年間で、福島県の住民における健康への悪影響が、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射線被ばくに直接起因すると文書に記述されたものはない。
- 放射線被ばくに起因して生じ得た急性の健康影響は報告されていない。
- 現在利用できる方法では放射線照射による将来の疾病統計での発生率上昇を実証できるとは予想されない。
- 考慮したいかなる年齢層においても、放射線被ばくから推測が可能な甲状腺がんの過剰リスクはおそらく識別できる可能性がないだろうと示唆されている。
- 原発事故後に行われる甲状腺検査で見られる甲状腺がん発症率の増加は、過剰診断（検診を行わなければ検出されず、人の生涯の間に症状や死亡が起きなかったであろう甲状腺がんの検出）によるものである可能性の存在を示唆している。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、被ばく線量評価に基づいて、公衆の健康影響について、上記のように評価しました。

甲状腺がんについては、被ばくした小児の間で相当数の甲状腺がんが検出されているが、それらと放射線被ばくが関係している様には見えず、むしろ、高感度の超音波検診法を適用した結果であると評価されています。その理由は以下の通りです。

- (a)福島県では5歳未満までに被ばくした人々には甲状腺がんの過剰は観察されず、チヨルノーベリ事故の結果として被ばくした同年齢層において大幅な過剰が観察されたのとは対照であること。
- (b)チヨルノーベリ事故や他の放射線調査のように被ばく後4～5年に発症するというよりも、福島県では被ばく後1～3年で甲状腺がんが多く確認されていること。

その他、放射線被ばくに関連する先天性異常や死産、早産、低出産体重の過剰についての信頼できるエビデンスの存在は確認されていません。事故後に避難した人々の間で、心血管疾患や代謝性異常の発生率の上昇が見られましたが、社会的変化や生活習慣の変化の影響と考えられており、放射線被ばくに起因するものではないと結論付けられています。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書（ANNEX B, 日本語版P80～84,第213,215,225項及び日本語版P91～92,第244～248項から作成）

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

	チョルノービリ原発事故	福島第一原発事故
避難者の事故直後1年間の甲状腺線量	約 500 mSv	約 0.8-15 mSv (成人)
避難者の事故直後1年間の実効線量	約 50 mSv	約 0.05-6 mSv (成人)
甲状腺がん	事故当時に小児または青年期の人々において2016年までに発見された甲状腺がん19,000症例のうち、相当な割合が放射線被ばくに起因。	<ul style="list-style-type: none"> • 検診を受けた人々において、国家統計に基づく予測よりも高い甲状腺がんの発生率と異常が見られた。 • 検診に高解像度超音波機器を用いた結果である可能性が高い。 • 観察された甲状腺がんは放射線被ばくに起因していないというエビデンスが増えてきている。
他の影響 (例えば、他のがん、先天性欠損、胎児死亡、非がん性疾患など)	放射線被ばくに起因する何らかの健康影響について説得力のあるエビデンスはない。	

原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) 2020年/2021年報告書では、福島第一原発事故とチョルノービリ原発事故の主な特徴や特質、その結果生じた作業者と公衆の被ばくの推定値および健康影響がまとめられています。そのうちいくつかの項目に関する比較を上図に示しています。

同報告書では、「福島第一原発事故の結果はチェルノブイリ原発事故の結果よりもはるかに低度であった」(引用)と述べられています。その理由の一つとして、福島第一原発の原子炉には専用の格納容器があり、熔融燃料から放出した放射性核種の大半がその中に保持された一方、チョルノービリ原発の原子炉には容器がなく、事故発生初期に起きた爆発の結果、炉心が大気中に直接露出され、より多くの放射性物質が環境中に放出されたことが挙げられています。その他、放出された放射性核種の洋上と陸上の沈着割合、農産物への移行、土壌中へのセシウムの固定、事故後の人と食品に関する防護措置、規制値の違いなどが主な理由として示されています。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2020年/2021年報告書 (ANNEX B, 日本語版P175 ~ 182, B1項から作成)

本資料への収録日：2023年3月31日

改訂日：2024年3月31日

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。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2013年報告書の第I巻 科学的附属書「2011年東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響」と題する報告書は、上の図で示す3つの目的で作成されました。

報告書の緒言で述べられているように、UNSCEARは、第58回会合（2011年5月）において、東日本大震災後の原子力発電所事故による被ばくレベルと放射線リスク評価を、十分な情報が集まった時点で実施することを決定し、2014年4月に同報告書を公表しました。

報告書は、主に2012年9月までに発表された日本の都道府県データ、政府機関によるデータ、さらに日本以外の国連加盟国により提供されたデータや文献、国際原子力機関（IAEA）や世界保健機関（WHO）等の国際機関のデータと文献に準拠しています。また、それ以降、2013年末までに得られた重要な新しい情報も可能な限り検討されました。

2013年報告書における被ばく線量評価の概要は以下の通りです。

- 評価はできるかぎり測定データに基づいて行った
- 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）
- 事故後10年間及び80歳までに被ばくする線量を予測
- 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
- 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

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2013年報告書（科学的附属書A、日本語版P26、第8項及びP25、第3～4項及びP27、第12項から作成）

本資料への収録日：2015年3月31日

改訂日：2024年3月31日

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）

東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質のうち、主に被ばくに寄与するのは、ヨウ素131、セシウム134とセシウム137であると考えられています。

線量評価の最も確実な方法は、外部被ばくについては個人線量計による測定、内部被ばくについてはホールボディ・カウンタによる測定を行うことです。今回の事故に関しては、それらのデータも一部には存在しますが、福島県全体、さらにはその他の都道府県の人々の内部被ばく線量を算出するためには十分ではありませんでした。

そこで、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、このスライドに示したデータを基に線量推計を行い、それ以外の測定データは、計算結果を検証するために使用しています。

【報告書記載箇所】

- ・ UNSCEAR2013年報告書（科学的附属書A、日本語版P46～48、第67～78項、附録A及び附録BのIV「海洋における移行と拡散」から作成）

本資料への収録日：2015年3月31日

改訂日：2024年3月31日

- 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：UNSCEAR「Fact sheet on UNSCEAR 2013 Report : Japanese (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)」
(https://www.unscear.org/docs/publications/2016/factsheet_jp_2016_web.pdf) より作成

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、被ばく線量評価に基づいて、公衆の健康影響について、上表のように評価しました。

また、個別のがんや疾患のリスクに関する評価は次のとおりです。

- 甲状腺がん：線量のほとんどは、放射線被ばくによる甲状腺がんの過剰発生率を確認できないレベルであったが、その中で上限に近い甲状腺吸収線量では、十分に大きな集団において、甲状腺がんの発生率上昇が観察される可能性がある。しかし、東京電力福島第一原子力発電所事故後の甲状腺吸収線量が、チェルノブイリ原発事故後の線量よりも大幅に低いため、福島県でチェルノブイリ原発事故後のように多数の放射線誘発性甲状腺がんを発生させるというように考える必要はない。
- 白血病：胎児及び幼少期、小児期に被ばくした人の白血病のリスクを検討した。当該集団でのかかる疾患の発生率が識別可能なレベルで上昇するとは予測していない。
- 乳がん：若年期に被ばくした人の乳がんのリスクを検討した。当該集団でのかかる疾患の発生率が識別可能なレベルで上昇するとは予測していない。
- 妊娠中の被ばく：自然流産、流産、周産期死亡率、先天的な影響、又は認知障害が増加するとは予測していない。さらに、東京電力福島第一原子力発電所事故で被ばくした人の子孫に遺伝的な疾患が増加することも予測していない。

UNSCEARは、東京電力福島第一原子力発電所事故からの放射性物質による公衆の被ばく線量評価は、不十分な知識と情報に基づいて一定の仮定を前提として行われており、その結果には不確かさが含まれていると評価しています。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2013年報告書（科学的附属書A、日本語版P82～83、第220項及び第222～224項から作成）

本資料への収録日：2015年3月31日

改訂日：2024年3月31日

2013年報告書*の発表後も、関連する新たな科学的情報が開示・公表されています。

こうした新規の情報は、UNSCEARの評価結果に影響（知見の追認、知見への異議、知見の向上や、特定された研究ニーズへの対応・寄与など）を及ぼす可能性があるため、UNSCEARは以下の2段階のフォローアップ活動を進めています。

第1段階：2013年報告書の発表以降に公表された科学的情報について、報告書の内容に関連するものを体系的・継続的に把握、評価

第2段階：2013年報告書の適切な時期における更新の検討

フォローアップの結果は白書や報告書としてまとめられています。白書は2017年末までに第3報まで公表され、報告書は2021年3月に公表されています。

* 「2011年東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響」（2014年公表）

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、2013年報告書の発表以降に公表された新規情報について、UNSCEARの評価結果に影響（知見の追認、知見への異議、知見の向上や、特定された研究ニーズへの対応・寄与など）を及ぼす可能性があるため、系統的に収集、評価する継続的な取組（フォローアップ）を行いました。取組の結果は、2017年末までに第3報まで公表された白書と、2021年3月に公表された2020年/2021年報告書としてまとめられています（上巻P191「国際的な評価の変遷」）。

各白書では、新たな科学的情報について、「2013年報告書の結論に実質的な影響を与えるか」又は「2013年報告書で特定された研究ニーズに対応するか」ということについての公正な分析が記述され、2012年10月以降、3つの白書をあわせて300編以上の文献がレビューされています。

主題領域には、以下が含まれています。

- 大気中及び水域への放出と拡散
- 陸域及び淡水域環境における放射性核種の移行（2016年白書で新たに追加）
- 公衆と作業者の線量評価
- 作業者と公衆の健康影響
- ヒト以外の生物相における線量と影響

出典

- UNSCEAR 「Fukushima 2015 White Paper」
https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2015_WP.pdf
- UNSCEAR 「Fukushima 2016 White Paper」
https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2016_WP.pdf
- UNSCEAR 「Fukushima 2017 White Paper」
https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2017_WP.pdf
- UNSCEAR 「Fukushima 2020 report」
https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2020_21_Annex-B-CORR.pdf

本資料への収録日：2017年3月31日

改訂日：2024年3月31日

これまでに公表されている2015年、2016年、2017年の3報の白書では、「2013年報告書の主要な知見に実質的に影響を及ぼしたり、主な仮定に異議を唱えたりする文献はなかった」としています。同時に、2013年報告書で特定されている研究ニーズに寄与する刊行物を選定し、とりまとめています。

最新の「2017年白書」（2017年10月公表）の結論を、以下に示します。

結論（2017年白書要約より）

- レビューされた新規文献の大部分は、本委員会の2013年報告書の主な仮定および知見を改めて確認するものであった。
- 2013年報告書の主要な知見に実質的に影響を及ぼしたり、主な仮定に異議を唱えたりする文献はなかった。
- いくつかの文献については、さらなる解析や研究の追加によって、より確実な証拠を得ることが必要であると判断された。
- UNSCEARは、資料のレビューに基づき、現時点で2013年報告書の評価や結論に何ら変更を加える必要はないと判断した。しかしながら、UNSCEARが特定したいいくつかの研究ニーズについては、まだ科学界において完全には取り扱われていなかった。

出典：UNSCEAR「東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響に関するUNSCEAR 2013年報告書刊行後の進展 国連科学委員会による今後の作業計画を指し示す 2017年白書」

2015年白書及び2016年白書では、2013年報告書の主要な知見に実質的に影響を及ぼしたり、主な仮定に異議を唱えたりする文献はなかったと結論づけています。

2017年10月に公表された第3報の白書（2017年白書）においても、レビューされた新規文献の大部分は2013年報告書の主な仮定及び知見を改めて確認するものであり、2013年報告書の主要な知見に実質的に影響を及ぼしたり、主な仮定に異議を唱えたりする文献はなかったとまとめられています。

一方で、一部の文献では、2013年報告書の知見に異議を唱えている可能性があるとしています。ただし、「文献に示されている一部のデータについては、決定的に結論づける前に解決する必要がある疑問がある」とし、引き続きの調査の必要性を記しています。

また、2013年報告書で特定された研究ニーズについては、少なくとも査読付きの文献として、まだ科学界において完全には取り扱われていないとしています。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）は、資料のレビューに基づき、2017年白書時点では、2013年報告書の最も重要である結論には何ら変更の必要はないと判断しました。

【報告書記載箇所】

- UNSCEAR2017年白書（日本語版P33～37, 第137～143項から抜粋）

本資料への収録日：2017年3月31日

改訂日：2024年3月31日

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

世界保健機関（WHO）は、緊急時における放射線健康リスクの評価を行う責務を有しています。そのため、東京電力福島第一原子力発電所事故当時、緊急対応が必要となる対象地域や集団を特定することを目的として、事故後1年間における日本及び周辺国の住民の被ばく線量評価を実施しました。

WHOによる被ばく線量の評価は、①地面からの外部被ばく、②放射性プルームからの外部被ばく（上巻P29「原子炉事故による影響」）、③吸入摂取による内部被ばく及び④経口摂取による内部被ばくの4経路で行われました。①、②及び③吸入摂取による内部被ばく線量は、2011年9月時点の地表汚染密度の情報を基にシミュレーションにより推計されました。また、④経口摂取による内部被ばく線量は、食品及び飲料水の測定値を基に推計されました。

①～④の推計値を合計して、住民の被ばく線量が算出されますが、WHOは評価が過小となることを避けるために、保守的な条件を設定し、考えられる最大の被ばく線量の評価しました。具体的には、計画的避難、屋内退避、食品流通制限等の防護対策はとらなかったとの条件を採用しています。

被ばく線量は地域及び年齢によって異なるため、地域を福島県、福島近隣県（千葉県、群馬県、茨城県、宮城県及び栃木県）、そのほかの都道府県、日本の周辺国、世界のその他の地域に区分し、それぞれ事故時年齢1歳（乳児）、10歳（小児）、20歳（成人）の人を対象に被ばく線量を推計しています。

本資料への収録日：2015年3月31日

改訂日：2023年3月31日

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（組織反応）のしきい値を下回っている。
- リスクの過小評価を避ける方法を用いた場合、最も影響の高かった地域の特定の年齢集団や性別においては、いくつかの腫瘍の生涯リスクが若干上昇すると予測されている。なお、これはベースライン（自然に発生する腫瘍による生涯リスク）に対する相対的な増加を示すもので、発症の絶対的なリスクの増加を示すものではない。
- 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。

世界保健機関（WHO）の健康リスク評価は、健康管理を行うべき対象者及び疾患の範囲を検討することを目的に実施されました。この評価では、過小評価を防ぐためにかなり保守的な仮定をおいて推定された線量が基になっています。したがって、この報告書に記載されている数値は、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ありません。

【報告書記載箇所】

- WHO線量評価報告書（P44～47, Table3,4）
- WHO健康リスク評価報告書（P 8、P92～93、及びP156, Table43）

本資料への収録日：2015年3月31日

改訂日：2024年3月31日