

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。

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、精神的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て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

- 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、赤色骨髓、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髓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

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P194「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

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

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

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、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

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 P191 「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

直接測定との比較

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 (mGv)

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。

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

- 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（検査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。

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、チェルノブイ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) チェルノブイ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

	チェルノブイリ原発事故	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。	

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ェルノブイ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」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、溶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、チェルノブイ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