

# 放射線リスクに関する基礎的情報 7～15 解説

帰還リスク勉強会-2

2014年6月12日

三原 翠

## 7. 食品中の放射性物質から受ける 内部被ばくの推計

- 国は食品中の放射線量を預託実効線量とし、その推計値をセシウムで出しています。
- 預託実効線量とは、一生分の内部被ばくの量を半減期に従って浴び続けるとした量で、シーベルトで表す。
- 実効線量とは、臓器や組織で異なる影響を受けると考え、体の個々の臓器毎に重みづけを行い、体全体で1となるようにしたもの。  
つまり、局所的な被曝も全身で受けたとして計算。
- 実効線量により、臓器毎の相違や内部外部の違いも比較出来るとしている。
- 次の図が、実効線量と預託実効線量の基礎的情報内の説明です。

● 実効線量(シーベルト) =  $\Sigma$ (組織加重係数 × 等価線量(シーベルト))

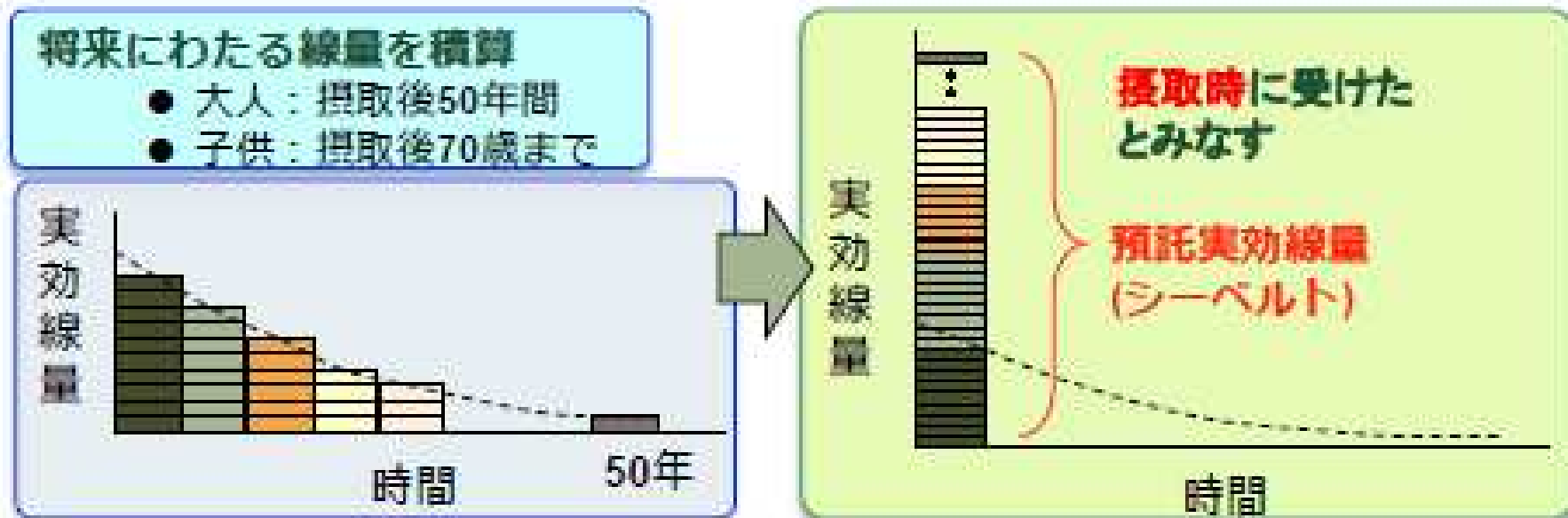
組織	組織加重係数(A)	組織数(B)	$\Sigma$ 組織加重係数(A × B)
骨髄(赤色)、結腸、肺、胃、乳房、残りの組織*	0.12	6	0.72
生殖腺	0.08	1	0.08
膀胱、食道、肝臓、甲状腺	0.04	4	0.16
骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01	4	0.04
合計			1.00

\* 14 臓器(副腎、胸郭外気道、胆嚢、心臓、腎臓、リンパ節、筋肉、口腔粘膜、膵臓、前立腺(♂)、小腸、脾臓、胸腺および子宮/子宮頸(♀))の平均線量に対して0.12を与える。

【出典】国際放射線防護委員会2007年勧告

預託実効線量

<内部被ばくの計算>



## 基礎的情報への疑問7-1

- 現在、汚染された世界で生きていこうとする者に対し、目の前の食品の汚染でなく、一生分の汚染レベルを示して、大丈夫ですよという意味は、現在の汚染を食べても大丈夫ですよと言いたいという事。下図では、カリウムとの比較を行っており、Kが無害である事を無視している。

＜食品中の放射性物質から受ける預託実効線量の推定結果＞  
(15地域の内、宮城、福島(浜通り)福島(中通り)福島(会津)の4地域)



【出典データ】厚生労働省委託調査「食品からの放射性物質の摂取量調査」

## 基礎的情報への疑問7-2

- 下図では、福島県中通の預託実効線量の経時変化を見ている。被曝直後より減った事を強調し、その絶対値の意味については言及していない。

＜食品中の放射性セシウムから受ける預託実効線量の推定の推移＞



【出典データ】厚生労働省委託調査「食品からの放射性物質の摂取量調査」

## 8. 各種環境モニタリングの実施状況

- ここでは、モニタリングをする事で、安心である事を強調しているが、モニタリング実施までの経緯を思い出してみよう。
- モニターの精度に関し、文科省がメーカーに、実際より小さい値が出るよう強要し、それを断ったメーカーを排除し、受け入れた日立の製品を導入。
- モニター設置の前に、周辺をしっかりと除染し、コンクリで固め、周辺より明らかに低く出るよう工作。
- 現在でも、外部者の測定器より、モニターの値の方が明らかに低い事を二本松で確認。
- 今までのこのような状況を忘れて、現在の数値を見てはいけない、過去の上に現在がある事を忘れてはいけない。
- 3.11以前から、環境中の放射性物質の測定は行われていますが、多くは大気中の核実験後の変動を見る為のもので、福島以外では建物の上の高い所に設置されている事に注意が必要です。

## 9. WHO、UNSCEARの評価

- 外国の機関が全て、正しいとは限りません。
- WHOは、1959年、IAEA(国際原子力機関)と協定を結び、放射能関係の情報提供や活動などに対し、WHOは常に、IAEAに相談しなければならないと取り決めている。

<http://www.crms-jpn.org/doc/IAEA-WHO1959.pdf>

つまり、他のWHOの活動とは全く異なり、放射能に関してはWHOは独自の見解を持つことが許されない。

- UNSCEAR(国連科学委員会)は、チェルノブイリの際も、甲状腺ガンの発生をなかなか認めず、又、膀胱ガンも否定している。

今回の福島においても、来日しても、福島を全く訪れず、政府関係者や一部専門家の意見を聞いただけで報告書を提出している。

- いずれの機関も、政府の一方的な見解に沿った発言をサポートする立場に、今まで終始している。

## 10. 身の回りの放射線

- 自然放射線は、生命誕生以来から地球上に存在し、その条件の上で生命が発展した来た事から、特別な毒があるとは、誰も考えていない。
- しかし、だからといって全く影響していないわけではなく、人間の寿命が最大120才と言われるもの、その間に受けた自然放射線が関係している可能性は十分考えられる。
- 医療被曝は、あくまでもそれを受けることのメリットとデメリットの問題で、何のメリットもない放射能汚染と同列に考えるのは、問題のすり替えである。医療放射線照射地域には、患者以外入れず、飲み食い等勿論、出来ない。
- フクシマでは、子供も妊婦も若者も誰もが生活する場所であり、医療機関の状況を同列に論議しようとするのは、論理のすり替えであろう。
- そして何より、カリウム以外は医療被曝も含め、皆、外部被曝である。



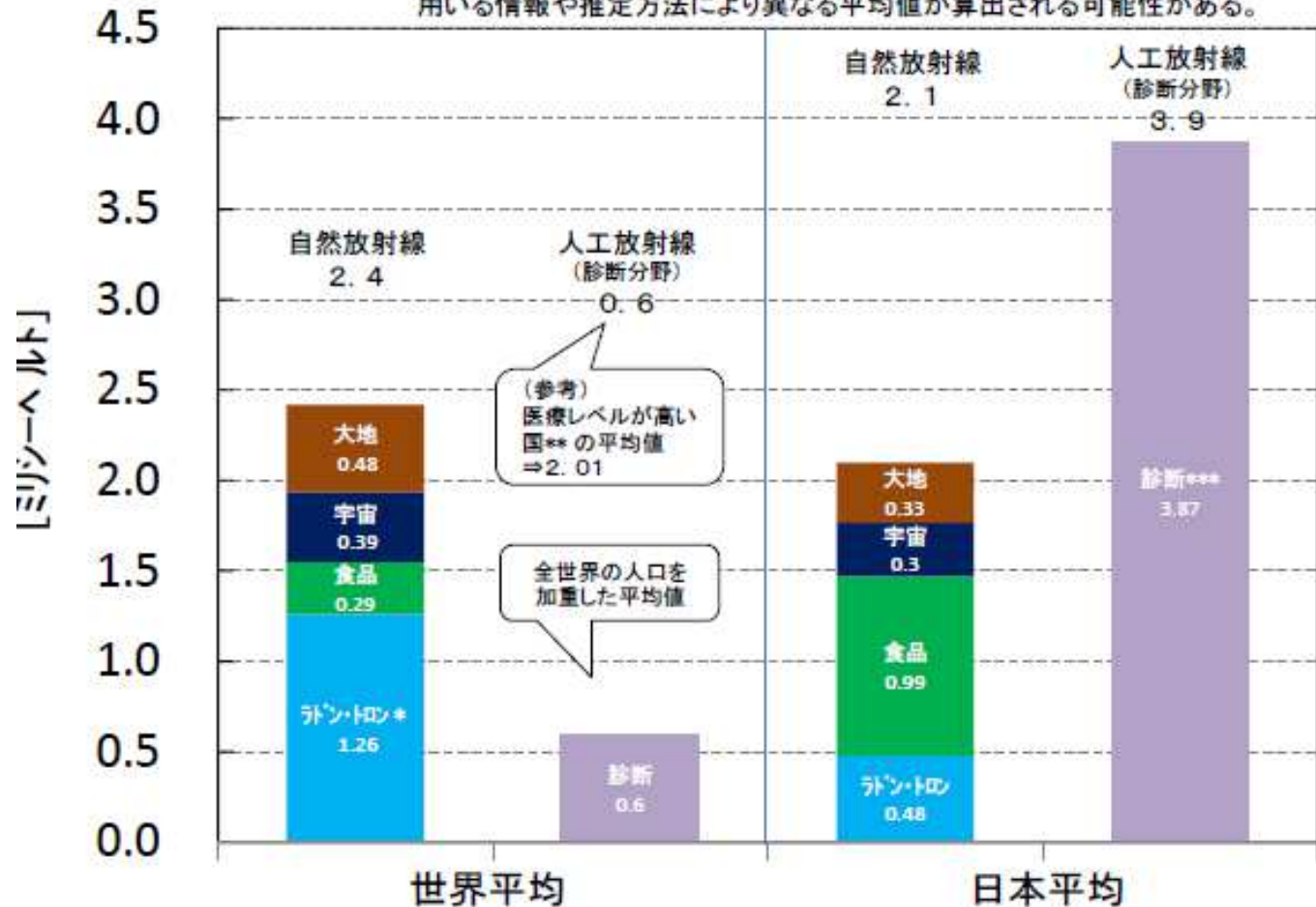
# 11. 日常生活における放射線被ばく

この図は日常生活と言っていますが、実際は、日本の医療被曝が、世界に比べていかに多いかを表した図です。実際にはある大気圏核実験の結果による人工放射能の汚染が加えられていません。

このことから、出典の国連科学委員会等の姿勢がわかります。

＜日常生活における被ばく実効線量(年間)＞

※ これらの線量の平均値は限られた情報から求めた推定値であるため、用いる情報や推定方法により異なる平均値が算出される可能性がある。



\* ラドン( $^{222}\text{Rn}$ )とトロン( $^{220}\text{Rn}$ )

天然に存在する放射性希ガス。岩石や土壌などに含まれるウランやトリウムが壊変して大気中に散逸。

\*\* 人口1,000人当たり少なくとも1名の医師を有するレベルの国としてUNSCEARが割り当てている国。

\*\*\* 日本のデータには、歯科検診、核医学検診等も含む。

【出典データ】(世界平均): UNSCEAR報告書(2008年)

(日本平均): 原子力安全研究協会「生活環境放射線」(2011年)

## 12. 世界の自然放射線の状況と健康影響

- ここでは世界の自然放射線量の多い場所の紹介がなされていますが、外部被曝であったり、食物には入らない放射能です。(ラドン)
- 例え500mSvの地域の発がんリスクが高くなっても、それと内部被曝或いは人工放射能とを同列に扱う事は許されません。
- 短時間高放射線被曝より、長時間低放射線被曝の方が影響が少ないと言っていますが、反対であるとも考えられています。それは、高放射線の場合、お互いに出来たフリーラジカルが反応し合うので、生体への影響が少なく、少量の放射線で出来たフリーラジカルは、周りに反応し合うラジカルがないので、生体の原子・分子と反応してしまうというのです。少ないと考えるのは、DNAの修復の可能性を考えているのでしょうが、どちらも証明されている話ではありません。
- 欄外に低い場合は影響がすくない論の出典にICRPの原爆との比較とありますので、現実的でない高放射線の場合の話のようです。

## 13. 放射線の健康への影響

- ここでは健康への影響について、それまでの100ミリシーベル以下は安全と言う表現を和らげています。影響があるかどうか分からないとしています。かつての安全論を批判により変更したと思われれます。元々、100mSv未満が有意差がないというだけであって、影響は出ているのです。
- 統計学的には、有意差の有無は、検査数を多くする事で明らかになりますが、広島長崎のデータによる100ミリシーベルトは、全年齢の全ガンについて影響があるなしを言っており、通常の疫学では考えられない乱暴さだそうです。
- 次の図は、放射線の線量による癌発生リスクを他の生活習慣因子と関連付けて記載していますが、汚染地には、幼児も妊婦も子供も若者もいます。生活習慣病との関係しか視野に無いと言うのでしょうか。

## ＜放射線と生活習慣によってがんになるリスク＞

放射線の線量 [ミリシーベルト/短時間1回]	がんの相対リスク* [倍]	生活習慣因子
1000 - 2000	1.8 1.6 1.6	喫煙者 大量飲酒（毎日3合以上）
500 - 1000	1.4 1.4	大量飲酒（毎日2合以上）
200 - 500	1.19 1.22 1.29 1.15-1.19 1.11-1.15	肥満（BMI≥30） やせ（BMI<19） 運動不足 高塩分食品
100 - 200	1.08 1.06 1.02-1.03	野菜不足 受動喫煙（非喫煙女性）
100 以下	検出不可能	

【出典データ】国立がん研究センター

\* 相対リスクとは、図にある生活習慣因子を持たない集団のがん発生率で因子を持つ集団の発生率を割ったものであり、因子を持たない人に比べて持っている人ががんに罹る割合が何倍高いかという数値。

\* この表は、成人を対象にアンケートを実施した後、10年間の追跡調査を行い、がんの発生率を調べたもの。例えば、アンケート時に「タバコを吸っている」と回答した集団では、10年間にがんに罹った人の割合が「吸っていない」と答えた集団の1.6倍であることを意味している。

## 14. 放射線防御を講じる際のICRPの基本的考え方


- ICRP(国際放射線防御委員会)は、年間100mSvを下回る放射線量においても、どんな低い線量でも癌や遺伝性影響のリスクはあるものとし、バックグラウンドの線量を超えた放射線量の増加に比例以するLNT仮説に基づいて放射線防御を考えるよう勧告しているとの事。(つまり、政府は当初からこれ無視して安全だと言っていたのです。)
- 広島長崎のデータを基にしているが、被爆5年後から始まり、爆心から2kmまでの人々の状況を、その外の人々を対照としていた調査で、真の疫学調査ではない。
- 原爆被爆の影響は、外部被曝のみを見ており、大きな影響を及ぼす内部被曝を考慮していない。

○ 国際放射線防護委員会(ICRP)は、人が受ける被ばくを、

- ①線源の計画的導入・運用を伴う日常的状況（計画被ばく状況）
- ②事故や核テロなどの緊急の対策が必要な状況（緊急時被ばく状況）
- ③事故後の長期にわたる回復・復旧の時期の被ばく状況等（現存被ばく状況）

の3つの状況に分けて、防護の基準を定めています。

○ 計画被ばく状況では、公衆被ばくについて追加で年間1ミリシーベルト<sup>(※1)</sup>、職業被ばくについて5年間の年平均20ミリシーベルトの「線量限度」が適用されます。線量限度は管理の対象となるあらゆる線源からの個人の被ばく線量(合計)を管理するための基準値です。個人が個々の線源から受ける線量の制限値を「線量拘束値」<sup>(※2)</sup>と言います。

 「参考3「計画被ばく状況」の事例」参照

○ 事故などによって被ばく源が制御できなくなってしまった場合には、緊急時被ばく状況として、年間又は1回の被ばくで20～100ミリシーベルトの範囲で、状況に応じて適切な「参考レベル」<sup>(※3)</sup>を設定し、防護対策の計画・実施の目安とすることとされています。参考レベルは、全ての住民の被ばく線量が参考レベルを直ちに下回らなければならないものではなく、そのレベルを下回るように対策を講じ、被ばく線量を漸進的に下げていくためのものです。

○ その後、回復や復旧の時期(現存被ばく状況)に入ると、公衆被ばくを通常と考えられるレベルに近いかあるいは同等のレベルまで引き下げるため、年間1～20ミリシーベルトの範囲の下方部分から、状況に応じて適切な「参考レベル」を選択し<sup>(※4)</sup>、長期目標として参考レベルを年間1ミリシーベルトとすることとされています。

# ICRPの考え方解説

- 計画被ばく状況は、公衆被曝は、1mSv/年追加被曝  
職業被曝は、5年間20mSv/年の線量限度
- 緊急時被曝は、年間又は1回の被曝で20～100mSv
- 現存被曝状況は、緊急事態の後の長期の被曝状況を含む被曝状況。1～20mSv/年、出来るだけ下げる事
- 長期目標は年間1ミリシーベルト
- ICRP 111(2008年10月承認)は、この長期汚染地域に居住する人々のための委員会勧告の適用に関するガイダンスを提供している。委員会は、この事故後の復旧状況を「現存被曝状況」とみなしている。

# ICRPの考え方にさえ従わない政府

- 帰還基準を20mSvとして、緊急時の20~100の低い方の20ミリをとっていると言うが、帰還は明らかに現存被曝状況で、20ミリは最も高い値。
- 欄外：追加の被曝1mSvは、安全と危険の境界を示すものでなく、線源を導入・運用する者に対して厳格な管理を求める趣旨から、公衆への被曝量を可能な範囲で最大限低減させるために採用されている。
- 人命救助の目的で、100mSvを超える参考レベルも許されている。(福島津波による餓死者への対応はミス?)



## 15. 今回の原子力災害に対する我が国の対応 (避難指示、解除)

- 政府は、東京電力福島第一原発事故において、国際放射線防護委員会(ICRP)の緊急時被ばく状況における放射線防護の「参考レベル」<sup>(※1)</sup>のバンド(年間20~100ミリシーベルト)等を考慮し、このうち最も厳しい値に相当する年間20ミリシーベルトを採用して、避難指示を行いました<sup>(※2)</sup>。

$$\text{年間} \underline{20 \text{ ミリシーベルト}} = \underline{\text{1日の被ばく線量}} \times 365 \text{ 日}$$

$$\begin{aligned} & \text{屋内での被ばく線量} \left[ 3.8 \text{ マイクロシーベルト} \times 16 \text{ 時間} \times 0.4 \text{ (低減効果)} \right] \\ & + \\ & \text{屋外での被ばく線量} \left[ 3.8 \text{ マイクロシーベルト} \times 8 \text{ 時間} \right] \end{aligned}$$

家の中が汚染される可能性も大きい

※ 木造家屋の低減効果0.4は、IAEAがまとめた「Planning For Off-Site Response to Radiation Accidents in Nuclear Facilities(IAEA TECDOC=225)」によるもの。

※ 上記計算式では、①内部被ばく、②放射性物質の物理減衰やウェザリング効果を考慮していない。これは、①による線量増加分と②による線量減少分が相殺されると仮定しているため。

内部被曝とウェザリング効果を同じにしています！

往復も入れないで8時間だけの外出で済む仕事？

この20ミリも値切る為、個人線量計の値をとろうとしている。

冷温停止状態でない事は明らかなのに、変更していない。

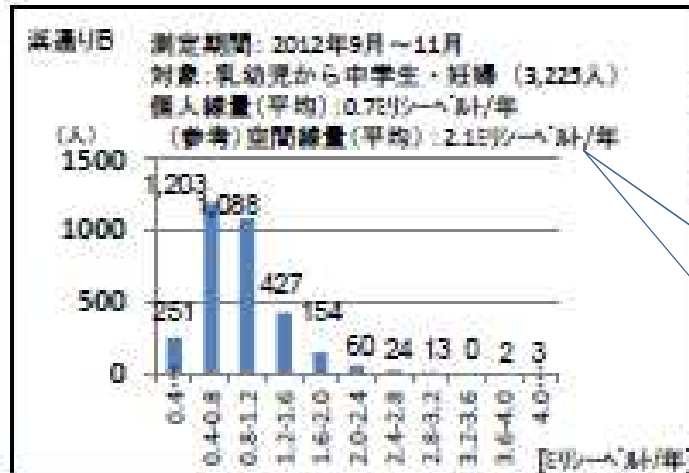
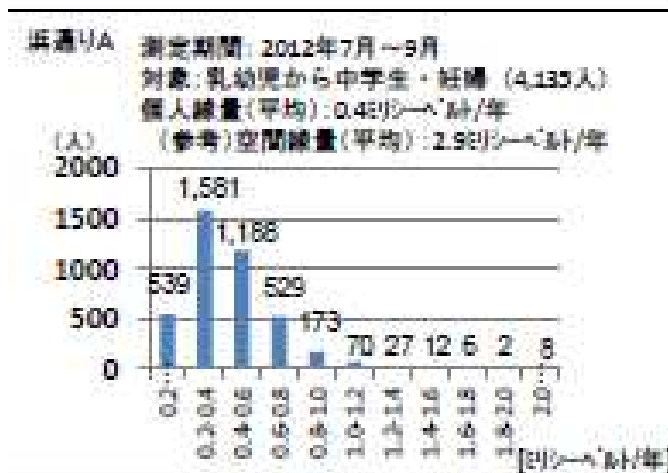
- その後、原子力発電所が冷温停止状態となった2011年12月以降、年間の被ばく線量が20ミリシーベルト以下となることが確実であることが確認された地域について、現存被ばく状況に移行したと判断し、「避難指示解除準備区域」としました。この区域では、当面の間は、引き続き避難指示が継続されますが、除染やインフラ復旧、雇用対策など復旧・復興のための支援策を迅速に実施し、住民の1日でも早い帰還を目指しています。

- 今後、日常生活に必須なインフラや生活関連サービスが概ね復旧し、子どもの生活環境を中心とする除染作業が十分に進捗した段階で、県、市町村、住民との十分な協議を踏まえ、避難指示を解除することになっています。

子どもの生活環境も、20mSvのつもりでは？

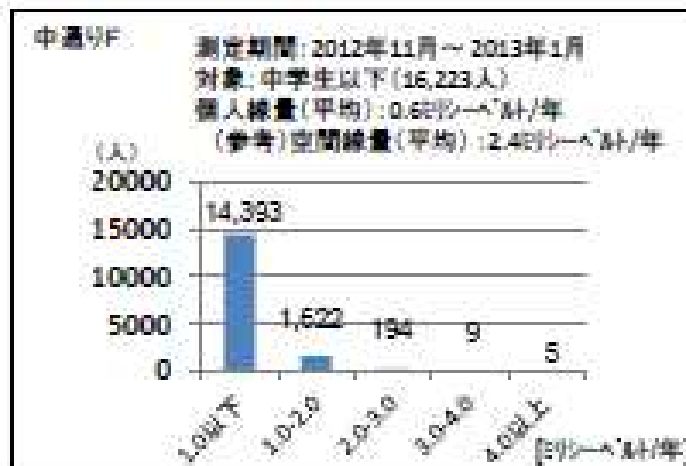
除染作業の終了を、作業の終了として、線量の低減でなくしようとしている。

- 原子力規制委員会は、「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」を取りまとめ、帰還後の住民の被ばく線量の評価は、空間線量率からの推定ではなく、個人線量計を用いて測定する個人毎の被ばく線量を用いることを基本とすべきであるとしています。



※A, B, F, Pは、「3. 個人線量計による外部被ばくの状態」の表にある市町村に対応。

空間線量より個人線量の方が低いのは、毎日の気遣いの賜物では？



※「個人線量(平均)」については測定値を単純に年換算、バックグラウンドは除く。

※「空間線量(平均)」については、測定期間と同じ期間における航空機モニタリングによる空間線量率の市町村毎(森林等の非居住圏も含む)の平均値を用いて、8時間圏外、16時間木造家屋に滞在することと仮定して、年間の被ばく線量を推定した値。

## ＜食品中の放射性セシウム濃度の基準値＞

[単位:ベクレル/kg]

	日本 (2012.4～)	コーデックス 委員会 <sup>(※)</sup>	EU(域内の 流通品)	アメリカ
飲料水	10	1000	1000	1200
牛乳	50	1000	1000	1200
一般食品	100	1000	1250	1200
乳児用食品	50	1000	400	1200

注) 基準値の算定における仮定が以下の通り異なること等から、それぞれの基準値は異なる。

(日本) 食品の摂取により受ける追加の(注) 預託実効線量(注) の上限を年間1ミリシーベルトと設定し、一般食品では、50%が基準値相当汚染されていると仮定。なお、牛乳、乳児用食品については、流通品のほとんどが国産であるという実態から、一般食品の基準値の半分としている。

(コーデックス委員会) 介入免除レベル(特段の措置をとる必要がないと考えられているレベル)年間1ミリシーベルトを採用し、全食品のうち10%までが汚染エリア由来と仮定。

(EU) 追加の被ばく線量が年間1ミリシーベルトを超えないよう設定され、人が生涯に食べる食品の10%が規制値相当汚染されていると仮定。

(米国) 預託実効線量5ミリシーベルトを採用し、食事摂取量の30%が汚染されていると仮定。

ウクライナ: 水2Bq、卵6Bq/個、パン20Bq、野菜40Bq、じゃが芋60Bq、果物70Bq

ベラルーシ: 水10Bq、果物40Bq、じゃが芋80Bq、野菜・牛乳100Bq

# 2014年4月現在で日本食品の 輸入禁止をしている国

- 中国、香港、台湾、韓国、タイ、シンガポール、インドネシア、インド、米国、ロシア、EU、ブラジル、エジプト
- 規制解除した国：カナダ、ミャンマー、セルビア、チリ、メキシコ、ペルー、ギニア、ニュージーランド、コロンビア、マレーシア、エクアドル、ベトナム、豪州

[http://www.mofa.go.jp/mofaj/saigai/pdfs/yusyutunyuu\\_soti.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/saigai/pdfs/yusyutunyuu_soti.pdf) 外務省経済局サイトより

公の食品の基準値が大きくても、実際は他国の汚染食品をそのレベルまで許可しているわけではない。