

# 放射線リスクに関する 基礎的情報



内閣府  
消費者庁  
復興庁  
外務省  
文部科学省  
厚生労働省  
農林水産省  
経済産業省  
環境省  
原子力規制庁



## <本資料の位置づけ>

本資料は、福島における放射線の状況や、放射線の健康リスクを考えるための知識・科学的知見、被ばく低減にあたっての国際的・専門的な考え方などの基礎的な情報をコンパクトにまとめたものです。

これまでも関係省庁等が、それぞれ担当する分野について放射線に関する情報をまとめてきておりますが、本資料は、そうした情報に共通する基礎的な内容を整理し、全体を俯瞰しやすくすることを目指しています。

実際のリスク・コミュニケーション活動においては、その対象者や関心事項にきめ細かく対応した資料を用意する必要がありますが、本資料は、その際のベースとして、用語の使い方を含めた基礎的な情報をできるだけわかりやすく正確に説明するための材料として活用いただくことを期待しています。

なお、本資料は、わかりやすさと情報の正確さを向上させる観点から、専門家・有識者の方々から助言などをいただき、それらを参考に関係省庁で検討のうえ、とりまとめたものです。

※本資料は復興庁などのHPにおいても掲載しており、記載データなどが更新された場合は、HPに掲載の資料に反映いたします。よって、最新の情報につきましてはHPにおいてご確認ください。

# 目次

## ■ ■ 福島における放射線の状況 ■ ■

<u>1. 空間線量率の経年変化</u>	..... 1
○航空機モニタリング	
<u>2. 事故直後の外部被ばくの状況</u>	..... 2
○行動記録からの外部被ばく線量の推計	
<u>3. 個人線量計による外部被ばくの状況</u>	..... 3
○個人線量計による測定結果	
<u>4. 初期の内部被ばくの状況</u>	..... 4
○事故直後の小児甲状腺スクリーニング調査	
<u>5. 甲状腺検査の状況</u>	..... 5
○県民健康管理調査「甲状腺検査」	
<u>6. 現在の内部被ばくの状況</u>	..... 7
○ホールボディカウンター検査	
<u>7. 食品中の放射性物質から受ける内部被ばくの推計</u>	..... 8
○食品からの放射性物質(セシウム)の摂取量調査	
<u>8. 各種環境モニタリングの実施状況</u>	..... 9
○モニタリングの主な項目	
<u>9. WHO、UNSCEARの評価</u>	..... 10
○世界保健機関報告書	
○原子放射線の影響に関する国連科学委員会報告書	

## ■ ■放射線の健康リスクを考えるための知識・科学的知見 ■ ■

### 10. 身の回りの放射線 ..... 11

○自然放射線や医療放射線など

### 11. 日常生活における放射線被ばく ..... 12

○世界と日本の比較

### 12. 世界の自然放射線の状況と健康影響 ..... 13

○自然放射線レベルと人口分布

○インドのケララ地方の例

### 13. 放射線の健康への影響 ..... 14

○被ばく線量と発がんリスク

## ■ ■被ばく低減にあたっての国際的・専門的な考え方 ■ ■

### 14. 放射線防護を講じる際のICRPの基本的考え方 ..... 15

○放射線防護を考える際の仮定と推定

○「計画被ばく状況」、「緊急時被ばく状況」、「現存被ばく状況」

## ■ ■我が国における対応 ■ ■

### 15. 今回の原子力災害に対する我が国の対応 ..... 17

○避難指示、解除

○帰還後の外部被ばく評価

○食品の放射性物質に関する規制

(参考1) 被ばく低減策の実践

【福島県伊達市における事例】

..... 20

(参考2) チェルノブイリ原発事故との比較

【放射性物質の放出量の比較等】

..... 21

(参考3) 「計画被ばく状況」の事例

【放射線診療従事者等にみる被ばく管理の状況】

..... 22

用語解説〈目次〉

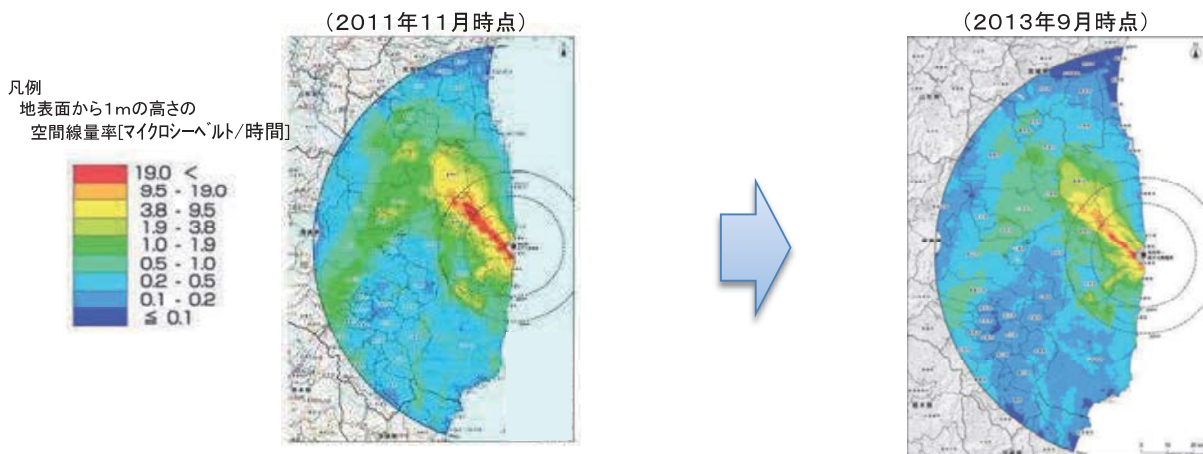
..... 23

# 1. 空間線量率の経年変化

- 東京電力福島第一原発事故以降、航空機モニタリングにより、地表面から1mの高さの空間線量率(※用語解説参照)の状況を面的に把握しています。
- モニタリングの測定結果を2011年11月と2013年9月で比較したところ、測定地域により違いはあるものの、半径80km圏内の空間線量率が平均して約47%減少していることが確認されました。
- この期間における放射性セシウムの物理学的半減期(※用語解説参照)から計算した空間線量率の減衰は約34%であることから、残りの約13%は、風雨などの自然要因(ウェザリング効果)等により減少しているものと考えられます。

## <空間線量率マップ>

(東京電力福島第一原発から80km圏内の地表面から1m高さの空間線量率)

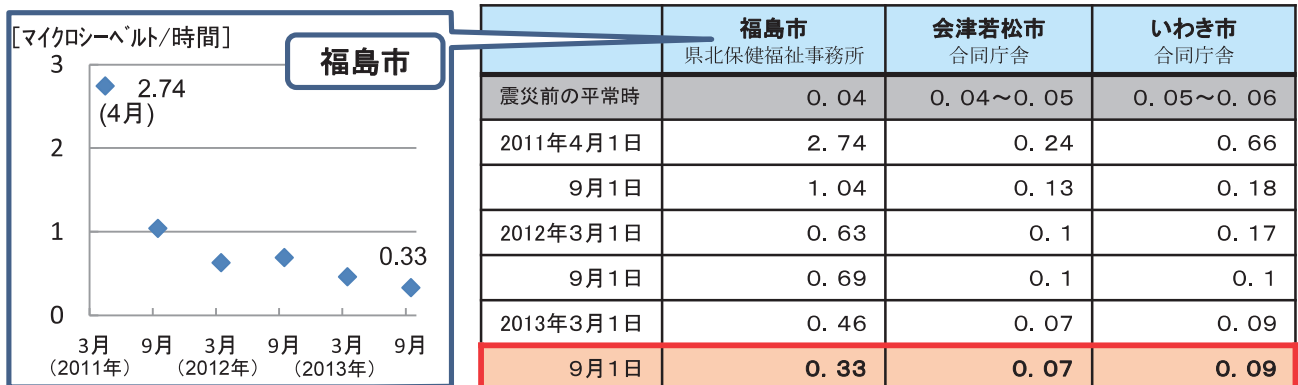


【出典】

文部科学省 第4次航空機モニタリングの測定結果について(2011年12月16日)(当時)  
原子力規制庁 東京電力福島第一原子力発電所事故から30ヶ月後の航空機モニタリングによる空間線量率について(2013年12月25日)

## <空間線量率の推移>

[単位:マイクロシーベルト/時間]



\* 数値は各日付の零時の値

【出典データ】福島県 県内7方部 環境放射能測定結果

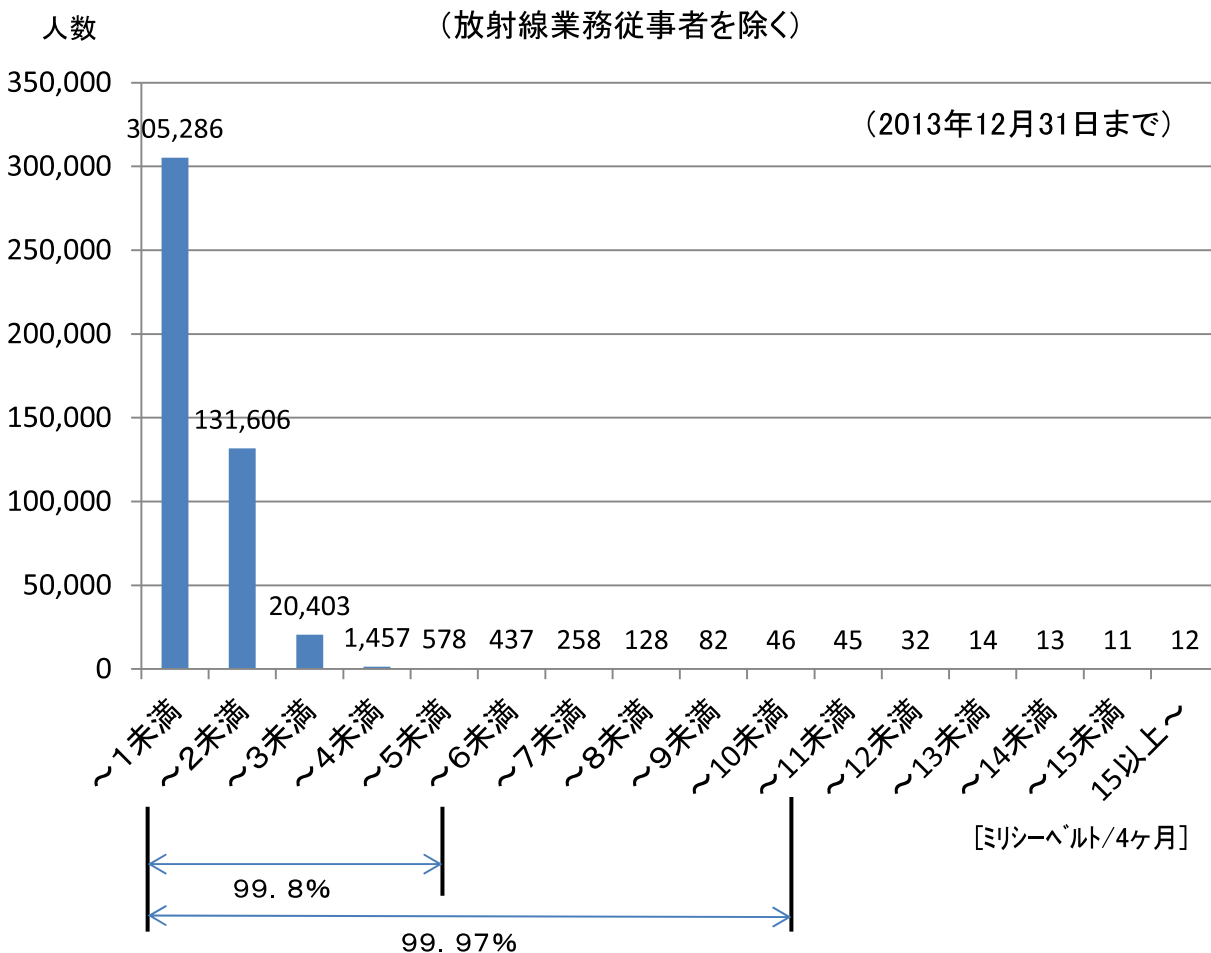
## 2. 事故直後の外部被ばくの状況

○ 福島県では、「県民健康管理調査」の基本調査として、2011年3月11日から7月11日まで「いつ」、「どこに」、「どのくらい居たか」、「どのように移動したか」などの行動記録から、事故直後における外部被ばく(※用語解説参照) 実効線量(※用語解説参照) の推計を行っています。

○ 事故後4ヶ月間の外部被ばく実効線量の推計値は、2013年12月31日までに推計が終了した約51万5千人のうち、94.9%の方が2ミリシーベルト未満、99.8%の方が5ミリシーベルト未満、99.97%の方が10ミリシーベルト未満(最高値は25ミリシーベルト) という結果でした。

こうした結果から、福島県「県民健康管理調査」検討委員会では、「放射線による健康影響があるとは考えにくい」と評価しています。

### 県民健康管理調査「基本調査」の行動記録から推計した外部被ばくによる実効線量の分布



### 3. 個人線量計による外部被ばくの状況

- 福島県では、2011年度から市町村により子ども・妊婦を中心として個人線量計による被ばく線量の把握が行われています。
- 2012年度の個人線量計による被ばく線量測定結果は下表のとおりであり、年間個人線量(平均)の値は、0.1ミリシーベルトから1.4ミリシーベルトとなっています。

＜個人線量計による外部被ばく線量測定結果(2012年度)＞

地域	市町村	測定期間	対象	測定数	年間個人線量(平均) [ミリシーベルト] ※1	
2012年度の測定結果	浜通り	A	2012年7月～9月	乳幼児から中学生・妊婦	4,135	0.4
		B	2012年6月～8月	18歳以下、妊婦の希望者 (県内居住)	3,265	0.7
			2012年9月～11月		3,225	0.7
		C	2012年9月～11月	小・中学生	74	0.4
		D	2012年9月～11月	中学生以下	439	0.1
			2012年12月～2013年2月		438	0.0
	E	2012年8月～10月	18歳以下の希望者 (県内居住)	224	0.7	
		2012年10月～2013年1月		202	0.5	
	中通り	F	2012年11月～2013年1月	中学生以下	16,223	0.6
		G	2012年5月～7月	中学生以下、高校生・妊婦・一般女性希望者	6,721	1.4
		H	2012年7月～9月	全市民	52,016	0.9
			2012年10月～12月		51,445	0.9
			2013年1月～3月		53,467	0.8
		I	2012年6月～8月	中学生以下、妊婦	4,321	1.1
			2012年9月～11月		4,343	0.9
		J	2012年8月～9月	中学生以下、妊婦	981	0.7
			2012年12月～2013年1月		734	0.6
		K	2012年5月～6月	小・中学校、特別支援学校等の在籍児童・生徒	13,093	0.8
			2012年6月～8月		12,563	0.8
2012年8月～11月			11,990		0.6	
未就学児童			2012年5月～7月	7,847	1.0	
	2012年7月～9月		11,450	0.7		
	2012年9月～11月		11,429	0.6		
L	2012年9月～11月	高校生以下	8,015	0.5		
M	2012年6月～9月	中学生以下、妊婦	4,321	0.3		
N	2012年7月～10月	中学生以下	8,818	0.4		
	2012年11月～2013年2月		8,758	0.3		
O	2012年7月～9月	中学生以下	817	0.4		
	2012年9月～12月		822	0.3		
会津地方	P	2012年7月～9月	中学生以下	4,781	0.2	
	Q	2012年6月～9月	中学生以下、妊婦	745	0.1	
		2012年9月～12月		1,306	0.1	

※1 測定値を単純に年換算。バックグラウンドは除く。

【出典データ】環境省「東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議」(第1回)資料2-1-4「個人線量計による外部被ばく線量測定結果(環境省放射線健康管理担当参事官室作成)」(2013年11月11日)

## 4. 初期の内部被ばくの状況 (事故直後の小児甲状腺スクリーニング調査)

- 現地原子力災害対策本部では、2011年3月23日の緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)のヨウ素131に関する試算を踏まえ、小児への健康影響を把握するため、原子力安全委員会緊急助言組織からの依頼に基づき、小児甲状腺スクリーニング調査を実施しました。
- 2011年3月24日から30日にかけて、いわき市、川俣町、飯舘村において、小児を対象に甲状腺の簡易測定※<sup>1</sup>)を行ったところ、調査対象となった1,080人※<sup>2</sup>)が、原子力安全委員会がスクリーニングレベルとしている毎時0.2マイクロシーベルト※<sup>3</sup>)を下回っていました。  
⇒原子力安全委員会「小児甲状腺被ばく調査結果に対する評価について」(2011年9月9日)
- なお、甲状腺に蓄積する可能性があるヨウ素131は、物理学的半減期(※用語解説参照)が8日であるため早期に消失しており、現在では新たに被ばくすることはありません。



### 内部被ばく臓器等価線量

日時=2011/03/12 06:00 - 2011/03/24 00:00 の積算値  
 領域 : 92km × 92km  
 核種名 =ヨウ素合計  
 対象年齢 = 1歳児  
 臓器名 = 甲状腺

### 【凡例】

線量等値線[ミリシーベルト]

- 1 = 10000
- 2 = 5000
- 3 = 1000
- 4 = 500
- 5 = 100

【出典】SPEEDIを活用した試算結果

※<sup>1</sup> 甲状腺から出てくる放射線の空間線量率を測定。

※<sup>2</sup> 調査した1,149人のうち、測定場所の空間線量率(※用語解説参照)が高くて簡易測定による適切な評価が困難であった66人と年齢不詳の3人を除いた1,080人。

※<sup>3</sup> ここで言うスクリーニングとは、吸入による内部被ばく(※用語解説参照)に係るものを指し、放射性ヨウ素による内部被ばくの対策の必要性を判断する基準値をスクリーニングレベルと言う[原子力安全委員会「スクリーニングに関する提言」(2012年2月24日)]。また、毎時0.2マイクロシーベルトは、1歳児の甲状腺等価線量(※用語解説参照)100ミリシーベルト(屋内退避及び安定ヨウ素剤予防内服の基準)に相当。



## 5. 甲状腺検査の状況

- チェルノブイリ原発事故において、住民における放射線による健康影響として確認されたのは小児の甲状腺がんでした。  
→原子放射線の影響に関する国連科学委員会(2008年報告)
- 東京電力福島第一原発事故の後、子どもたちの健康を長期に見守るために、福島県では、「県民健康管理調査」において、震災時概ね18歳以下であった全県民を対象に、超音波を用いた精度の高い甲状腺検査を順次実施しています(2013年12月31日現在受診者数269,354人)。
- これまでに検査結果が確定した方(2013年12月31日時点)の53.0%はA1判定で甲状腺に結節やのう胞(体液の溜まった袋状のもの)を認めませんでした。また、46.3%の方は、A2判定で小さな結節やのう胞を認めています。これらの結節やのう胞のほとんどは通常の診断基準では「所見なし」とするサイズです。

### ＜甲状腺検査の結果＞


(2013年11月15日検査分まで)

判定結果		判定内容	人数(人)	割合(%)	
A判定	A1	結節やのう胞を認めなかったもの	134,805	53.0	99.3
	A2	5.0mm以下の結節や20.0mm以下ののう胞を認めたもの	117,679	46.3	
B判定		5.1mm以上の結節や20.1mm以上ののう胞を認めたもの	1,795	0.7	
C判定		甲状腺の状態等から判断して、直ちに二次検査を要するもの	1	0.0004	
結果確定数			254,280	100	
[判定結果の説明] ・A1、A2判定は次回(2014年以降)の検査まで経過観察 ・B、C判定は二次検査(二次検査対象者に対しては、二次検査日時、場所を改めて通知して実施) ※ A2の判定内容であっても、甲状腺の状態等から二次検査を要すると判断した方については、B判定としています。					

【出典データ】福島県「県民健康管理調査」検討委員会(第14回)

- このような大規模かつ精度の高い調査はこれまで行われていなかったため、小児で結節やのう胞を認める頻度や、検査結果に生じうるばらつきは分かっていません。  
このため、環境省が実施主体となり、福島県外の3県で県民健康管理調査と同様の超音波検査を実施したところ、福島県の結果とほぼ同様でした。 [📄](#) 次ページの【参考】参照

## 5. 甲状腺検査の状況 (続き)

- 「県民健康管理調査」において、これまでに検査を受けた人のうち、二次検査が必要と判断された方は1,796人(0.7%)でした(2013年11月15日検査分まで)。このうち、75人の方が「悪性ないし悪性疑い」と診断され、うち33人ががん<sup>(※1)</sup>、1人が良性結節と確定診断されました。
- 福島県「県民健康管理調査」検討委員会での専門家の見解では、これまでに行った調査によると東京電力福島第一原発周辺地域の子どもの甲状腺被ばく線量は総じて少ないこと、放射線被ばく後の小児甲状腺がんの潜伏期間は最短でも4～5年とされていることなどから考えて、「事故後2年での現在の症例は、東京電力福島第一原発事故の影響によるとは考えにくい」とされています。  
 「4. 初期の内部被ばくの状況(事故直後の小児甲状腺スクリーニング検査)」
- 2014年4月以降は、2011年4月2日から2012年4月1日までに出生した方にも拡大し、合わせて概ね38万5千人を検査対象としています。

### 【参考】福島県外3県における甲状腺有所見率調査結果 (2012年11月～2013年3月に実施)

		青森県(弘前市)				山梨県(甲府市)				長崎県(長崎市)			
判定結果		人数(人)		割合(%)		人数(人)		割合(%)		人数(人)		割合(%)	
A	A1	670	1,609	41.1	98.7	404	1,351	29.6	98.9	779	1,361	56.9	99.4
	A2	939		57.6		947		69.3		582		42.5	
B		21		1.3		15		1.1		8		0.6	
C		0		0.0		0		0.0		0		0.0	
(計)		1,630		100		1,366		100		1,369		100	

【出典】環境省・放射線健康管理参事官室

※1 33人のうち、32人が乳頭がん、1人は低分化がん疑い。甲状腺がんの中でも乳頭がんは、性質が比較的穏やかで進行が遅く、早期治療すれば予後が非常に良いとされている。

## 6. 現在の内部被ばくの状況 (ホールボディカウンター検査)

- 福島県が実施しているホールボディカウンター(WBC)検査では、現在、食品摂取などによるセシウム134とセシウム137による内部被ばく(※用語解説参照)の状況を検査・調査(※1)しています。
- 2013年12月末までに約18万人に対して検査を実施したところ、99.99%の方が、預託実効線量(※用語解説参照)で1ミリシーベルト未満と推計されました。福島県では、検査を受けた全ての方の内部被ばく線量は、「健康に影響が及ぶ数値ではありません。」と説明しています。

### <福島県におけるWBCの測定結果>

#### ①測定を実施した自治体

福島県内全59市町村

#### ②測定実施機関

福島県、(独)放射線医学総合研究所、(独)日本原子力研究開発機構、南相馬市立総合病院、新潟県、弘前大学医学部附属病院、広島大学病院、長崎大学病院

#### ③ホールボディカウンタ車の巡回による県外での検査について

福島県では、県外に避難された方が受検できるようホールボディカウンタ車を巡回して検査を行っており、現在までに栃木県、山形県、秋田県、宮城県、岩手県、京都府、兵庫県で検査が実施された。(平成25年12月31日現在)

#### ④測定結果(預託実効線量) (2013年12月分まで:2014年2月発表)

	2011年6月27日～ 2012年1月31日	2012年2月1日～ 2013年12月31日	合計
1ミリシーベルト未満	15,384人	159,868人	175,252人(99.99%)
1ミリシーベルト	13人	1人	14人(0.01%)
2ミリシーベルト	10人	0人	10人(0.01%)
3ミリシーベルト	2人	0人	2人(0.00%)
合計	15,409人	159,869人	175,278人(100%)

※預託実効線量:2012年1月までは2011年3月12日の1回摂取と仮定、2012年2月以降は2011年3月12日から検査日前日まで毎日均等な量を継続して日常的に経口摂取したと仮定して、体内から受けられる内部被ばく線量について、成人で50年間、子どもで70歳までの線量を合計したもの。

【出典データ】福島県「ホールボディカウンターによる内部被ばく検査の実施状況」

※1 検査は2011年6月から始まっており、物理学的半減期(※用語解説参照)が短いヨウ素131は検出されていない。

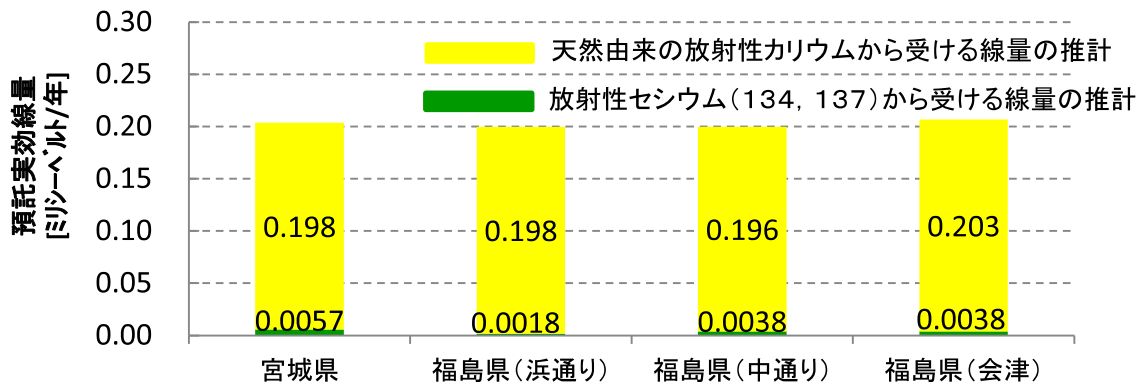
## 7. 食品中の放射性物質から受ける内部被ばくの推計

- 国立医薬品食品衛生研究所に委託し、2012年9月から10月にかけて全国15地域で実際に流通している食品を調査した結果、食品中の放射性セシウムから受ける預託実効線量(※用語解説参照)の推計値は年間0.0009~0.0057ミリシーベルトでありました。

(調査方法)

- 市販されている食品を購入。生鮮食品は可能な限り地元県産、あるいは近隣県産品を購入。
- 購入した食品を国民の平均的な食品摂取量を踏まえて調製・混合した試料の放射性物質の量(単位:ベクレル)を測定し、バックグラウンドや減衰を補正し、預託実効線量係数(ベクレルからシーベルトに変換する係数)を用い、1年間に平均的な食事をした時の放射性物質から受ける預託実効線量を推定。
- これは、食品中の放射性物質の基準値の設定根拠となった預託実効線量の上限値(年間1ミリシーベルト)や天然由来の放射性カリウムからの預託実効線量の値(年間約0.2ミリシーベルト)と比べ極めて小さい値になっています。

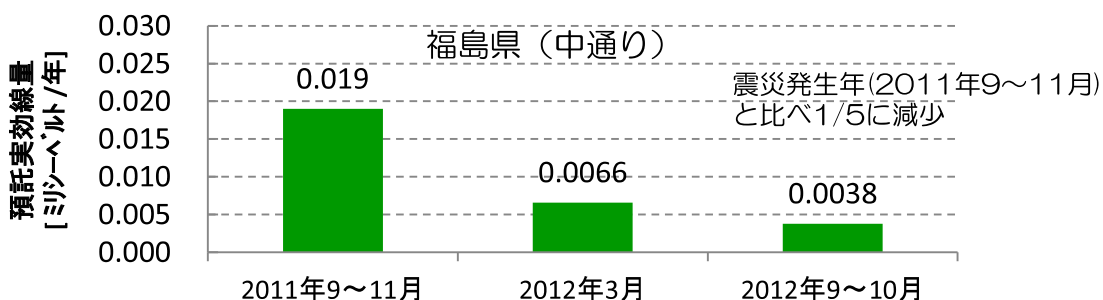
＜食品中の放射性物質から受ける預託実効線量の推定結果＞  
(15地域の内、宮城、福島(浜通り)福島(中通り)福島(会津)の4地域)



【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」

- 食品中の放射性セシウムから受ける預託実効線量の推計値は、福島県(中通り)では、過去2回の調査と比べ、大きく減少しています。

＜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

- 東京電力福島第一原発の事故によって広範囲な地域に放射性物質が放出されたため、関係府省及び自治体等が、陸域や海域、食品等について、放射線の線量や放射性物質の濃度など様々なモニタリングを実施しています。モニタリングで得られたデータは、一括してポータルサイトにおいて情報提供を行っています。

(ポータルサイト：<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/index.html>)



- 周辺住民の健康管理等の基礎資料として継続して長期にわたり収集・蓄積し、分かりやすい情報提供に努めていきます。

### <モニタリングの主な項目>

#### **福島県全域の環境一般**

- ・モニタリングカーやモニタリングポストによる空間線量率、積算線量の把握
- ・大気浮遊じんモニタリング ・環境土壌調査 ・航空機によるモニタリング
- ・避難指示区域等を対象とした詳細モニタリング

#### **全国的な環境一般**

- ・モニタリングポスト等による全国都道府県のモニタリング
- ・航空機による広域のモニタリング(福島県近傍)

#### **海域**

- ・海水、海底土及び海洋生物のモニタリング

#### **学校、保育所等**

- ・校庭等の空間線量率の測定
- ・屋外プールの水の放射性物質の濃度の測定
- ・学校給食の放射性物質の濃度の測定

#### **港湾、空港、公園、下水道等**

- ・港湾の大気、海水モニタリング
- ・都市公園等の測定 ・観光地の測定

#### **水環境、自然公園等、廃棄物**

- ・河川、湖沼・水源地等のモニタリング
- ・地下水のモニタリング
- ・自然公園のモニタリング ・野生動植物のモニタリング ・廃棄物のモニタリング

#### **農地土壌、林野等**

- ・農地土壌モニタリング ・林野、牧草等のモニタリング

#### **食品**

- ・各都道府県等による食品のモニタリング ・食品摂取を通じた実際の被ばく線量の把握

#### **水道水のモニタリング**

- ・浄水場の浄水及び取水地域の原水について、放射性物質の濃度の測定

## 9. WHO、UNSCEARの評価

- 世界保健機関(WHO)が2013年2月に公表した「2011年東日本大震災後の原発事故に関する予備的被ばく線量推計に基づく健康リスクアセスメント」では、2011年までの限られた情報に基づき、全体的に過大評価になるように線量を推計しており、健康影響については、

被ばく線量が最も高かった地域の外側では、福島県においても、がんの罹患のリスクの増加は小さく、がん発生の自然のばらつきを越える発生は予測されない。

としています<sup>(※1)</sup>。

【出典】World Health Organization, Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation, 2013.

- <sup>アンスケア</sup>原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)では、その後の情報も取り入れ、より現実的な線量評価を行っており、2014年に「福島原発事故による放射線影響評価」報告書が発表される予定になっています。

この発表に先立ち、2013年10月の国連総会に提出されたUNSCEARの活動報告書において、

福島第一原発事故の放射線被ばくによる急性の健康影響はなく、また一般住民や大多数の原発従事者において、将来にも被ばくによる健康影響の増加が認められる見込みはない。

との影響評価が示されています。

【出典】United Nations, Report of the United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation Sixtieth session (27-31 May 2013), General Assembly Official Records Sixty-eighth session Supplement No.46, 2013.

※1 WHOリスク評価報告書は、被災地の食品を食べ続けたなど、健康リスクの過小評価を防ぐため、過大であっても、過小とならないようにとの仮定のもと、リスクを高めに出したものであるが、そのような仮定をおいたとしても「最も被ばくした地域の限られたグループの人達では、ある種のがんの生涯リスクがいくらか上昇するかもしれない。」との評価。なお、本報告書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としており、将来の健康影響を予測するものではないとされている。現在、福島県で行われている県民健康管理調査が継続して実施されることが健康管理に有効との見解を示している。