

### 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を評価しました。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、世界のほかの地域に区分し、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

### 実効線量推計の要点

- 外部被ばく及び吸入摂取による内部被ばく線量は、地表面沈着の測定データから算出
- 経口摂取による内部被ばく線量は、食品の測定データから算出
- 20km圏内は推計対象外
- 計画的避難区域は、事故後4か月間滞在と仮定

### 被ばくの経路

- 全ての主要な被ばく経路を仮定
- グラウンドシャイン\*<sup>1</sup>からの外部被ばく
  - クラウドシャイン\*<sup>2</sup>からの外部被ばく
  - 吸入摂取による内部被ばく
  - 経口摂取による内部被ばく

世界保健機関（WHO）による実効線量推計方法の要点は次のとおりです。

- 日本国内における外部被ばくや大気の吸入による内部被ばく線量は、測定された地表面の放射性核種濃度の情報を基に算出された。
- 日本国内における経口摂取による内部被ばく線量は、測定された食品の放射性核種濃度の情報を基に算出された。
- 東京電力福島第一原子力発電所から20km圏内は、事故後速やかに避難が行われたため、被ばく線量推計が行われていない。
- 計画的避難区域である浪江町、飯舘村、葛尾村については、実際の避難対応を考慮せず、事故後4か月間当該地域に滞在したと仮定して推計された。

また、被ばく経路として①グラウンドシャイン<sup>1</sup>及び②クラウドシャイン<sup>2</sup>からの外部被ばく並びに③食品・飲料水からの経口摂取及び④大気の吸入による内部被ばくの、4つの経路を仮定しています。

なお、外部被ばくの推計では、1日のうち16時間を屋内で過ごすとして、終日屋外にいた場合の60%程度の被ばく量と仮定しています。

1. グラウンドシャイン：地表面に沈着した放射性核種からの外部被ばく
2. クラウドシャイン：放射性ブルーム（上巻 P29「原子炉事故による影響」）中の放射性核種からの外部被ばく

**【報告書記載箇所】**

- WHO 線量評価報告書（P25, Figure 5. から作成）
- WHO 健康リスク評価報告書 FAQ（Q4）
- WHO 線量評価報告書 FAQ（Q3後半）
- WHO 線量評価報告書（P38及び P86）

### 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
- 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
- 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：2021年3月31日

- 地表面沈着の測定値に基づく大気中放射性物質濃度の推定に関する不確かさ
- 放射性核種の組成と化学形に関する不確かさ
- 建物の遮へい効果を低く想定したことによる不確かさ
- 食習慣による線量係数の変動に伴う不確かさ
- 放射性物質の放出に関する情報（ソースターム）と拡散シミュレーションの不確かさ
- 食物摂取による線量推計の仮定に伴う不確かさ

世界保健機関（WHO）は、実効線量推計結果の不確かさについて、主に次のように説明しています。

- 空間中の放射性物質濃度を地表の沈着量から推定することに伴う不確かさがあります。例えば、ヨウ素の化学形により沈着量が異なるため、吸入による被ばく線量の評価には大きな不確かさが伴います。また、地域によって、ヨウ素131とセシウム137の組成割合等、放射性核種の組成が異なることも不確かさの原因の一つとなっています。
- 線量評価では、コンクリート等の建物に比べて遮へい効果が小さい木造の建物を想定しており、これが過大評価につながる不確かさの一因となっています。
- 内部被ばくの評価に当たり、線量換算係数（1ベクレルの体内摂取による線量の値）には、国際放射線防護委員会（ICRP）による標準的な値を使用しています。しかし、日本人は海産物摂取が多く、体内に存在する安定ヨウ素の量が多いといわれています。その場合、一時的に放射性ヨウ素を体内に摂取したとしても甲状腺に取り込まれる量は少なくなりますが、このことは考慮されておらず、内部被ばく評価の不確かさの一因になっています。
- 食物摂取による内部被ばくの評価においては、福島県及び近隣県の食品のみを摂取したと仮定する等、過大評価につながる仮定の下で評価が行われており、不確かさの一因になっています。

【報告書記載箇所】WHO 線量評価報告書（P60～62, 4.7 Main sources of uncertainty and limitations 及び P31～33, 2.6.1 Ingestion doses inside Japan）