

福島原発事故から5年

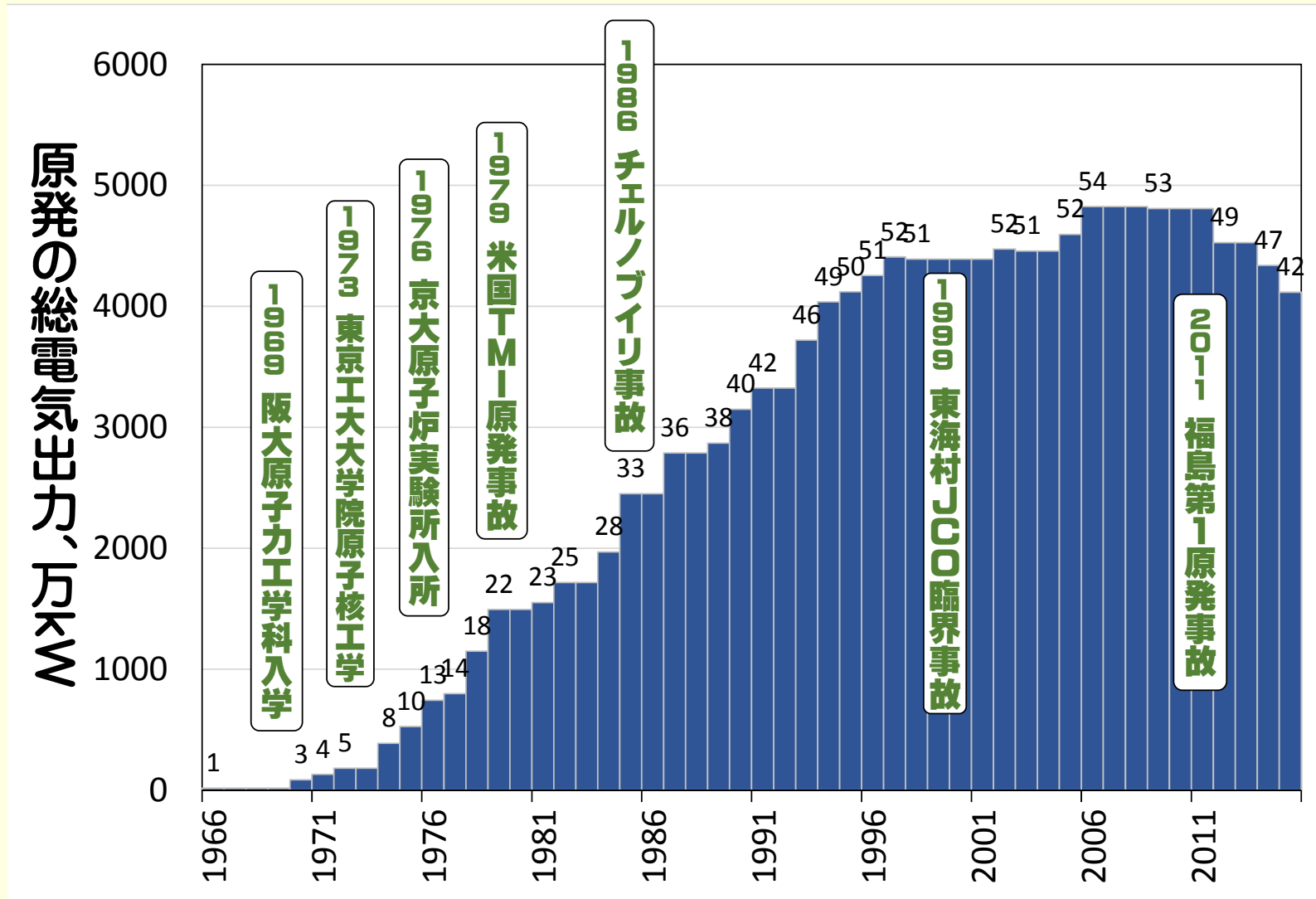


今中哲二
京都大学原子炉実験所

2016年2月10日

<自己紹介がてら>

原子力と付き合って47年



日本の原発の数と容量

スリーマイル原発事故 から学んだこと

- 原発の大事故はホントに起きる
- 炉心の水がなくなったら燃料は融ける

チェルノブイリ事故調査 から学んだこと

- 原発で大事故がおきると周辺の人々が突然に家を追われ、村や町がなくなり地域社会が丸ごと消滅する
- 原子力の専門家として私に解明できることは、事故による災厄全体の一側面に過ぎず、解明できないことの方が圧倒的に大きい

今日の話

- **飯舘村のいま**
- **5年前に福島第1原発で起きたこと**
- **これまで福島でやってきたこと**
- **日本も、放射能汚染と向かい合う時代になった**

あれから5年 飯舘村のいま



2015年3月26日 今中撮影

人口6000の村の除染に毎日
7500人の作業員...

除染という名の環境破壊！





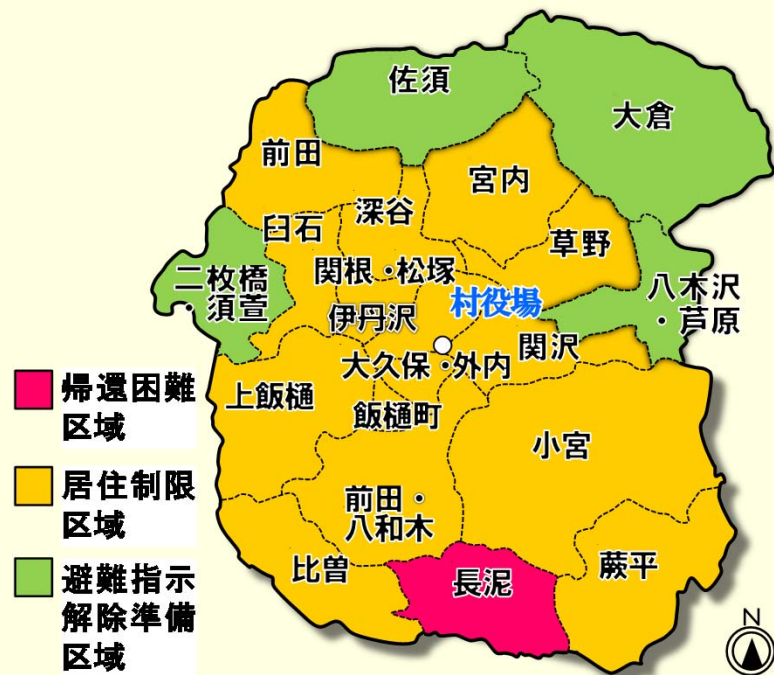
2014/11/01



2015/03/26

飯舘村の元の風景 2011年6月





福島県相馬郡飯舘村

面積：230平方km

人口：約6000

戸数：（事故前）約1700

（現在）約3100

昨年秋、飯舘村で除染作業をやっている人は、毎日7500人だそうだ。

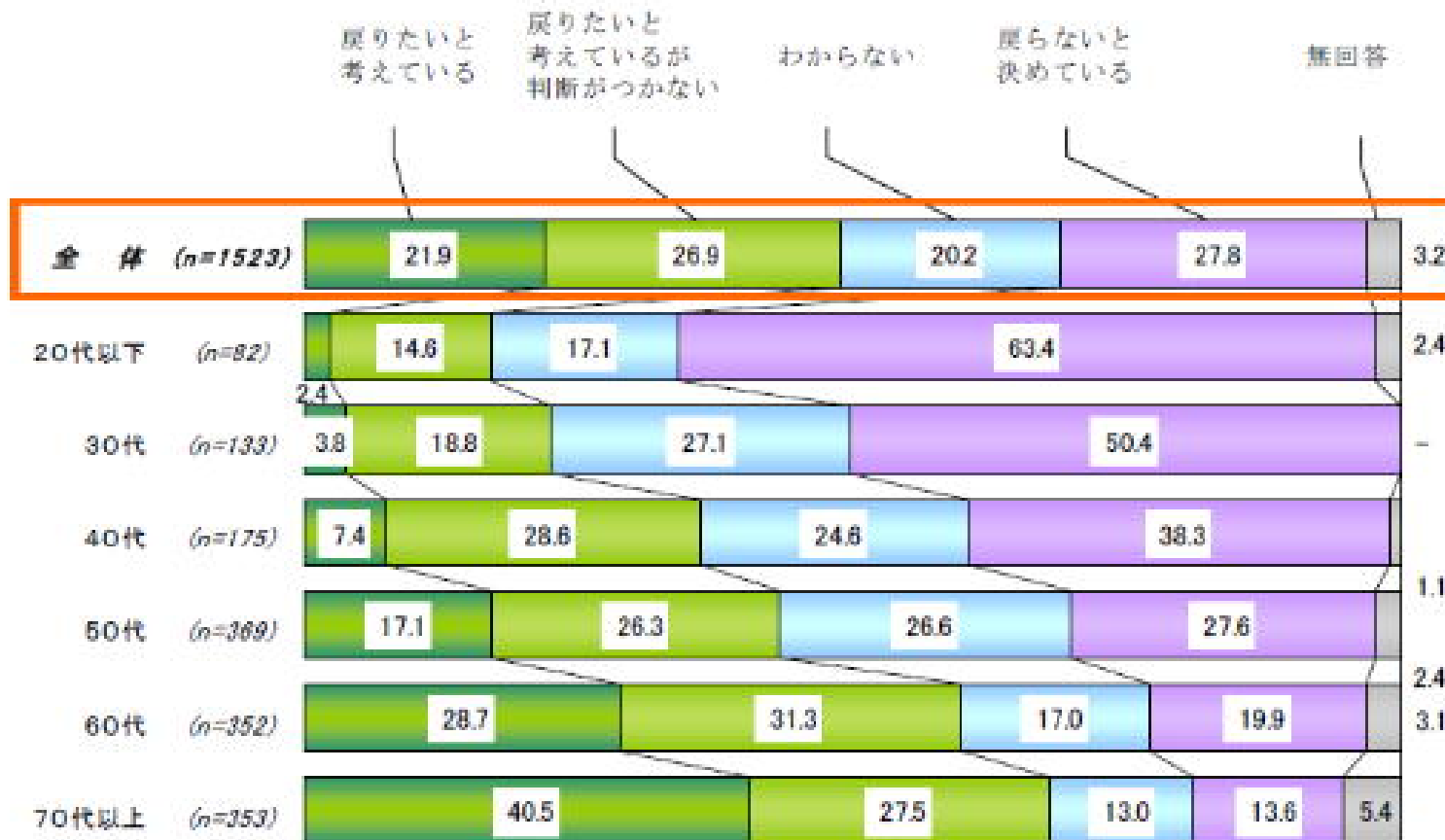
一人1日当たりの諸経費を5万円とすると、毎日3億7500万円となる。1年300日として約1000億円となる。飯舘村全体の除染費用だけで3000億円というのは“ホントの話”の気がしてきた。

村民意向調査 飯舘村役場平成25年4月

帰還意向（村民アンケート）

帰還意向

戻る判断がつかない、わからないが半数近い



今日の話

- 飯舘村のいま
- **5年前に福島第1原発で起きたこと**
- **これまで福島でやってきたこと**
- **日本も、放射能汚染と向かい合う時代になった**



2011年3月11日、何が起きたのか！

**きっかけは地震・津波だったが
福島原発事故は人災だ！**

**『2008年に、東電内部チームから、福島原発で
10mを越える津波の可能性の報告があった』**

政府事故調・吉田調書

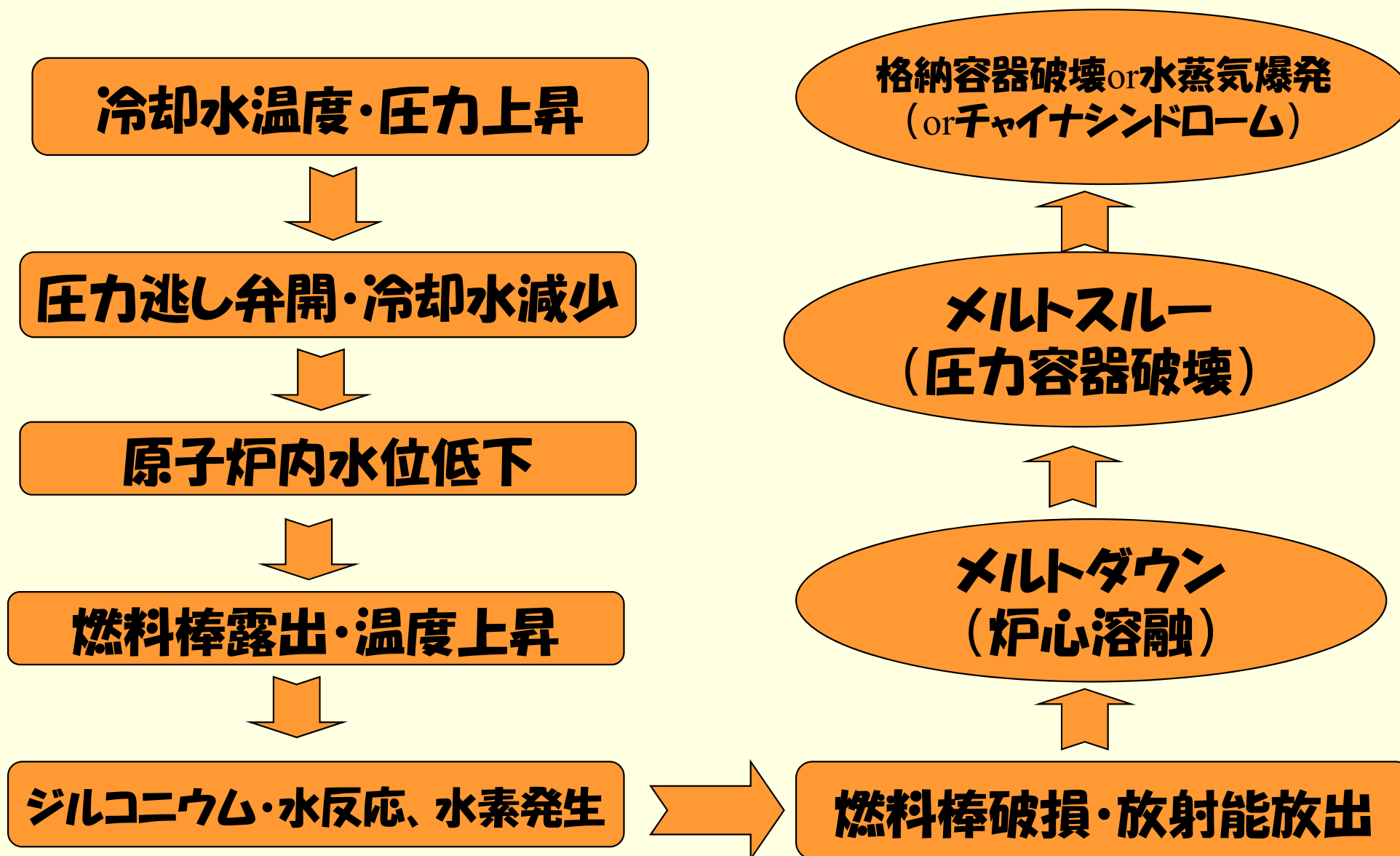


3月12日、1号機水素爆発

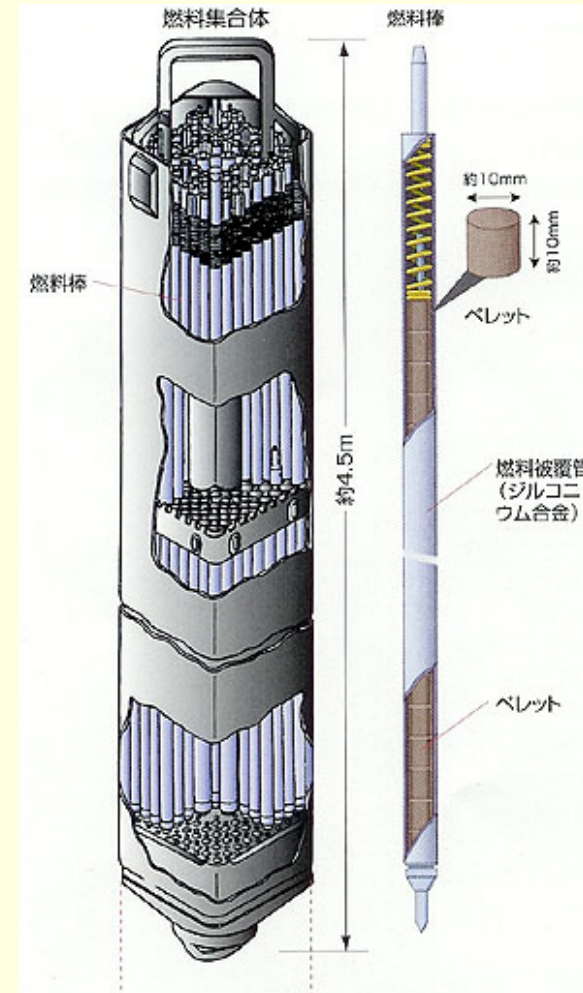
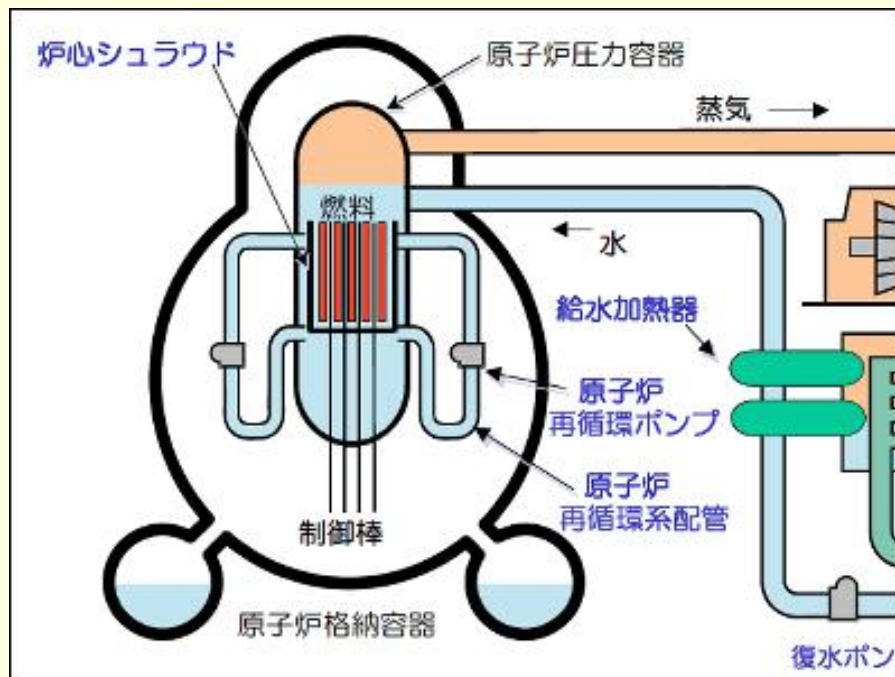


3月14日、3号機水素爆発

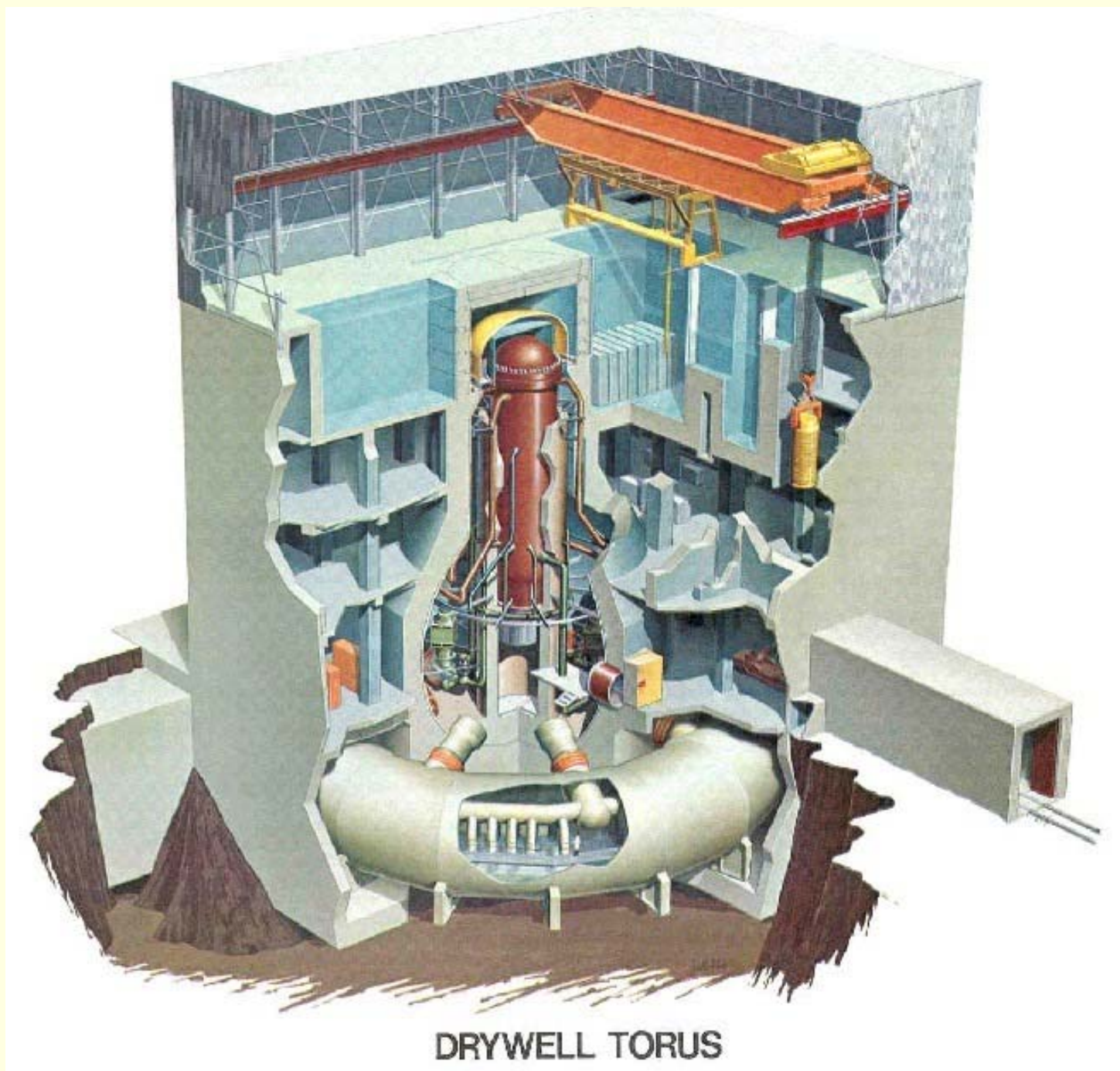
全交流電源喪失→炉心冷却不能 が起きたら



BWRの原子炉と燃料棒、燃料集合体



福島型BWR (MARK-I) の鳥瞰図



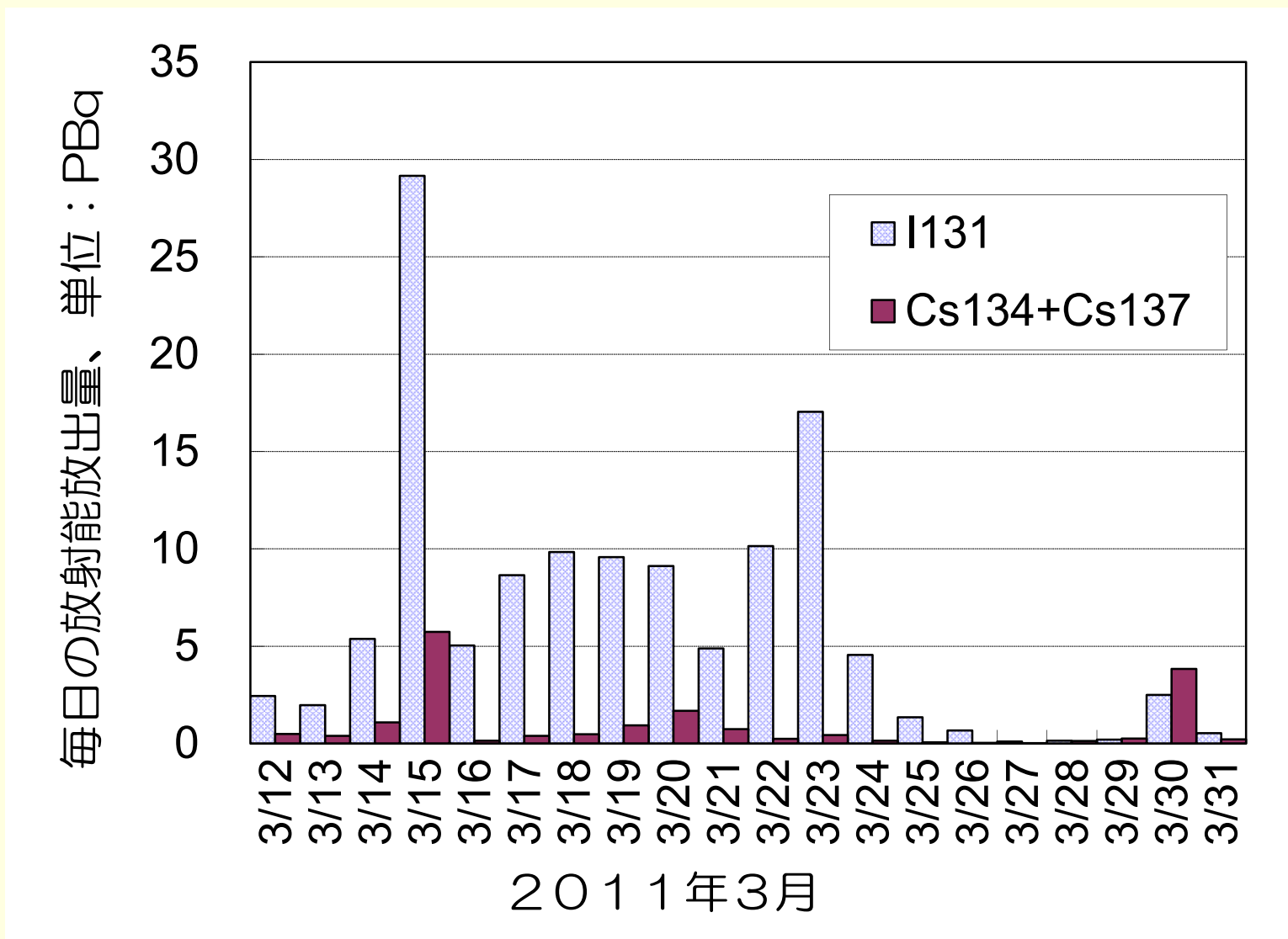
2011年3月15日午前11時 菅首相と枝野官房長官の記者会見



4号機で水素爆発が起き、2号機では格納容器が破壊された、と発表され、

私は、福島原発事故がついにチェルノブイリになってしまった、と確信した。

事故期間中の毎日の放射能放出量



2号機の原子炉パラメータ (1)

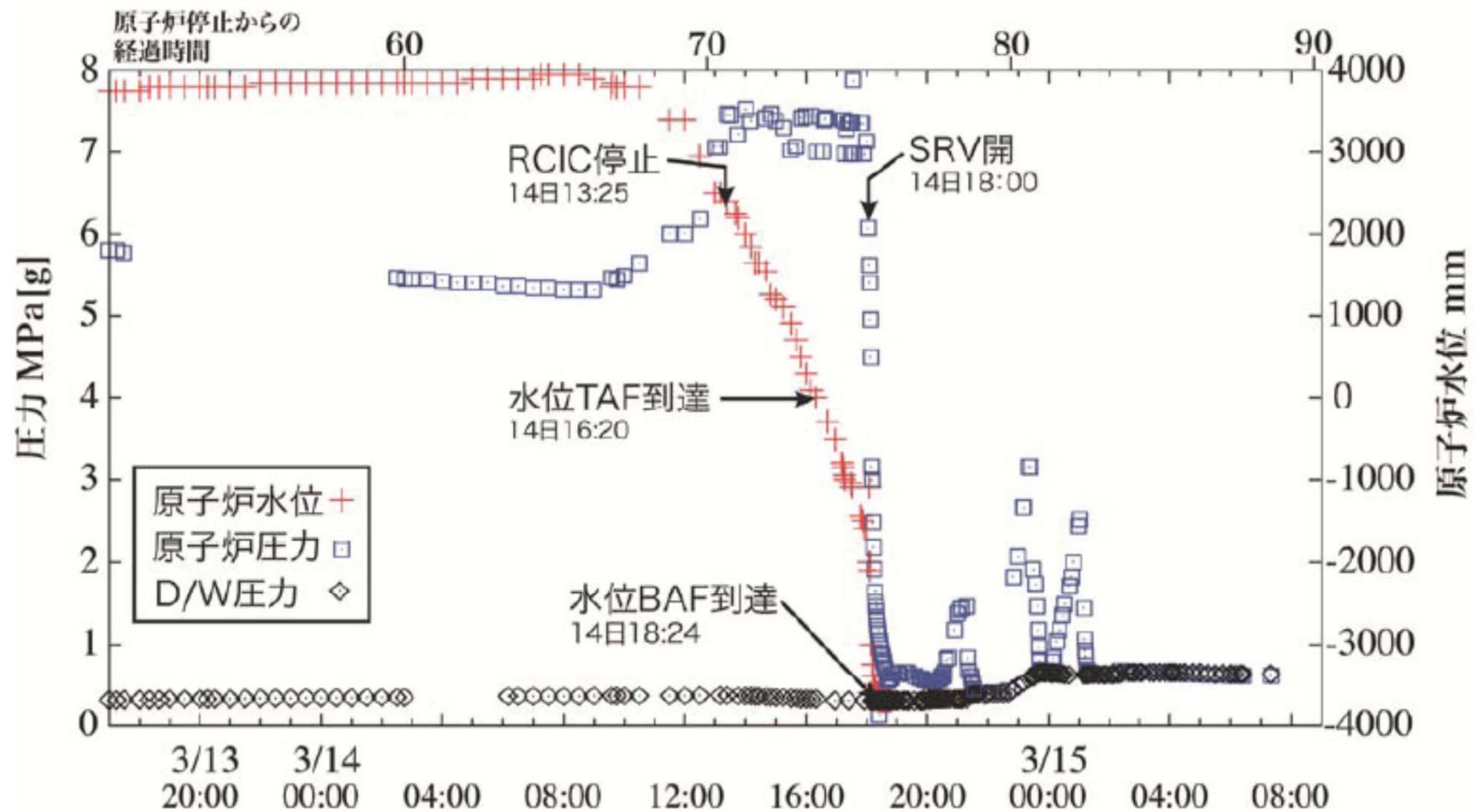


図2. 1. 4-3 2号機RCIC停止後の原子炉減圧、SR弁開、原子炉水位の低下

2号機の原子炉パラメータ (2)

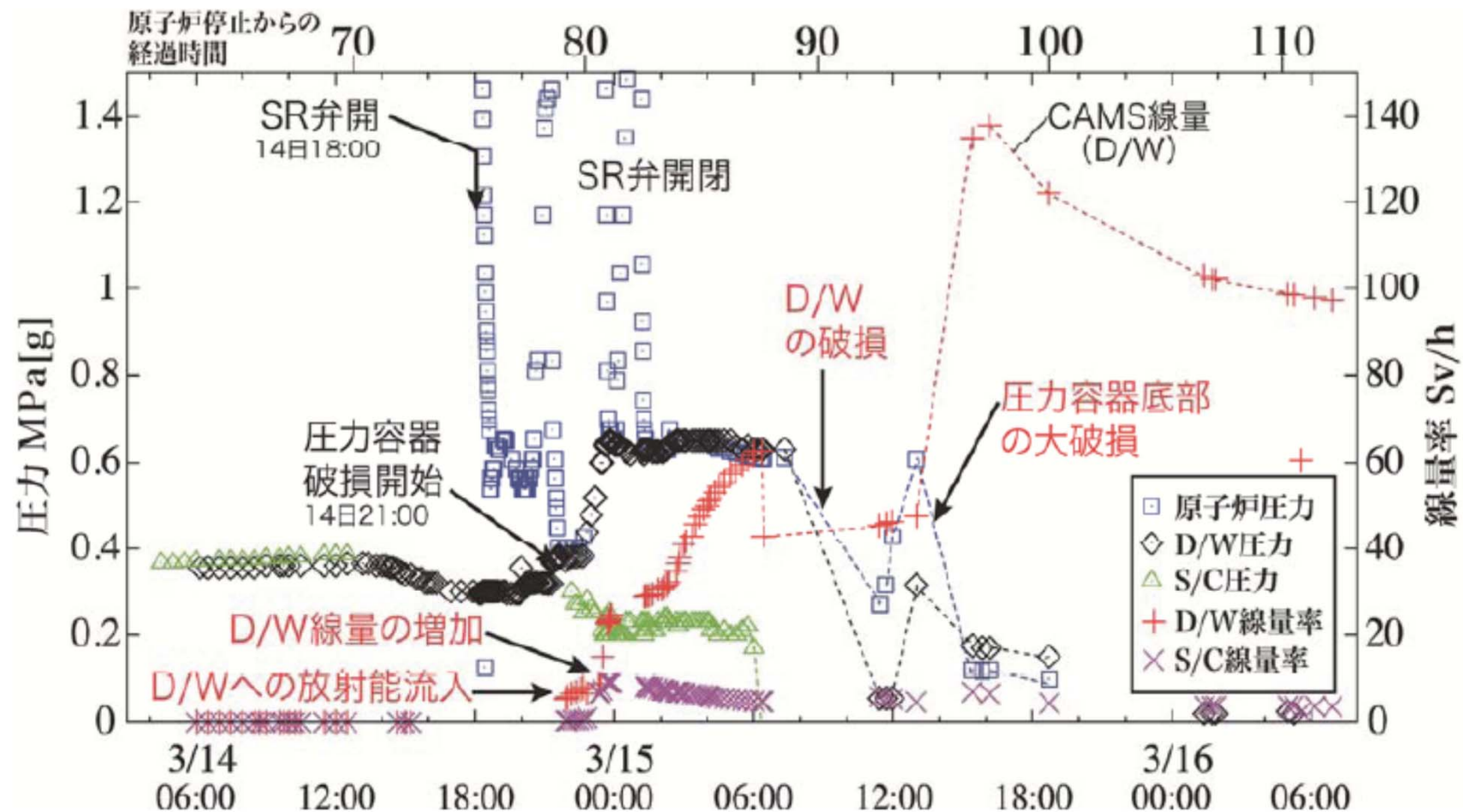
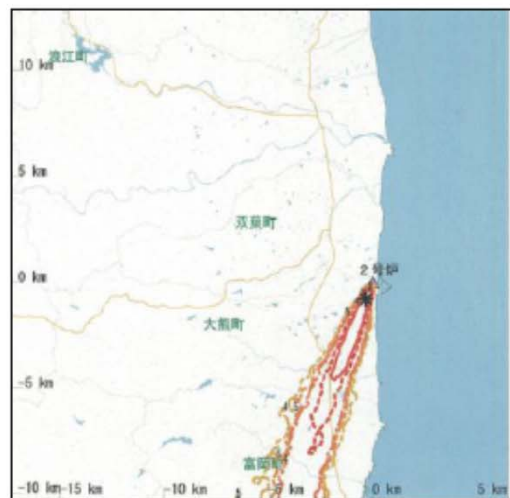


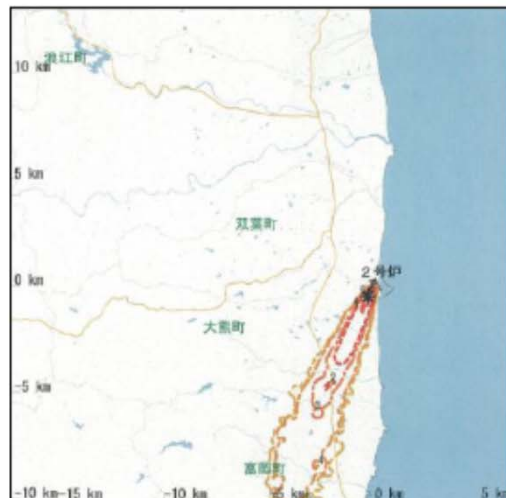
図2. 1. 4-4 2号機SR弁開以降の原子炉の事故経過

図IV-5 3月15日9時から翌16日7時までの定時計算結果(抜粋)

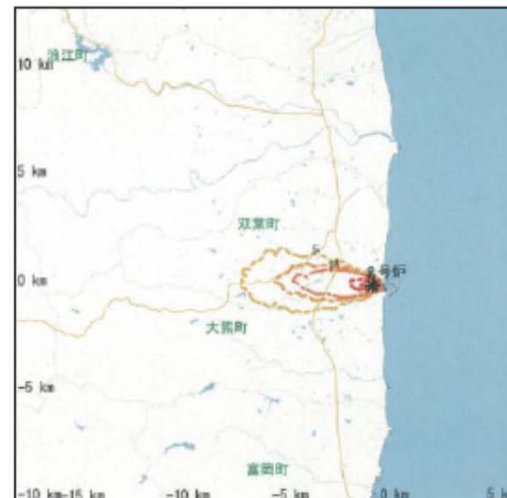
3月15日9時定時計算結果
(同日9～10時の拡散予測)



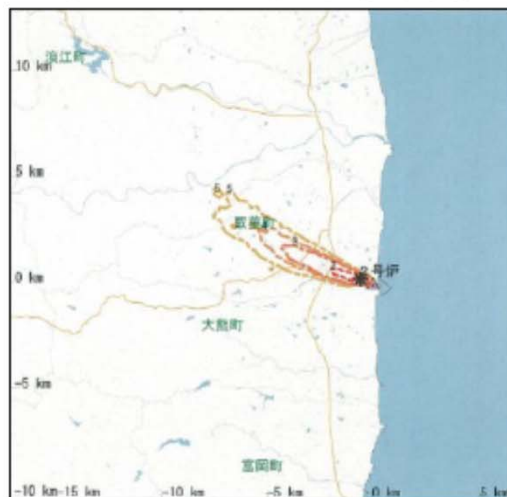
3月15日11時定時計算結果
(同日11～12時の拡散予測)



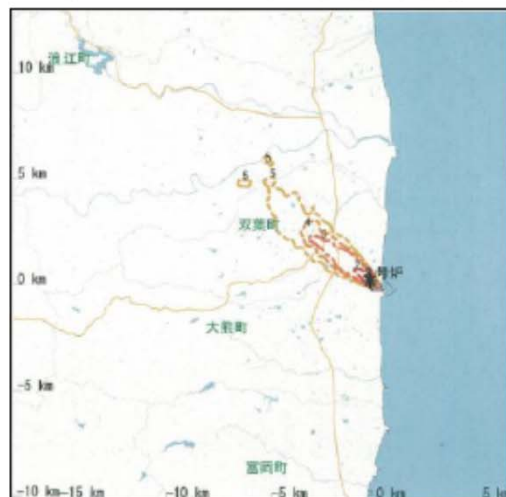
3月15日13時定時計算結果
(同日13～14時の拡散予測)



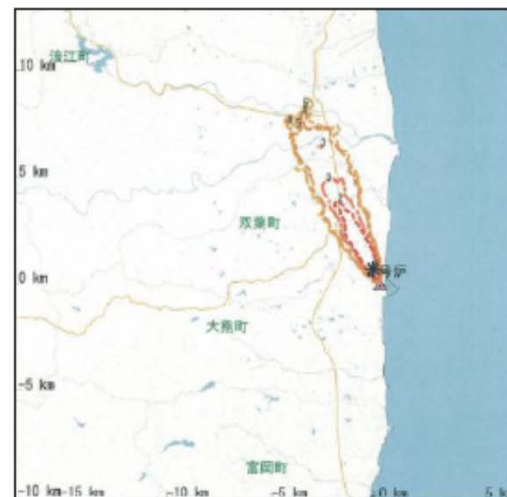
3月15日15時定時計算結果
(同日15～16時の拡散予測)



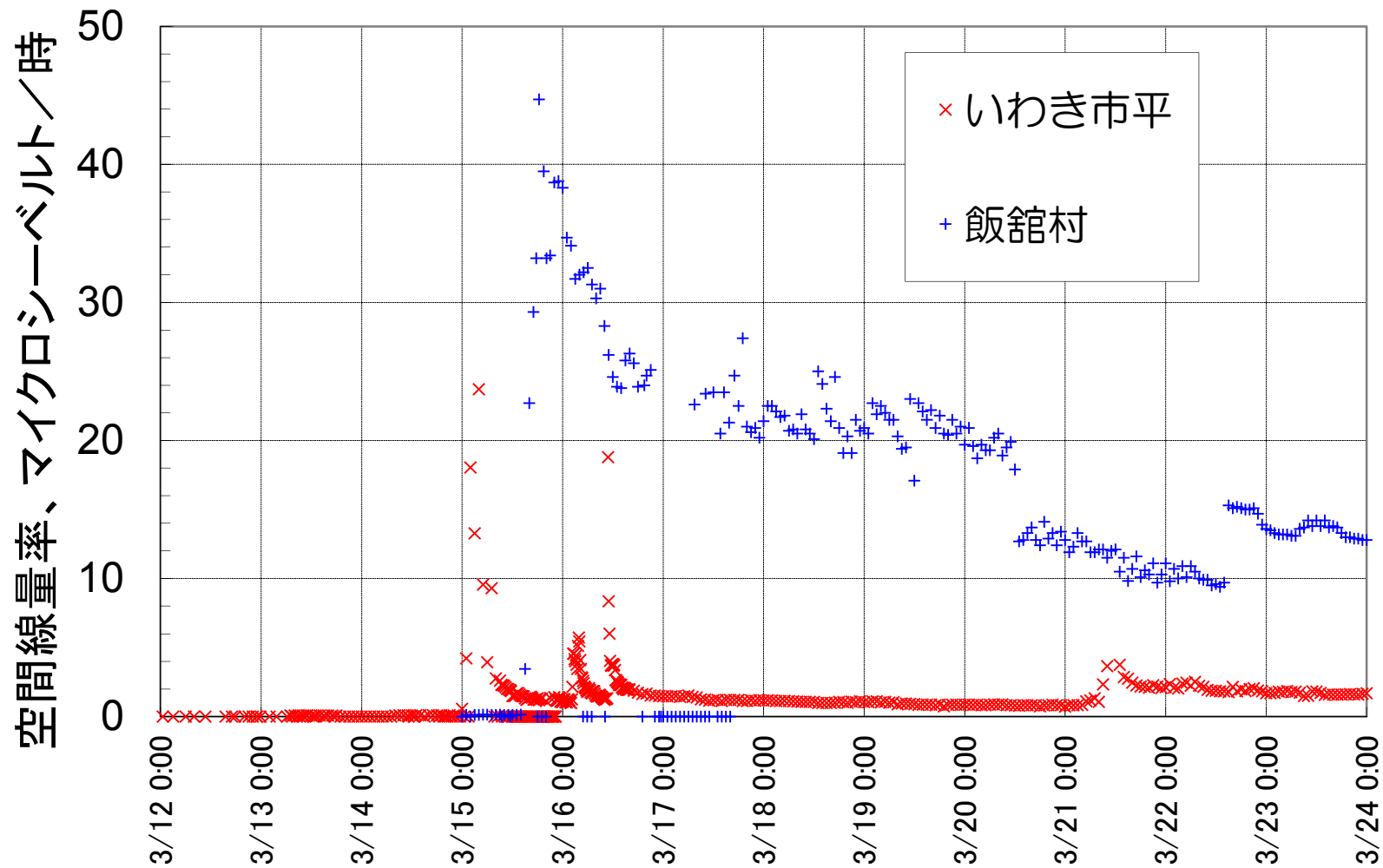
3月15日17時定時計算結果
(同日17～18時の拡散予測)



3月15日19時定時計算結果
(同日19～20時の拡散予測)



飯舘村といわき市の空間放射線量率



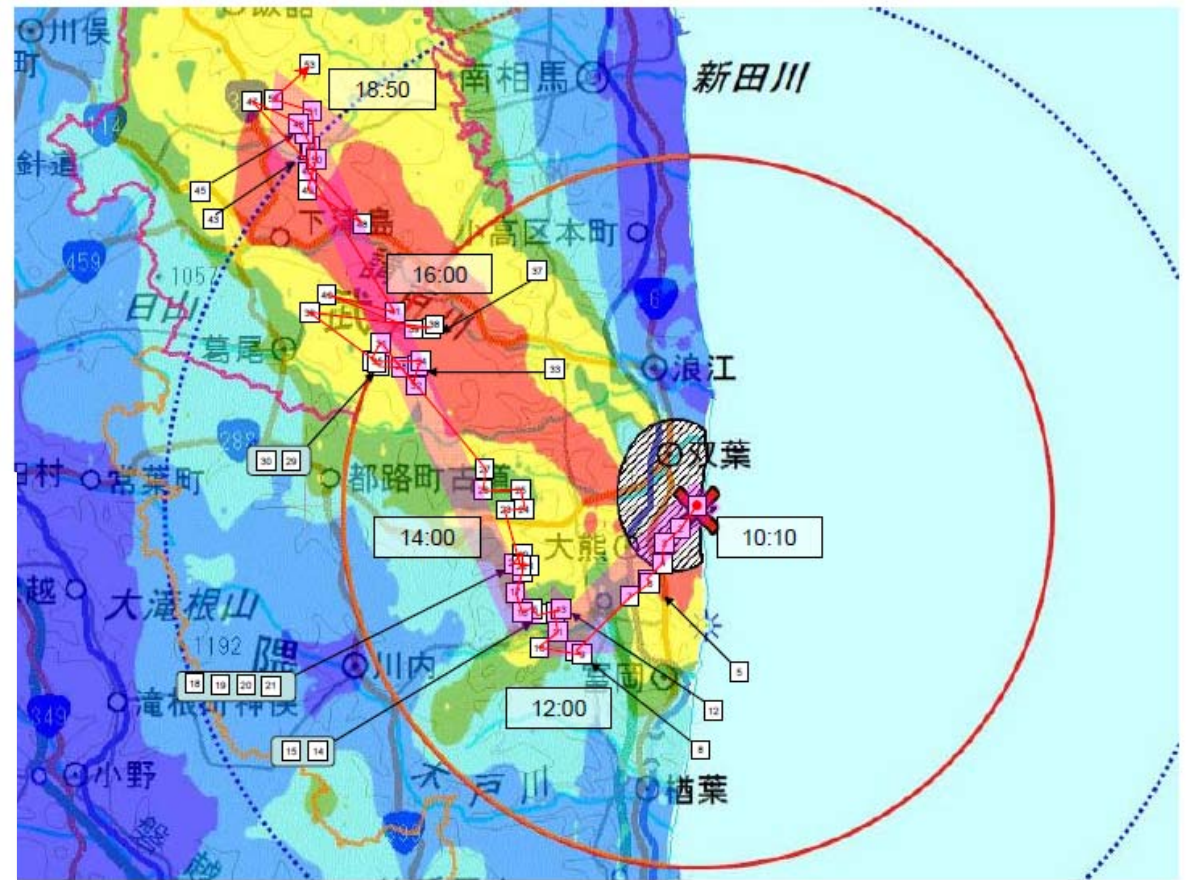
放射線量率の変化: 2011年3月

どうやら、15日10時過ぎの2号機からの放射能放出が飯舘村に汚染をもたらしたようだ

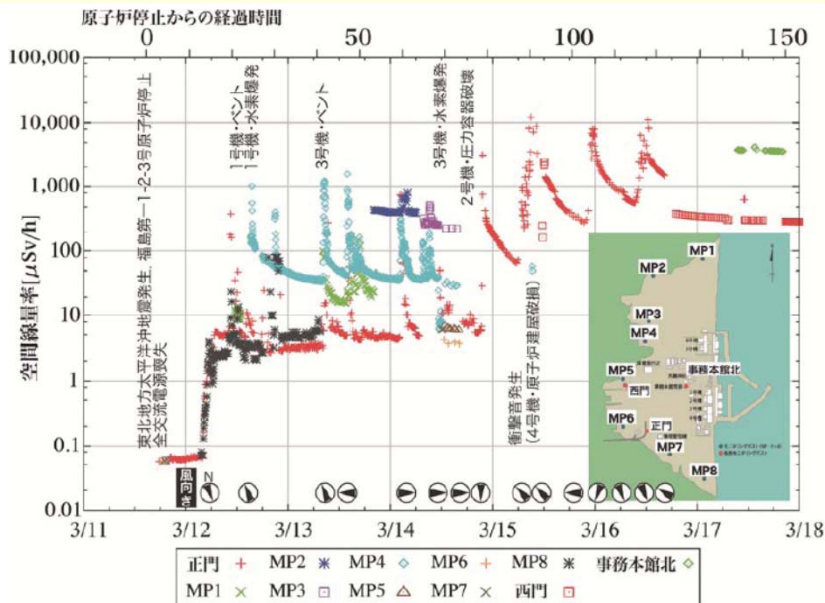


建屋から放出された蒸気と推定

ふくいちライブカメラの映像 (3月15日 10:00 頃)



3月15日 10時過ぎの2号機建屋放出時に放出された「蒸気雲」の軌跡

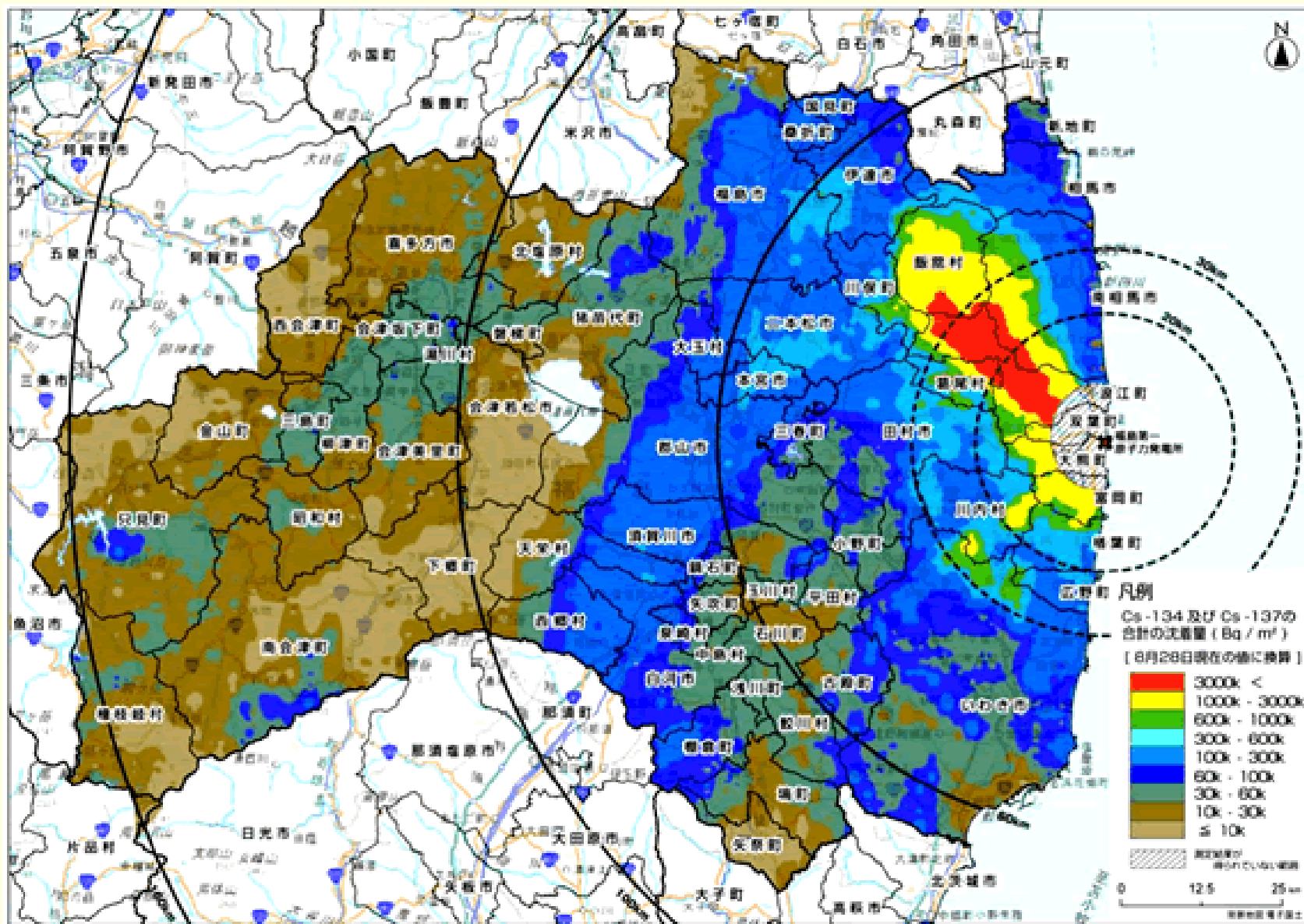


※ここで測定されている放射線は主としてX-1331によるものである。

図2. 1. 4-1 モニタリングカーによって福島第一原発構内で測定された放射線量

東電報告書

3月15日の夜に、放射能の雲 (放射性ブルーーム)と雨・雪が重なった



文科科学省による福島県西部の航空機モニタリングの測定結果について
(福島県内の地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計)

今日の話

- 飯舘村のいま
- 5年前に福島第1原発で起きたこと
- これまで福島でやってきたこと
- 日本も、放射能汚染と向かい合う時代になった

たいへんな放射能汚染が起きていることは明らかだったが、まったくと言っていいほど情報が出てこなかった！

とにかく、自分たちで測っておかなくては！

2011年3月28-29日 飯舘村放射線状況調査

<メンバー>

- 今中哲二
- 遠藤 暁
- 小澤祥治
- 菅井益郎

協力 飯舘村役場



飯舘村放射線サーベイチーム2011.3.29

2011年3月29日の飯舘村調査 長泥曲田 30 μ Sv/h

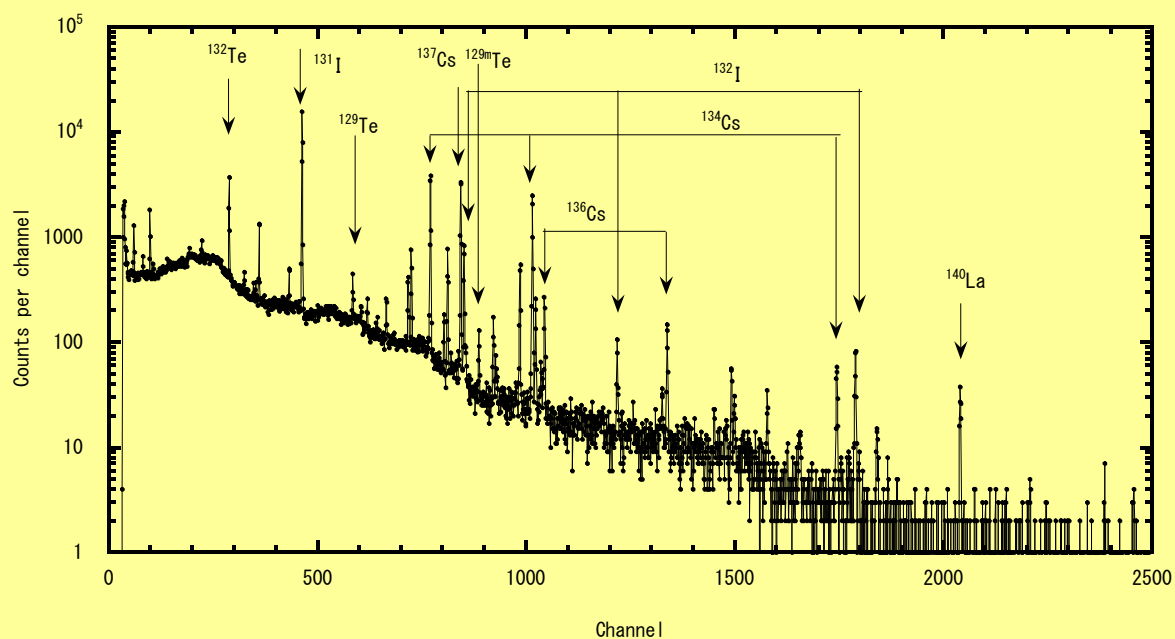


このような放射能汚染の中で、飯舘村の人々は普通に暮らしていた！

どうやら、福島原子炉と期を同じくして、日本の原子力防災システムもメルトダウンしていたようだ！

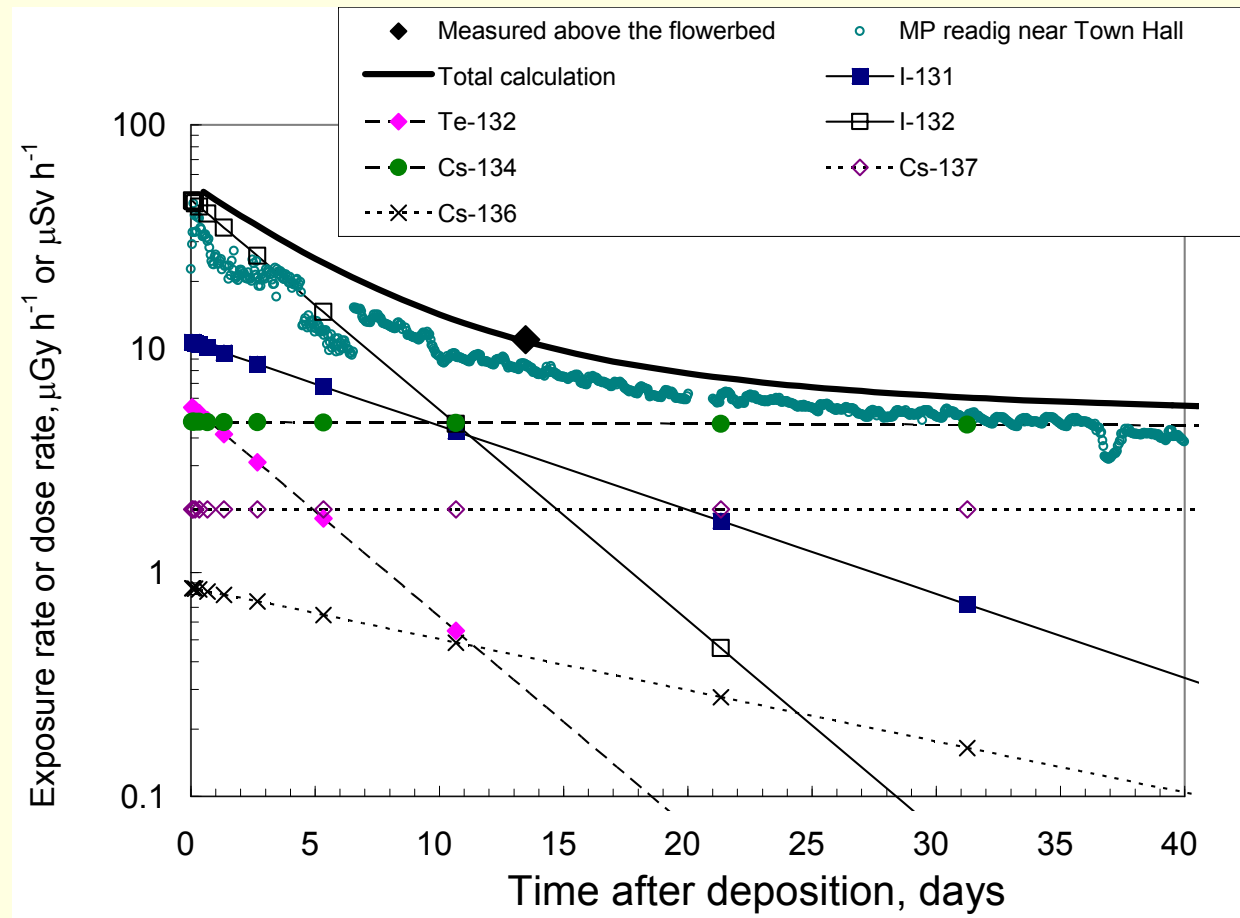
セシウム沈着量に基づく積算外部被曝の評価

土壌採取とガンマ線核種分析 2011年3月



セシウム沈着量に基づく積算外部被曝量の評価

地表沈着放射エネルギーに基づく計算による空間線量率変化の再現：役場モニターと約100m離れた花壇の測定と計算



初期の外部被曝への寄与は、Te132/I132、I131、Cs134、Cs137を考えればよい。

チェルノブイリと福島の違い 土壌の¹³⁷Cs、⁹⁰Sr、^{239,240}Pu汚染

	土壌の汚染密度, Bq/m ²		
	Cs-137	Sr-90*	Pu-239, 240**
<飯舘村:北西 30-40km>			
#53	1,000,000	390	0.01
#88	590,000	300	0.07
#165	2,200,000	790	0.2
<キエフ市:南 110km>			
市内 6カ所平均	25,000	5,800	160

* (財)九州環境管理協会に測定を依頼。Globalを含む

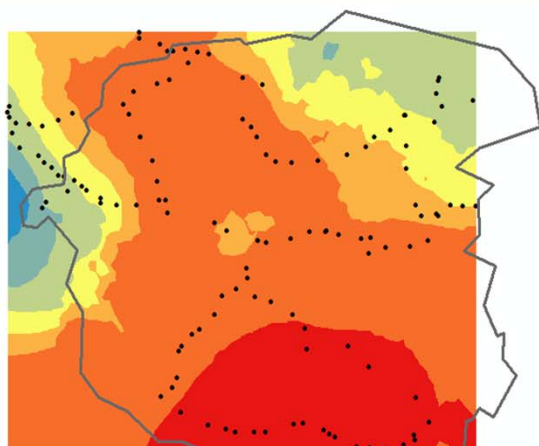
**山本(金沢大)による測定。Pu-238との比から、Globalを差し引いた値。

飯舘村では、Cs137に比べ、Sr90は2000~3000分の1、Puは1000万~1億分の1汚染レベル。

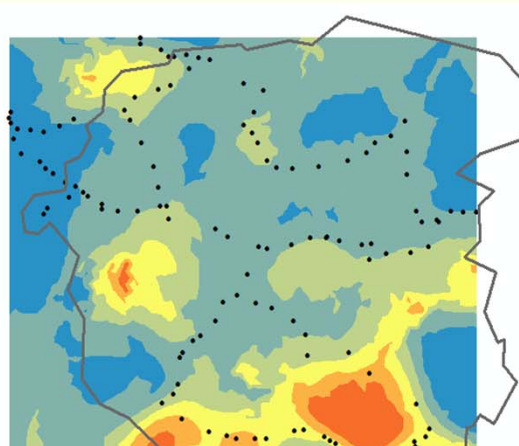
この4年間の飯舘村汚染調査 車サーベイ放射線量率の推移

μSv/h

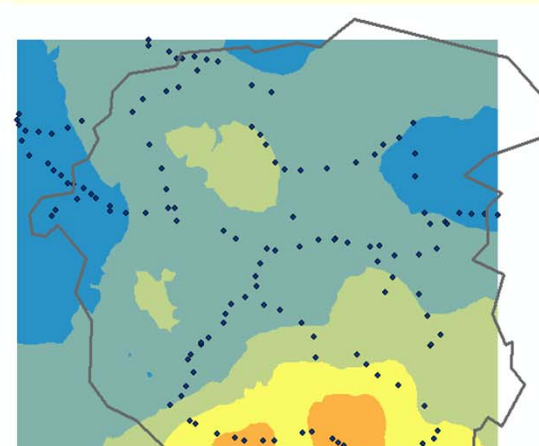
- < 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20



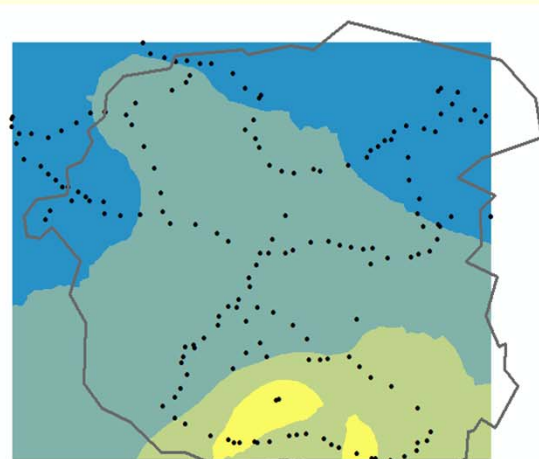
2011/3/29



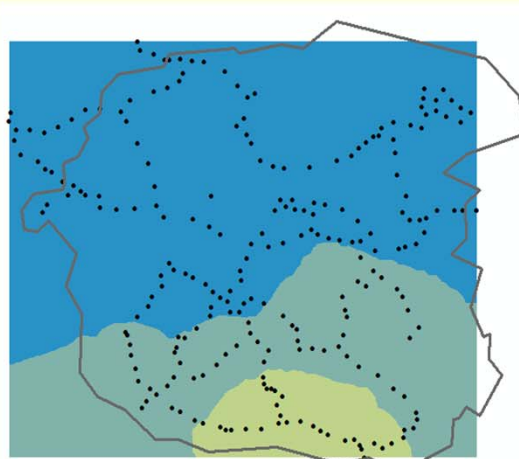
2011/10/5



2012/3/27



2013/3/17



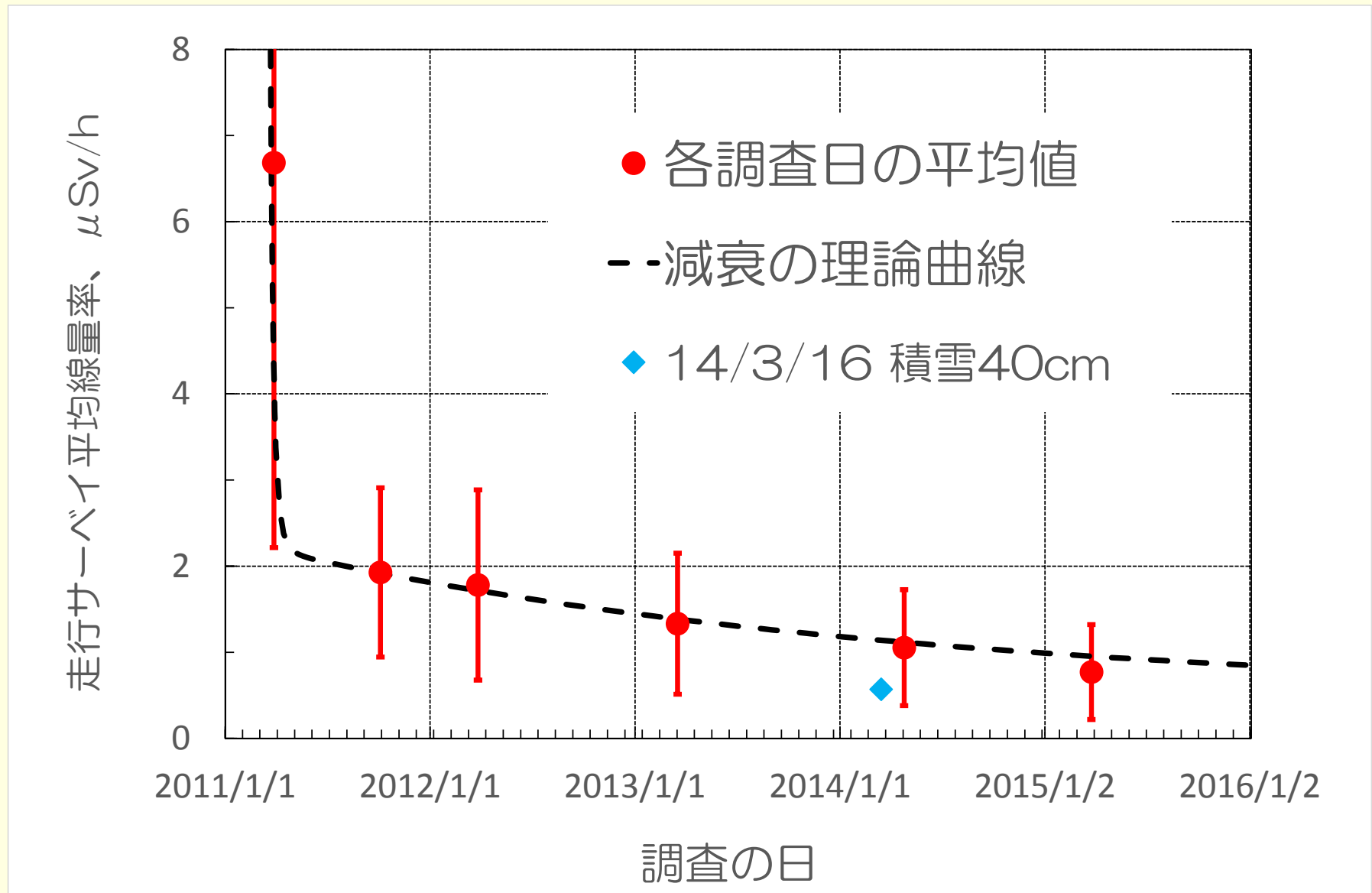
2014/4/26



2015/3/26

この4年間の飯舘村調査(2)

調査車内の平均放射線量の推移



飯舘村村民の初期被曝量評価 プロジェクト

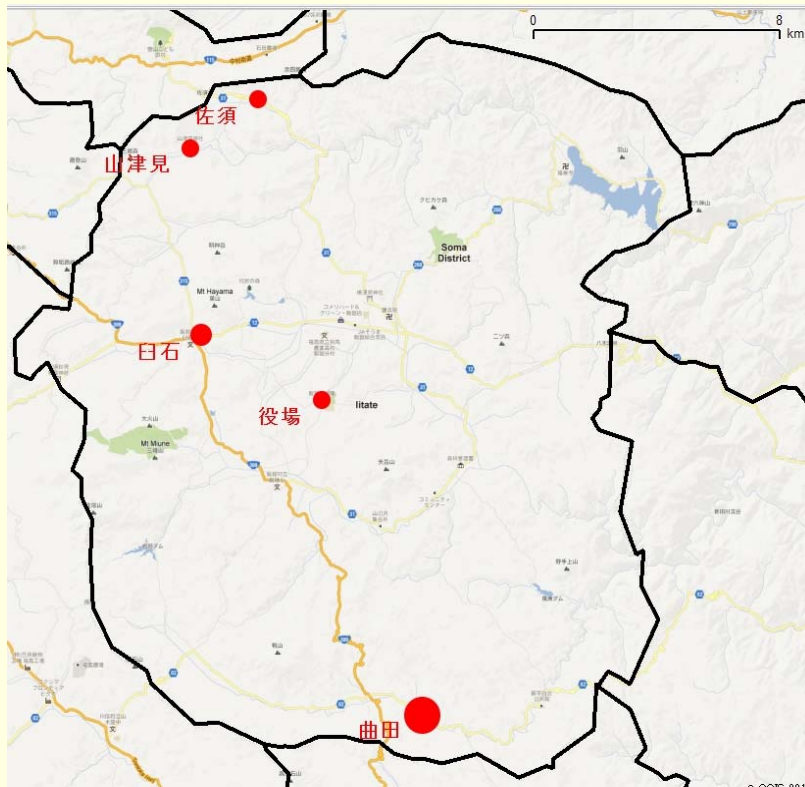
平成24年～25年度 環境省

「放射線の健康影響に関わる研究調査事業」委託研究

**福島第1原発事故による飯舘村住民の
初期放射線被曝評価に関する研究**

Te132/I132、I131のCs137に対する沈着比

5つの土壌サンプル（2011.3.29採取）測定に基づく飯館村での沈着放射能比。



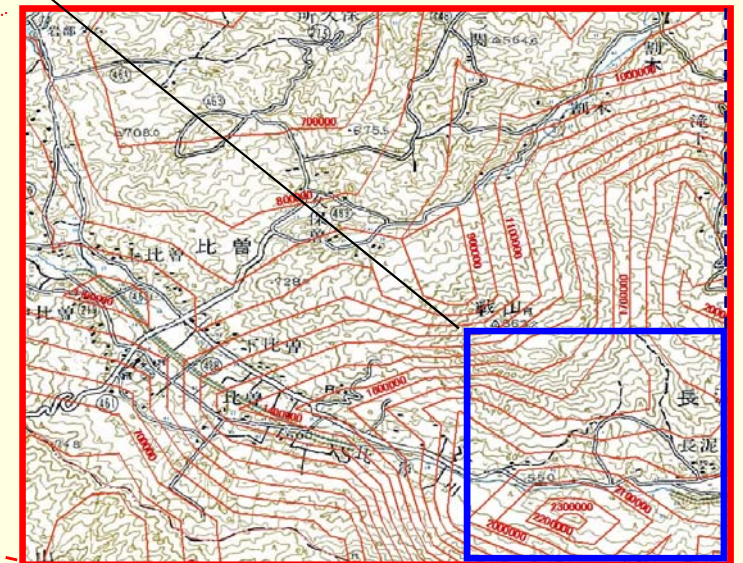
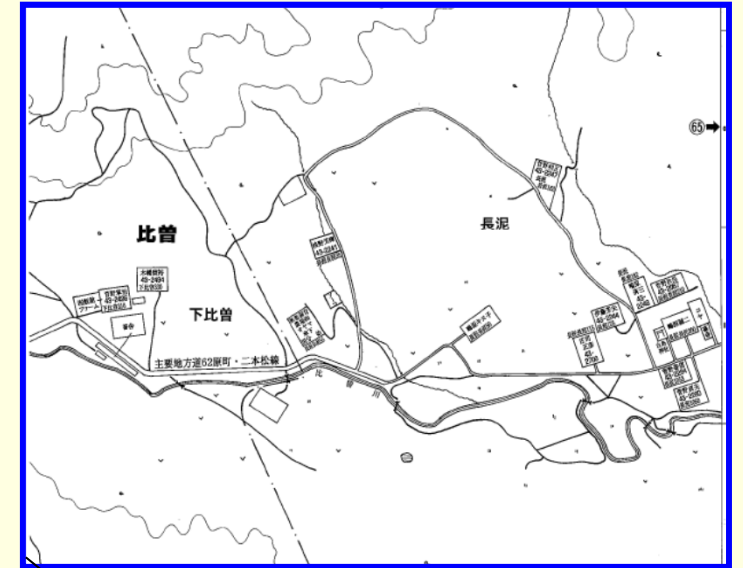
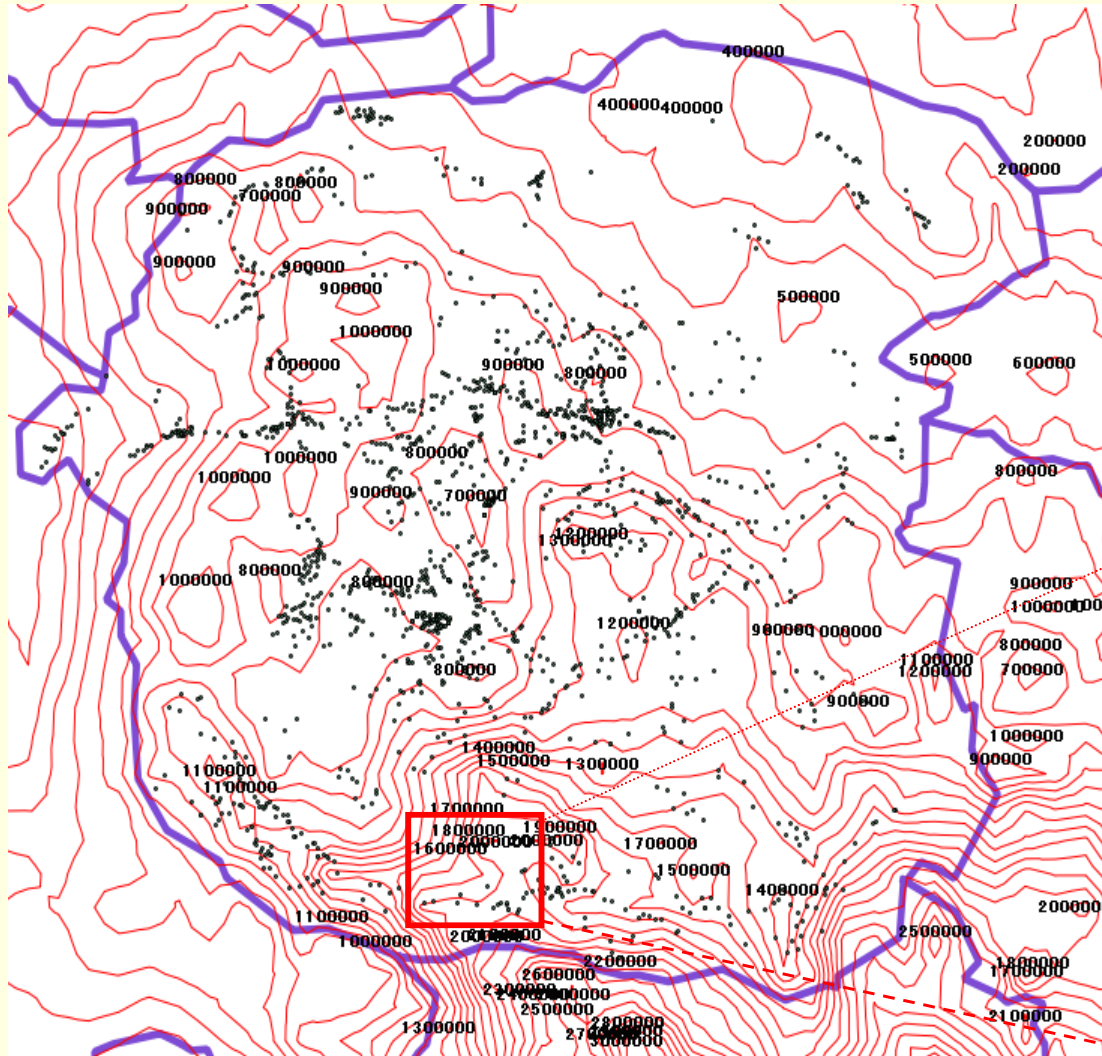
Cs137に対するI131、Te132の沈着比
2011/3/15 18:00換算

	Cs137 kBq/m ²	I131/Cs137比	Te132/Cs137比
白石	956	9.6	6.9
佐須	774	10.9	8.9
山津見	588	10.1	10.0
役場	672	8.2	7.9
長泥曲田	2188	7.0	8.0
平均		9.2 ± 1.5	8.3 ± 1.2

サンプル位置. 赤丸はセシウム沈着量.

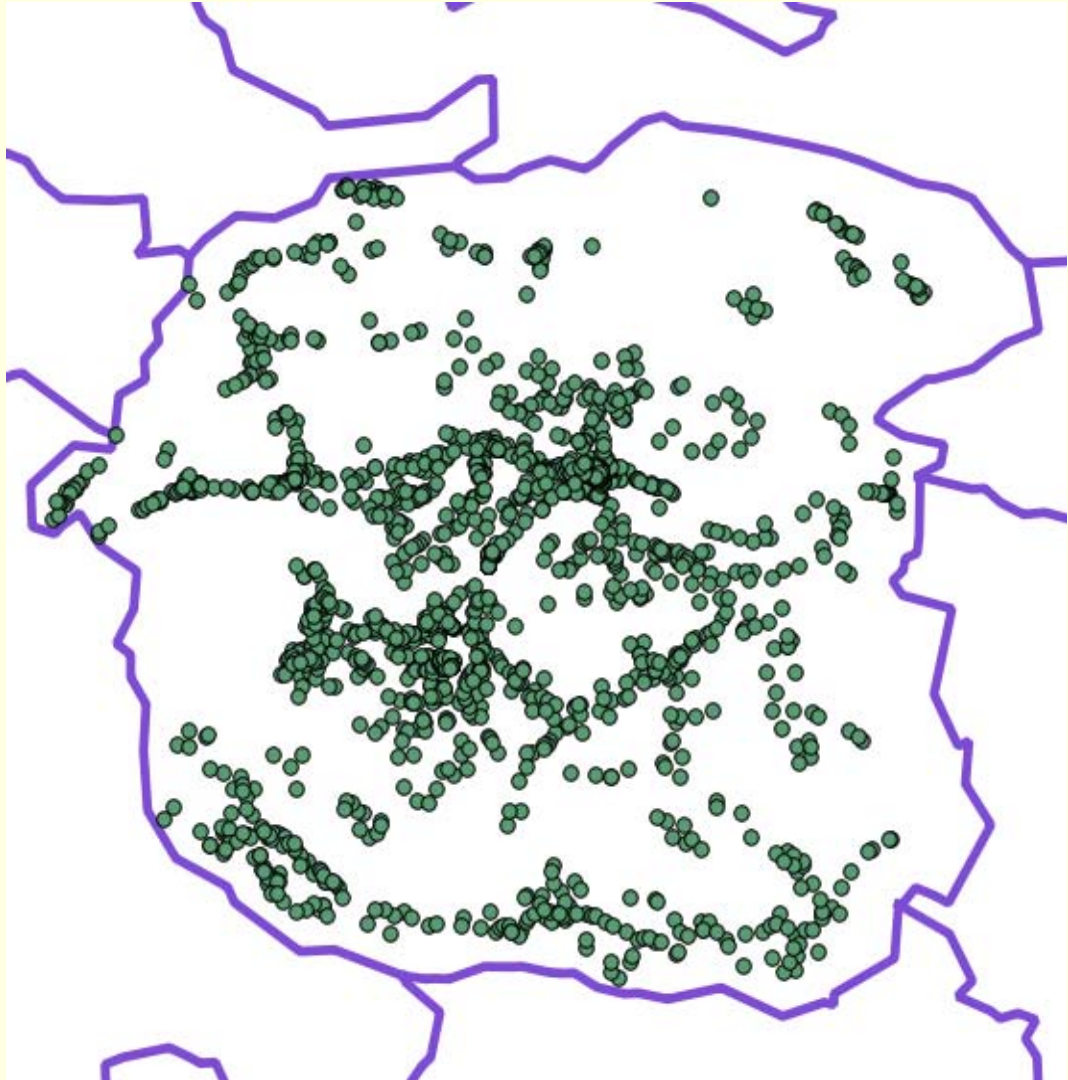
I131/Cs137=9.2、Te132/Cs137=8.3
を飯館村全域に適用

米国NNSAの空中サーベイデータの用いた Cs137沈着量マップ



NNSAデータに基づくセシウム137沈着量
コンタと住宅の位置。 沢野伸浩 作成

飯舘村各戸の緯度経度読み取り

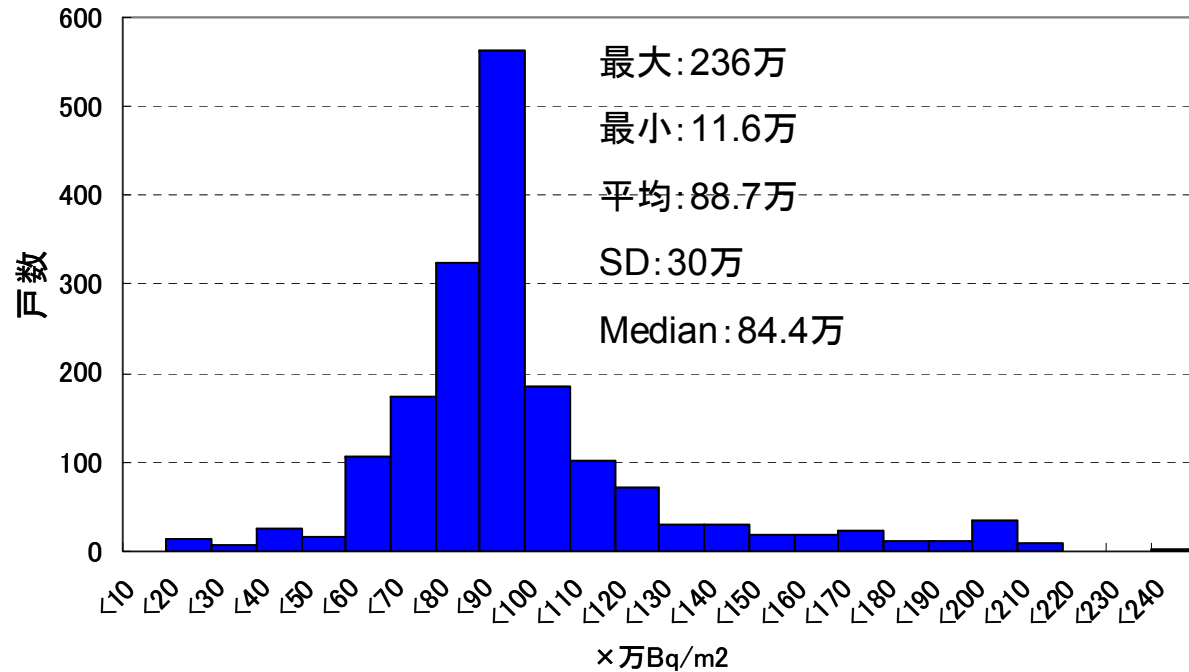


村内各戸の位置

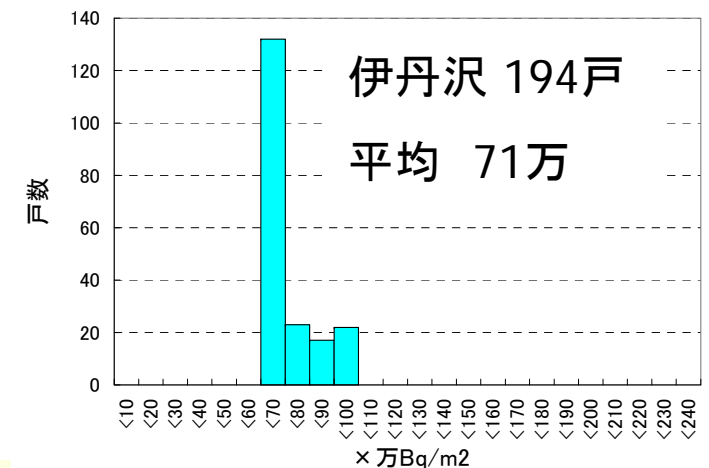
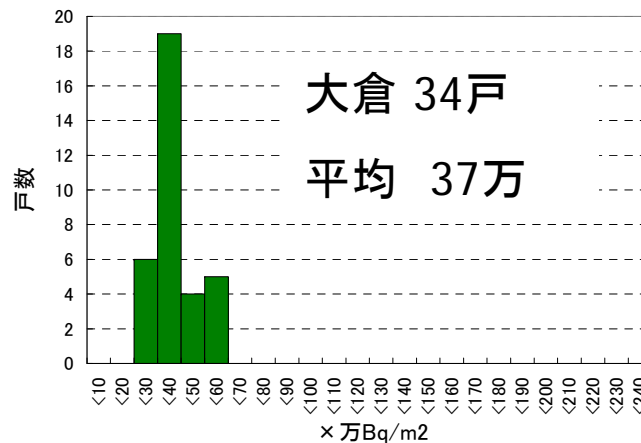
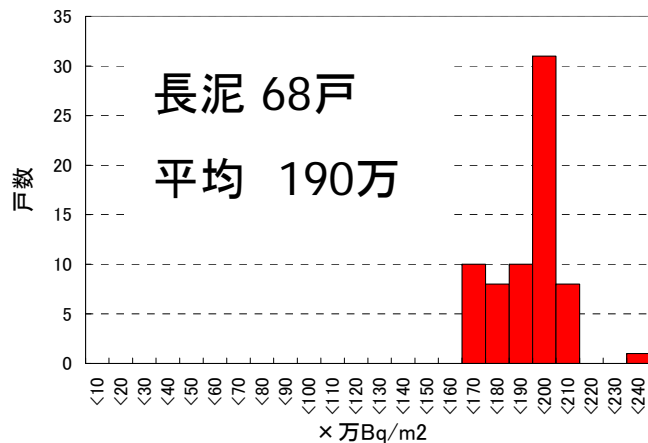
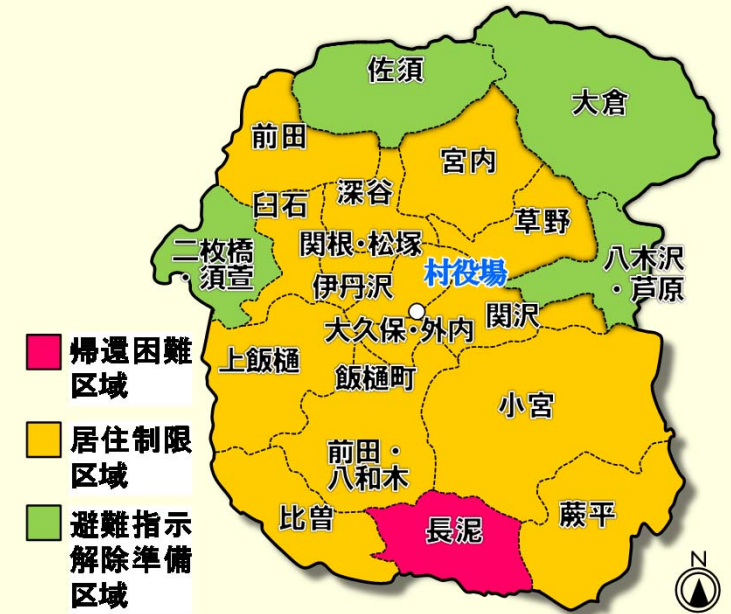
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	住宅ID	住宅地図 ページ	町名1	町名2	番地	行政区コード	行政区名	WGS84北緯	WGS84東経
1									
2	1	1	前田	豊字	106	19	前田	37.72910098	140.68416591
3	2	1	前田	豊字	110	19	前田	37.73028066	140.68581021
4	3	1	前田	豊字	120	19	前田	37.73089193	140.68628793
5	4	1	前田	豊字	127	19	前田	37.73217792	140.68677118
6	5	1	前田	豊字	142	19	前田	37.73344170	140.68707110
7	6	1	前田	豊字	210	19	前田	37.73375003	140.68814324
8	7	1	前田	豊字	230	19	前田	37.73435000	140.68900427
9	8	1	前田	豊字	250	19	前田	37.73518049	140.68954030
10	9	1	前田	豊字	256	19	前田	37.73543049	140.69045690
11	10	1	前田	豊字	266	19	前田	37.73525836	140.69295675
12	11	1	前田	豊字	270	19	前田	37.73556388	140.69279285
13	12	1	前田	豊字	36	19	前田	37.72746704	140.67799416
14	13	1	前田	豊字	65	19	前田	37.73046671	140.67669968
15	14	1	前田	福田	118	19	前田	37.72174284	140.69073251
16	15	1	前田	福田	126	19	前田	37.72126520	140.69043255
17	16	1	前田	福田	155	19	前田	37.72275666	140.68850482
18	17	1	前田	福田	160	19	前田	37.72287331	140.68818261
19	18	1	前田	福田	165	19	前田	37.72167342	140.68822433
20	19	1	前田	福田	38	19	前田	37.72125983	140.68641552
21	20	2	白石	富田	102	18	白石	37.70645269	140.69566561
22	21	2	白石	富田	137-2	18	白石	37.70549188	140.69611339
23	22	2	白石	富田	147-3	18	白石	37.70655009	140.69528007
24	23	2	白石	富田	183	18	白石	37.70294494	140.69723286
25	24	2	白石	富田	2	18	白石	37.70821647	140.69152190
26	25	2	白石	富田	44	18	白石	37.70385306	140.69319419
27	26	2	白石	富田	79	18	白石	37.70481421	140.69743834
28	27	2	白石	富田	87	18	白石	37.70522516	140.69348301
29	28	2	白石	富田	88	18	白石	37.70535571	140.69380798

Excelデータ

昨年度の作業： 飯舘村各地区での分布、 Bq/m^2

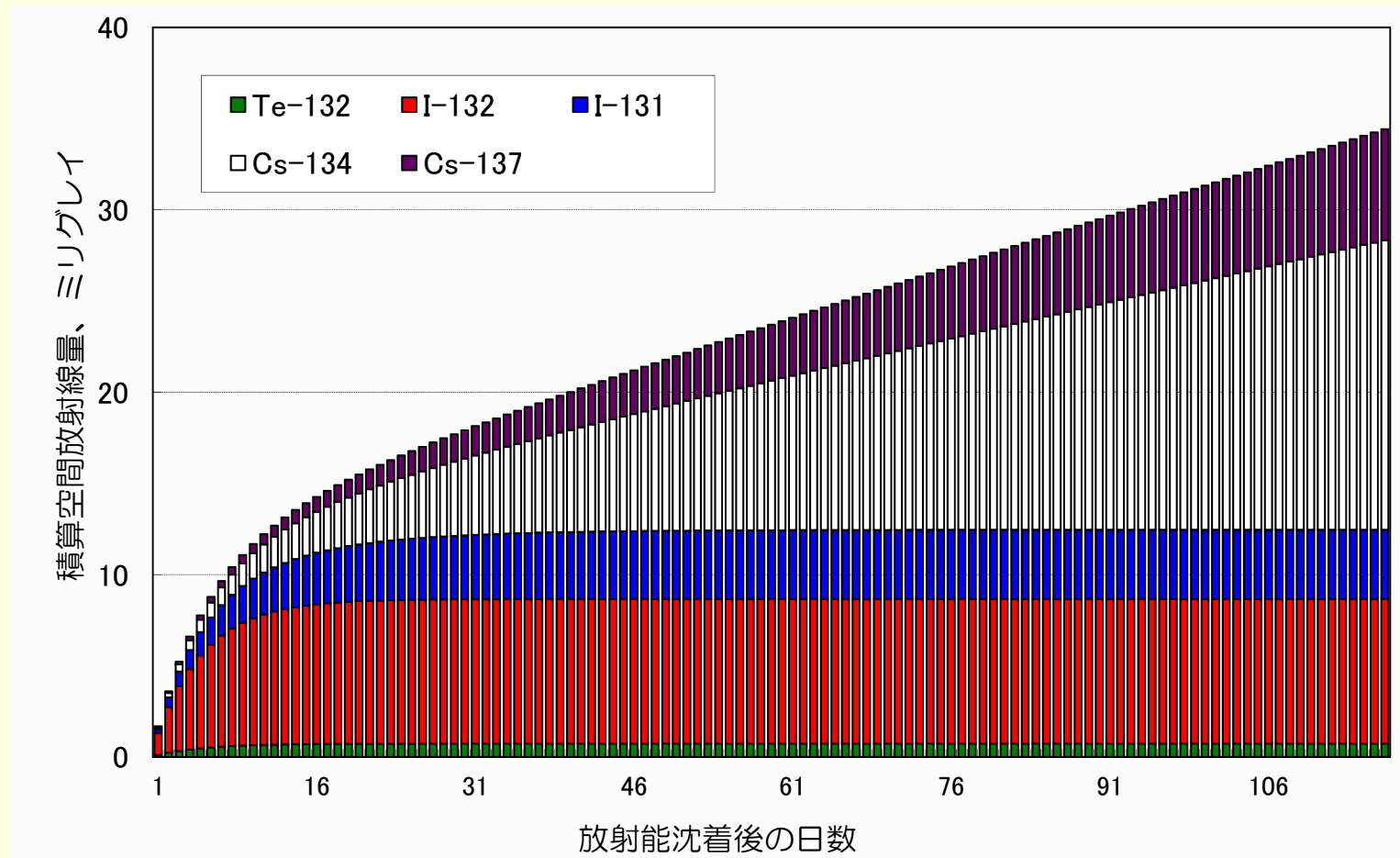


セシウム137沈着量ヒストグラム NNSA: 飯舘村全域 1768戸



積算空間線量率（地表1m）の計算結果

セシウム137初期沈着：100万Bq/m²当り：



6月30日12:00（107日後）に避難したとし、それまで24時間ずっと野外にいたとして、積算空間線量は32.6ミリシーベルト。

**あとは、
人々の行動パターンさえ分かれば
“それなりの根拠をもって”
個々人の具体的な外部被曝量を
推定できる。**

平成24～25年度環境省
「放射線の健康影響に関わる研究調査事業」

福島第1原発事故による飯舘村住民の 初期放射線被曝評価に関する研究

25年度プロジェクトメンバー

明石 昇二郎	ルポルタージュ研究所	佐久間 淳子	立教大学
家田 修	北海道大学	澤井 正子	原子力資料情報室
石田 貴美恵	ふえみん婦人民主新聞	沢野 伸浩	金沢星稜大学
市川 克樹	オフィスブレーン	城下 英行	関西大学
糸長 浩司	日本大学	菅井 益郎	國學院大學
上澤 千尋	原子力資料情報室	那須 圭子	福島から祝島へ ～ こども保養プロジェクト
浦上 健司	日本大学	庭田 悟	ルポルタージュ研究所
遠藤 暁	広島大学	畠山 理仁	フリーライター
大瀧 慈	広島大学	林 剛平	東北大学
小澤 祥司	NPO 法人 EAS	振津 かつみ	兵庫医科大学
川野 徳幸	広島大学	渡辺 美紀子	原子力資料情報室
鬼頭 秀一	東京大学		
佐川 よう子	福島事務所専従		

(50音順)

聞き取り記録表の例

家屋番号 994

聞き取り記録 (第5案)

実施日 時刻	2018年10月9日 13時 ³⁰
聞き取り担当者	高山 理仁
聞き取り担当者	
場所	仮設住宅

➤ 名前: _____ (生年月日: 昭和 平成 37 年 月 日)

➤ 飯館村の自宅住所: 福島県相馬郡飯館村 _____ (3/3)

➤ 現在の住所: _____

➤ 現在の住所の種類: 仮設住宅 借り上げ住宅 その他 ()

➤ 連絡用電話番号: _____

質問1: 原発事故が起きたに同居していた家族

姓名 (または名のみ)	続柄	生年月日	職業	現在、同居か 別居か、どちら かに○
1	本人	昭和37	無職	-
2	夫	昭和34	会社員	同 別
3	母	昭和11	無職	同 別
4	子	昭和26	無職	同 別
5	子	昭和59	無職	同 別
6	子	昭和61		同 別 A
7	子系	昭和16	小学3年	同 別
8		昭和		同 別
9		昭和		同 別
10		昭和		同 別

*別居先が複数の場合は、別の横にA、B、C、... とつける。 **続柄については、男か女が分かるように記入

◆ 差し支えなければ、別居している方の連絡先:

一別居A: 住所 _____ 電話番号 _____

一別居B: 住所 _____ 電話番号 _____

一別居C: 住所 _____ 電話番号 _____

1

<所在地確認表>

名前 _____ 番号 994-1

	3月	4月	5月	6月	7月
1日(火)		1日(金) 自宅	1日(日)	1日(水)	1日(金)
2日(水)		2日(土)	2日(月)	2日(木)	2日(土)
3日(木)		3日(日)	3日(火)	3日(金)	3日(日)
4日(金)		4日(月)	4日(水)	4日(土)	4日(月)
5日(土)		5日(火)	5日(木)	5日(日)	5日(火)
6日(日)		6日(水)	6日(金)	6日(月)	6日(水)
7日(月)		7日(木)	7日(土)	7日(火)	7日(木)
8日(火)		8日(金)	8日(日)	8日(水)	8日(金)
9日(水)		9日(土)	9日(月)	9日(木)	9日(土)
10日(木)		10日(日)	10日(火)	10日(金)	10日(日)
11日(金)	自宅	11日(月)	11日(水)	11日(土)	11日(月)
12日(土)		12日(火)	12日(木)	12日(日)	12日(火)
13日(日)		13日(水)	13日(金)	13日(月)	13日(水)
14日(月)		14日(木)	14日(土)	14日(火)	14日(木)
15日(火)		15日(金)	15日(日)	15日(水)	15日(金)
16日(水)		16日(土)	16日(月)	16日(木)	16日(土)
17日(木)		17日(日)	17日(火)	17日(金)	17日(日)
18日(金)		18日(月)	18日(水)	18日(土)	18日(月)
19日(土)		19日(火)	19日(木)	19日(日)	19日(火)
20日(日)		20日(水)	20日(金)	20日(月)	20日(水)
21日(月)		福島県内 仮設住宅	21日(火)	21日(木)	21日(日)
22日(火)			22日(土)	22日(月)	22日(水)
23日(水)			23日(金)	23日(火)	23日(木)
24日(木)			24日(日)	24日(水)	24日(土)
25日(金)			25日(月)	25日(木)	25日(日)
26日(土)		福島県内	26日(火)	26日(金)	26日(月)
27日(日)			27日(水)	27日(土)	27日(火)
28日(月)			28日(木)	28日(日)	28日(水)
29日(火)			29日(土)	29日(月)	29日(木)
30日(水)			30日(日)	30日(火)	30日(金)
31日(木)			31日(月)	31日(水)	31日(土)

*: 飯館村にいた日は縦棒を入れ、他所にいたときは“場所名”を入れる。

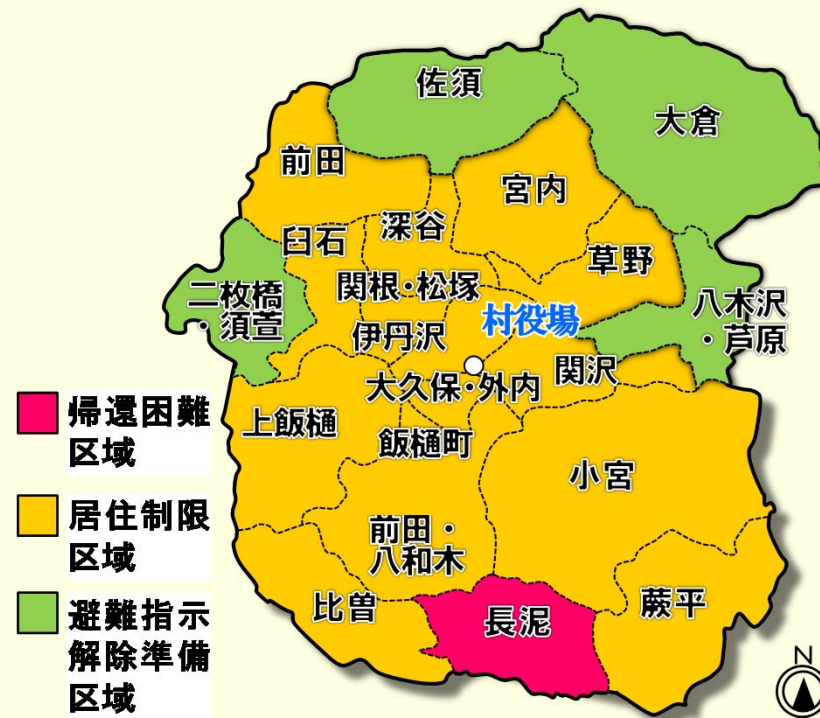
備考: 福島大学に1週内、隣の学校、4月初旬に飯館に
5/28に出た。福島学校 2014/8/1

4

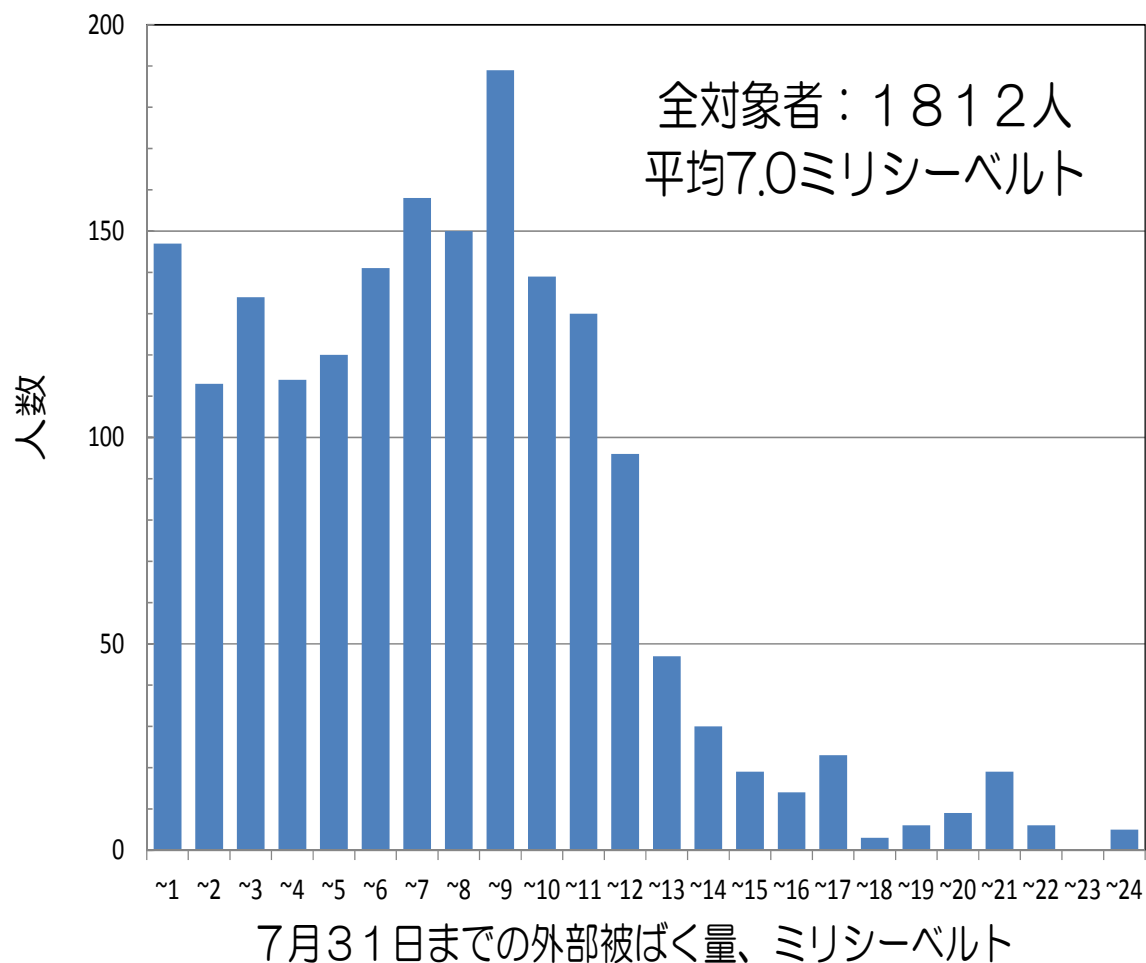
10月31日聞き取り数 498戸・1812人

聞き取り調査の行政区分布

行政区	戸数	聞き取り数	割合
草野	221	64	29.0%
深谷	102	20	19.6%
伊丹沢	100	26	26.0%
関沢	77	27	35.1%
小宮	128	51	39.8%
八木沢・芦原	40	12	30.0%
大倉	34	12	35.3%
佐須	63	21	33.3%
宮内	72	26	36.1%
飯樋町	117	27	23.1%
前田・八和木	90	28	31.1%
大久保・外内	68	14	20.6%
上飯樋	124	30	24.2%
比曾	88	22	25.0%
長泥	68	28	41.2%
蕨平	49	16	32.7%
関根・松塚	43	19	44.2%
臼石	88	15	17.0%
前田	53	26	49.1%
二枚橋・須萱	60	14	23.3%
合計	1,685	498	29.6%



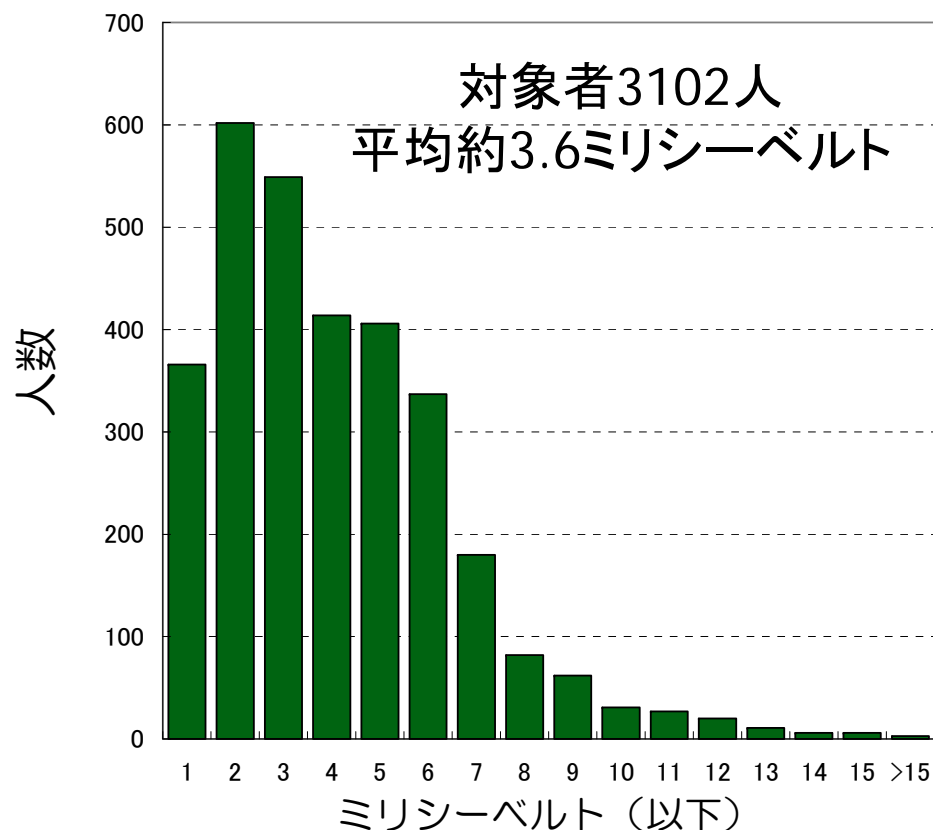
行動データが得られた1812人の 被曝量分布



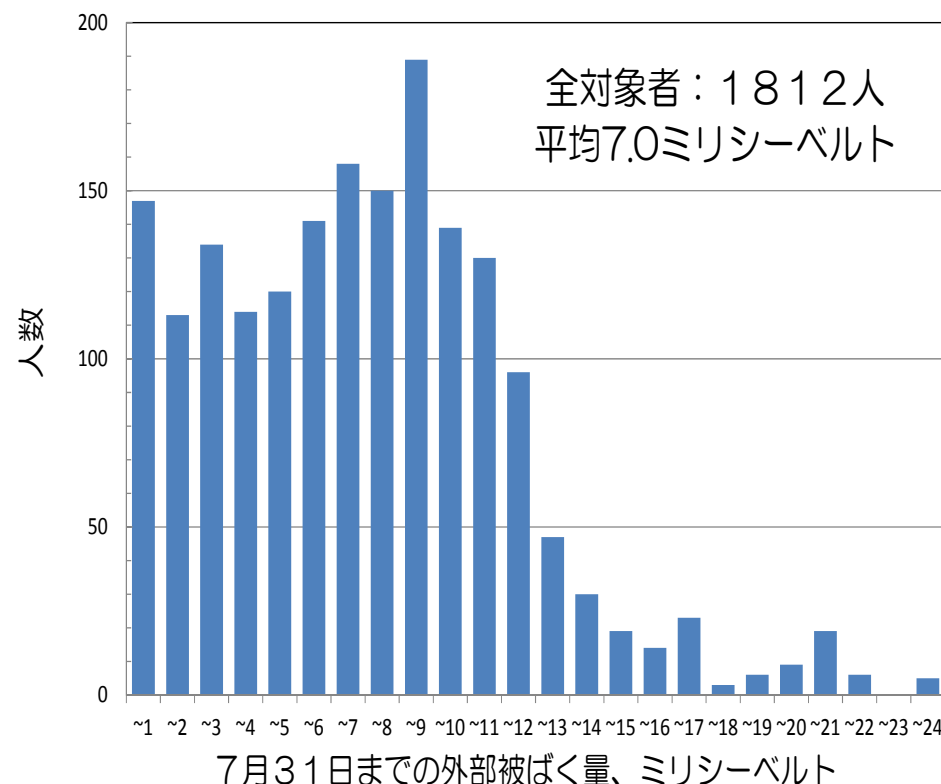
年齢区分別の平均初期外部被曝量

年齢区分	人数	平均初期外部被曝量 ミリシーベルト
10歳未満	155	3.8
10歳代	128	5.1
20歳代	139	6.3
30歳代	171	5.5
40歳代	151	7.6
50歳代	315	8.1
60歳代	262	8.5
70歳代	292	7.5
80歳以上	194	7.3

県民健康管理調査との比較



県民健康管理調査：飯舘村
7月11日まで

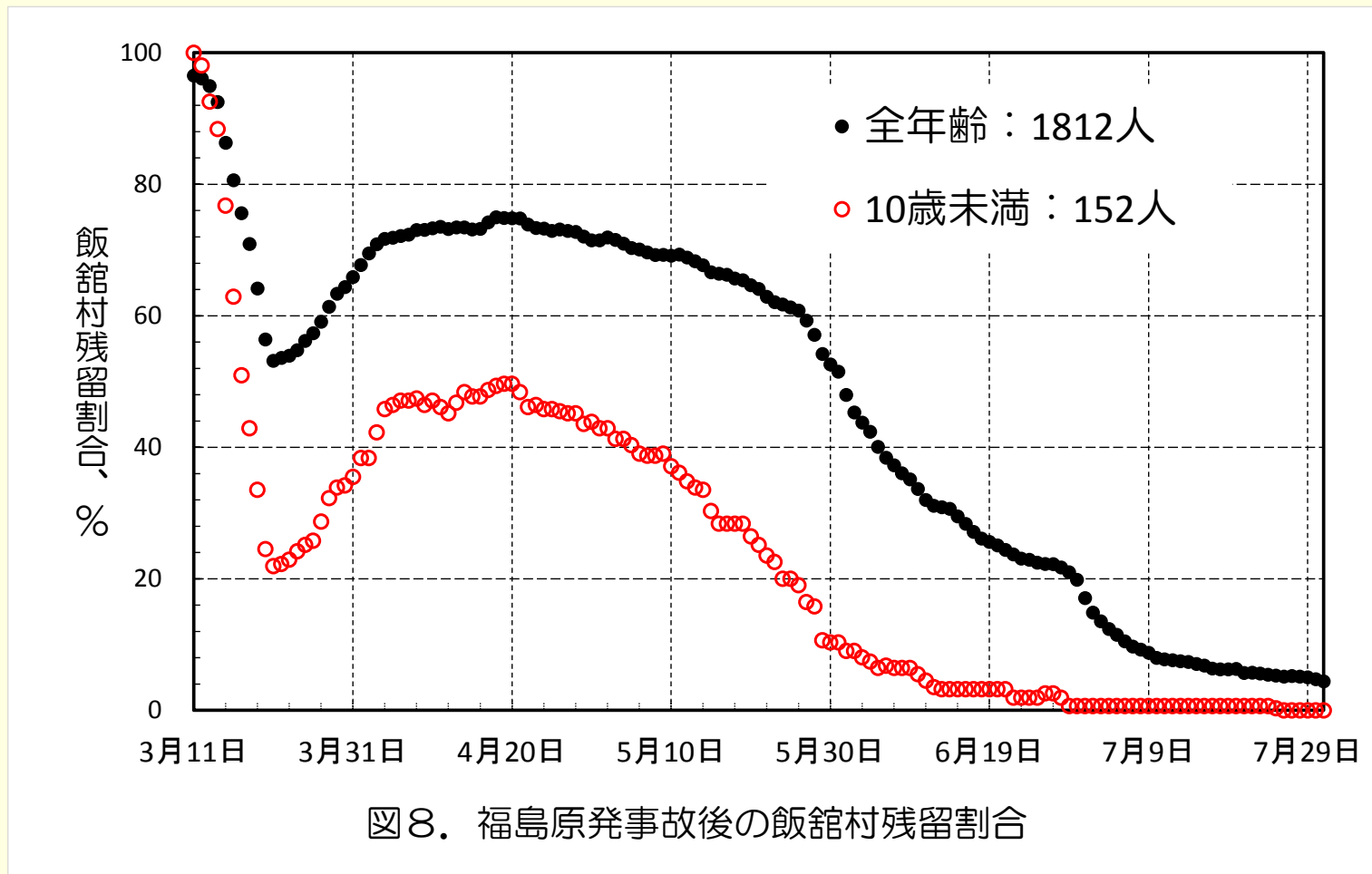


飯舘村初期被曝評価プロジェクト
7月31日まで

<違いの原因>

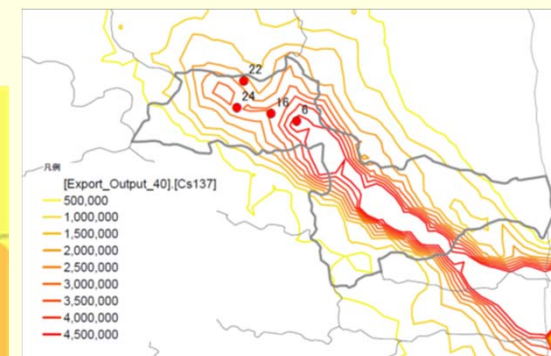
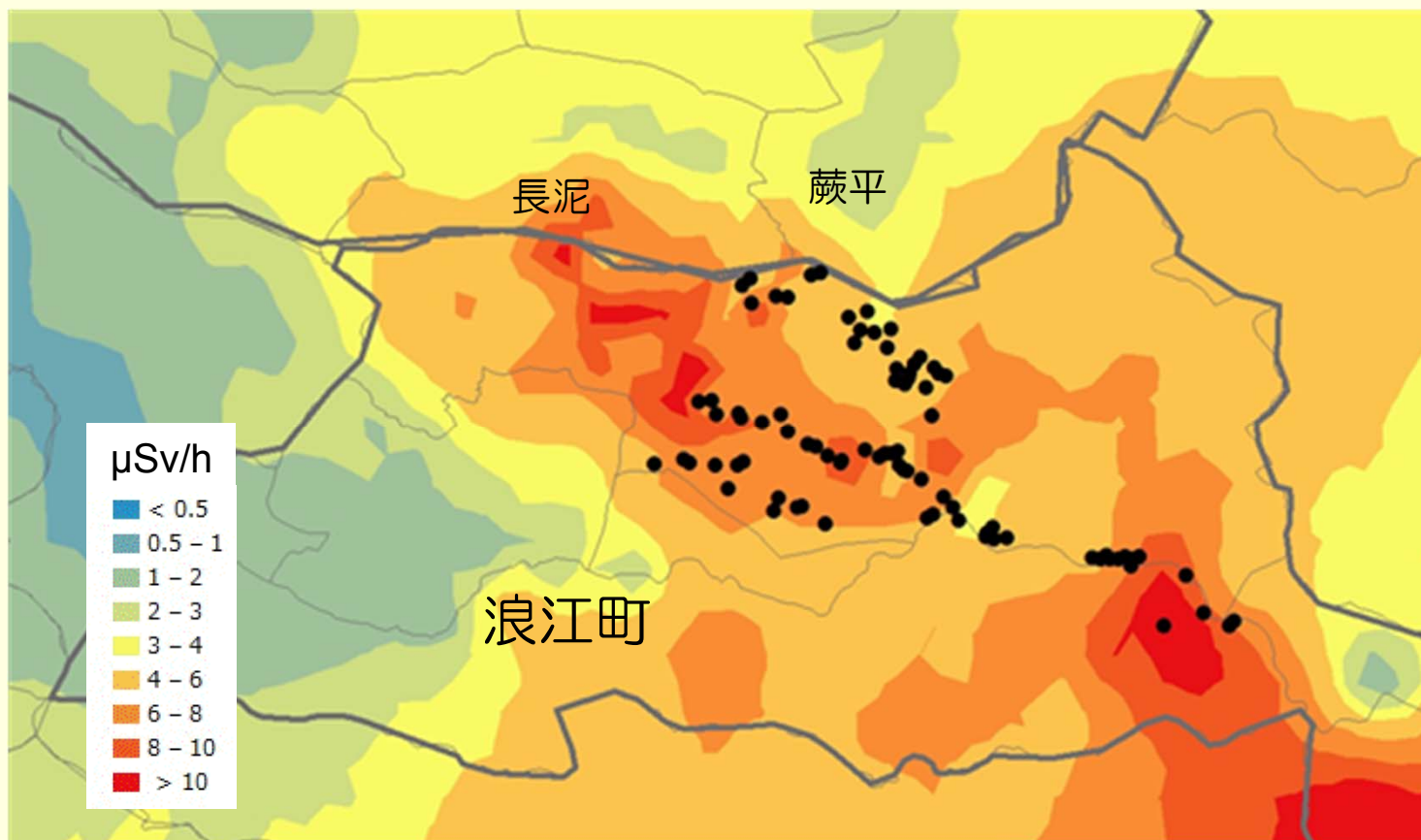
- * 使ったデータの違い：線量モニタリングデータと沈着放射能
- * 行動記録の単位（県民健康管理調査は時間単位で、我々は日単位）etc.

飯舘村の人たちは避難して また村に戻ってきた



**集団外部被曝量は、7月31日までに、1812人で12.6人・シーベルト
となった。飯舘村6132人に換算すると42.7人シーベルト
ガン死リスク係数を、ICRPに従って1シーベルトあたり0.055とする
と2.3件、ゴフマンに従って1シーベルトあたり0.4とすると17件のガ
ン死という評価になる**

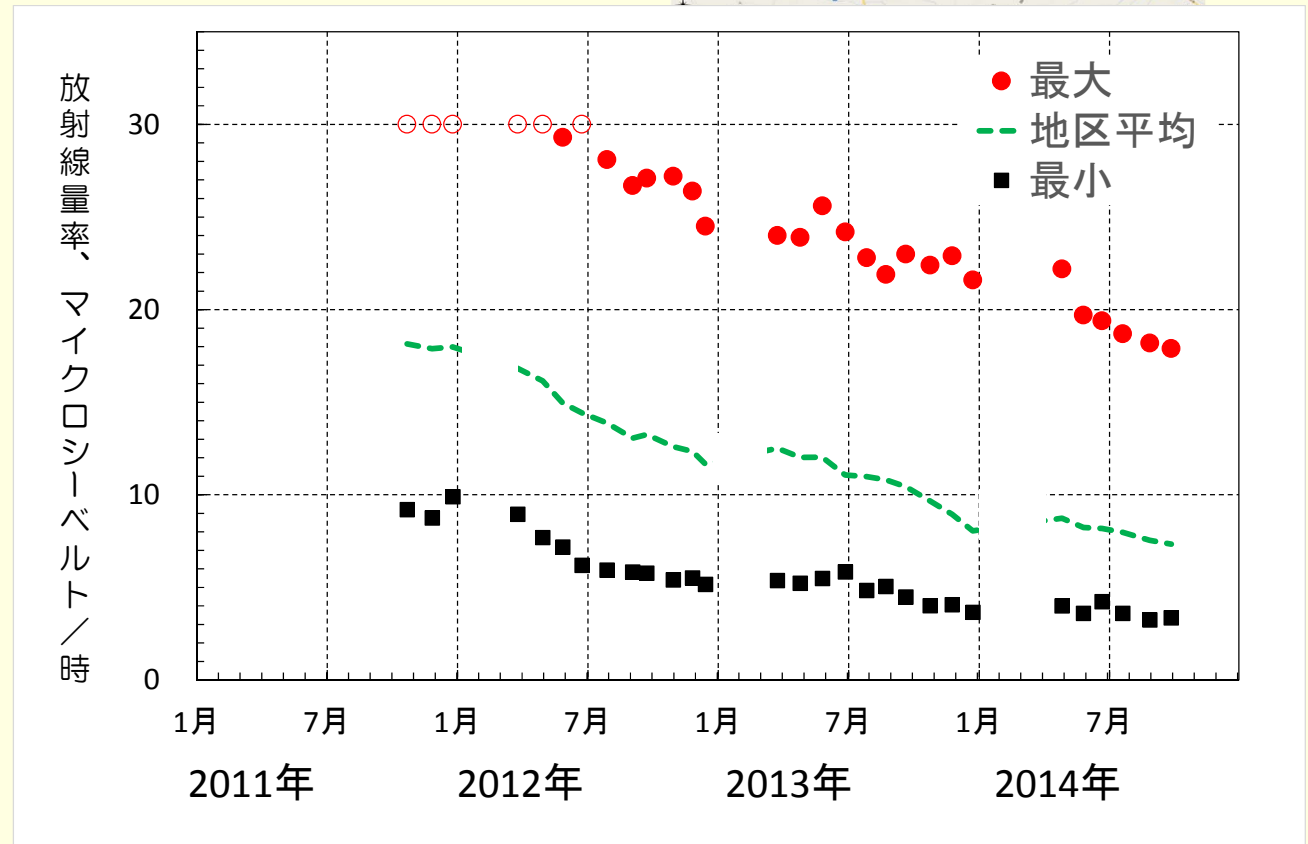
2014年10月の赤字木地区調査結果



NNSAデータに基づくセシウム137沈着量分布

走行サーベイ（広島大学グループ）に基づく赤字木周辺の放射線量率。黒丸は赤字木地区86戸の位置。

赤字木地区では、2011年夏から、地元の方が 地区86戸の放射線量測定を毎月続けてきた

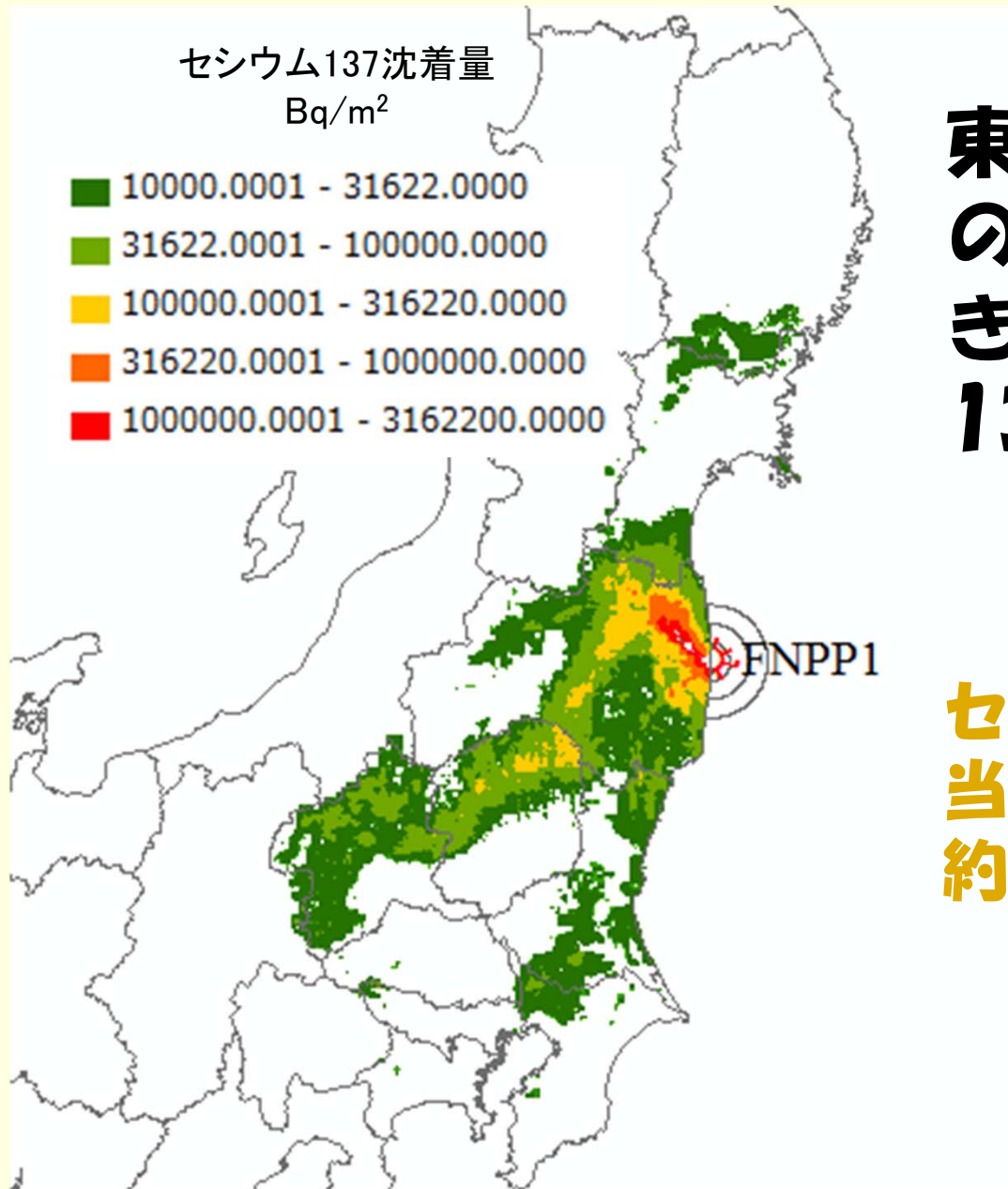


赤字木地区の家の前の空間線量率
(今野さん達の測定データ)

今日の話

- 飯舘村のいま
- 5年前に福島第1原発で起きたこと
- これまで福島でやってきたこと
- 日本も、放射能汚染と向かい合う時代になった

日本も“放射能汚染と向きあう時代”になった



東京都から岩手県まで本州のかなりの部分で“無視できないレベル”のセシウム137汚染が生じた。

セシウム137の汚染が1平方m当り1万ベクレル以上の面積は約2万5000平方km.

汚染地域で暮らすとは

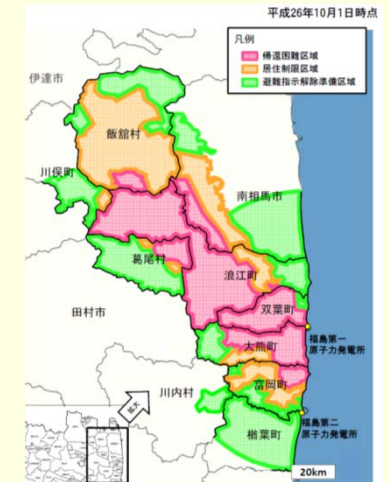
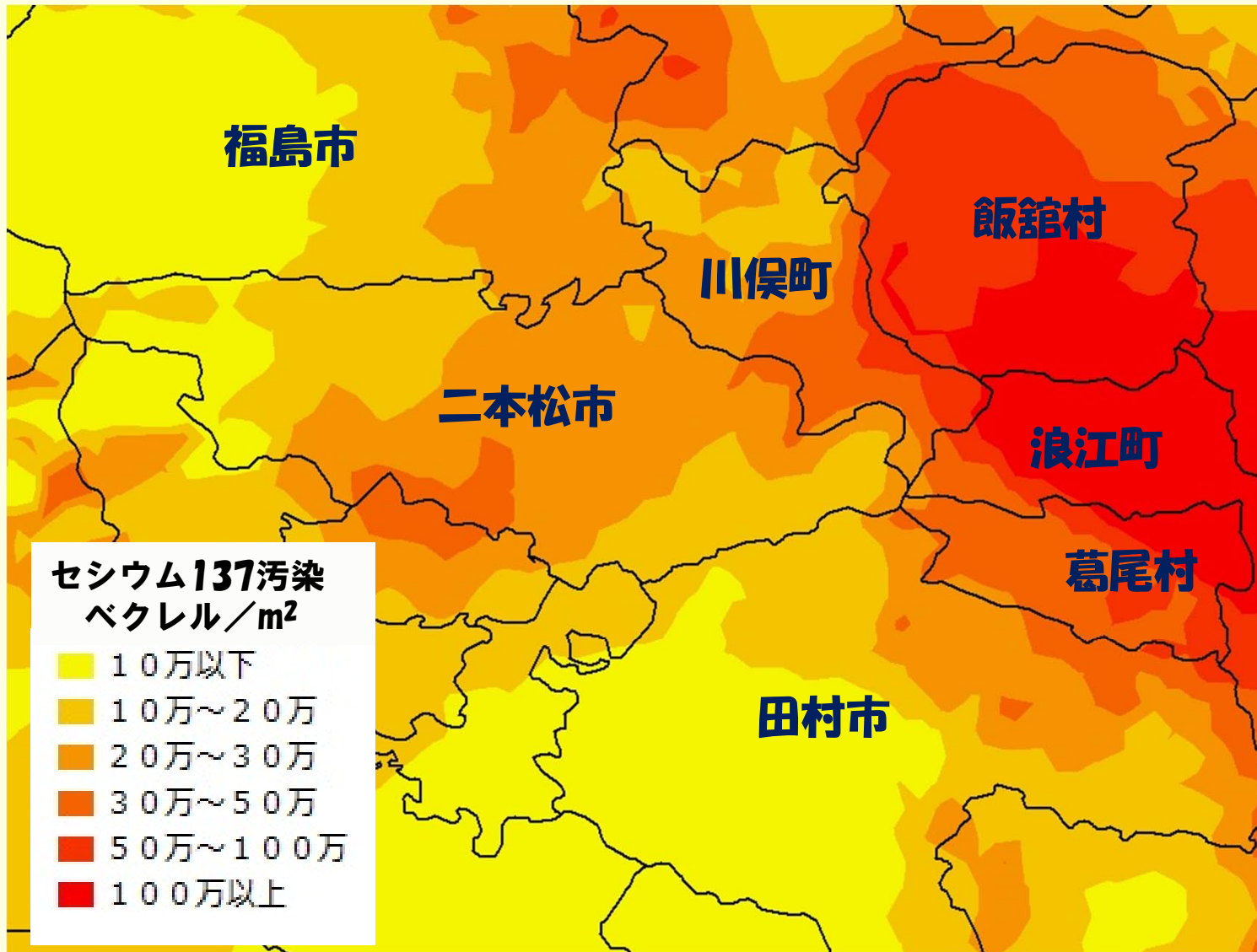
- 余計な被曝はしない方がいい
- ある程度の被曝は避けられない

この相反する2つのことに
どう折り合いをつけるか！

福島原発事故による汚染が余計なものである以上、私たちには『1ベクレル、1マイクロシーベルトたりともイヤだ』という権利はある。専門家の役割は、放射能汚染、被曝量、被曝リスクについて、できるだけ確かな情報を提供し、人々が自分で判断するのを手伝えることにある。

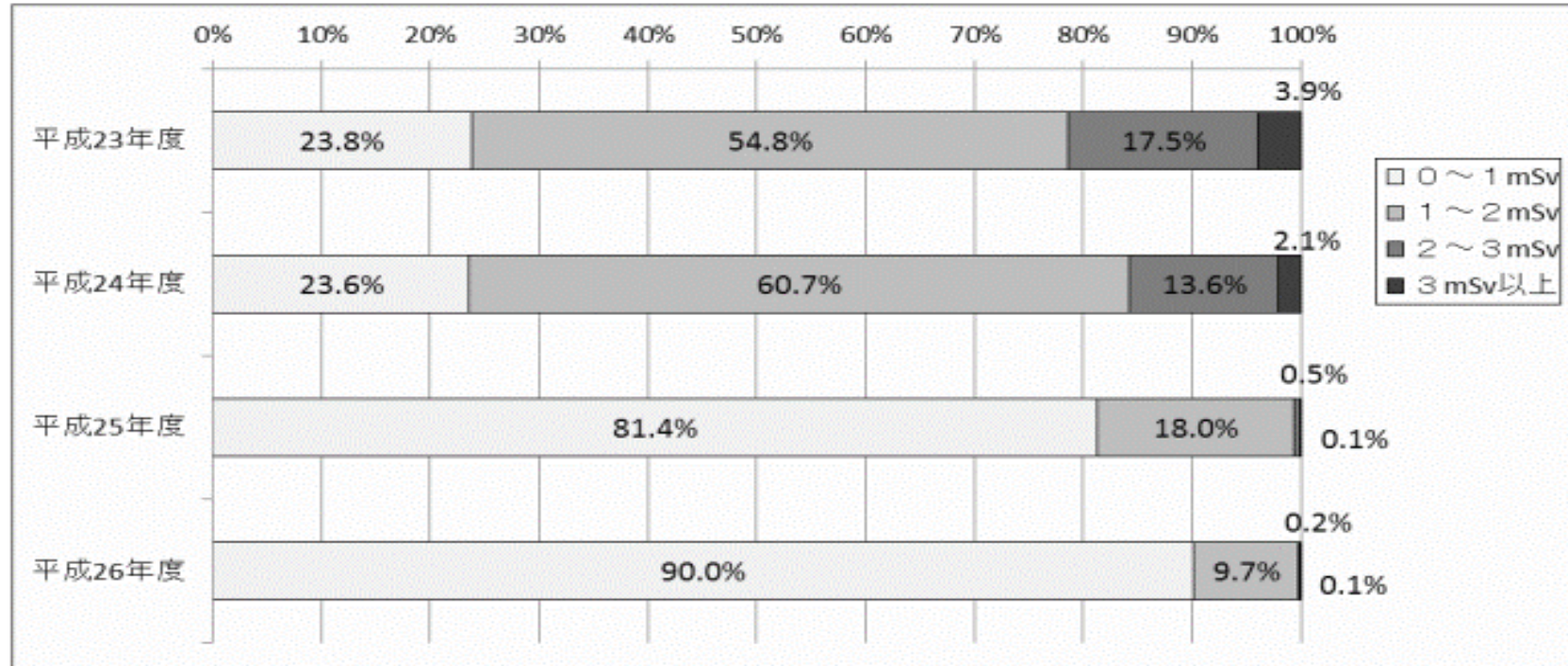
二本松市のセシウム137汚染と被曝量

平均的汚染レベル：10万～30万Bq/m²



二本松市民の外部被曝

<推定年間追加被ばく線量の四年間の推移（全体）>



年間被ばく量の限界である、1 mSv/年以上の方は年々減少し、現在では90%の方が1 mSv/年以下の追加被ばくであるとの結果となりました。



市放射線アドバイザー
木村真三氏

～結果から見えること～

半減期が2年と短いセシウム134の減少や除染などにより放射性核種が減り、外部被ばくへの影響も少なくなってきました。国際放射線防護委員会では、公衆の被ばく限度を年間1 mSvとしておりますが、小中学生の平均値は、この線量限度を超えることはなくなりました。

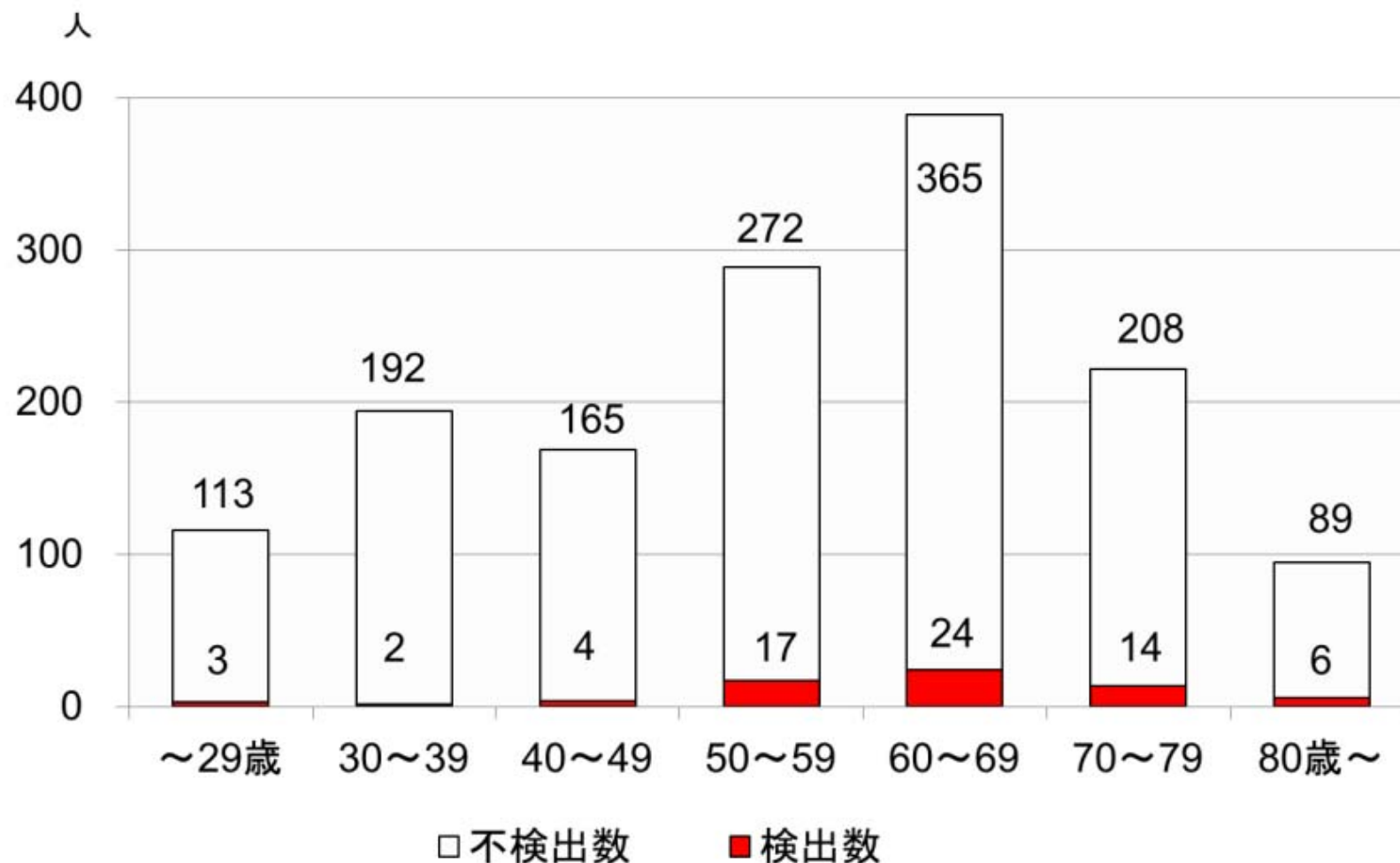
しかし、依然として平常時より高い被ばくをしている方がいることも事実です。放射能は移動します。だから測り続けることで自分の被ばく量を知ることが大切です。

二本松市民の内部被曝

グラフ4

WBC年齢別測定結果（再解析結果）

平成25年4～6月測定分



二本松市ホームページより

二本松市民の被曝の現状

<外部被曝>

- ほとんどの人が年間1ミリシーベルト以下で、平均0.7ミリシーベルト。

<内部被曝>

- ほとんどの人が年間0.2ミリシーベルト以下。

- ◆事故直後に予想したよりかなり小さい。
- ◆被曝は外部被曝が中心。

米国BEIR-VII報告 (2005)

国際がん研究機関 チームの論文 (2015)

(第3種郵便物認可) 毎日新聞

放射線被ばく

低線量でも発がん

米調査 CT1回、1000人に1人

【ワシントン共同】放射線被ばくは低線量でも発がんリスクがあり、職業上の被ばく線量限度である5年間で100ミリシーベルトの被ばくでも約1%の人が放射線に起因するがんになるとの報告書を、米科学アカデミーが世界の最新データを基に30日まとめた。報告書は「被ばくには、これ以下なら安全」と言える量はないと指摘。国際がん研究機関などが日本を含む15カ国の原発作業員を対象にした調査でも、線量限度以内の低線量被ばくで、がん死の危険が高まることが判明した。

☆ 1mSvの被曝により後に発ガンする確率は(人間集団の平均で)1万分の1である

3月25日 第3種郵便物認可 ©毎日新聞社 2015 (日刊)

MAINICHI
新毎日
夕刊
7月2日(木)
2015年(平成27年)
発行所：大阪市北区梅田3丁目4番5号
〒530-8251 電話(06)6345-1551
毎日新聞大阪本社

低線量被ばくでもリスク 白血病わずかに上昇

国際がん研究機関

【ワシントン共同】低線量の放射線を長期にわたって浴びることで、白血病のリスクが上がるが、上昇するの医学的調査結果を、国際がん研究機関(本部ワシントン)のチームが英医学誌「ランセット」に発表した。

欧米の原子力施設で、統計的に示した研究は、働く30万人以上の被ばくは、少なく、東電力福島第一原発などで働く作業員や、放射線機器を扱う医療従事者の健康を管理に役立つ可能性がある。リスクが非常に小さいため、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告に基づいて、政府などが定める被ばく線量限度の再検討は必要なき。ただし、特定の線量を越えないと健康影響はないと、考え方は転換しを迫る「相対リスク」を考慮した。チームは過去約60年、米国の原発や核燃料施設などで1年以上働いた約30万人3000人の健康状態と被ばく線量を統計的に分析した。結果は、被ばくがなくても白血病を発症する可能性を1とすると、相対リスクを考慮した。チームは過去約60年、米国の原発や核燃料施設などで1年以上働いた約30万人3000人の健康状態と被ばく線量を統計的に分析した。結果は、被ばくがなくても白血病を発症する可能性を1とすると、相対リスクを考慮した。

「相対リスク」を考慮した。チームは過去約60年、米国の原発や核燃料施設などで1年以上働いた約30万人3000人の健康状態と被ばく線量を統計的に分析した。結果は、被ばくがなくても白血病を発症する可能性を1とすると、相対リスクを考慮した。

「相対リスク」を考慮した。チームは過去約60年、米国の原発や核燃料施設などで1年以上働いた約30万人3000人の健康状態と被ばく線量を統計的に分析した。結果は、被ばくがなくても白血病を発症する可能性を1とすると、相対リスクを考慮した。

「相対リスク」を考慮した。チームは過去約60年、米国の原発や核燃料施設などで1年以上働いた約30万人3000人の健康状態と被ばく線量を統計的に分析した。結果は、被ばくがなくても白血病を発症する可能性を1とすると、相対リスクを考慮した。

☆ 原子力施設労働者の被曝(平均16mSv)で、白血病が増加

< 『100mSv以下では被曝影響が観察されていない』 について >

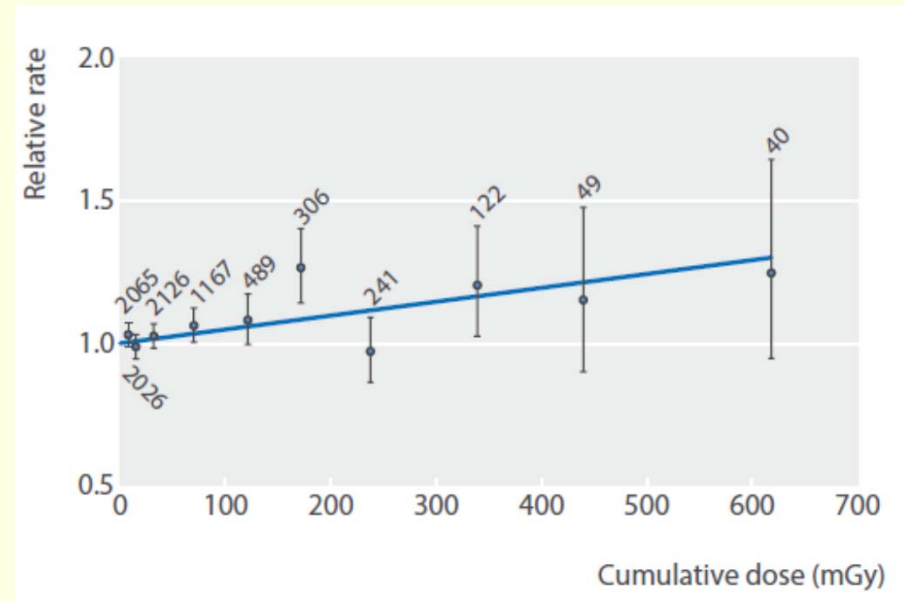
INWORKSデータ：英米仏3カ国の原子力労働者30万人のガン・白血病追跡データ

白血病以外の全ガン BMJ 2015

Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS)

David B Richardson,¹ Elisabeth Cardis,^{2,3,4} Robert D Daniels,⁵ Michael Gillies,⁶ Jacqueline A O'Hagan,⁶ Ghassan B Hamra,⁷ Richard Haylock,⁶ Dominique Laurier,⁸ Klervi Leuraud,⁸ Monika Moissonnier,⁹ Mary K Schubauer-Berigan,⁵ Isabelle Thierry-Chef,⁹ Ausrele Kesminiene⁹

- ・平均骨髄被曝量 21mGy
- ・被曝の相対過剰リスク 0.51/Gy



白血病 Lancet Haematology 2015

Ionising radiation and risk of death from leukaemia and lymphoma in radiation-monitored workers (INWORKS): an international cohort study

Klervi Leuraud, David B Richardson, Elisabeth Cardis, Robert D Daniels, Michael Gillies, Jacqueline A O'Hagan, Ghassan B Hamra, Richard Haylock, Dominique Laurier, Monika Moissonnier, Mary K Schubauer-Berigan, Isabelle Thierry-Chef, Ausrele Kesminiene

- ・平均骨髄被曝量 16mGy
- ・被曝の相対過剰リスク 2.96/Gy

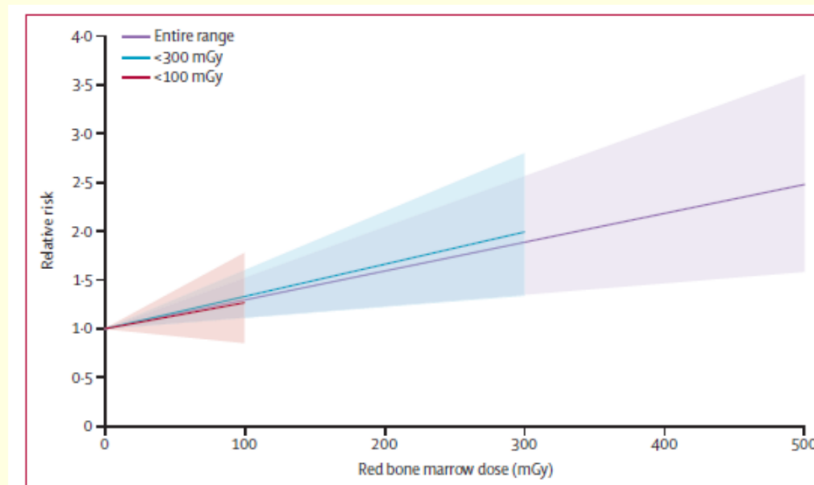
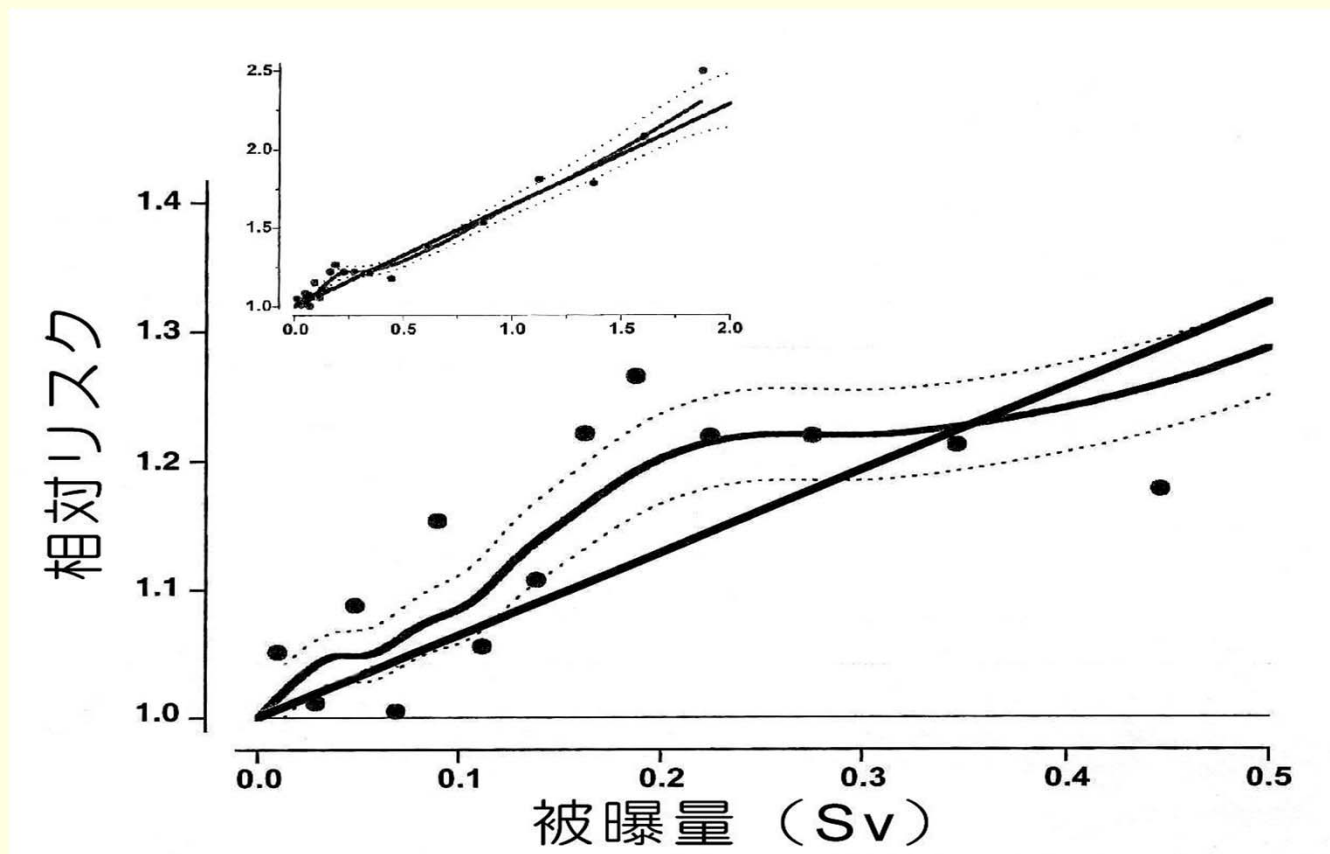


Figure: Relative risk of leukaemia excluding chronic lymphocytic leukaemia associated with 2-year lagged cumulative red bone marrow dose

The lines are the fitted linear dose-response model and the shading represents the 90% CIs.

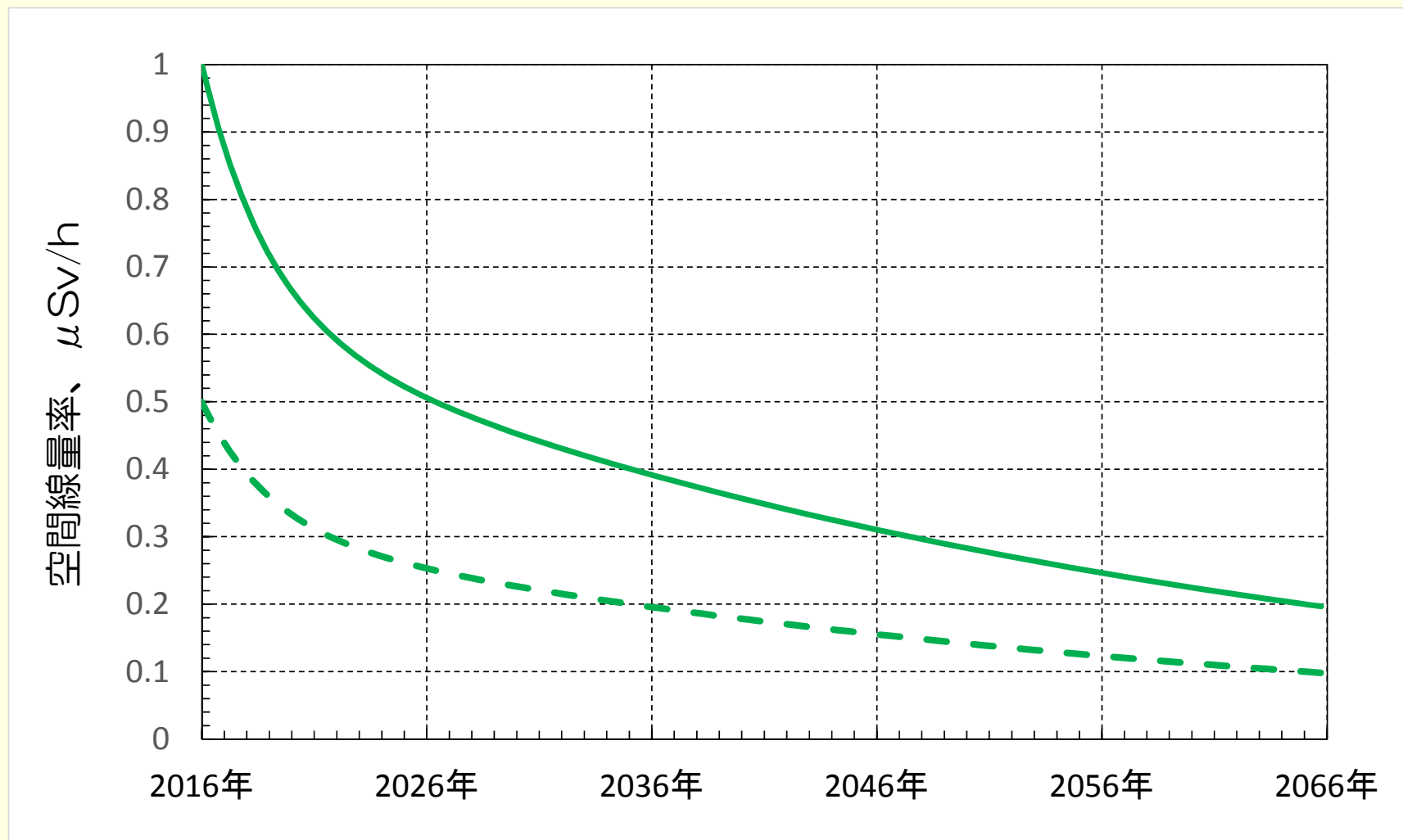
< 『100mSv以下では被曝影響が観察されていない』 について >

広島・長崎の被爆生存者追跡データ



50ミリシーベルト以下(0.05シーベルト以下)の影響は、直接的には分からない。

2016年1月1日に、 $1\mu\text{Sv}/\text{h}$ 、 $0.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ だった場合の今後50年間の放射線量率の推移予測



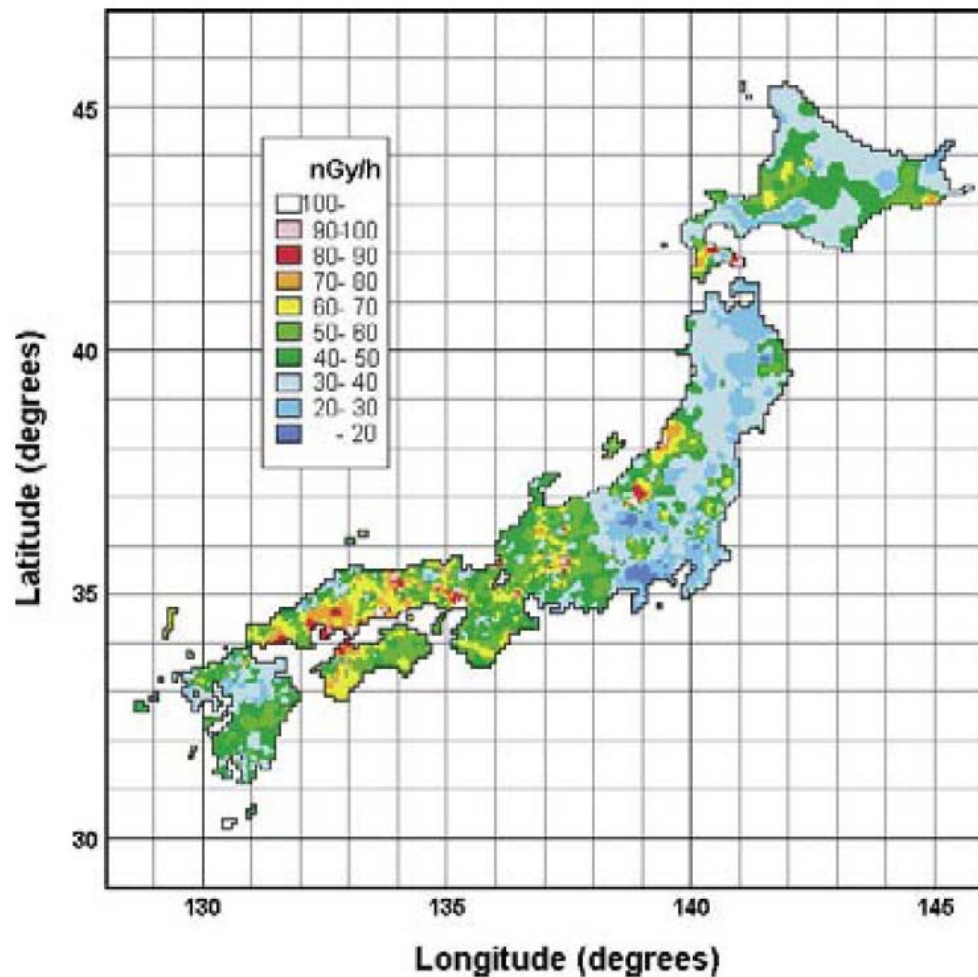
最近の食品の放射能汚染レベル：今中測定例

	産地	購入時期	セシウム137+セシウム134濃度 ベクレル/kgまたはℓ
精米	二本松	2013年12月	0.5
精米	二本松	2014年12月	0.4
精米	二本松	2015年12月	0.2
ジャガイモ	二本松	2015年7月	0.7
リンゴ	福島市	2014年12月	1.6
リンゴ	福島市	2015年9月	0.6
コマツナ	福島市	2015年2月	0.9
(加工)大豆	二本松	2015年7月	45
牛乳	福島市	2013年7月	0.3
牛乳	福島市	2015年7月	0.09
牛乳	栃木	2014年7月	0.2
牛乳	北海道	2015年2月	0.02
生シイタケ(菌床)	北海道	2014年4月	0.8
乾しシイタケ	大分	2014年4月	6.1
参考:生シイタケ	飯舘村	2014年4月	1万5000

**低レベル被曝もそれなりに
危険だが**

**私たちはもともと
結構強い自然放射線
に囲まれて生活してきた**

日本の自然放射線 地面からのガンマ線量率分布

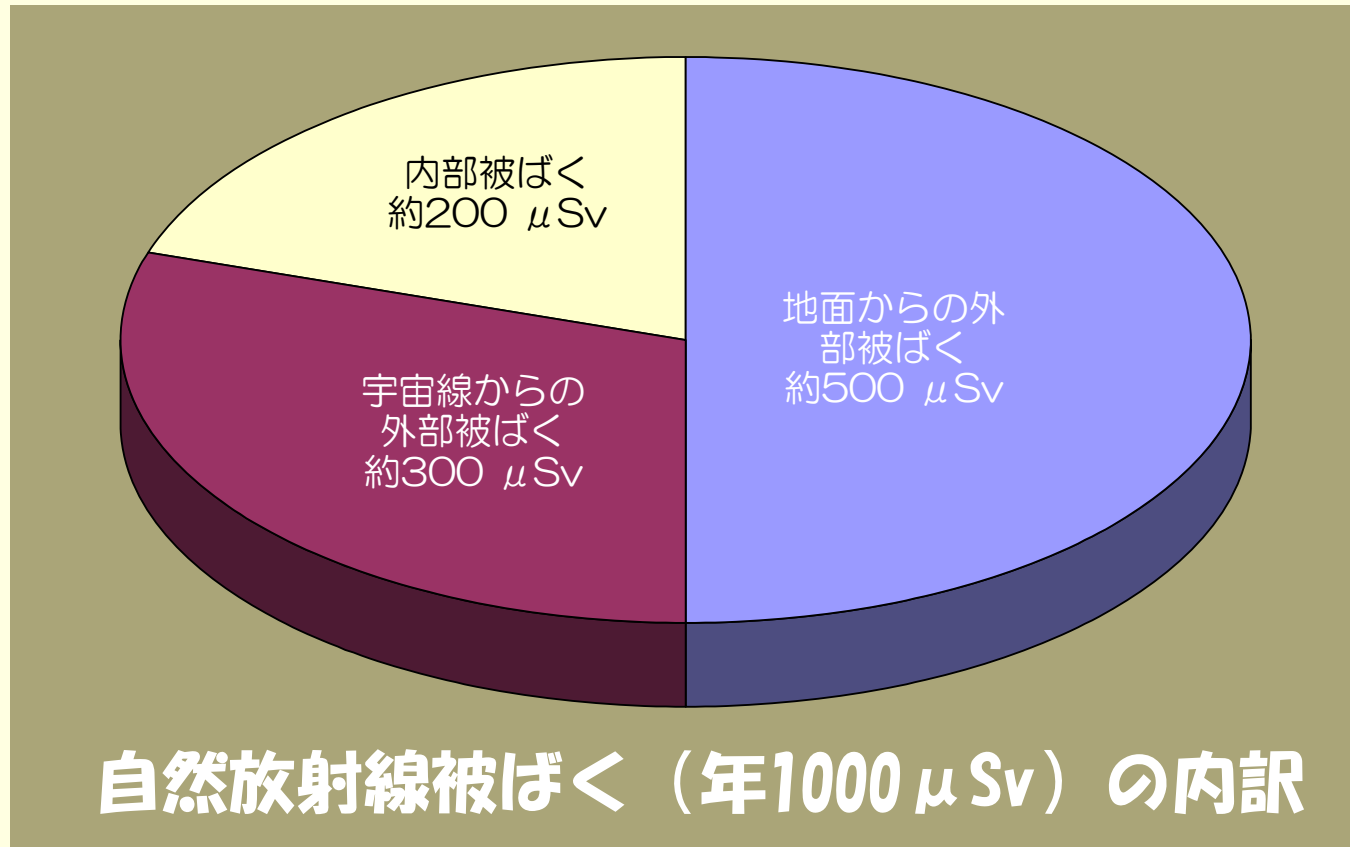


Minato, J Geography, 2006

自然放射線の強さは地域によって異なる。

1 ミリシーベルト（1000マイクロシーベルト）

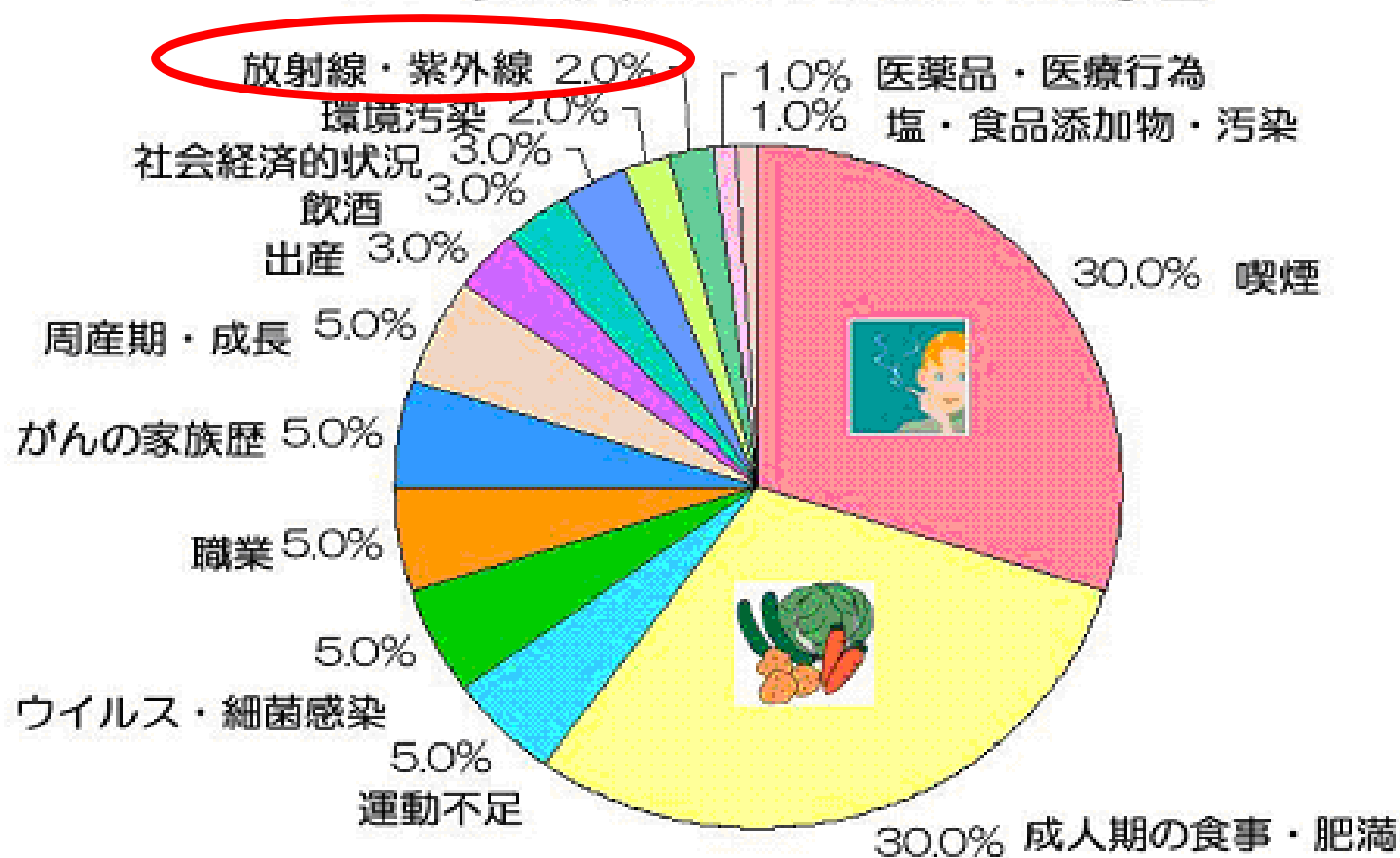
- 自然放射線による1年間の被ばく量



- 原子炉等規制法に基づく一般公衆の線量限度：年間 1 mSv
- 日本人の医療被曝の平均：年間 2 mSv

自然放射線もがんの原因

アメリカ人についてのがんの原因



Harvard Center for Cancer Prevention: Harvard Report on Cancer Prevention, Volume 1: Causes of Human Cancer, Cancer Causes Control 7:S3-S59, 1996.

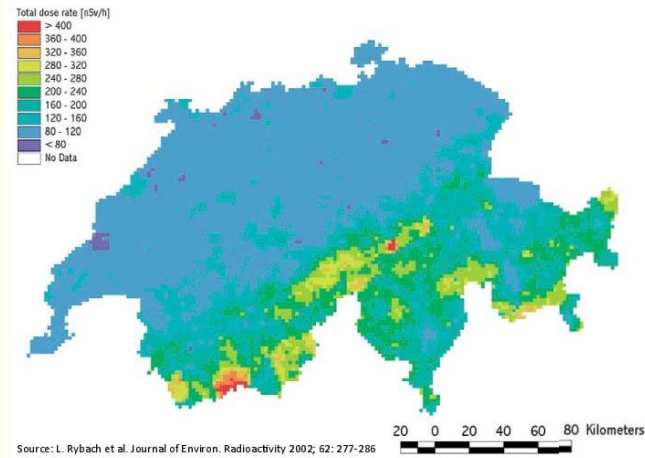
放射線影響協会HPより

2007年の日本のガン死34万件のうち、その2%の原因が放射線すると、 $34万 \times 2\% = 6800$ 件となる。

自然放射線と小児ガン

スイスの200万人追跡データ

Spycher et al,
EHP 123:622-8
(2015)



スイスの自然放射線量率分布

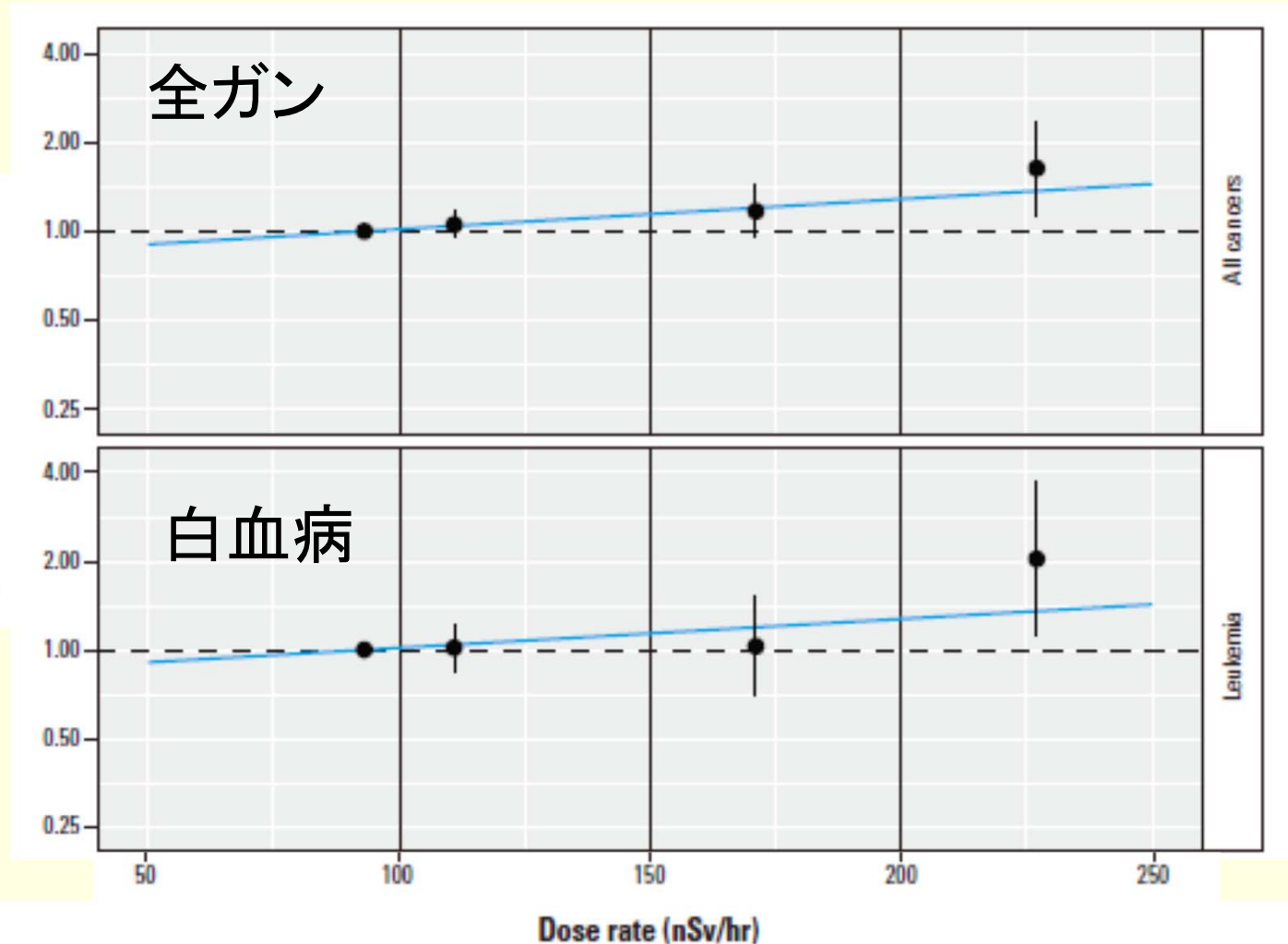


Figure 2. Hazard ratios for cancer by dose rate of external ionizing radiation among children < 16 years of age in the Swiss National Cohort. Results from Cox proportional hazards models adjusting for sex and birth year using a categorized exposure [points and bars (95% CIs) placed along the x-axis at mean dose rates within categories; categories delineated by vertical lines] and a linear exposure term (blue line). Dose rates < 100 nSv/hr are the reference category.

福島後の時代

結局、私たちは

どこまでの被曝をがまんするのか？

一般的な答はない

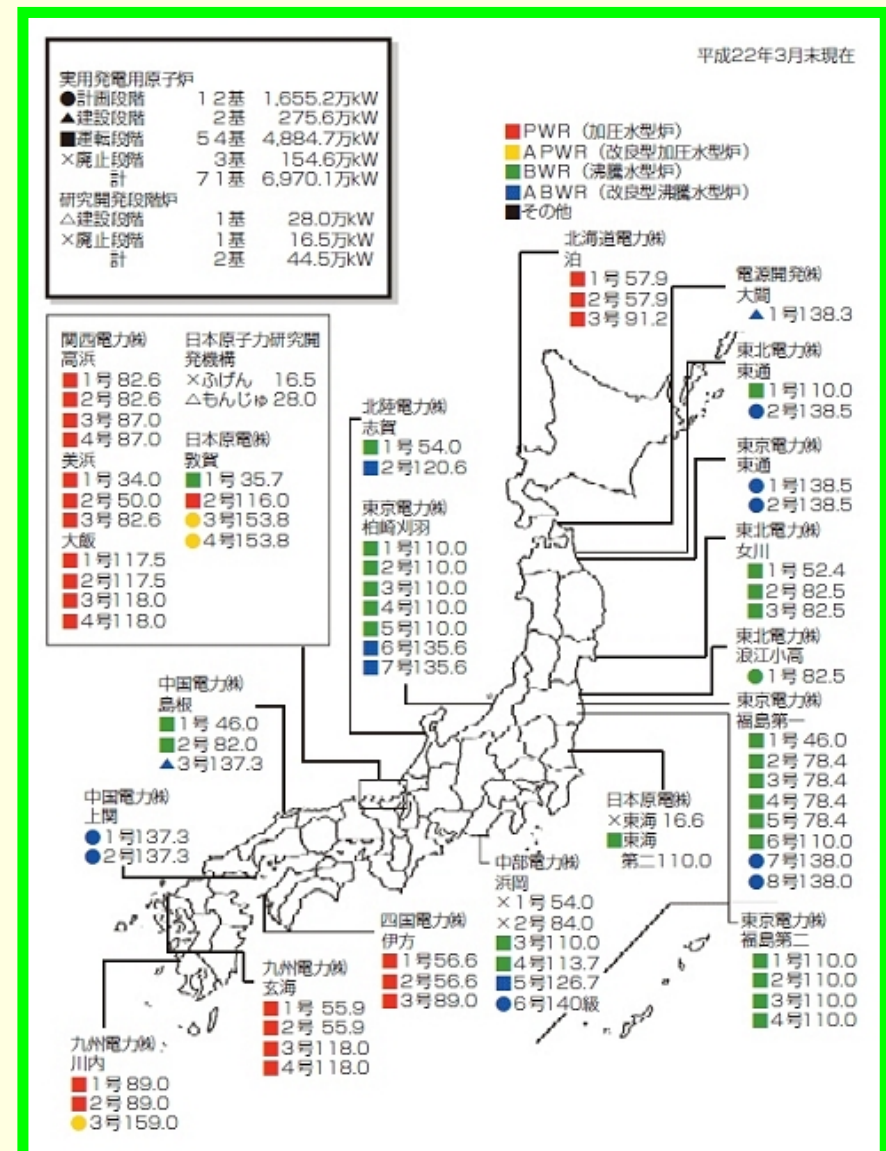
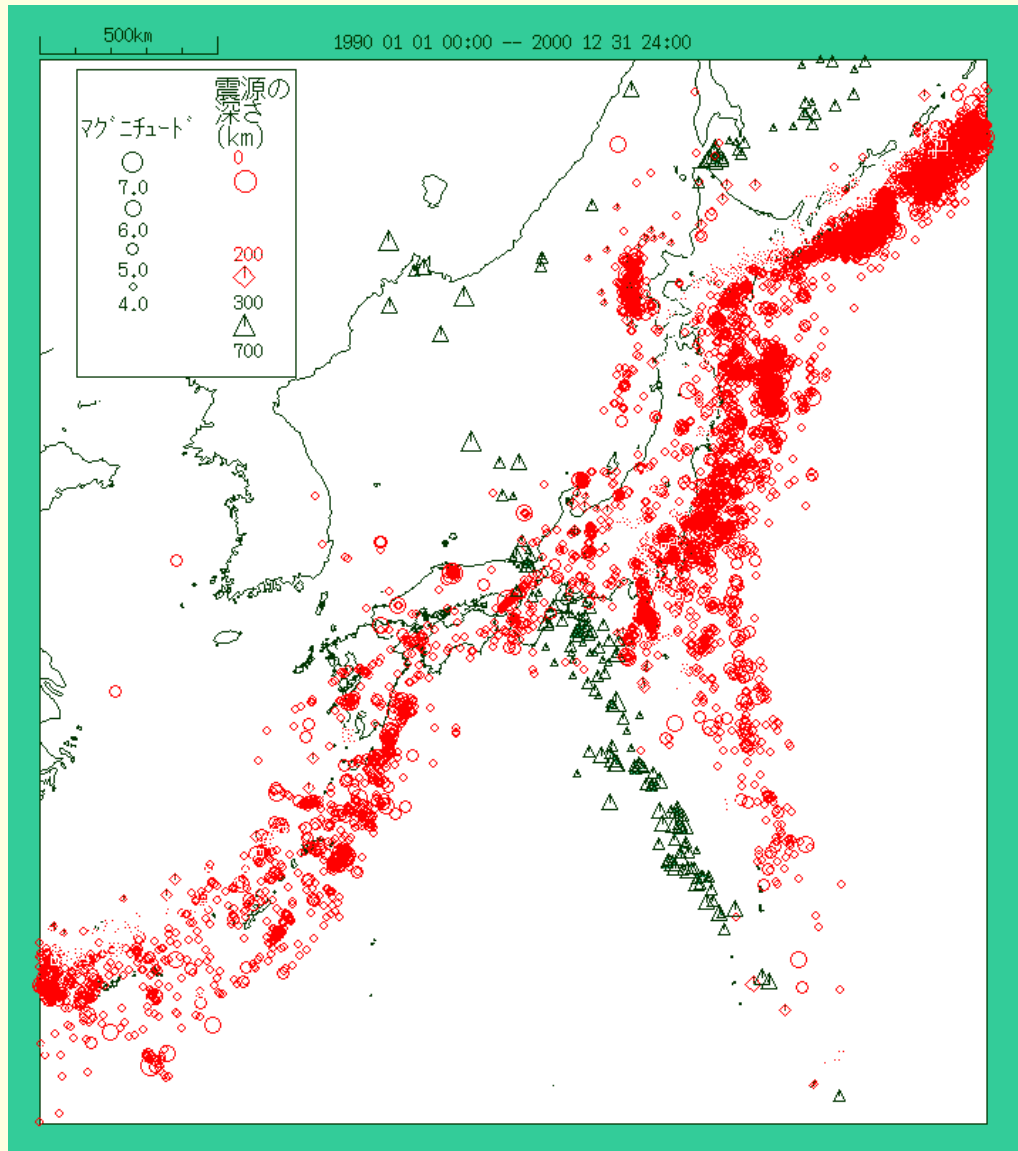
<参考>

- 原子力施設からの一般公衆の線量限度：年間1ミリシーベルト
- 放射線作業従事者の線量限度：年間20ミリシーベルト
- 自然放射線による年間1ミリシーベルトの被曝を受けている
- 『年1ミリシーベルト』が、ガマンの目安を考えると時の出発点であろう

子供は感受性が大きく、将来がある！！

子供の被曝はできるだけ少なくすべきである！！

そもそもこんなに作ったのが 間違っていた!

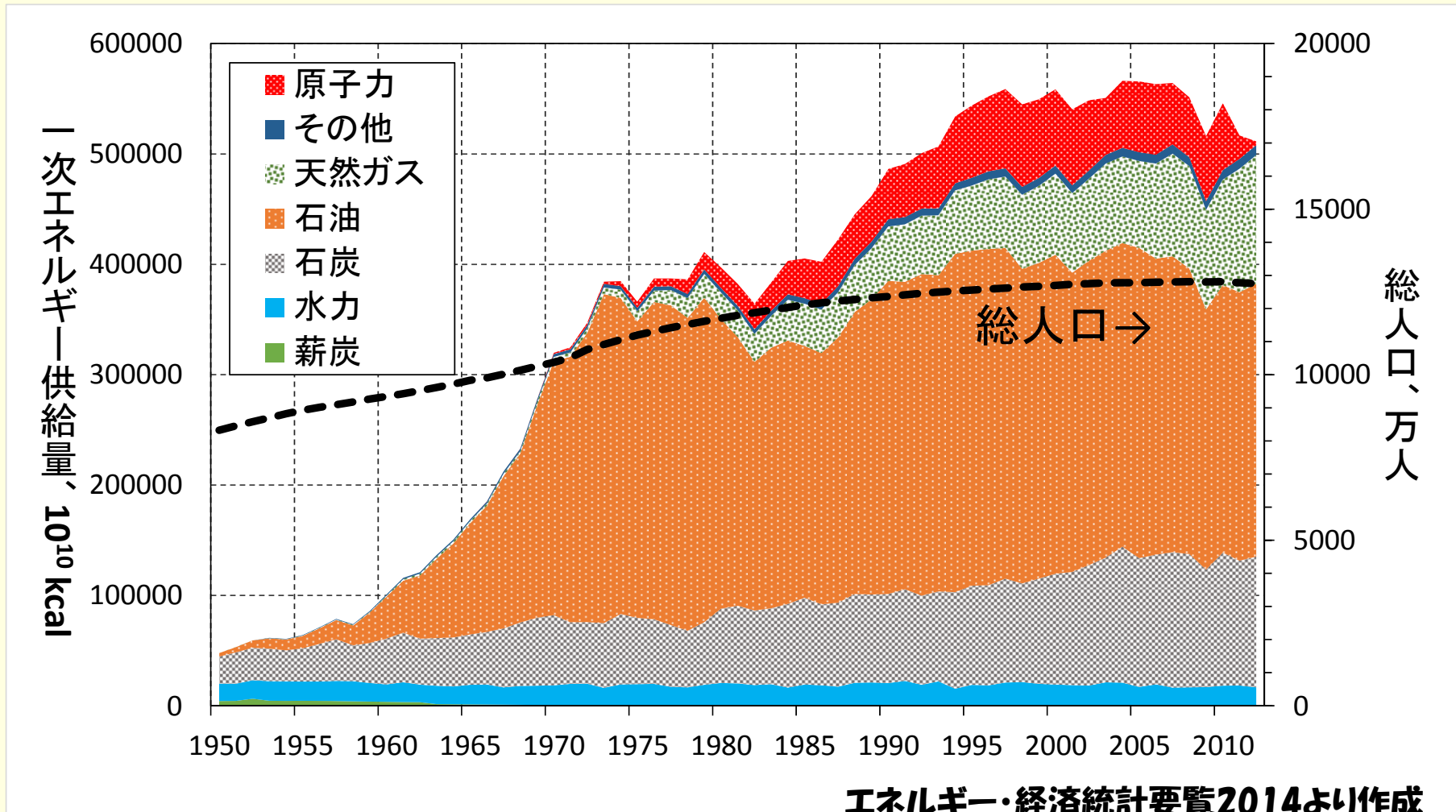


M4以上の地震 1900年～2000年 気象庁HP

個人として言いたいこと

- **避難区域の除染政策を見直し、お金の使い方を考え直すべきだ！**
- **日本に住んでいる人全部についての被曝量評価を行い、しかるべき健康追跡調査を、国の責任で行うべきだ！**
- **行政の意志決定や政策実行に係わる人々、つまり役人や政治家に間違いや不作為があった場合には、ヒアリングを行い、個人責任を問うシステムが必要だ！**

日本のエネルギー需要の変遷



何がホントに大事なのかももう一度考えてみよう

ご静聴ありがとうございました！