

## 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) による、 2011 年東日本大震災と津波に伴う原発事故による 放射線のレベルと影響評価報告書 (概要)

平成26年4月  
外務省, 環境省, 厚労省, 規制庁

UNSCEAR は、2011 年から東日本大震災と津波に伴う原発事故による放射線のレベルと影響評価 (以下、福島第一原発事故の放射線影響評価) を行っており、①原発事故関連の各種データ、②放射性物質の放出と拡散状況、③公衆と作業員の被ばく線量と健康影響、④ヒト以外の動植物の被ばく線量とリスク評価、の各事項につき科学的な評価を進め、2014 年 4 月 2 日に報告書を公表した。なお、報告書の本文和訳は、USCEAR ホームページ (下記 URL) で公開中。

[http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2013\\_1\\_JP.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2013_1_JP.html)

### <報告書の主なポイント>

- 福島第一原発から大気中へ放出された放射性物質の総量は、チェルノブイリ原発事故の約 10 分の 1 (ヨウ素 131) 及び約 5 分の 1 (セシウム 137)。
- 避難により、被ばく線量を 10 分の 1 に低減することができた。ただし、避難により、避難関連死の増加と、精神的、社会福祉的なマイナスの影響も生じている。
- 作業員の内部被ばく線量評価については、不確実さを低減するため、事故初期の被ばく量を明らかにするための、さらなる調査が必要。
- 福島県の住民の甲状腺被ばく線量は、チェルノブイリ事故後の住民の被ばく線量と比べかなり低く、チェルノブイリ事故後のように実際に甲状腺がんが大幅に増加する事態が起きる可能性は無視することはできる。福島県民健康調査における子どもの甲状腺検査について、このような集中的な検診がなければ通常は検出されなかったであろう甲状腺異常 (多数のがん症例を含む) が比較的多数見つかる予想される。
- 不妊や胎児への障害などの確定的影響は認められず、白血病、乳がん、固形がんについて増加が観察されるとは予想されない。遺伝性の影響の増加が観察されるとは予想されない。

### 1 放射性物質の放出と拡散

福島第一原発から大気中へ放出された放射性物質の総量は、UNSCEAR が精査したデータでは、ヨウ素 131 で 100~500 ペタ (=千兆) ベクレル、セシウム 137 で 6~20 ペタベクレルであることを示唆しており、それぞれチェルノブイリ原発事故の約 10 分の 1 及び約 5 分の 1 である。

海洋への直接的及び間接的な放出量は、ヨウ素 131 については、それぞれ 10~20 ペタベクレル及び 60~100 ペタベクレル、セシウム 137 については、それぞれ 3~6 ペタベクレル及び 5~8 ペタベクレルと考えられる。

### 2 公衆の被ばく線量

- ア 成人(20歳), 小児(10歳), 乳児(1歳)の全身の実効線量<sup>1</sup>(mSv)及び甲状腺吸収線量<sup>2</sup>(mGy)の平均値について、「事故直後から予防的に避難した地域」、「計画的避難地域」、「その他の福島県(避難区域外)」、「福島県近隣県」及び「その他日本全体」の集団に区分して推計した。
- イ 内部被ばく線量の推計においては、屋内退避等の防護措置の効果は勘案しなかった(24時間屋外に居たのと同様)。食品については、計算に使用した放射性物質の平均濃度の値が過大評価であった可能性がある。また、多くの測定結果は検出限界より低く、その場合検出限度値を有するものと仮定したことも、経口摂取による線量が高目に評価される原因として考えられる。他方、外部被ばく線量の推計においては、すべての建物が木造住宅(=遮蔽効果が小さい)と仮定した。
- ウ 外部被ばく線量及び吸入による内部被ばく線量の不確かさは、  
 ・避難区域では、大気輸送・拡散・沈着モデルを用いて推計しているため、モデルが有する不確かさにより、1/4~1/5倍から4~5倍の範囲で推計に変動がありうる。  
 ・避難区域外では、沈着物質の地域内の分布により、個人の線量は、地域平均線量の1/3から3倍の変動がありうる。
- エ その結果は表1のとおり。
- オ いずれも食品による内部被ばくの寄与が大きい(たとえば、「その他の福島県(避難区域外)」の「乳児」で50mGyと推計した甲状腺被ばく量の3分の2は食品によるものと推計)。
- カ 甲状腺被ばく線量の推計値は、実際の被ばく線量の測定結果と比べ、最大5倍高く、若干過大な評価となっている可能性がある<sup>3</sup>。
- キ 避難により、その場にとどまり続けた場合に比べて、被ばく線量を10分の1に低減することができた(例えば、乳児で甲状腺被ばく線量を最大750mGy低減)。ただし、避難により、避難関連死の増加と、精神的、社会福祉的なマイナスの影響も生じている。

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

グループ		実効線量(mSv)		甲状腺の吸収線量(mGy)	
		成人	乳児	成人	乳児
1 <sup>a</sup>	予防的避難区域 <sup>b</sup>	1.1-5.7	1.6-9.3	7.2-34	15-82
	計画的避難区域 <sup>c</sup>	4.8-9.3	7.1-13	16-35	47-83
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 <sup>d</sup>	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

<sup>a</sup> 18の避難シナリオを用いて避難者の線量を推計

<sup>b</sup> 3月11日から15日に避難した地域(20km圏内)

<sup>c</sup> 3月後半から6月に避難した地域

<sup>d</sup> 岩手県, 宮城県, 茨城県, 栃木県, 群馬県, 千葉県

<sup>1</sup> 実効線量: 放射線からの影響を臓器や組織ごとに補正し、積算することで、人体への影響を示したもの。

<sup>2</sup> 吸収線量: 放射線が臓器や組織を通過するときに、それらが吸収するエネルギーの量。

<sup>3</sup> 飯舘村, 川俣町, いわき市で測定が行われた1,080人の子どもの被ばく線量と比べ最大5倍高く、弘前大学により浪江町で行われた実測値に比べ最大4倍高い。

### 3 作業者の被ばく線量

- ア 東電福島第一原発内の 2012 年 4 月までの作業員 2 万 1,776 人の被ばく線量の中で、最も高い実効線量は東電社員の 679mSv、線量の中央値は約 5mSv であり、250mSv を超える線量は 6 件であった。
- イ 最も内部被ばく線量の高い 12 人について UNSCEAR が独立評価を行った結果、東電側の評価と良好な一致が見られた。
- ウ 内部被ばく測定開始が遅れたため、ヨウ素 133 のような、短半減期の放射線核種は検出されなかった。これらの影響は、ヨウ素 131 による被ばく線量の約 20%に当たると推定される。これらの要因や他の不確実性により、事故初期の被ばく線量を確実に把握するためには、UNSCEAR によるさらなる作業が必要である。
- エ 協力会社が実施した内部被ばく線量については、比較された 19 人中 8 人について、UNSCEAR による推定値の約 50%未満であったため、協力会社の内部被ばく評価の信頼性を確認できなかった。なお、日本側で 2013 年 7 月に実施された内部被ばく線量の再評価により、少なくともいくつかの矛盾が解決されたと考えているが、UNSCEAR による再評価のさらなる分析が必要であると思われる。

### 4 健康への影響

#### (a) 一般公衆の健康影響

- ア リスクモデル<sup>4</sup>においては、推計された線量においてがんのリスクが若干上昇することが示唆されるが、日本人の生涯にわたる自然発生によるがんの罹患リスクと比べ小さすぎて検出できないと考えられる。
- イ 甲状腺がんについて、ほとんどの線量推計値は、疫学的に被ばくによる甲状腺がんの発生率の上昇が認められる水準ではなかった。仮に推定値の上限の被ばくを受けた人間が相当の数である場合は、甲状腺がんの発生率が増加する可能性があるが、福島県の住民の甲状腺被ばく線量は、チェルノブイリ事故後の住民の被ばく線量と比べかなり低く、チェルノブイリ事故後のように実際に甲状腺がんが大幅に増加する事態が起きる可能性は無視することはできる。
- ウ 福島県民健康調査における子どもの甲状腺検査においては、比較的多くの甲状腺異常が見つかっているが、事故の影響を受けていない地域の同等の調査と同様の結果となっている。今後、このような集中的な検診がなければ通常は検出されなかったであろう甲状腺異常(多数のがん症例を含む)が比較的多数見つかりと予想される。
- エ 不妊や胎児への障害などの確定的影響は認められず、白血病、乳がん、固形がんについて増加が観察されるとは予想されない。遺伝性の影響の増加が観察されるとは予想されない。

#### (b) 作業員の健康影響

- ア 緊急作業に従事していた作業員について、放射線の影響による死亡又は急性の健康影響は発生していない。なお、当初の観察では、強い心理的影響が認められた。
- イ 確定的影響

13 人の作業員がヨウ素 131 により 2~12Gy の甲状腺吸収線量を受けたとみられるが、こうした者における甲状腺機能低下症の可能性は、排除できないが低い。また、心血管疾患のリスク

<sup>4</sup> しきい値なし直線仮説に基づき、どんなに小さい線量においてもリスクが上昇すると仮定。

は非常に低い。なお、白内障のリスクについては情報が不十分なため判断できない。

#### ウ 一般的ながん

ほとんどの作業員(99.3%)では、実効線量は低く、平均約 10mSv だった。このグループの作業員で、放射線被ばくを原因とする健康影響が識別可能なほど高くなることは予測されない。作業員の約 0.7%(173 人)が 100mSv 以上の実効線量を受けた。このグループでは、がんのリスクが高くなることが予想されるが、放射線被ばくによるがんの発生率の上昇が識別可能なレベルになる可能性は低い。

#### エ 甲状腺がん、白血病

約 2,000 人が甲状腺吸収線量 100mGy を超えたと推定される。100~1,000mGy の範囲で成人期被ばくの甲状腺がんのリスク上昇の証拠はあいまいであるが、このグループ内での甲状腺がんの発生率上昇を識別できる可能性は低い。甲状腺吸収線量 2~12Gy の 13 人の作業員の甲状腺がんのリスクは高いが、人数が少なすぎるため、発生率の上昇を識別できない。これらの者の白血病リスクについては、人数が少ないため、発生率上昇を識別できるとは予測されない。

#### 5 ヒト以外の生物相<sup>5</sup>への影響

影響の可能性は地理的に限定され、これ以外の場所では問題とならない。なお、汚染水の海洋放出による影響については、今後のフォローアップが必要。

(了)

<sup>5</sup> 生物相: 一定の地域内に生育する生物の全種類をまとめた概念。

UNSCLEAR 福島原発事故報告書 「将来の科学的研究の必要性」 への対応について

提言	現状 (平成23年から平成25年度)	未実施事項・課題	今後の施策のあり方 (平成26年度～)
(a) 事故の進展、放出中の気象条件、モデル予測の使用のさらなる理解に基づき、時間の関数として大気への放出量と特徴の推定を改善し、大気輸送と拡散、沈着のパターンを再構築する	○事故初期のヨウ素等短半期核種による内部被ばく線量の把握 ・事故初期のヨウ素等短半期による内部被ばく線量評価調査(平成24年度委託事業)	○大気拡散シミュレーションの精緻化	
(d) 確率的なアプローチ、利用可能なデータ、適切なモデルを使用し、個人間のばらつきを示す形で公衆への線量分布の特徴をより詳しく明らかにし、同時に線量推定における不確実性をより定量化する	○個人線量計による被ばく線量の把握 ・住民の被ばく線量把握モデル事業 (平成25年度委託事業) ○事故初期のヨウ素等短半期核種による内部被ばく線量の把握 ・事故初期のヨウ素等短半期による内部被ばく線量評価調査(平成24年度委託事業) ・線量推定の精緻化報告 (平成25年度委託事業) ・事故初期の経口摂取による内部被曝の評価 (平成25年度委託事業) ○事故初期の外部被ばく線量の推計 ・県民健康調査の基本調査	○初期ヨウ素等による内部被ばくの再構築 ○基本調査の回収率の向上 ○個人線量計や WBC による実測値の分布の検討	
(e) 人々の生体内放射性核種の測定を行い、線量推定と分布の見積精度を向上させ、現在及び将来の被ばくレベルを推定する	○WBCによる内部被ばく検査: 約18万人	○統一的測定体制の確立 ○測定結果の管理・分析	
(f-1) 福島の小児の超音波検査を継続する	対象者: 平成23年3月11日に概ね18歳以下だった全県民約36万人 (県外避難者も含む) * ・平成25年度内に一巡目 (先行検査) を終了 (受診率は、約80%)。その後の本格調査では、平成26年度からの2年間に全員を対象に二巡目を実施し、以後20歳までは2年に1回、それ以降は5年に1回の頻度で実施予定。 *本格検査では、被災時胎児であった者も追加 (対象人数: 約38.5万人)	○受診率向上のための受診勧奨。 ○検査結果に対する不安への対応	

<p>(f-2) 福島県での甲状腺がん発生率に対する超音波検査の影響を分析して定量化する</p>	<p>対象者：青森県、山梨県、長野県、長崎県に在住している18歳以下の者4,365人。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成24年度事業として、小さなしこりや嚢胞を持つ者の割合を調査(42.5%～69.3%)。</li> <li>上記事業におけるB判定(5.1mm以上の結節や20.1mm以上のう胞を認めたもの)44名について、平成25年度事業として、精密検査の結果を収集したところ、31名から同意が得られ、うち1名に甲状腺がんを認められた。</li> </ul>	<p>○調査結果についての検討</p>	
<p>(f-3) 甲状腺検査について個人線量が適切に評価されている者からなる疫学的な研究コホートを確立することが可能か検討する</p>	<p>○事故初期のヨウ素等による甲状腺被ばく評価</p>	<p>○甲状腺被ばく線量の推計</p> <p>○県外転出者の検査実施体制の強化(H26.4.1現在県外85医療機関で一次検査を実施)</p> <p>○がんり患者の診療情報の把握</p>	