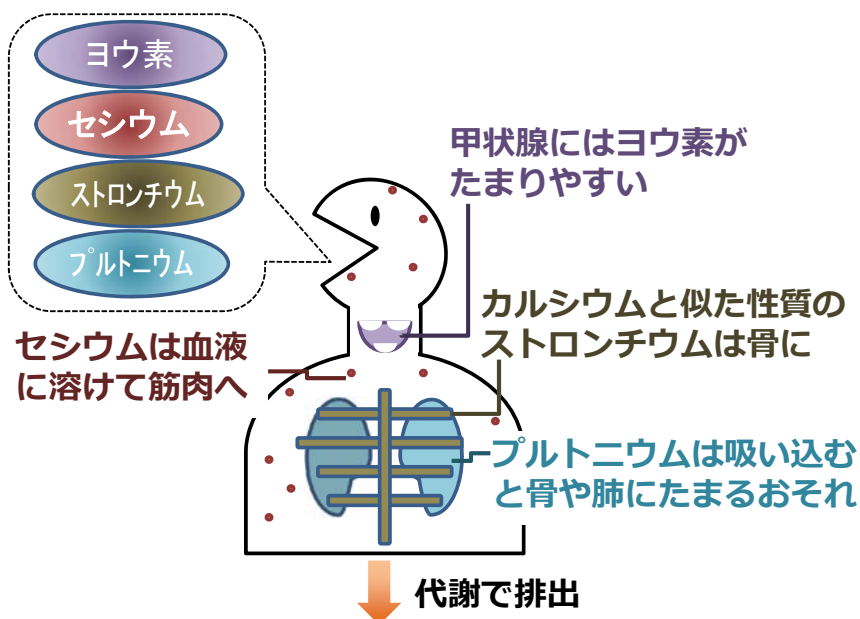


福島原発事故における 甲状腺被ばくの線量推定

平成28年2月15日
弘前大学 床次眞司

甲状腺線量の推定と不確かさ

放射性物質を体内に取り込むと…？



不確かさ

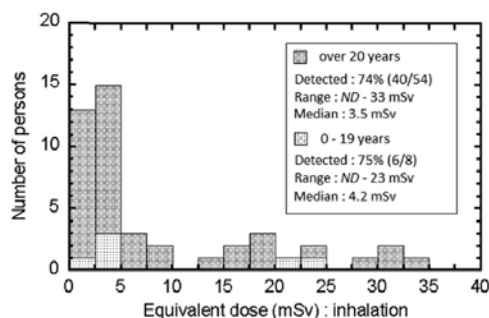
- ・甲状腺取込率
- ・摂取の時期
- ・ヨウ素の形態
- ・呼吸率など

甲状腺被ばくに関する情報

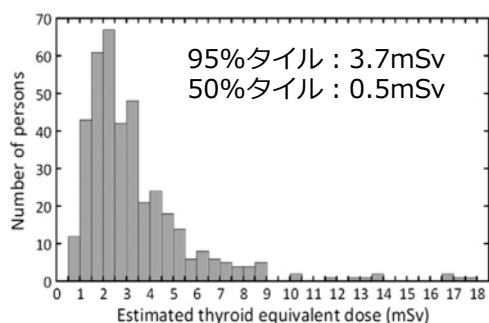
- ① 浪江町等住民の甲状腺線量
- ② 初動対応者・避難者の甲状腺線量
- ③ 飯館村等住民の甲状腺線量
- ④ 甲状腺線量の再構築
(環境省委託事業)
- ⑤ 国連科学委員会報告書
(環境モニタリングデータに基づく推定)

① 浪江町等住民の甲状腺線量

- 浪江町等住民62名(0から83歳)の甲状腺中I-131を計測。子供と成人の最大甲状腺等価線量は、それぞれ23mSvと33mSvであった。
- 核種摂取比(I-131/Cs-134)を用いて浪江町住民2393名の体内セシウム量から甲状腺等価線量を推定。最大で18mSvであった。



核種摂取比率を推定
WBC測定データ



②初動対応者・避難者の甲状腺線量

- 事故後1ヶ月以内に初動対応者等(計173名)をWBCにより測定。およそ30%の被験者から汚染が検出された。
- 甲状腺等価線量の最大値はおよそ20mSvである。

| 被験群 | 滞在期間 | 測定人数 |
|-----|-----------|------|
| 1 | 3/11-3/18 | 45 |
| 2 | 3/14-3/22 | 66 |
| 3 | 3/18-3/31 | 31 |
| 4 | 3/22-4/10 | 31 |



| 被験群 | 甲状腺等価線量(mSv) |
|-----|--------------|
| 1 | < 20.04 |
| 2 | < 1.79 |
| 3 | < 1.10 |
| 4 | <1.36 |

引用: Matsuda et al., Radiat. Res. 179, 663 (2013)

③飯館村等住民の甲状腺線量

- 飯館村等の住民15名の尿から甲状腺線量を推計した。
- 尿の採取は2011年5-6月に行い、ICRPの体内動態モデルなどから線量を推計した。
- 住民の中には庭先の作物を摂取した方もいた。
- 甲状腺線量は、最大で成人で27-66mSv、子供で44mSvであった。

| 被験群 | 甲状腺線量 |
|-----|-------|
| 成人 | 66 |
| 成人 | 58 |
| 成人 | ND |
| 成人 | ND |
| 成人 | ND |
| 成人 | ND |
| 成人 | ND |
| 成人 | 50 |
| 成人 | 27 |
| 成人 | 50 |
| 子供 | 44 |
| 子供 | ND |
| 子供 | ND |
| 子供 | ND |

引用: Kamada et al., J Environ. Radiat. 110, 84 (2012)

④ 甲状腺線量の再構築

甲状腺線量の推定値 (90%タイル※拡散シミュレーションによる推定は除く)

| 自治体 | 1歳児 | 成人 | 方法 |
|----------------|------|------|------------------|
| 双葉町 | 30 | 10 | 全身計測 |
| 大熊町 | 20 | < 10 | 全身計測 |
| 富岡町 | 10 | < 10 | 全身計測 |
| 楡葉町 | 10 | < 10 | 全身計測 |
| 広野町 | 20 | < 10 | 全身計測 |
| 浪江町 | 20 | < 10 | 全身計測、甲状腺計測 |
| 飯館村 | 30 | 20 | 甲状腺計測、全身計測 |
| 川俣町 | 10 | < 10 | 甲状腺計測、全身計測 |
| 川内村 | < 10 | < 10 | 全身計測 |
| 葛尾村 | 20 | < 10 | 浪江町の推定値を代用 |
| いわき市 | 30 | 10 | 拡散シミュレーション、甲状腺計測 |
| 南相馬市 | 20 | < 10 | 浪江町の推定値を代用 |
| 福島県内 (上記以外) | < 10 | < 10 | 拡散シミュレーション |

(mSv)

引用: 福島県県民健康調査, 第2回甲状腺評価部会スライド

⑤ 国連科学委員会報告書

| | 吸入による内部被ばく | 経口による内部被ばく |
|-------|--|--|
| 経路 | ①放射性プルームの大気移動 ②地表面に沈着した核種からの再浮遊 | ①核種を含む食品 |
| 使用データ | ①地上及び航空機による地表面の沈着核種密度 ②放出核種の種類と量の推定値と大気拡散シミュレーションにより推定された大気中及び地表面の放射性物質の濃度 ※不確かさ 甲状腺取込率、ヨウ素形態など | ①食品及び飲料水中の放射性物質濃度 <ul style="list-style-type: none"> 1年目：市場流通の食品及び飲料水の核種測定データ 2年目以降：土壤汚染濃度データからシミュレーションにより推定した食品中核種濃度。福島県沖海域での測定したデータ及び放射性核種拡散シミュレーションにより推定した海水中の核種濃度 ②日本人の食品摂取量 ※不確かさ 甲状腺取込率、検査食品の選定の偏りなど |
| 核種 | I-131, Cs-137, Te132など | I-131, Cs-134, Cs-137 |
| | I-131が甲状腺被ばくに最も寄与する | |

引用: 国連科学委員会2013年報告書など.

⑤国連科学委員会報告書

| 年齢層 | 甲状腺吸収線量 (mSv) | | | | | |
|---------|---------------|--------|----------|-----------|--------|----------|
| | 予防的避難地区 | | | 計画的避難地区 | | |
| | 避難前および避難中 | 避難先 | 事故後1年間合計 | 避難前および避難中 | 避難先 | 事故後1年間合計 |
| 成人 | 0~23 | 0.8~16 | 7.2~34 | 15~28 | 1~8 | 16~35 |
| 小児(10歳) | 0~37 | 1.5~29 | 12~58 | 25~45 | 1.1~14 | 27~58 |
| 幼児(1歳) | 0~46 | 3~49 | 15~82 | 45~63 | 2~27 | 47~83 |

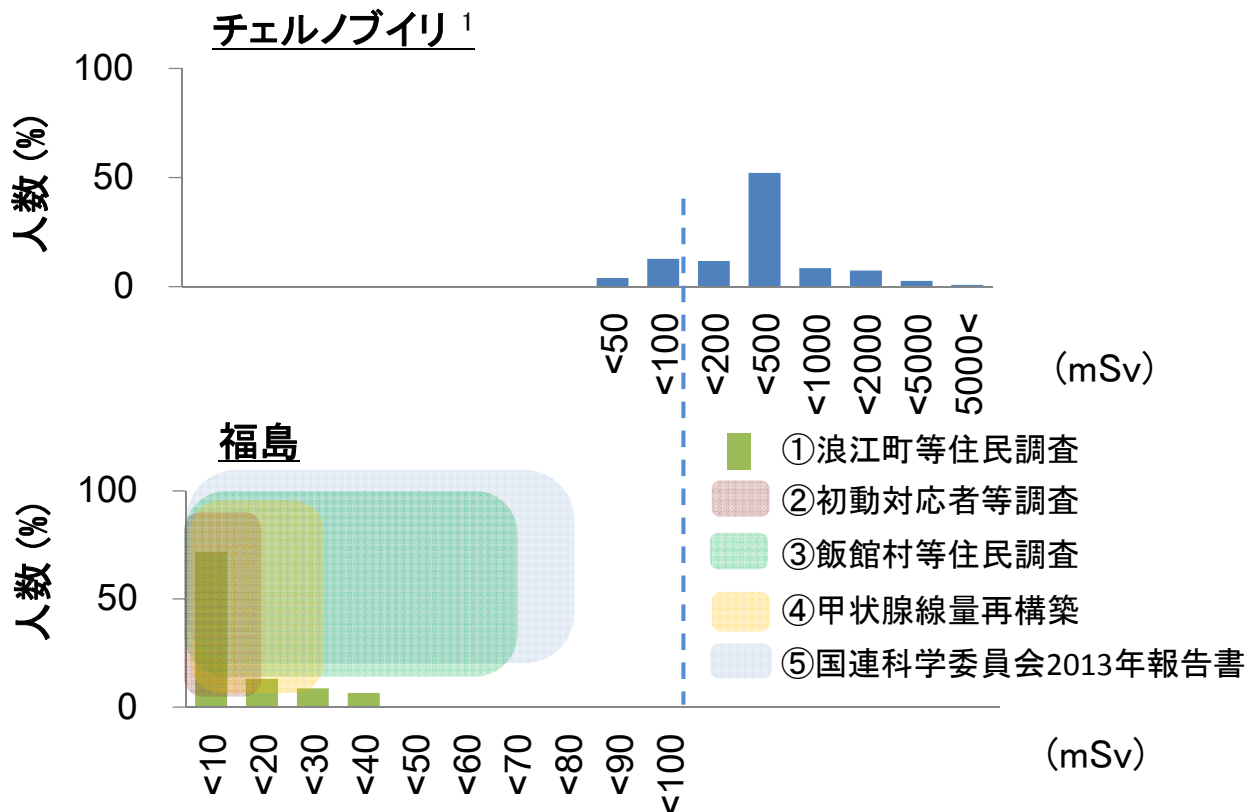
引用:国連科学委員会2013年報告書. GyをSvと仮定.

⑤国連科学委員会報告書

| 地域 | 1年間の甲状腺吸収線量 (mSv) | | |
|----------------------------|-------------------|---------|---------|
| | 成人 | 10歳児 | 1歳児 |
| 福島県の避難対象外行政区画の住民 | 7.8~17 | 15~31 | 33~52 |
| 宮城県、群馬県、栃木県、茨城県、千葉県、岩手県の住民 | 0.6~5.1 | 1.3~9.1 | 2.7~15 |
| その他の都道府県の住民 | 0.5~0.9 | 1.2~1.8 | 2.6~3.3 |

引用:国連科学委員会2013年報告書. GyをSvと仮定.

甲状腺等価線量-チェルノブイリとの比較



1: 国連科学委員会2008年報告書. GyをSvと仮定.

まとめ

- 国内の調査や国連科学委員会報告書における甲状腺線量は概ね80mSvもしくはそれ以下の水準にあった。
- 甲状腺の線量を推計する場合には、様々な不確かさが伴う。