

放射線内部被ばく 健康影響調査について

(平成24年度 継続調査結果)

平成25年1月25日

岩手県保健福祉部医療推進課

調査の目的

- 3 -

福島第一原子力発電所事故に係る影響については、平成24年3月の岩手県放射線内部被ばく健康影響調査有識者会議において、「**本県の子どもの放射線被ばくによる健康影響は極めて小さく、これまでと同様の食生活を継続しても健康に影響が及ぶとは考えにくい**」との評価が示されたところ。

しかし、**必ずしも県民の不安が解消されているとは言い難い状況**にあることから、尿中放射性物質の推移をモニタリングし、その**リスク評価を分かりやすく県民にお示ししていく**というリスクコミュニケーションの観点から、再調査（尿中放射性物質検査）を実施する。

調査概要

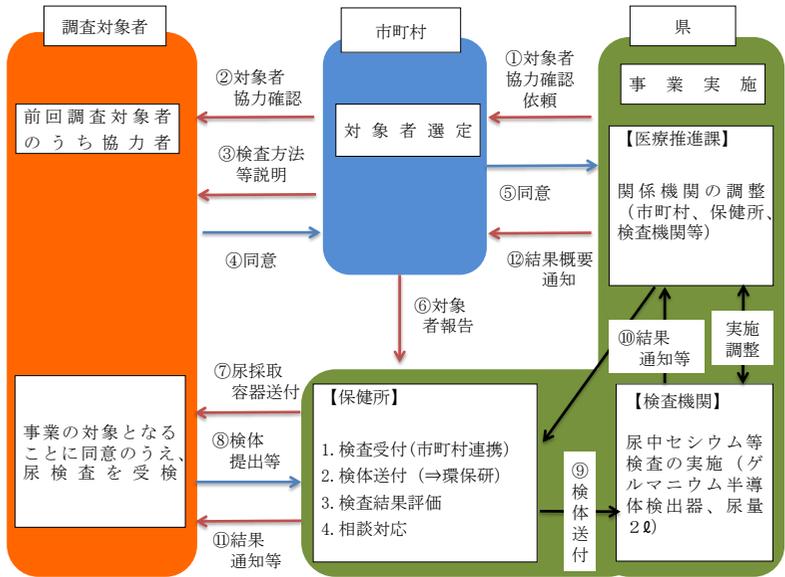
- 4 -

【基本的に**前回調査と同一の手法で調査**した結果を比較】

- 1 調査期間 平成24年10月15日～平成25年1月25日
- 2 調査方法
 - (1) 平成23年度の調査対象者（当時15歳以下の子ども132人）のうち、今回調査の**協力者（86人）に対し、可能な限り前回同様の条件で再調査を実施**
 - ① 調査対象者による尿採取（尿量2ℓ）、問診票（採尿記録）の記入・提出
 - ② ゲルマニウム半導体検出器による測定
 - ・検査機関（岩手県環境保健研究センター）のゲルマニウム半導体検出器利用（ORTEC社製 GEM30-70-XLB-C）
 - ・1検体当たり60分かけて測定（検出限界0.3～0.9Bq/ℓ程度）
 - (2) **1日尿中放射性物質**と、これに基づく**預託実効線量**を算出・評価
 - ① 1日尿中放射性物質量を算出（採尿記録を元に前回調査と同一手法で計算）
 - ② 預託実効線量（※）を評価
 - ・独立行政法人放射線医学総合研究所が開発した専用のアプリケーションソフト（MONDAL3）を利用

※預託実効線量（mSv）とは、体内からの内部被ばく線量について、成人で50年間、子どもで70歳までの生涯の累積線量を表したもの。
 - (3) 測定データを分析するとともに、前回調査データと比較検証

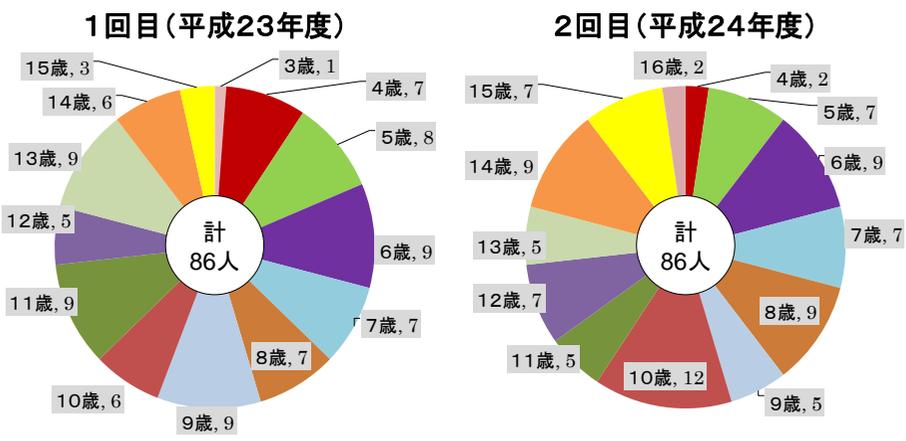
継続調査の流れ



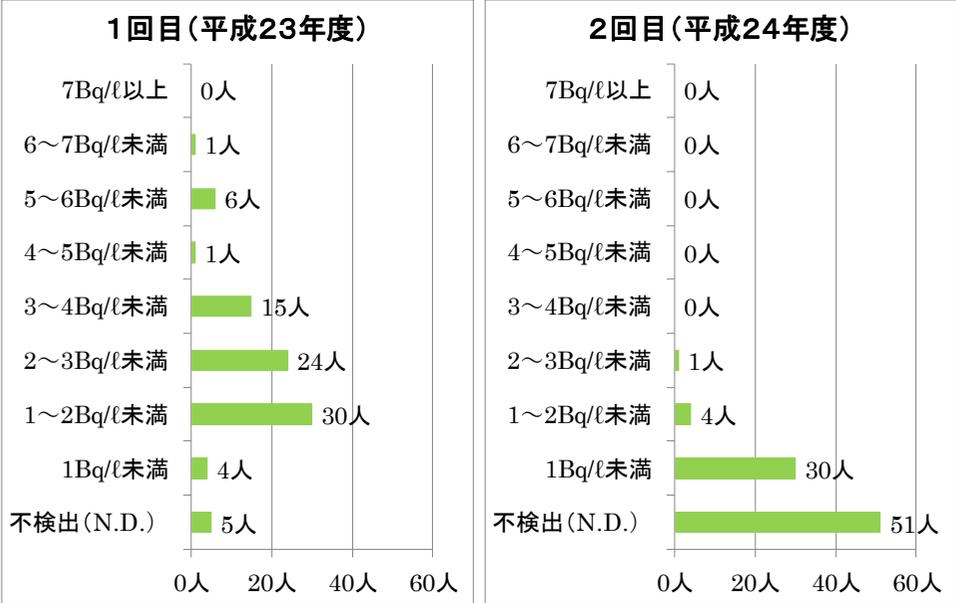
調査協力者の属性

区分	一関市	奥州市	宮古市	金ヶ崎町	平泉町	計
1回目(平成23年度)	60	48	12	12	12	132
2回目(平成24年度)	44	23	0	8	11	86

※1 宮古市については、2回目調査には参加しなかったこと
 ※2 一関市2回目については、1回目調査以降に釜石市に転居した者1名を含むこと



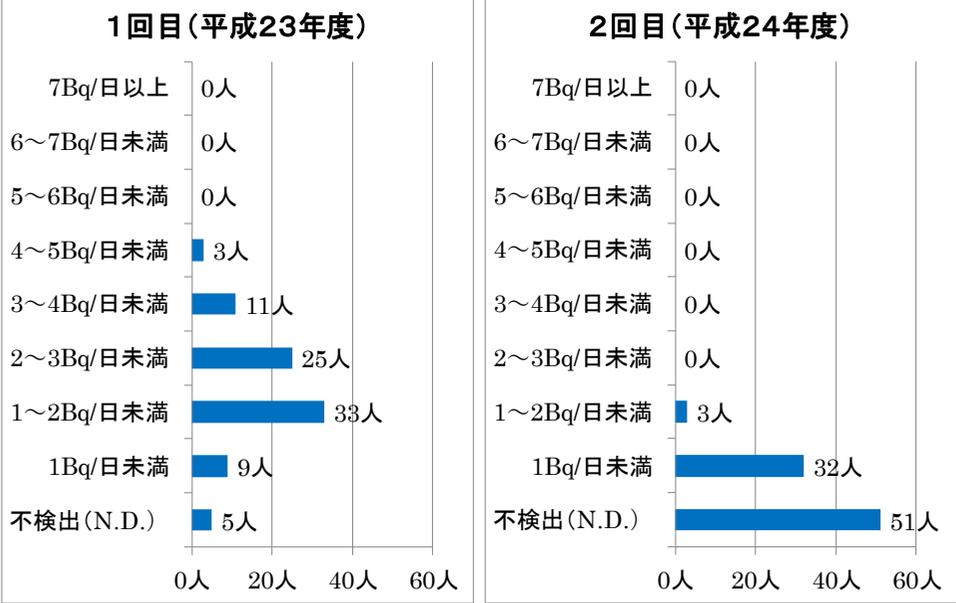
尿1リットル当たりの放射性セシウム量($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) - 7 -



※ 検出限界は、それぞれの核種で概ね0.3~0.5Bq/l程度 (いずれのグラフとも n=86)

1日当たりの尿中放射性セシウム量($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) - 8 -

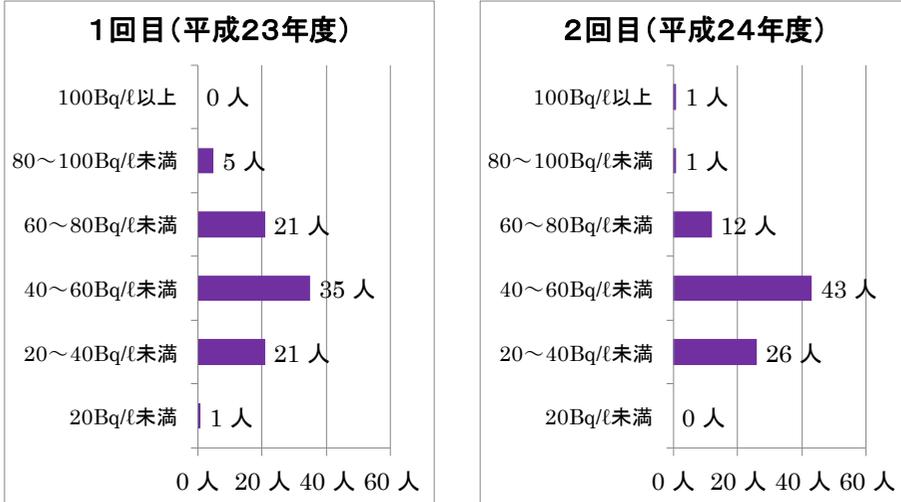
(いずれのグラフとも n=86)



尿1リットル当たりの放射性カリウム量(⁴⁰K)

- 9 -

(いずれのグラフとも n=83)

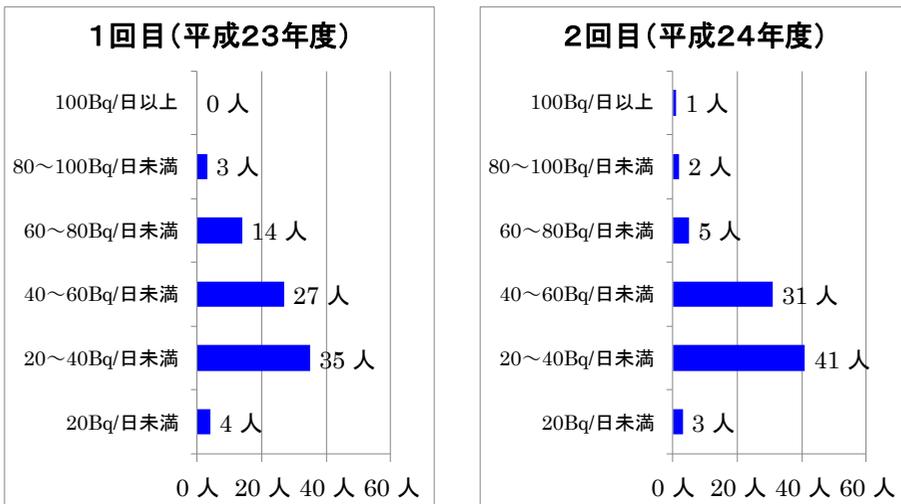


※ 放射性カリウムは、原発事故とは無関係に自然放射性物質(全カリウム中0.012%存在)として摂取しているもので、平均的な食生活における1日の摂取量(成人)について79~92ベクレルという報告や、尿1リットル当たりの排出量について日本人(全年齢平均)で約40ベクレルとの報告があること。

1日当たりの尿中放射性カリウム量(⁴⁰K)

- 10 -

(いずれのグラフとも n=83)



放射性セシウムによる預託実効線量の状況(mSv) - 11 -

(いずれのグラフとも n=86)

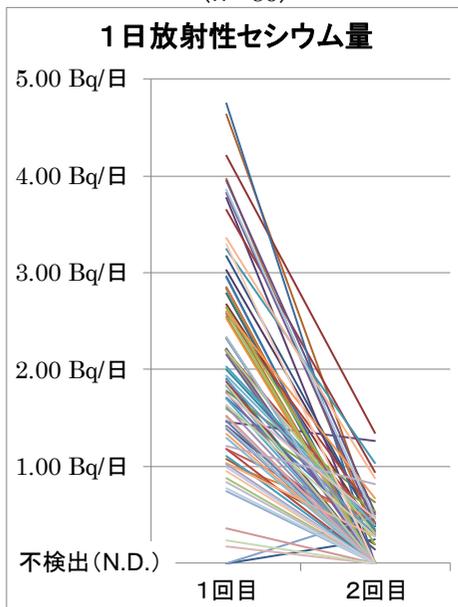


【預託実効線量の算出方法】

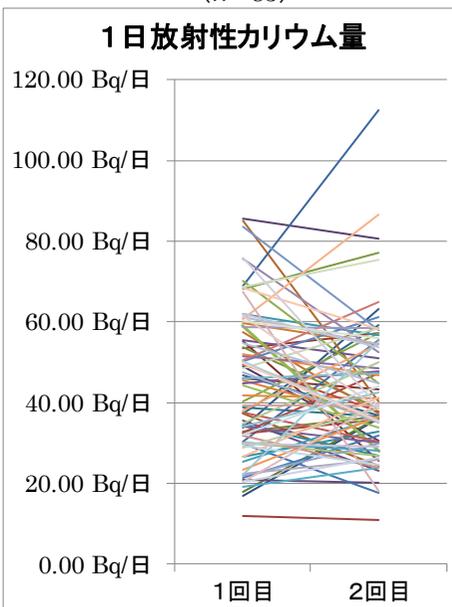
1回目は、原発事故発生時から1回目調査時(平成23年12月頃)までの慢性経口摂取とした。
 2回目は、1回目調査終了日翌日を起点とし、2回目調査時(平成24年11月頃)までとして算出。
 1~2回目通算は、個々の調査対象者につき1回目と2回目を合計した預託実効線量。

個人別の放射性物質量の増減(1日尿当たり) - 12 -

(n=86)

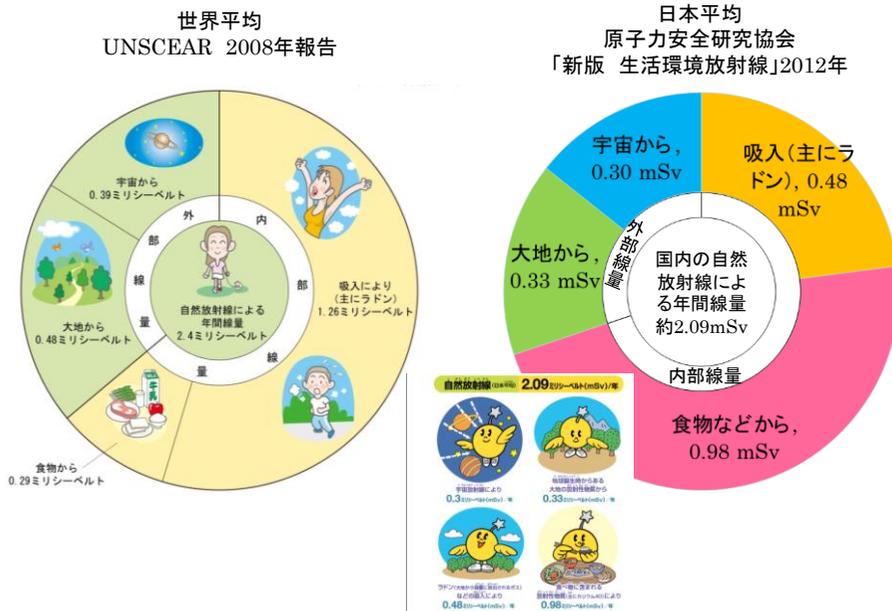


(n=83)



参考資料

自然放射線から受ける線量(出典:国連科学委員会ほか) - 14 -



外部被ばく線量評価(参考:放射性物質汚染対処特別措置法基準) ^{- 15 -}

外部被ばく線量 = (空間線量率×滞在時間) の総和

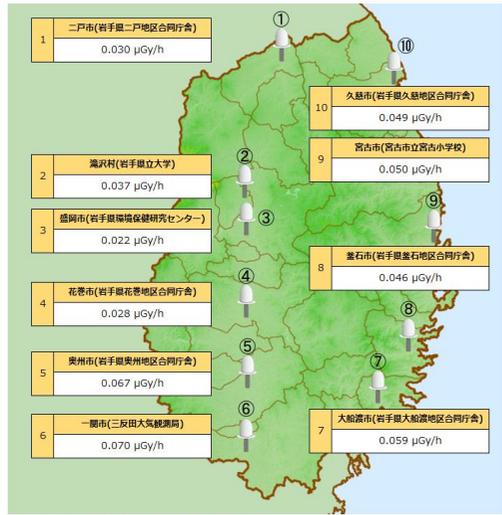
- ◆ 参考：岩手県内の空間線量率 (H25.1.22 14時現在)
 - 一関市：0.070μGy/h
 - 奥州市：0.067μGy/h
 - 宮古市：0.050μGy/h

1年当たり外部被ばく線量 (一関市・追加被ばく線量)
 = (0.07-0.04) × (8h + 0.4×16h) × 365日
 = **157.68μSv** ≒ **0.16mSv/年**

※仮定

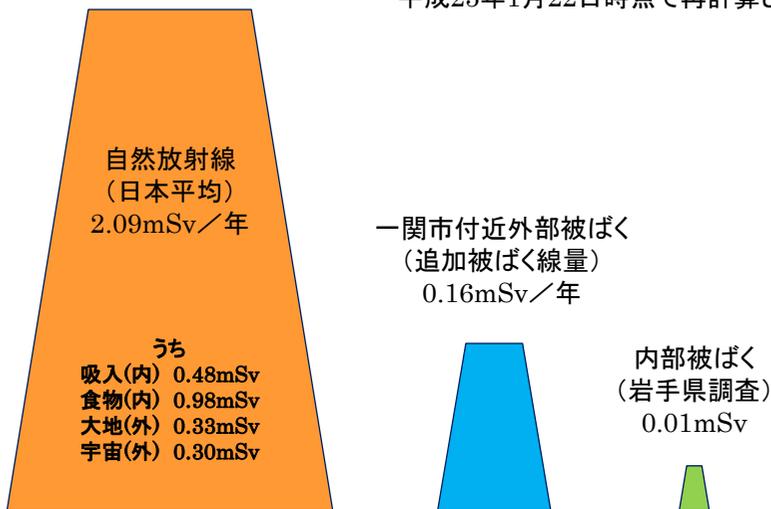
- ① 1日のうち屋外に8時間、屋内(遮蔽効果(0.4倍)のある木造家屋に16時間滞する生活パターン
- ② 大地放射線：0.04μSv

観測日時:2013年01月22日 14時00分

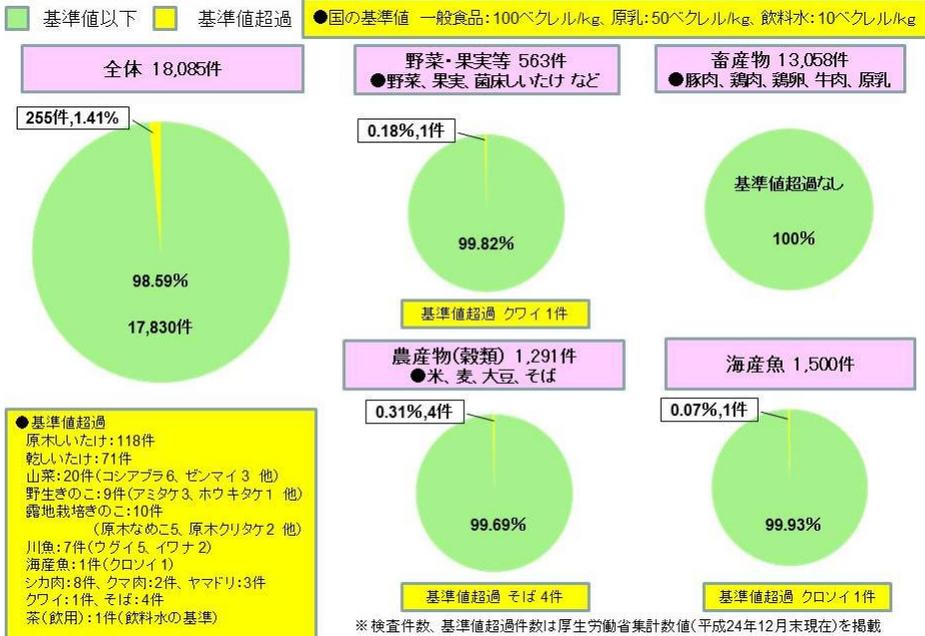


被ばく状況の大まかな比較(参考:岩手県公式ホームページ等) ^{- 16 -}

平成25年1月22日時点で再計算し比較



岩手県産食品の基準値適合状況(平成24年4月～12月) - 17 -



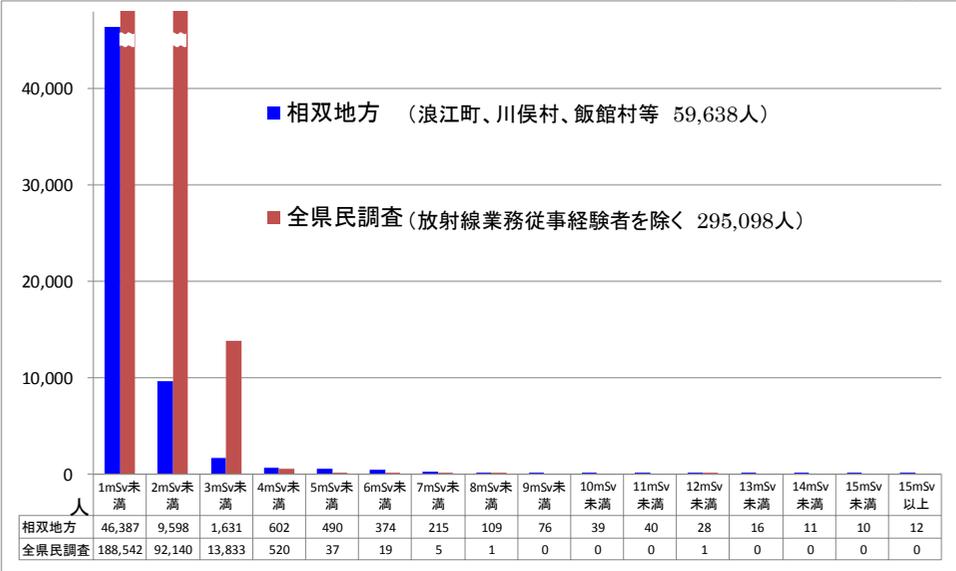
確定的影響のしきい値推定(出典:ICRP Publication103) - 18 -

影 響	器官/組織	発症までの期間・受けた線量	報告書等
一次的な不妊(男性)	睾丸	3-9週間・ ~100mSv	a, b
永久不妊(男性)	睾丸	3週間・ ~6,000mSv	a, b
永久不妊(女性)	卵巢	<1週間・ ~3,000mSv	a, b
造血系の機能低下	骨髓	3-7日間・ ~500mSv	a, b
皮膚悪化の主要期	皮膚(広範囲)	1-4週間・ <3,000~6,000mSv	b
皮膚の火傷	皮膚(広範囲)	2-3週間・ 5,000~10,000mSv	b
一次的脱毛	皮膚	2-3週間・ ~4,000mSv	b
白内障(視力障害)	眼(水晶体)	数年・ ~1,500mSv	a, c
【以下:死亡1%発生率】		【以上:罹患1%発生率】	
骨髓症候群-治療なし	骨髓	30-60日・ ~1,000mSv	b
同 -適切な治療	骨髓	30-60日・ 2,000~3,000mSv	b, d
胃腸管症候群-治療なし	小腸	6-9日・ ~6,000mSv	d
同 -適切な治療	小腸	6-9日・ >6,000mSv	b, c, d
間質性肺炎	肺	1-7か月・ 6,000mSv	b, c, d

a:ICRP(1984), b:UNSEAR(1988), c:Edwards & Lloyd(1996), d:Scott & Hahn(1989),Scott(1993)

福島県における外部被ばく線量推計(出典:福島県公表資料)¹⁹⁾

(H24.12.27速報)



※ 福島県の評価:「放射線による健康影響があるとは考えにくい」

福島県における内部被ばく検査(出典:福島県公表資料等)²⁰⁾

内部被ばく検査:ホールボディカウンター H23.6.27~H24.9.30
 全員、健康に影響が及ぶ数値ではありませんでした。

預託 実効線量	1mSv 未満	1 mSv	2 mSv	3 mSv	合計	預託 実効線量	1mSv 未満	1 mSv	2 mSv	3 mSv	合計
福島市	8,983				8,983	会津地方 ・会津若松 市等	23				23
二本松市	2,806				2,806	相馬市	10				10
伊達市	7,044	2	1		7,047	南相馬市	743				743
本宮市	37				37	広野町	757				757
桑折町	2				2	楢葉町	1,239	1	2		1,242
国見町	1,793				1,793	富岡町	2,476		1		2,477
川俣町	2,341				2,341	川内村	316		1		317
大玉村	1,568				1,568	大熊町	2,102	3	1		2,106
郡山市	9,919				9,919	双葉町	1,413	2	2	2	1,419
須賀川市	3,310				3,310	浪江町	3,999	5	2		4,006
田村市	925				925	葛尾村	349				349
鏡石町	1,963				1,963	新地町	1,247				1,247
天栄村	1,022				1,022	飯館村	1,736	1			1,737
石川町	1,655				1,655	いわき市	8,508				8,508
玉川村	1,037				1,037	合計	81,093 (99.9%)	14 (0.02%)	10 (0.01%)	2 (0.00%)	81,119 (100%)
県中地方 ・その他	819				819						
県南地方 ・白河市等	10,951				10,951						

福島県の甲状腺検査結果(出典:福島県公表資料)

- 21 -

(H24.11.19現在)

検査実施総数		H23年度(避難区 域市町村対象者) 38,114人		H24年度 (福島市等) 57,840人	
判定結果	判定内容	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)
A 判定	(A1) 結節や嚢胞を認めなかったもの	24,469	64.2	33,158	57.3
	(A2) 5.0mm以下の結節や20.0mm以下の嚢胞を認めたもの	13,459	35.3	24,367	42.1
B判定	5.1mm以上の結節や20.1mm以上の嚢胞を認めたもの	186	0.5	314	0.5
C判定	甲状腺の状態から判断して、直ちに二次検査を要するもの	0	0.0	1	0.001
[判定結果の説明] ○ A1、A2判定は、次回(平成26年度以降)の検査まで経過観察 ○ B、C判定は、二次検査(改めて通知) ※ 結節、嚢胞両方の所見に該当しているケースも存在					

甲状腺・のう胞の詳細検査結果(出典:福島県公表資料)

- 22 -

平成24年度実施分 (H24.11.19現在)

のう胞の有無・大きさ	全体	男	女	判定区分	割合
なし	33,460	17,672	15,788	A1(57.8%)	82.0%
~3.0mm	13,995	7,164	6,831	A2(42.1%)	
3.1~5.0mm	8,895	4,004	4,891		
5.1~10.0mm	1,452	517	935		
10.1~15.0mm	29	13	16		
15.1~20.0mm	5	1	4	B	0.007%
20.1~25.0mm	2	-	2		
25.1mm~	2	1	1		
計	57,840	29,372	238,468		

※1 3.0mm以下の「のう胞」については、通常の診療行為においてのう胞がないものと同様に扱うが、その3.0mm以下ののう胞が認められた方は13,995人(24.2%)

※2 のう胞「なし」と3.0mm以下を合わせると82.0%(平成23年度では83.3%)

こころの健康度調査結果(出典:福島県公表資料)

- 23 -

(H24.10.31現在)

区分	調査対象者数	回答数	要支援 ※1	要支援 ※2	基準点以上 ※3
子ども	29,585	18,743 (100%)	1,294 (6.9%)	-	1,066 (5.6%)
一般	180,604	73,568 (100%)	3,463 (4.7%)	759 (1.0%)	10,898 (14.8%)
計	210,189	92,311 (100%)	4,757 (5.2%)	-	11,964 (13.0%)

※1 子ども:SDQ(子どもの行動)20点以上
 一般:K6(全般精神健康度)20点以上 又は PCL(トラウマ症状)70点以上
 なお、いずれも欄外記載により支援必要と判断された方を含む

※2 PCL(トラウマ症状)65~69点

※3 子ども:SDQ(子どもの行動)16点以上
 一般:K6(全般精神健康度)13点以上 又は PCL(トラウマ症状)44点以上
 ただし、※1及び※2該当者を除く

小児甲状腺簡易測定結果概要(出典:原子力安全委員会)

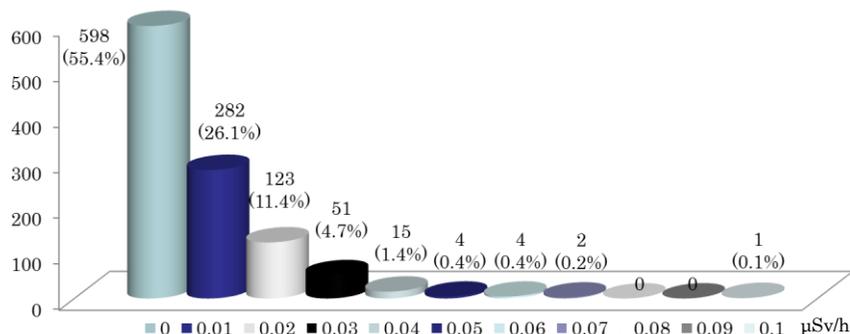
- 24 -

1 測定概要

実施日時	測定場所	測定人数	備考
H23.3.26~27	いわき市保健所	134	調査人数1,149人中、適切に結果が出せなかった66人と年齢不詳の3人を除く1,080人の測定結果。
H23.3.28~30	川俣町公民館	647	
H23.3.30	飯館村公民館	299	

2 結果評価(原子力被災者生活チーム医療班)

- ① 測定値が毎時0 μ Svの方が全体の55.4%、毎時0.04 μ Sv以下の方が全体の99%
- ② いずれの方も毎時0.2 μ Svを下回る(原子力安全委員会:問題となるレベルではない)



国(内閣府)の平成24年度予算

- 25 -

原子力被災者に対する健康管理・健康調査 19.0億円(新規)

○今般の東京電力福島第一原発事故を受け、福島県に「福島県民健康管理基金」(二次補正:782億円)を創設するなど、原子力被災者の健康の確保に必要な事業を中長期的に実施する体制を整備したところ。
○引き続き、平成24年度以降も、原子力被災者の健康確保に万全を期するため、福島県の基金実施事業の前提となる安全性の評価等の国として実施すべき事業を行うとともに、基金を通じ検査の実施を支援する。

①放射線の健康影響に係る研究調査事業

○放射線医学総合研究所等の研究機関やICRP等の国際研究機関と連携し、中長期にわたる低線量被ばく等について、疫学的な研究や医療に関する最先端の調査等を実施する。また、ストレス等の心理的影響についても調査研究を行う。

②被ばく線量評価等に関する調査研究事業

○内部被ばくについて、放射性物質放出量、SPEEDI、土壌モニタリング結果等から正確な被ばく線量を推定する調査研究を行う。
○また、外部被ばくについても、被ばく線量推定の高度化を検討する。

③安心・リスクコミュニケーション事業

○放射線による健康被害に不安を抱く住民に対して、医療や放射線の専門家等により個別相談会の開催等を行う。特に、子どもや妊婦等の健康不安に対しては、相談窓口を設置する等の支援を行う。

④新生児の聴覚検査支援等

○原子力災害に起因する母体に対するストレスが胎児の健康に与える影響について不安が広がっており、中でも要望の強い新生児に対する聴覚検査等について、検査料を補助する。

国の甲状腺結節性疾患有所見率調査事業

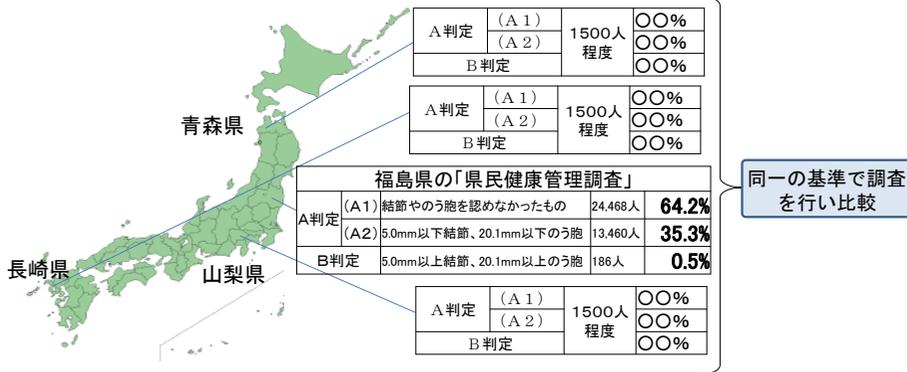
- 26 -

事業の目的

福島県では県民健康管理調査における小児を対象とした甲状腺超音波検査において、のう胞又は結節が約35%の人で発見されている。それらの所見は臨床上多く見られるが、疫学的にどれくらいの頻度で見られるのかを調査した研究はない。そのため、他の地域と福島県の人々の有所見率を比較するため、福島県以外の地域において甲状腺結節性疾患の有所見率を調査する。

事業内容

関係学会と協力し県民健康管理調査と同じ基準で、福島県外の地域においても一定数の小児を調査し、甲状腺結節性病変の有所見率を調査する。



放射性物質の大気中への総放出量(出典:原子力安全・保安院)²⁷

(H24.9.14現在、1T(テラ)Bq=1兆Bq)

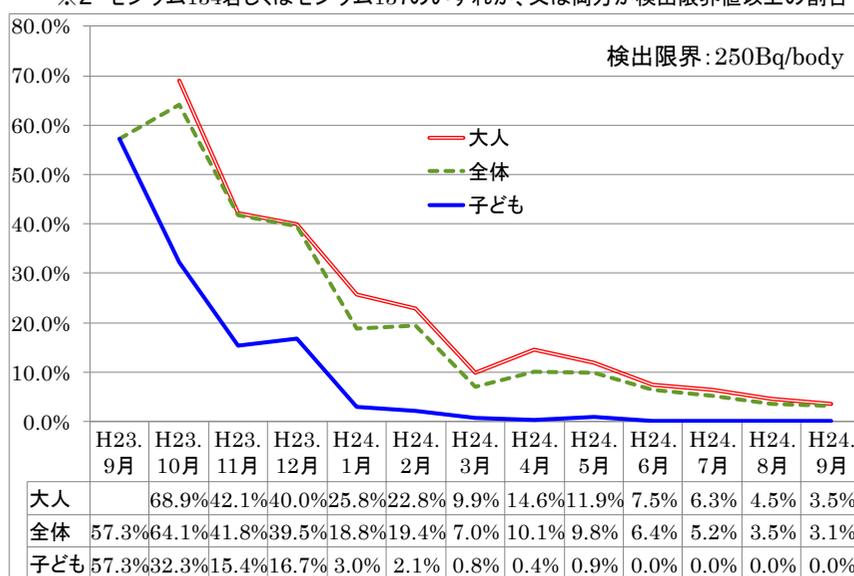
区分	公表日	評価期間	放出量(単位:万TBq=10京Bq)				
			希ガス	ヨウ素131	セシウム134	セシウム137	INES評価
原子力安全・保安院	H24.2.16	-	-	15	-	0.82	48
	H23.6.6	-	-	16	1.8	1.5	77
	H23.4.12	-	-	13	-	0.61	37
日本原子力研究開発機構	H24.3.6	3/11-4/10	-	12	-	0.9	48
日本原子力研究開発機構・原子力安全委員会	H23.8.22	3/12-4/5	-	13	-	1.1	57
	H23.5.12	3/11-4/5	-	15	-	1.3	67
東京電力	H24.5.24	3/12-31	約50	約50	約1	約1	約90
フランス放射線防護原子力安全研究所(IRSN)	-	3/12-22	200	20	3		-
【参考】チェルノブイリ事故	-	-	650	180	-	8.5	520
【参考】広島原爆	-	-	-	6.3	-	0.009	-

※ INES(国際原子力事象尺度)評価は、放射能量をヨウ素換算した値。ここでは、セシウム137のみ評価に加えている。(例:約50万TBq+約1万TBq×40(換算係数)=約90万TBq)

検査(受診)月別セシウム検出率(出典:南相馬市ホームページ)²⁸

※1 南相馬市民WBC検査結果(大人7,814+6,977人、中学生以下1,688+1,679人)

※2 セシウム134若しくはセシウム137のいずれか、又は両方が検出限界値以上の割合



137Csによる成人男子体内量の変遷(出典:放医研知のアーカイブ)²⁹⁾

中高生から88歳までの男女を対象として、ホールボディカウンター(WBC)による¹³⁷Cs体内量を計測
 壮年男性の測定数1602名について、各測定期ごとに平均を求め、その平均値の年内平均を体内量の年平均値、およびその標準偏差とした

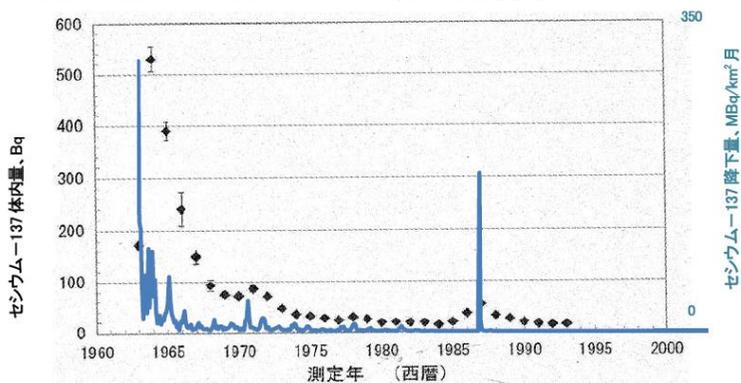
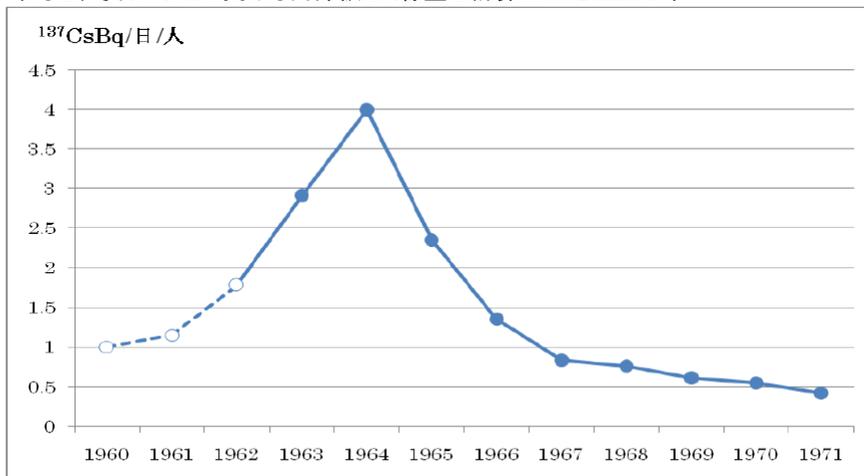


図1 成人男子群のセシウム-137体内量の推移(1963年-1993年)
 青線は東京のセシウム降下量(月当たりのMBq/km²)

(放医研 50年史および日本の環境放射能と放射線 (<http://www.kankyo-hoshano.go.jp>) より 一部改竄)

日常食中¹³⁷Cs量の経年変化(出典:放医研知のアーカイブ)^{- 30 -}

北海道、東京、新潟、大阪、福岡に加え、青森、宮城、秋田、埼玉、三重、和歌山、岡山、長崎など全国19都道府県の日常食中¹³⁷Cs量を平均した経年変化
 5.3Bq/日/人の日常食(最高値=1964年、新潟県農村部)を1年間食べ続けたと仮定すると、それによって受ける内部被ばく線量は計算上0.025mSv/年



(波線部は Asari, T. et al. Radioactivity Survey Data in Japan No.4 (1964) より)