

【原子力ポイント】 広く利用されている放射線

(110) 1 歳児の甲状腺被ばくは最大で 40 ミリシーベルト、国連報告より低い推計値(その2)

前回のコラムでは鈴木元・国際医療福祉大学教授らの研究チームが、2017 年 10 月 23 日に開催の第 28 回「福島県民健康調査」検討委員会で、「県内 1 歳児の甲状腺被ばく量を再評価した結果、国連科学委員会 (UNSCEAR) が 2013 年報告書で示した推計値の 7~69%にとどまると報告した」と紹介しました。今回はその内容を詳しく見てみましょう。

ゆりちゃん：UNSCEAR 報告書と鈴木先生たちの研究で甲状腺吸収線量が異なる原因はどこにあるのですか？

タクさん：原発事故後の福島住民および周辺県住民の体系的な被ばく評価は、これまで UNSCEAR が主体となって行ってきました。2013 年報告書を読むと、「被ばく評価には、事故初期の測定データの不足に起因する大きな不確かさがある」と書かれていることに気がつきます。UNSCEAR は不確かさを承知の上で、将来の健康管理対策や不安対策を念頭におき、早急に利用するために報告書を作成・公表したことがその記述から伺われます。

ゆりちゃん：UNSCEAR 報告書の「不確かさ」には、どんな内容が含まれているのですか？

タクさん：表 1 を見て下さい。環境省の「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成 26 年度版）」から引用しました。それによれば、5 つの不確かさ、すなわち、①地上に沈着した短半減期放射性核種（特にヨウ素 131）の濃度レベルと空間的な分布、②時間の経過に伴う放射性核種の放出率と放出時の気象情報、③甲状腺吸収線量評価、④食品中の放射性核種濃度、⑤日本人の甲状腺への放射性ヨウ素の取り込み率、に係る不確かさが示されています。興味深いことに、UNSCEAR 2013 報告書「小児甲状腺吸収線量の推計値」と、日本で行われた「小児甲状腺吸収線量の実測値」を比べてみると、UNSCEAR の推計値は実測値よりもかなり過大評価となっていました。「不確かさの存在」を裏付けていますね。

ゆりちゃん：鈴木先生たちはこの不確かさを、どのようにして軽減したのですか？具体的に教えてください。

タクさん：鈴木先生らは 2014 年度の環境省「原子力災害影響調査等事業」に応募、「事故後の住民の被ばく線量の包括的な把握に関する研究」が 3 ヶ年の予定で採択されました。とりわけ不確実性の高い「小児甲状腺吸収線量の再評価」に的を絞りました。鈴木先生らは事故初期の被ばくに注目して、放射性物質の放出量を 1 時間単位で整理し、放射性ヨウ素の物理化学形状の修正といった「ソースターム（外部に放出される可能性のある汚染物質の種類、量、物理的・化学的形態の総称）」を見直しました。また、大気輸送・拡散・沈着モデルとして世界版 SPEEDI (WSPEEDI) を開発し、空間線量率、土壌沈着濃度、大気中放射性物質の時空間分布特性を高精度に予測・評価しました。そして、得られた情報を使い、福島住民の避難途上および事故後早期の外部被ばく・内部被ばく（呼吸・飲食）線量の再構築を試みました。この努力が実を結び、上述した①~⑤の不確かさを大きく軽減できたのです。

ゆりちゃん：突然「WSPEEDI」という言葉が出てきたけれど、WSPEEDI って何ですか？

タクさん：専門的な質問ですね。それではちょっと、開発者の一人、山澤弘実名大教授に聞いてみましょう。「実は、福島事故当時、国の緊急時対応システムとして使うことを想定されていたのは『SPEEDI』というものでした。これは、1980 年代後半から 90 年代前半にかけて開発されたものです。改良すべき点がいくつか指摘されていました。一言でいえば、WSPEEDI は SPEEDI の改良版です。WSPEEDI はさらに進化し、今では、『WSPEEDI-II』と呼ばれています。福島事故後、被ばく解析に不可欠なソースタームおよびシミュレーション計算は全て WSPEEDI-II で行われています」と説明してくれました。山澤先生は、現在、WSPEEDI-II を含む世界中のモデルの再現性比較試験を行っているそうです。

ゆりちゃん：鈴木先生たちの研究チームは、福島地域の「小児甲状腺吸収線量」をどの程度と評価したのですか？

タクさん：表2を見て下さい。鈴木先生らが評価した「小児甲状腺吸収線量」の一覧表です。外部被ばく、呼吸による吸入被ばく、および飲料水と煮炊き水を飲むことによる吸入被ばく、を合算した数値に注目して下さい。平均値で40 mSvを越す自治体はありませんね。一方、UNSCEAR 2013年報告書では、9つの市町村が40 mGy（≒40 mSv）を越えていました。この違いには驚きますね。「WSPEEDIモデルを使い、個人の避難時期、避難ルート等の個人情報を入力する鈴木先生らの被ばく評価システムは、実用性の高い、現実的な方法であることを実証した」といえるのではないのでしょうか。

(原産協会・人材育成部)

表1. UNSCEAR2013年報告書—甲状腺の被ばく線量評価に係る代表的な不確かさ

1. 地上に沈着した短半減期放射性核種の濃度レベルと空間的な分布に係る不確かさ ヨウ素131の半減期は約8日であり、放射性改変が進んでおり、不確かさが大きい。
2. 時間の経過に伴う放射性核種の放出率と放出時の気象情報に係る不確かさ 避難した人々の線量推定は米国国立海洋大気庁(NOAA)の拡散シミュレーションの結果に基づいた。この場合、最大4～5倍の過大評価、或いは過小評価の可能性はある。
3. 甲状腺吸収線量評価に係る不確かさ 大気中の粒子状及びガス状のヨウ素131の相対量のデータがなく、各放出量は同等であると仮定したため、主要な被ばく期間にわたり最大2倍の不確かさを有している。
4. 食品中の放射性核種濃度に係る不確かさ 食物の流通・消費のパターン(福島県産品摂取量の過大評価)に不確かさがあった。
5. 日本人の甲状腺への放射性ヨウ素の取り込み率に係る不確かさ 甲状腺への放射性ヨウ素取り込み率は、ICRPモデル(30%)と異なる可能性がある。

(参考：環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」)

表2. 1歳児の甲状腺線量推計値の中間報告

		1. 事故後4ヶ月の外部被ばく(mSv)	2. 吸入被ばく平値(mSv)	3. 経口被ばく平平均値(mSv)	1+2+3	UNSCEAR2013年報告書地区平均値(mGy)
避難者	富岡	0.7	6.1	10.2	17.0	49
	大熊	0.9		5.6	12.6	36
	双葉	0.8		3.6	10.5	15-19
	楢葉	0.5		4.3	10.9	69-82
	浪江	1	31.4	6.3	38.7	81-83
	南相馬	0.8	8.3	6.3(津島経由避難)	15.4	47-53
				6.1(原町経由避難)	15.2	
	飯館	4.1	3.7	22	29.8	56
	川俣	0.8		4.9	9.4	65
	田村	ND		5.6	9.3+α	44
	広野	0.5		2	6.2	34
	川内	0.8		10.2	14.7	47
葛尾	0.8	0.3		4.8	49	
いわき	0.3	4		8	33-52	
非避難者	中通(県北)	1.4		0.4~1.2		(1.8~3.6)+α
	中通(県中)	1	0~9.4	(1~10.4)+α		
	中通(県南)	0.6	0.7~9.5	(1.3~10.1)+α		
	会津	0.2	0~0.9	(0.2~1.1)+α		
南会津	0.1	0.1	0~0.7	(0.1~0.8)+α		

〇〇：避難対象となった市町村の中で1歳児の甲状腺吸収線量平均値が40mSvを超えた9つの市町村
(引用：第28回福島県「県民健康調査」検討委員会資料6)