

# UNSCEAR 2013年報告書

## 「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」



## UNSCEARとは？

UNSCEAR(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: 原子放射線の影響に関する国連科学委員会)は、1955年の国連総会で設立された国連の委員会で、加盟国が任命した科学分野の専門家で構成されています。

その役割は、電離放射線による被ばく線量とその影響を評価し報告することです。世界各国の政府と関連する組織が、放射線リスクの評価と防護措置を定めるための科学的根拠として、UNSCEARの解析結果を活用しています。UNSCEARの評価は科学に根ざしていて、その解析結果は政策立案者にとって意義のあるものですが、UNSCEARは政策そのものを取り扱う組織ではありません。UNSCEARは、いかなる国、機関、営利団体、または政治的要請にも従っていません。UNSCEARの活動計画(通常4年から5年の期間について)は国連総会において支持されます。

UNSCEARに対して任務遂行のための支援を提供する組織的責任はUNEP (United Nations Environment Programme: 国連環境計画)にあり、UNEPによりUNSCEARの事務局がオーストリアのウィーンに置かれています。事務局はUNSCEARの年次会合を開催し、そこで精査するべき文書を準備します。そのために事務局は、国連加盟国、国際組織そして非政府組織等が提出した関連データや科学的文献をとりまとめ、データの解析、関連する科学的課題の検討、さらに科学的評価の実施を専門家に依頼します。年次会合での審議と承認を経て、これらの信頼できる評価結果が報告書として公表されます。こうして、人や環境の放射線防護に関する勧告や基準のための科学的根拠が提供されることになります。

## 何についての報告書か？

「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UNSCEAR 2013年報告書では、さまざまな集団が受けた放射線被ばくと、これが人々の健康と環境にもたらすリスクという観点から考察した影響に重点が置かれました。対象となった集団には、福島県や他の都道府県の住民、原発サイトやその周辺で緊急作業に従事した作業員や他の人々が含まれていました。環境評価では、陸域および水域の生態系が取り扱われました。

本報告書の解析作業には、18の国連加盟国から80名以上の専門家が無償で参加しました。UNSCEARの報告書は、福島第一原子力発電所事故がもたらした放射線被ばくの線量と影響に関して最も包括的で国際的な科学的解析のひとつとなりました。



UNITED NATIONS

unscear.org

## UNSCEARはどこからデータを入手したか？

UNSCEARによる評価作業を支援するため、アルゼンチン、オーストラリア、ベラルーシ、ベルギー、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、日本、マレーシア、メキシコ、パキスタン、フィリピン、ポーランド、大韓民国、ロシア連邦、シンガポール、スロバキア、スペイン、スウェーデン、英国、アメリカ合衆国の国連加盟国からデータが提供されました。

それに加え、CTBTO(Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization: 包括的核実験禁止条約機関)準備委員会、FAO(Food and Agriculture Organization of the United Nations: 国連食糧農業機関)、IAEA(International Atomic Energy Agency: 国際原子力機関)、WHO(World Health Organization: 世界保健機関)、WMO(World Meteorological Organization: 世界気象機関)等の国際機関から、専門家の派遣ならびにデータの提供という形で協力を得ました。

UNSCEARは、全てのデータセットについて、それらが「評価の目的に適しているか」を解析の前に確認しました。データセットの中には評価に直接使用しなかったものもありましたが、それらも比較や妥当性を確認する上で有用でした。

津波と事故による混乱のため、事故後の最初の数日間についての測定値はほとんど入手できませんでした。当時、既存のインフラは崩壊し、電力供給も途絶えていて、人命救助が最優先でした。したがって、UNSCEARは、影響評価を実施するために、モデルによる予測手法を広範囲に用いる必要がありました。その結果、事故初期における短半減期の放射性核種からの被ばく線量の推定には不確かさが伴いました。しかし、時間が経過するとともに、多くの実測データが利用できるようになり、これらは評価に直接利用することができました。避難者を除く人々の被ばく線量は、地表における放射性物質の沈着に関する多くのデータに基づいて評価されました。そして、UNSCEARは、将来の被ばく線量を予測するために、過去の経験に基づいたモデルを用いました。

## 将来予測は？

一般に、事故の影響を受けた人々について、発がん率は変わらないままだろうと考えられました。事故前の水準と比べて、放射線被ばくによる識別可能な差異は観られないと考えられます。

UNSCEARは、将来のがん統計において、事故による放射線被ばくが原因と考えられる有意な変化が観られるだろうとは考えていません。

- ・発がん率は現在のまま
- ・推定された線量が最も高い小児の甲状腺がんのリスクは理論上増加する可能性がある
- ・出生時の障害／遺伝的影響は観られない
- ・作業員の発がん率に識別可能な増加は観られない
- ・野生生物には一過性の影響が観られる

## 健康リスク

一般に、事故による被ばく線量は低かったため、それに応じて被ばくによるリスクも低いと考えられます。もし、100ミリシーベルト(mSv)に相当する急性被ばくを全身に受けた場合、そうした被ばくを受けていない日本人が常に持つ35パーセントの発がんの可能性<sup>1</sup>に加えて、がんの生涯リスクが約1.3パーセント増えると推定されています。

## 線量レベルは？

放射性ヨウ素および放射性セシウムが、推定線量に最も大きく寄与しました。

ヨウ素131が摂取または吸入されると、甲状腺に優先的に吸収されます。しかし、ヨウ素131の半減期は短い(8日)ので、非常に早く減衰し、事故後数ヶ月で放射線被ばくの線源としては存在しなくなります。今では、この放射性核種を検出することはできません。ヨウ素131の寄与が大きい甲状腺線量は、最大で数十ミリグレイ(mGy)であったと推定されました。

セシウムの2つの放射性同位体(セシウム134およびセシウム137)の半減期はより長く(それぞれ2年および30年)、人体に対してほぼ全身に均一な被ばくをもたらします。

セシウム134およびセシウム137による寄与が大きい全身の実効線量<sup>2</sup>は、最大で10mSv程度で、その被ばくは長い時間をかけてもたらされると予想されました。被ばくの線量率は、事故直後が最も高く、時間の経過とともに徐々に低下しています。

<sup>1</sup> 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, Geneva, 2013.

<sup>2</sup> 実効線量は、グレイやミリグレイで表わされる放射線線量の物理的測定値を、放射線の生物学的影響を表すために調整した線量で、放射線誘発性がんの可能性を示す指標となります。実効線量は、シーベルト(Sv)またはそれをメートル法で分割した単位で表します。すなわち、1ミリシーベルト(mSv)は1シーベルトの千分の1、1マイクロシーベルト( $\mu$ Sv)は1シーベルトの百万分の1となります。

ほとんどの日本人について、事故後の1年間とその後の数年間に受けた事故に起因する被ばく線量は、自然に存在しているバックグラウンド放射線から受ける線量(日本では年間約2.1mSv)よりも低いと評価されました。特に事故当時に福島第一原発から離れた場所に居住していた人々に対して、このことは明白です。

## 一般公衆や小児への影響

UNSCEARは、個人間で相当の差異(約2倍から3倍の拡がり)があることを認識した上で、最も影響を受けた行政区画における成人の甲状腺線量を最大で約35mGyと推定しました。

1歳児については、最も影響を受けた行政区画の平均甲状腺線量を最大で約80mGyと推定しました。UNSCEARは、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ことを指摘し、今後も状況を綿密に追跡・評価する必要があると結論しました。なお、甲状腺がんは幼い小児の間では稀な疾患なので、通常はこれに罹る確率は非常に低いです。

しかし、該当者数が少ないため、この集団における白血病を含む小児がんの発生率について、識別可能な増加<sup>3</sup>は予測されませんでした。

## 作業員への影響

福島第一原発の敷地内で事故後の作業に従事した作業員のほとんど(2012年10月31日時点で99.3パーセント)について、報告された実効線量は低く(100mSv以下)、平均は約10mSvでした。これに応じて、放射線被ばくがもたらす健康リスクも低いと考えられました。線量に関する現在の知識と情報に基づく限り、作業員またはその子孫において、放射線被ばくを原因とする健康影響の統計学的に識別可能な増加は予測されませんでした。

2012年10月31日時点で、作業員の約0.7パーセント(すなわち、約170人)が、主として外部被ばくにより100mSv以上の実効線量を受け、その平均線量は約140mSvであったと推定されました。被ばくによるがんの発生率への影響は、このような小規模の集団における通常の統計学的ばらつきと比較して小さいと考えられるため、識別可能な増加が観られるとは予測されませんでした。

<sup>3</sup> UNSCEARは、本評価で、既存のリスクモデルによって健康リスクが増加する可能性があるけれども、集団のサイズが小さいことおよび被ばく線量が低いことの両方の影響から、現在利用できる方法では将来的に健康影響の発生率の増加を観察することができそうもない場合に、「識別可能な増加は予測されないと表現しました。

甲状腺に2Gyから12Gyの吸収線量を被ばくしたと推定される13名の作業員に関しては、甲状腺がんや他の甲状腺障害が発生するリスクが増加すると推論しました。しかしながら、このような小規模の集団における発生率のごくわずかな増加を、通常の統計学的ばらつきと比較して確認することは難しく、識別可能な増加は予測されないと考えられました。

## 長期的対策

被ばくした人々に対しては、健康影響の有無を確認するために長期にわたる医学的追跡調査を続けること、また、特定の疾患に関して健康状態の推移を明確に示すことが重要です。人口統計に現れる全体的な影響は識別できないほどに小さいと予測されましたが、一部の個人および集団(特に作業員)が、医学的追跡調査が当然とみなされる線量を被ばくしている事実は認識されるべきでしょう。

## 陸域および水域生態系の放射線被ばくと影響

UNSCEARは、事故後の動植物の放射線被ばく線量とそれに伴う影響について、この種の影響に関してUNSCEARが事故の発生前に行っていた同様の影響に関する一般的な評価と比較しながら解析を実施し、以下のような見解を得ました。

全体として、陸域および水域(淡水および海洋)生態系が受けた線量は、急性的な影響を観察できない程の低いレベルでした。被ばく期間が短かったため、影響があったとしても本質的に一過性のものであったと予測されます。

海洋環境におけるヒト以外の生物相への影響は、放射能濃度の高い汚染水が海洋に流れ出た地点の近傍域に限られていました。

特定の陸生生物(特に哺乳類)に対する影響を評価するための生物学的指標について継続的な変化が観られる可能性はありますが、このような変化が集団個体群の保全の観点から重要か否かは不明でした。いかなる放射線の影響も、放射性物質の沈着密度が最も高い地域に限定されていました。この地域以外では、生物相への放射線被ばくの影響は無視できる程度でした。

## 今後の取り組み

UNSCEARでは、チェルノブイリおよびスリーマイル島での原子力発電所事故に関する評価の経緯から、事故の進展に寄与した要因と、その結果としてもたらされた公衆、作業者および環境の被ばくに関する新しい情報を、今後も引き続き入手できると考えています。

2013年報告書が出版されてからも公表され続けている新しい科学的情報を常に把握し続けるため、UNSCEARは、今後の作業計画を指し示すために、2014年および2015年に公表された関連する科学的文献の評価を実施しました。この結果は、英語および日本語の両方で白書として公表されました。

今後もさらに多くの情報が公表されるにつれて、報告書の細部に変更が生じるかもしれませんが、全体の論旨が大きく変化する可能性は低いと考えています。