

# UNSCEAR: 福島第一原子力発電所事故



性は排除できなかったが、そうした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ある。どのような放射線の影響も、放射性物質の沈着密度が最も高い地域に限定されている。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ある。

## UNSCEARの解析は他の報告と異なるか？

UNSCEARは、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現れる可能性も低いと判断した。この知見は、WHOの健康リスク評価報告書<sup>3</sup>の結論と一致する。UNSCEARは、WHOの報告書が検討対象とした期間以後について、より大量のデータを入手することができた。その結果、線量とそれに基づくリスクをより正確に推定することが可能となり、その推定値はWHOの値よりも若干低くなった。UNSCEARが報告した推定線量およびリスクは、WHOが初期の知見に基づいて行った評価の結果と、科学的視点において整合している。すなわち、UNSCEARは、より多くのデータ(主として2011年～2012年にかけての情報、一部は2013年の情報)を入手し、その結果として評価の不確かさをより小さくできた。一方、WHOの調査は2011年9月までのデータに基づいているため、比較的大きな不確かさを伴った。

過去の経験から、時間の経過とともにより多くの情報が入手可能となり、それに伴って解析評価がより精緻になることが分かっている。こうした精緻化の作業は今後長く続いていくだろう。

## 今後の取組み

UNSCEARでは、チェルノブイリとスリーマイル島原子力発電所事故に関する評価の経験から、事故の進展に寄与した要因、その結果発生した公衆、作業員および環境の被ばくの状況等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る。

UNSCEARでは、状況の推移を見守りつつ、新たに公表される研究成果を注視し続けるとともに、今後の活動計画を策定するにあたり、それらを考慮に入れる予定である。

将来より多くの情報が集まるにつれて報告書の細部に変更が生じるかもしれないが、全体の論旨が大きく変化する可能性は低い。

<sup>3</sup> [http://www.who.int/ionizing\\_radiation/pub\\_meet/fukushima\\_risk\\_assessment\\_2013/en/](http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_risk_assessment_2013/en/)

WHOによる福島第一原子力発電所事故の健康リスク評価の主な目的は、将来公衆に必要な医療について予見しその健康を守る措置を講じるため、公衆の健康に生じ得る影響の可能性を推定することであった。その評価は、2012年5月にWHOが刊行した報告書に記載された暫定的な線量の推定値に基づいている。

## 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年の国連総会で設置された国連の委員会であり、加盟国が任命した科学分野の専門家で構成される。

その役割は、電離放射線による被ばくの線量と影響を評価し報告することである。世界各国の政府および関連する組織が、放射線リスクの評価と防護措置の決定に用いる科学的根拠として、UNSCEARの解析結果を活用している。

UNSCEARの評価は科学に根ざすものであり、その解析結果は政策立案者にとって意義のあるものだが、UNSCEARは政策そのものを取り扱う組織ではない。UNSCEARは、いかなる国、機関、営利団体、また政治的要請に従うものではない。UNSCEARの活動計画(期間は通常4年から5年)は国連総会において承認される。

UNSCEARに任務遂行のための支援を提供する組織的責任は国連環境計画(UNEP)にあり、UNEPによりUNSCEARの事務局がオーストリア国・ウィーン市に置かれている。事務局はUNSCEARの年次会合を開催し、そこで精査すべき文書を準備する。そのために、事務局は、国連加盟国、国際組織および非政府組織等が提出した関連データならびに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する。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公表される。こうして、人々や環境の放射線防護に関する勧告や基準に関する科学的根拠が提供されることになる。

## 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の2013年報告書では、主に、様々な集団が受けた放射線被ばくと、その被ばくが人々の健康と環境にもたらすリスクという観点から今後生じ得る影響に重点を置いた。解析の対象となった集団には、福島県民、日本の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およびその他の人々が含まれる。環境評価では、陸域および水域の生態系を取り扱っている。

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た。2014年半ば現在、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解析の成果と言える。

## 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、スロバキア、シンガポール、スペイン、スウェーデン、英国、アメリカ合衆国等の国連加盟国からデータが提供された。

加えて、包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会、国連食糧農業機関(FAO)、国際原子力機関(IAEA)、世界保健機関(WHO)、世界気象機関(WMO)等の国際機関から、データの提供ならびに専門家の派遣という形で協力を得た。

UNSCEARは、提供されたこれら全てのデータセットについて、解析に用いるのに先立ち、「評価の目的に適しているか」否かの検討を行った。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るが、それらも比較や妥当性を確認する上で有用であった。

震災や事故の影響を大きく受けた地域では、既存のインフラが崩壊したこと、特に電力供給が途絶えたこと等の要因により、事故後数日にわたり放射線や放射能の測定データの収集が妨げられた。また、混乱の中にあつて人命救助という最重要の任務が最優先されたことから、事故直後に取得されたデータは乏しかった。そのため、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く用いていることを余儀なくされた。その結果、事故初期における短半減期放射性物質からの被ばく量の推定には相当の不確かさが伴った。時間が経過するとともに、多くの実測データが入手できるようになり、これらは評価に直接利用できた。一方、より長期的な、より長半減期の放射性物質に関わる被ばくの評価は、地表における放射性物質の沈着に関する大量のデータを用いて行うことができた。将来の被ばく線量予測においては、過去の経験に基づいて選定したモデルを採用した。

## 将来予測は？

事故で被ばくした人々について、発がん率はこれまでと同じ水準を保つと予測される。

UNSCEARは、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観られるとは予測していない。

- 発がん率は現在の水準を保持する
- 推定された線量が最も高い小児の甲状腺がんリスクは理論上増加する可能性がある
- 先天性異常／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

事故による被ばく線量が日常生活で受けているレベルよりもはるかに大きい場合には、科学的解析によって、福島県民に対する健康リスクを定量化することができる。もし全身で100ミリシーベルト(mSv)の実効線量<sup>1)</sup>に相当する急性被ばくを受けた場合、そうした被ばくを受けていない日本人において約35パーセントある既存の発がんの可能性に加えて、がんの生涯リスクが1.3パーセント増えると推定される。

## 線量のレベルは？

最も重要な2つの放射性核種:ヨウ素とセシウムでは、被ばく線量が異なる。

通常ヨウ素131は経口摂取または吸入されると甲状腺に優先的に吸収される。ただし、ヨウ素131の半減期(8日)は短いため、同核種は非常に早く減衰する。セシウムの2つの同位体(セシウム134とセシウム137)は半減期(それぞれ2年と30年)がより長く、人体に対してほぼ均一に放射線被ばくをもたらす。

UNSCEARによる評価では、福島第一原発事故において主としてヨウ素131により受けた甲状腺線量は、最大で数十ミリグレイ(mGy)となり、その被ばくは事故後数週間以内にもたらされたと推定された。ただし、ヨウ素131は早く減衰したため、事故後1か月程度でこの放射性核種による被ばくの脅威は去った。今では同核種の検出は不可能である。

主としてセシウム134とセシウム137により全身が受けた実効線量は、最大で10mSv程度となり、その被ばくは長い時間をかけてもたらされると予測された。被ばく線量率は、事故直後

<sup>1)</sup>実効線量は、グレイ(Gy)およびミリグレイ(mGy)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値で、放射線誘発性がんの可能性を示す指標である。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(μSv)は1シーベルトの百万分の1である。

において最も高くなり、時間の経過とともに徐々に低下した。

ほとんどの日本人について、事故発生後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、自然にあ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)よりも低いと評価した。このことは、事故当時に福島第一原発からより離れた都道府県に住んでいた人ほど明白である。

## 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平均甲状腺線量を最大約35mGyと推定した。

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約80mGyと推定した。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付けた。なお、甲状腺がんは幼い小児の間では希な疾患であり、通常これに罹る確率は非常に低い。

なお、行政区画平均の被ばく線量ははるかに低いものの、福島県の少数の妊娠中の女性について、子宮に約20mGyの吸収線量を受けた可能性がある。しかし、該当者数が少ないため、この集団について白血病を含む小児がんの発がん率が統計学的に識別可能なほど増加するとは予測されない<sup>2)</sup>。

## 作業員への影響

福島第一原発の敷地内で事故後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、実効線量は低いレベルにあり(100mSv以下)、平均では約10mSvになることを確認した。よって、放射線被ばくがもたらす健康リスクも低いと考えられ、放射線の線量と健康影響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、放射線被ばくに起因する健康影響の識別可能な増加は予測されない。

約170人(2012年10月31日時点で約0.7パーセント)の作業員が、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になることを確認した。この程度の小さな集団に対するがん発症率の通常の統計学的ばら

つきを考慮すると、該当者の人数が少ないため、このグループにおけるがん発症率の識別可能な増加は予測されない。

甲状腺に2Gyから12Gyまで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、甲状腺がんおよび他の甲状腺障害が発生するリスクが増加すると推論した。しかしながら、このような小規模の集団におけるがん発症率の通常の統計学的ばらつきに比して、そのごくわずかながん発症率の上昇を確認することは難しいため、このグループにおいてがん発症率の識別可能な増加は予測されない。

## 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長期にわたり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ある。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想されるが、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ある。

## 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が事故発生前に行っ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評価を実施し、以下のような見解を得た。

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、急性的な影響が観察できない程の低いレベルであった。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る。

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に流れ出た地点の近傍域に限られている。影響が確認できる可能性があるのは水生植物、特に放射能汚染水が海洋に放出された区域内に生息する海藻類である。

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に変化が観られる可能

<sup>2)</sup>UNSCEARは、本評価において、線量の低さや人数の少なさ故に既存のリスクモデルにより推論された健康リスクの上昇が現在利用できる技術では観察できない程度に小さい場合、「識別可能な増加は予測されない」と表現した。