



# 放射線

鳥居 寛之  
小豆川勝見  
渡辺雄一郎  
著  
中川 恵一  
執筆協力

科学的に  
理解する

基礎からわかる東大教養の講義

丸善出版

## 「放射線を科学的に理解する

— 基礎からわかる東大教養の講義 —

鳥居寛之・小豆川勝見・渡辺雄一郎 著

中川恵一 執筆協力

丸善出版

本体 2500円+税

- 1章 放射線とは? 《放射線入門》
  - 2章 放射線の性質 《放射線物理学 I》
  - 3章 原子力発電で生み出される放射性物質  
《原子核物理学・原子力工学》
  - 4章 放射線量の評価 《放射線物理学 II》
  - 5章 放射線の測り方 《放射線計測学》
  - 6章 環境中での放射性物質 《環境放射化学》
  - 7章 放射線の細胞への影響 《放射線生物学》
  - 8章 放射線の人体への影響 《放射線医学》
  - 9章 放射性物質と農業 《植物栄養学・土壤肥料学》
  - 10章 放射線の防護と安全 《放射線防護学》
  - 11章 役に立つ放射線 《放射線の利用・加速器科学》
- Q&A

放射線を理解するには、物理学・化学・生物学・医学・工学など多くの分野の知識が必要です。しかしこれらすべてを網羅することは難しく、系統立てて学べる機会は非常に少ないのが実情です。

本書は東京大学教養学部で行われた講義をもとに、放射線について多角的に学べるよう配慮しています。日常生活や原発事故にかかわる具体的な例を引きながらやさしくていねいに解説しましたので高校生や一般の方にも広く読んでいただきたいと願っています。

<http://radphys4.c.u-tokyo.ac.jp/~torii/lecture/radiolect-kn.html>

# 2015年度 Aセメスター 主題科目学術フロンティア講義

## 放射線

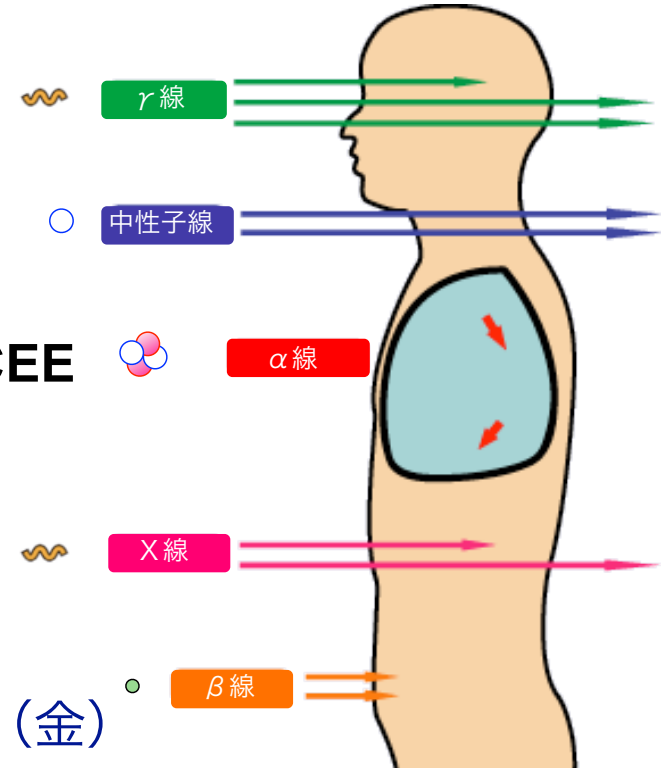
を  
科学的に  
理解する

金曜 5 限

@ 21 KOMCEE  
(West)

K303教室

2015 / 10 / 23 (金)



第6回

## 被曝調査・医療支援

福島事故後の内部被曝の現状、現場での医療支援

坪倉 正治

東京大学 医科学研究所

# 放射線を科学的に理解する

- 9/18 放射線入門 【鳥居】
- 9/25 放射線物理学 【鳥居】
- 10/ 2 放射線計測学 【小豆川】
- 10/ 9 放射線物理・化学 【鳥居】
- 10/16 放射線生物学 【渡邊】
- 10/23 被曝調査・医療支援 【坪倉】
- 10/30 原子核物理学・原子力工学 【鳥居】
- 11/ 6 環境放射化学 【小豆川】
- 11/13 環境放射化学 【小豆川】
- 11/24 放射線医療 【芳賀】
- 11/27 放射性物質汚染と農業 【藤原】
- 12/ 4 放射線の利用 【渡邊】
- 12/11 加速器科学・放射線防護学 【鳥居】

鳥居 寛之

小豆川 勝見

渡邊 雄一郎

《教養学部》

坪倉 正治 《医科学研究所》

芳賀 昭弘 《医学部附属病院放射線科》

藤原 徹 《農学部応用生命化学》

ゲスト講師

# 原発23kmでの医療支援 今現場で何が起きているか

---

東京大学医科学研究所  
南相馬市立総合病院 内科  
坪倉正治

## 放射線災害における健康被害の本体は何か？

- 超急性期・初期避難による影響
  - 放射線被ばく・発がんによる影響
  - 不安および、個人の生活環境変化による影響
  - 社会変化・高齢化による影響
  - 歴史の問題？.....
-

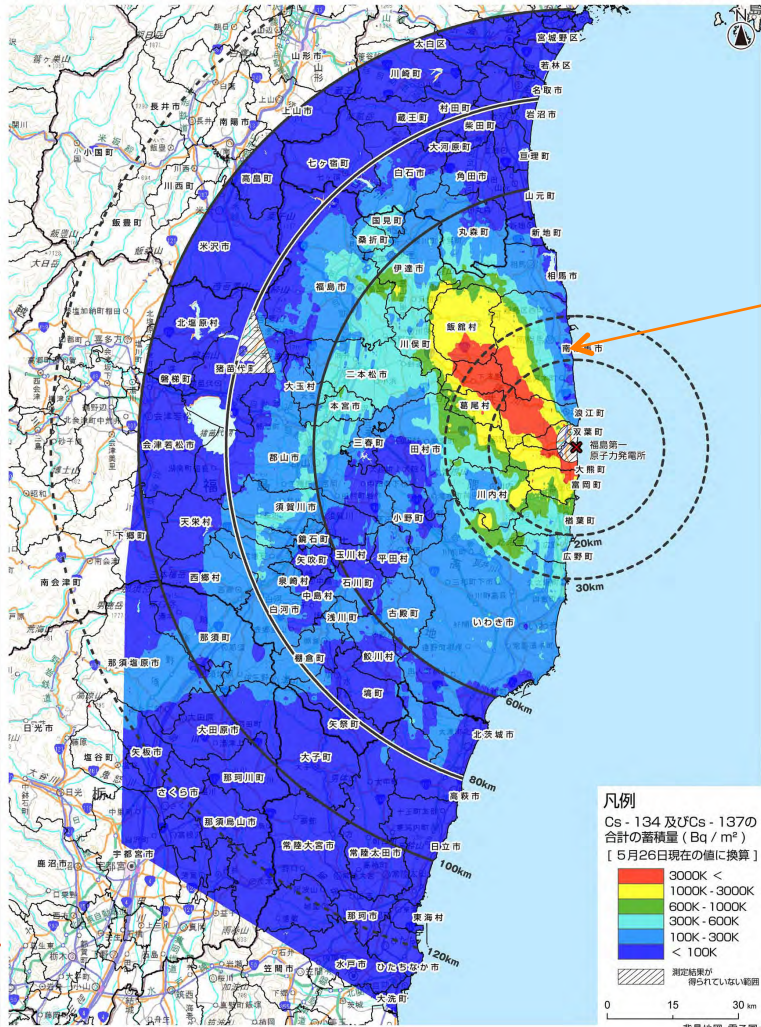
# 浜通りとは



# 南相馬市立総合病院

文部科学省及び米国DOEによる航空機モニタリングの結果  
 (東京電力(株)福島第一原子力発電所から約100km圏内のセシウム134、137の地表面への蓄積量の合計)

別紙2



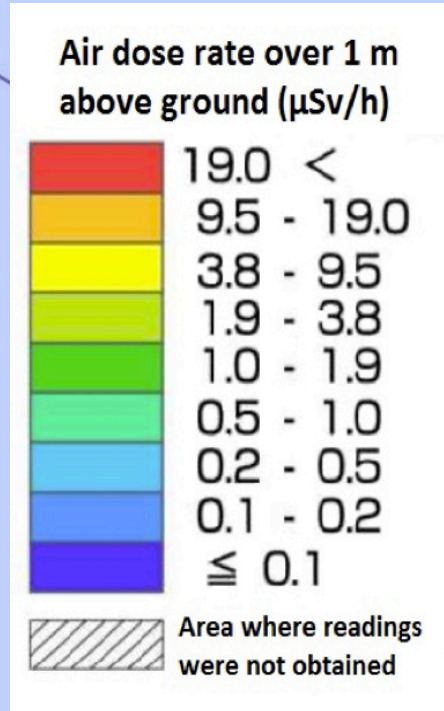
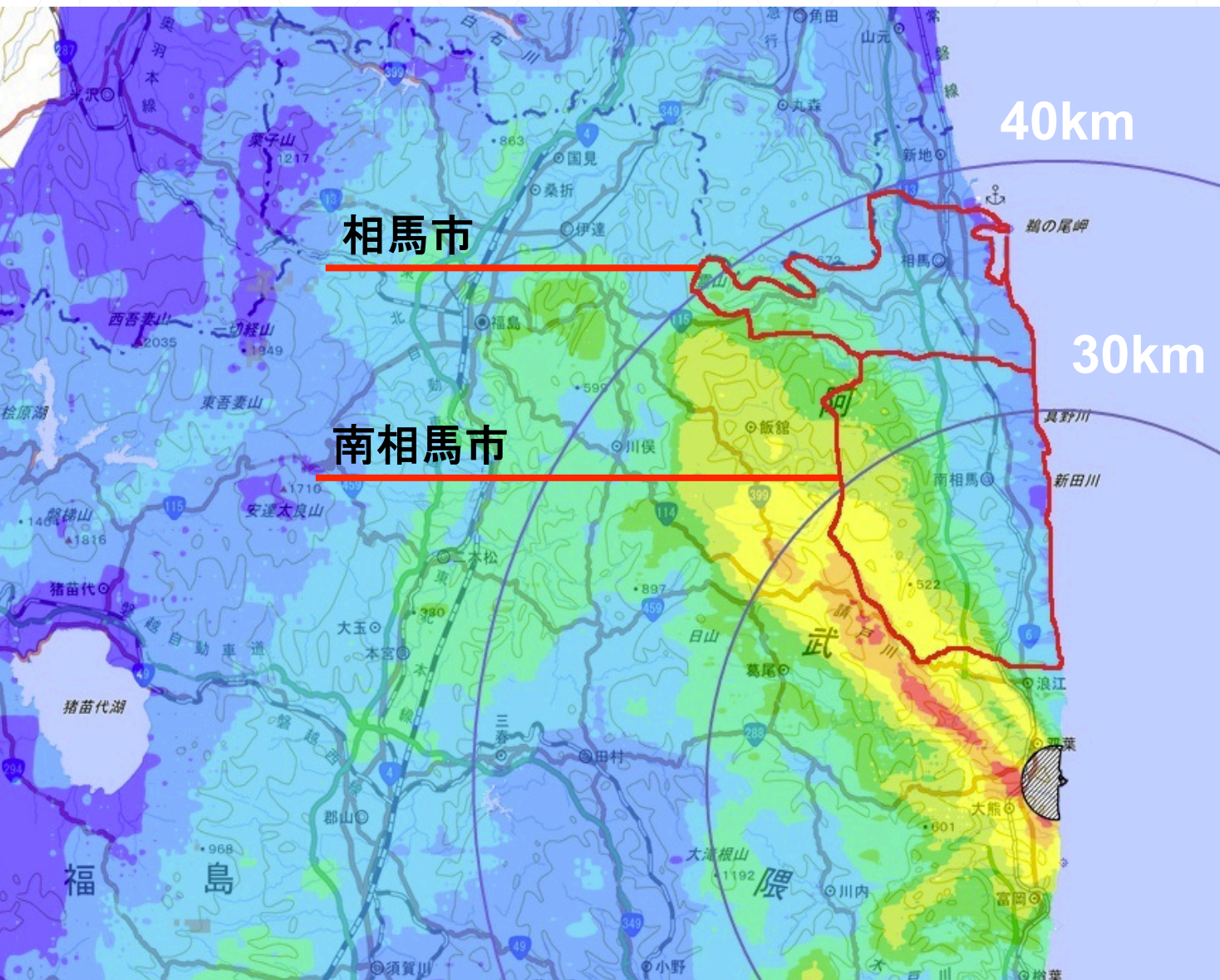
- 原発から23km
- 230床
- 空間線量 0.1 ~ 0.2  $\mu\text{SV}/\text{h}$

南相馬市人口

70,000 → 10,000 → 50,000

# 空間線量率

(2013.11.19)





- 3/11 14:46 地震発生
  - 3/11 15:37 津波
  - 3/11 19:03 原子力緊急事態宣言
  - 3/11 21:23 1Fより半径3km以内避難指示
  
  - 3/12 5:44 1Fより半径10km以内避難指示
  - 3/12 15:36 1F 1号機建屋 水素爆発
  - 3/12 18:25 1Fより半径20km避難指示
  
  - 3/14 11:01 1F 3号機建屋 水素爆発
  - 3/15 11:00 1Fより半径20km～30km 屋内退避指示
-

March 14 am 11:01 F1 3号機水素爆発



緊急全体会議 11:15

~~病院に残るかどうかは病院スタッフ各人の判断にゆだねる~~

避難はすべきか、しないべきか？

---

March 15 am 11:00

1Fより半径20~30km圏内の室内待避指示発令  
(後の緊急時避難準備区域)

全職員の約2/3が避難 (274人→80~90人)



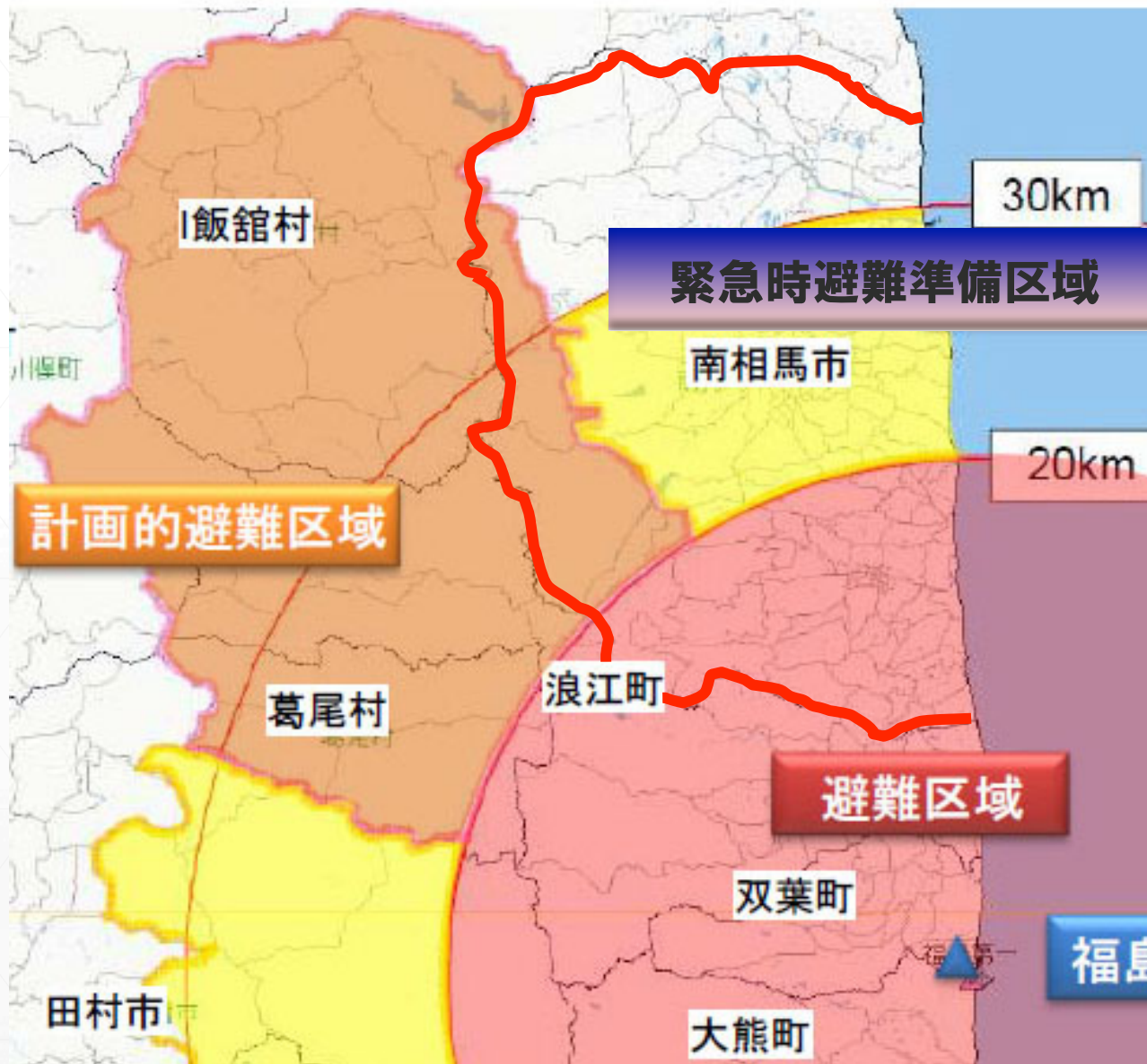


~~契約社員（医事、給食、清掃、守衛）は全員避難、0人となる~~

# 地震・津波 そして原発のトリプル災害



- 人、物資の流入が途絶え、緊急避難へ。



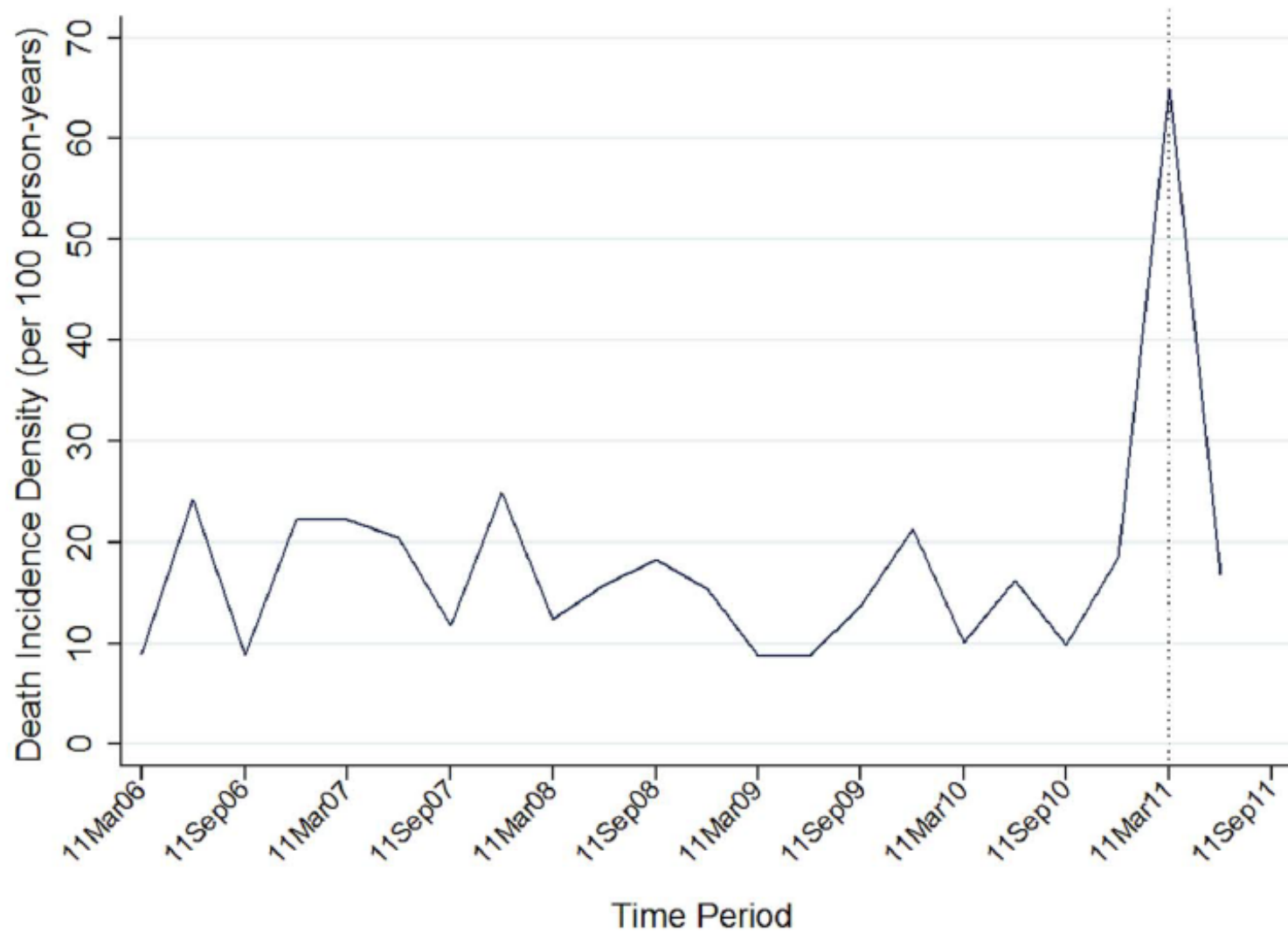
医療支援  
ドクターヘリ  
救急車両  
DMAT  
看護師  
医師  
医療スタッフ

物流

公的ボランティア

マスコミ

# 南相馬市の老人ホームにおける緊急避難の影響について 1





## 南相馬市の老人ホームにおける緊急避難の影響について 2

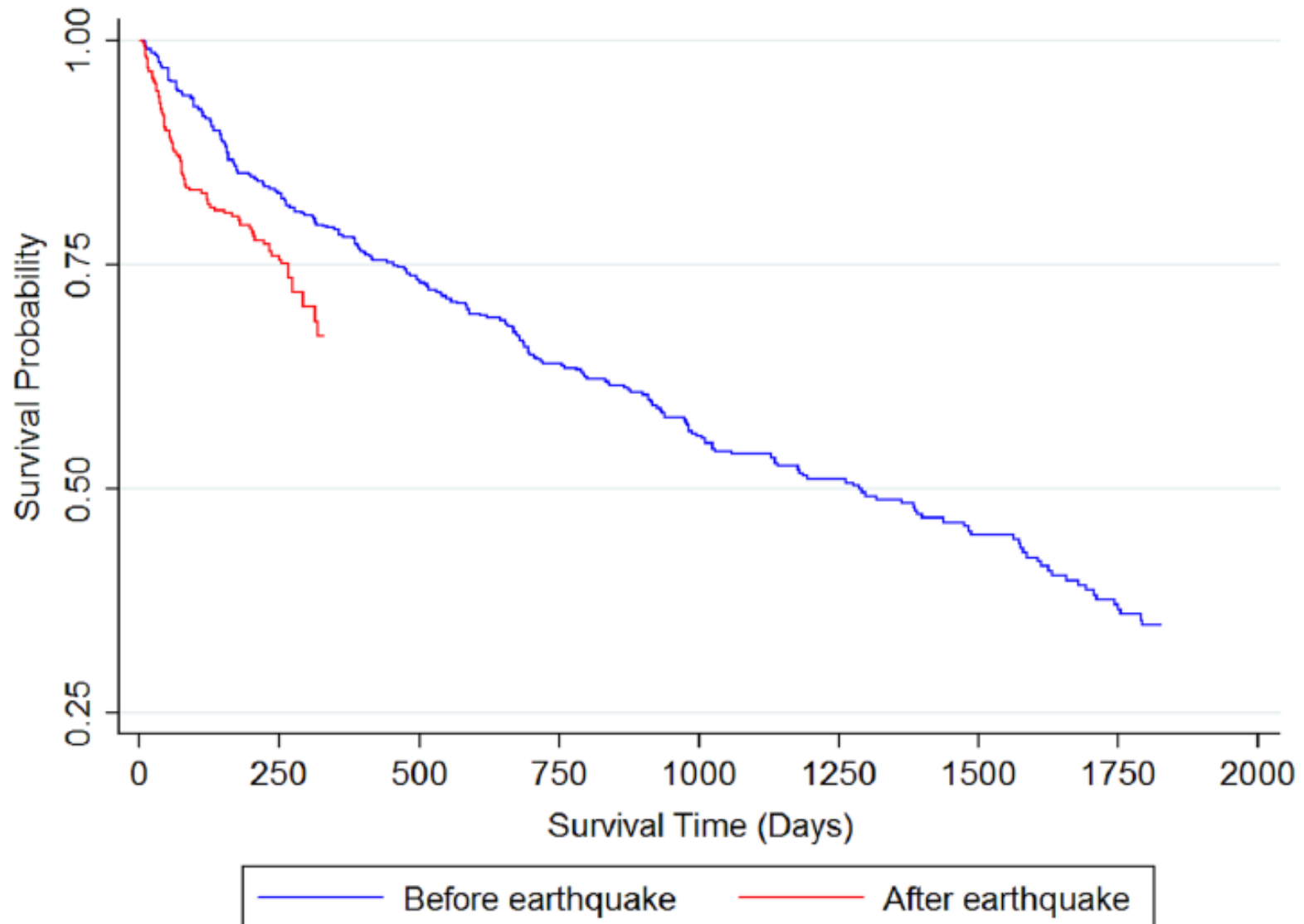
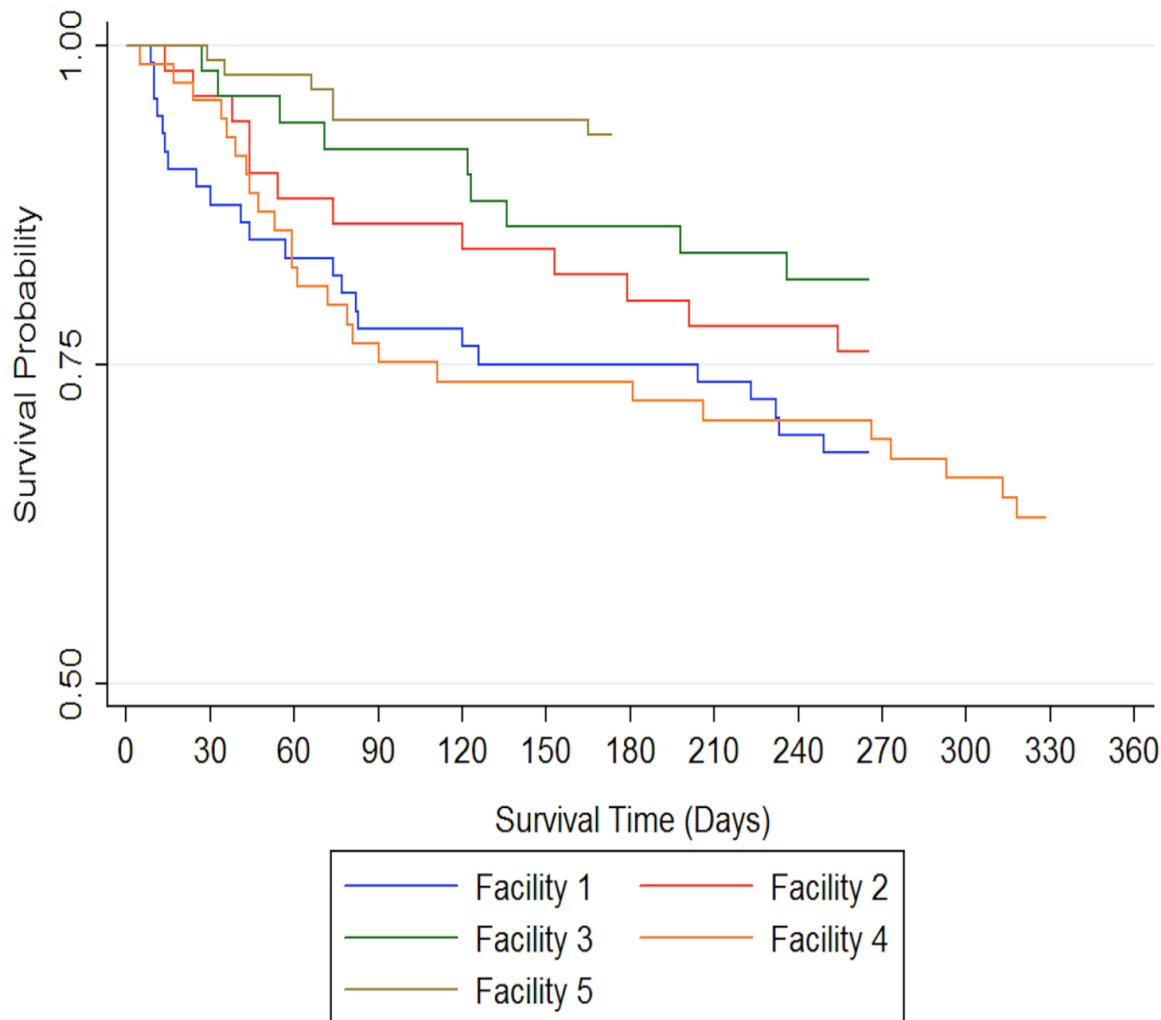


Fig. Estimated post-earthquake survival by facility



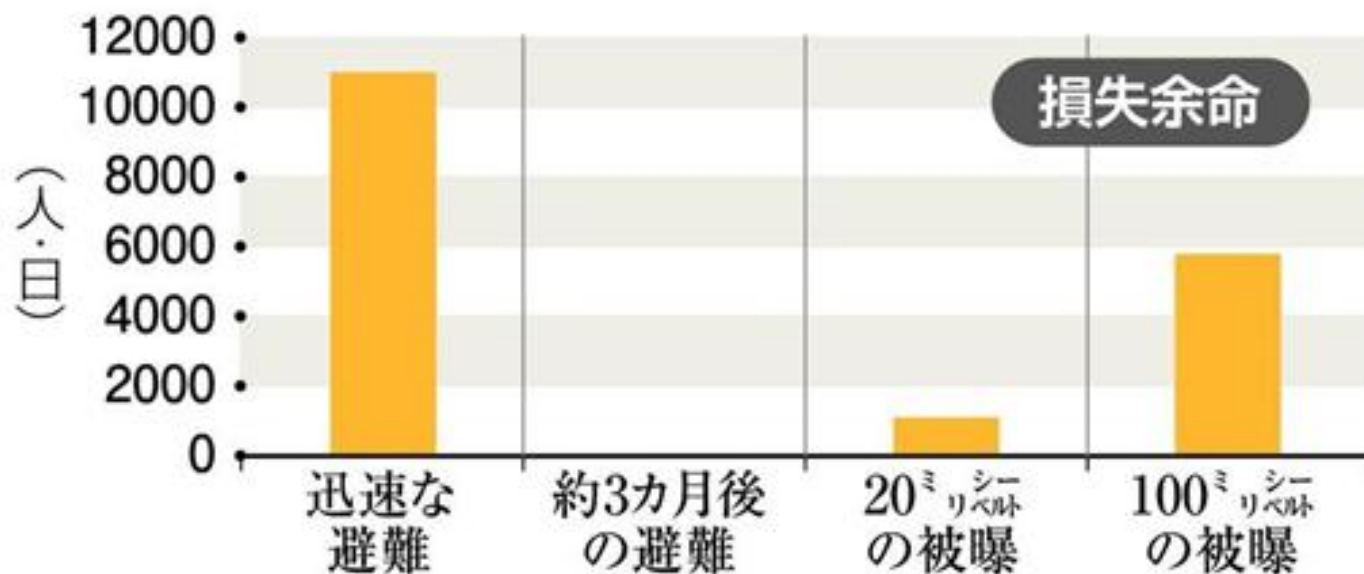
Significant mortality risk among elderly at the initial evacuation

Facility-specific disaster plans are needed

- Arrangement of evacuation site in advance
- Cooperative arrangement of evacuation process in advance
- In-site relief and care

# 高齢者福祉施設の入居者とスタッフの放射線被曝と避難のリスクの比較 (論文より引用)

		迅速な避難	約3カ月後の避難	20 <sup>ミリシエルト</sup> の被曝	100 <sup>ミリシエルト</sup> の被曝
避難による 損失余命 (人・日)	入居者	11000	不明	—	—
	スタッフ	観測なし	不明	—	—
被曝による 損失余命 (人・日)	入居者	0.01	1.7	100	530
	スタッフ	0.1	26	1000	5300
	合計	11000	27	1100	5800



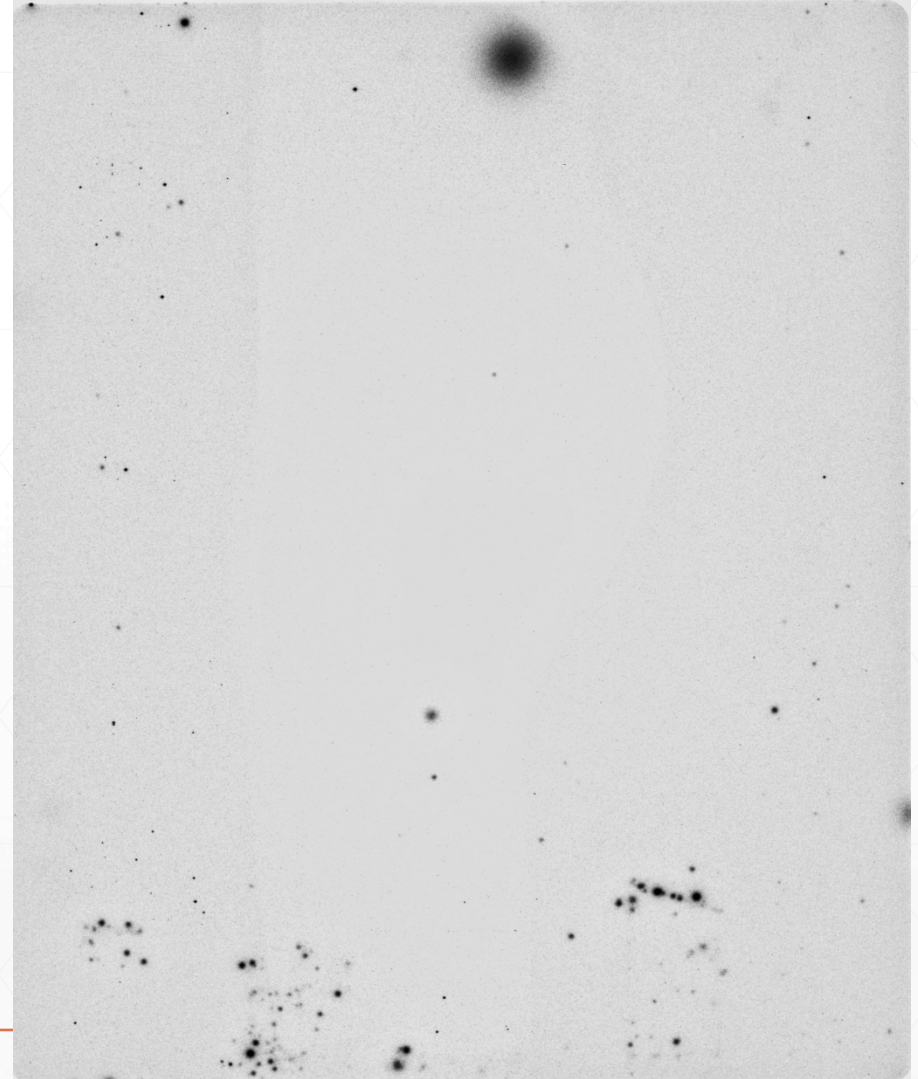
# 緊急時避難準備区域(南相馬市) の 医療の動向

	ベッド数	外来中断	入院中断	外来再開	入院再開
南相馬市立総合病院	230	中断無し	3月20日	中断無し	5月9日 (5床、72時間) 6月20日
小野田病院	199	3月15日	3月19日	4月4日	6月20日
大町病院	188	3月18日	3月18日	4月4日	4月18日 (5床、72時間) 6月20日
渡辺病院	175	3月15日	3月18日	4月4日	予定なし
雲雀丘病院	254	3月14日	3月17日	6月22日 (週2日のみ)	規制解除後

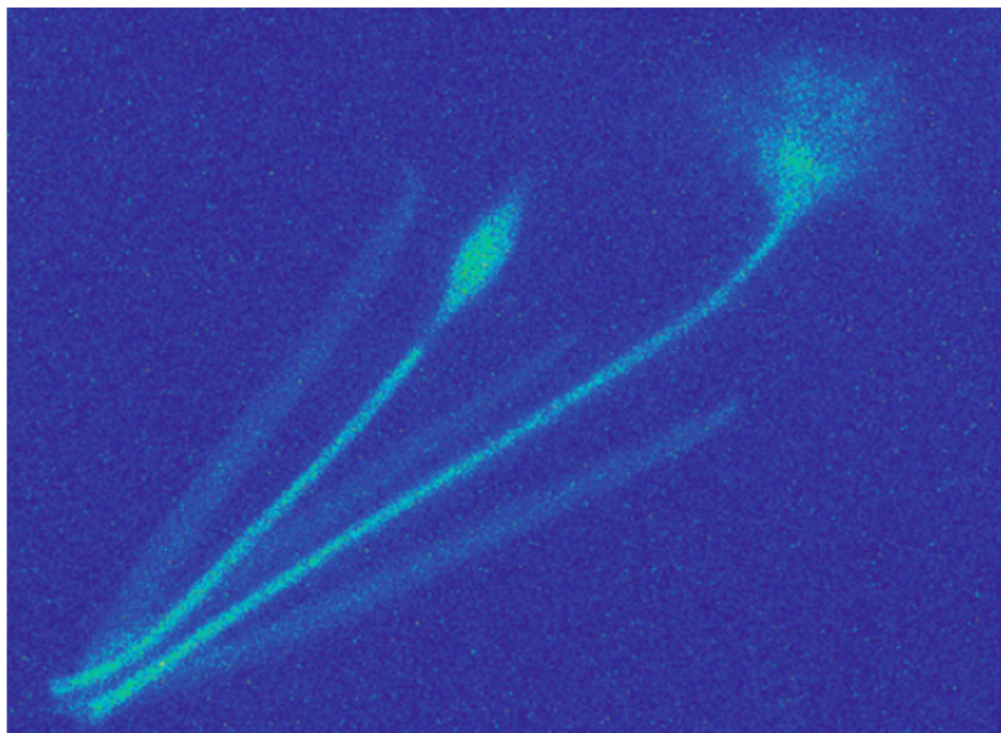
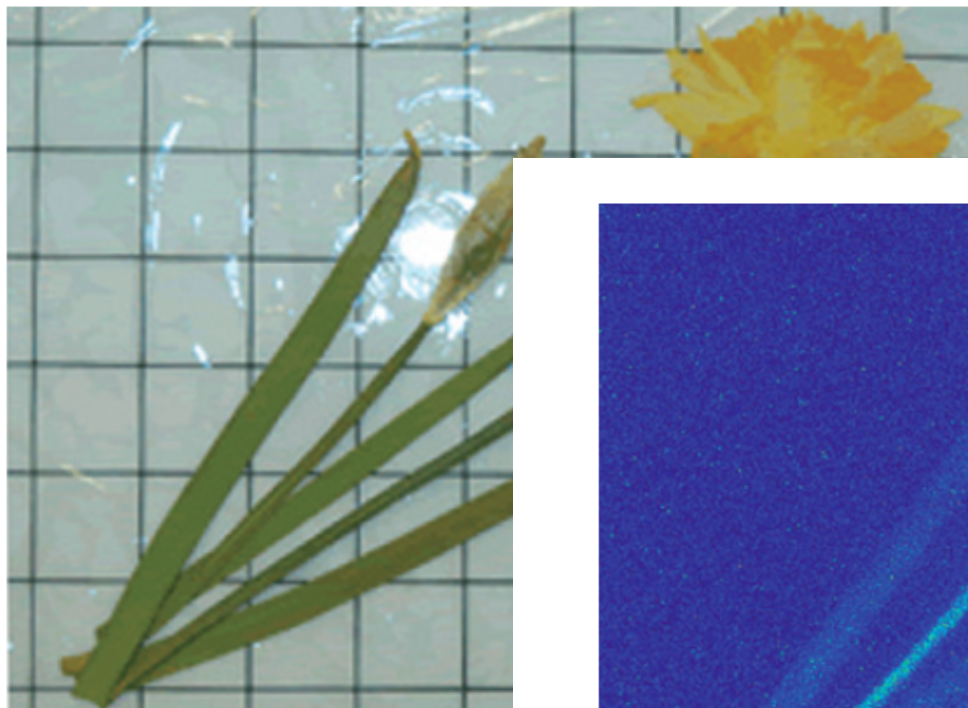
放射線被ばくと発がんリスク上昇？

---

# レントゲンフィルムの感光

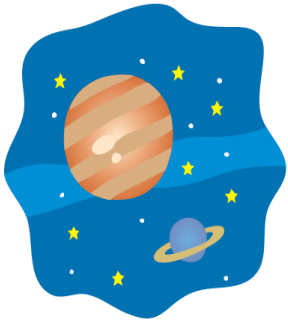


# 身近にある放射線



# 自然からの放射線

《宇宙》



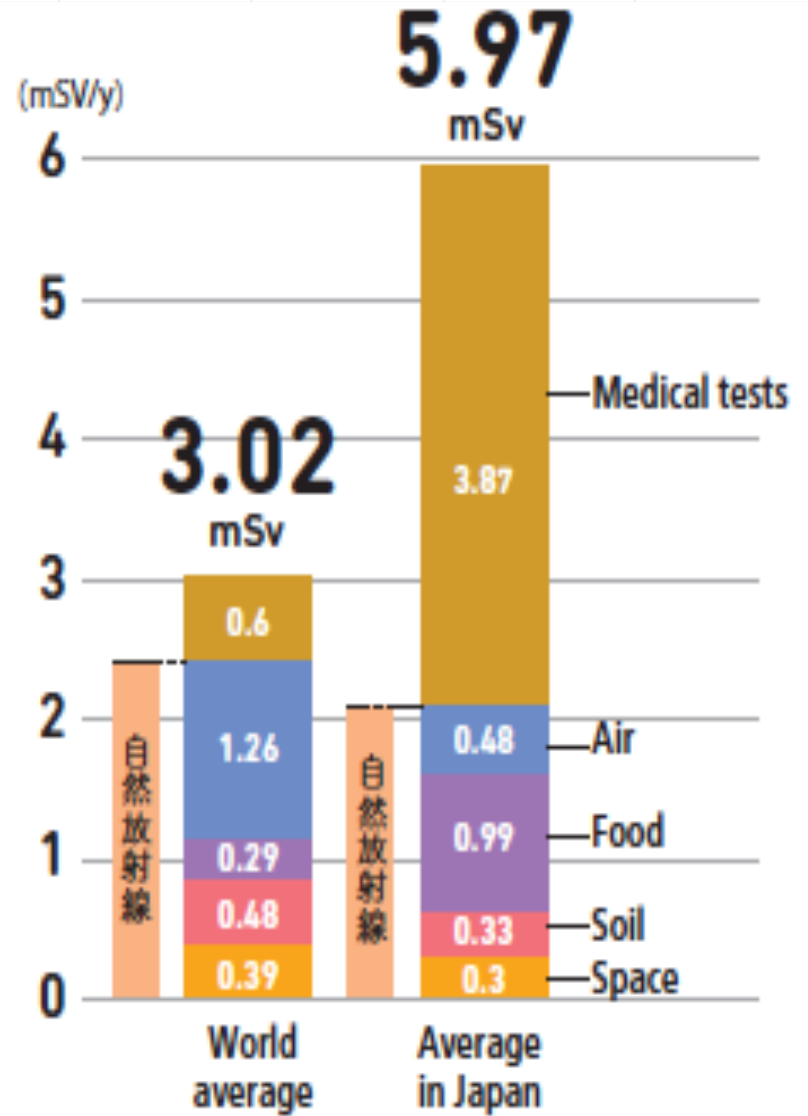
《空気》



《大地》



《食べ物》



2008年国連科学委員会報告、原子力安全研究協会「生活環境放射線」(2011年)より



# 食べ物に含まれている天然の放射性物質 $^{40}\text{K}$ (カリウム)



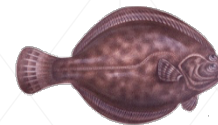
牛乳 10ベクレル  
(コップ1杯200ml)



ビール 5ベクレル  
(500ml缶1本)



ステーキ 20ベクレル  
(200g1枚)



魚 10ベクレル  
(100g1切れ)



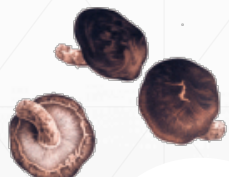
バナナ 13ベクレル  
(1本120g)



食パン 4.2ベクレル  
(6枚スライス2枚140g)



ポテトチップ 36ベクレル  
(1袋90g)



干しいたけ 14ベクレル  
(5枚20g)



こんぶ 20ベクレル  
(だし用10g)

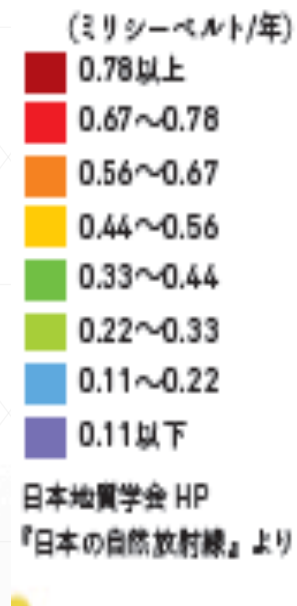


ごはん 6ベクレル  
(茶碗1杯200g)



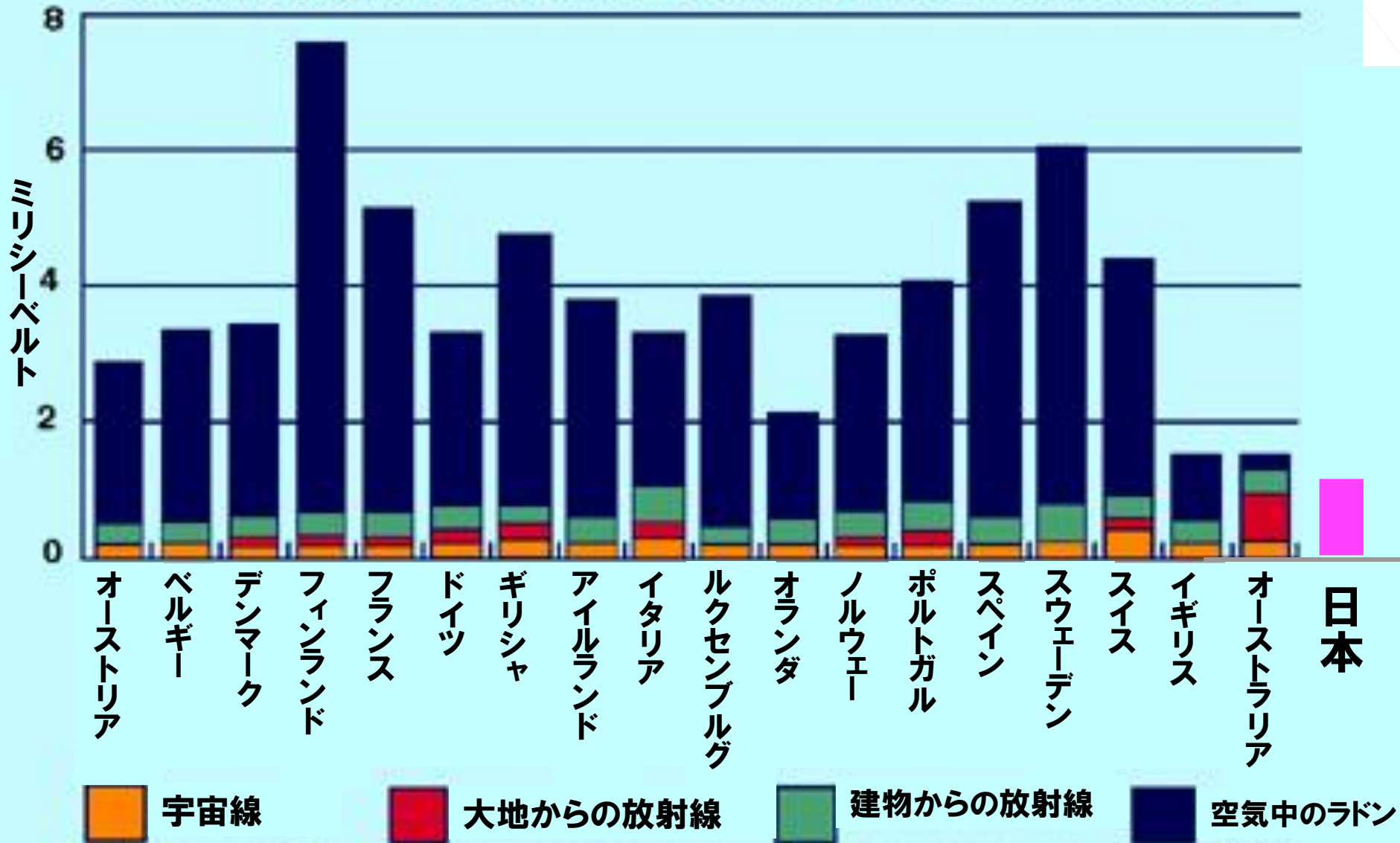
さつまいも 13.8ベクレル  
(1本100g)

# 日本国内各地区での放射線量の差



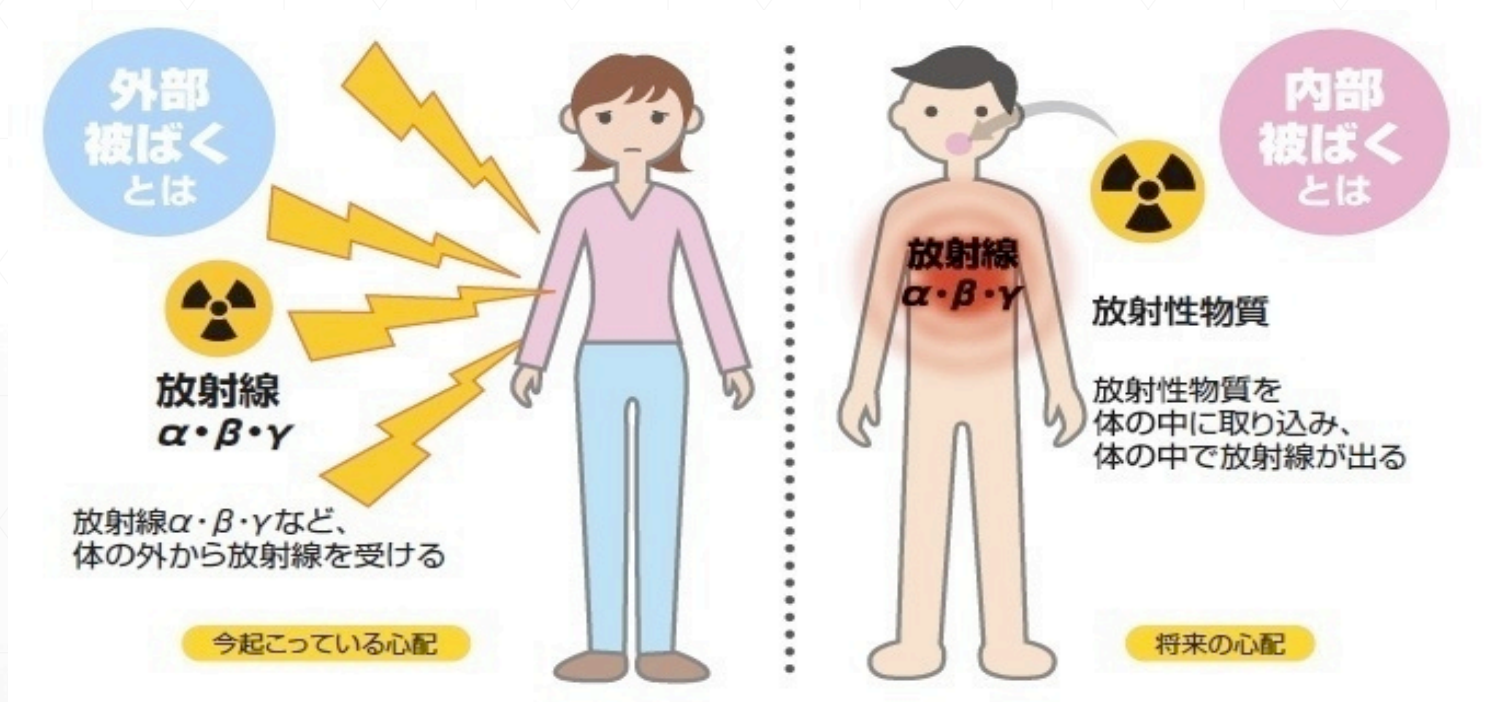
日本地質学会より 震災前データ

# 世界各地の自然放射線による年間被ばく量



- 花崗岩は自然放射線量が高いため、石造りの建物や石畳は放射線量が高い
- 欧州の地質の一部はラドンを多く含む

# 外部被ばくと内部被ばく



# 内部被ばく検査



ホールボディー  
カウンターによる  
体内放射能測定



# Fastscan 検出限界 250Bq/body



Babyscan (検出限界 50Bq/body)

南相馬、いわき、平田に配備



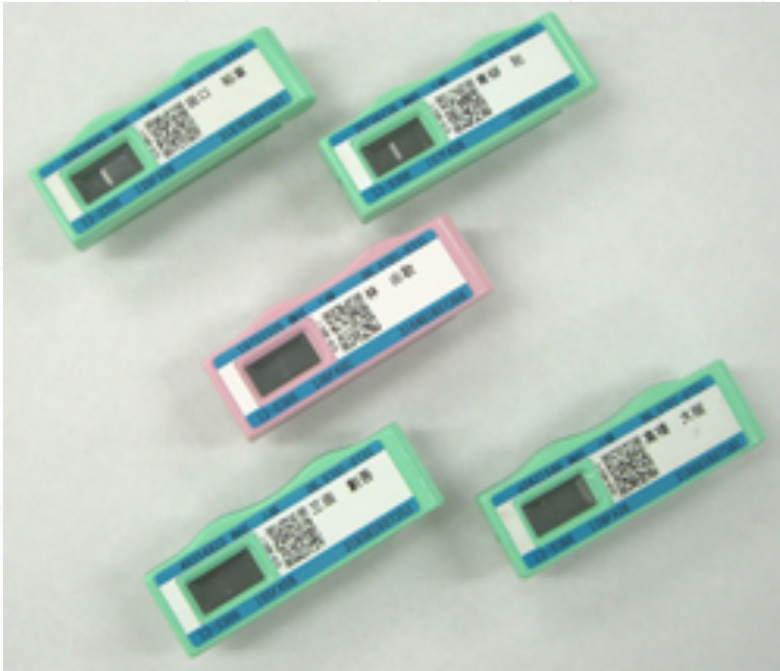
# 継続的な内部被ばく検査



南相馬市、相馬市では学校検診を含めて継続的な検査体制が組まれている。



## 外部被ばく測定 (積算線量計、ガラスバッジ)



数ヶ月着用を続けてもらうことで、その時期の外部被ばくを測定する

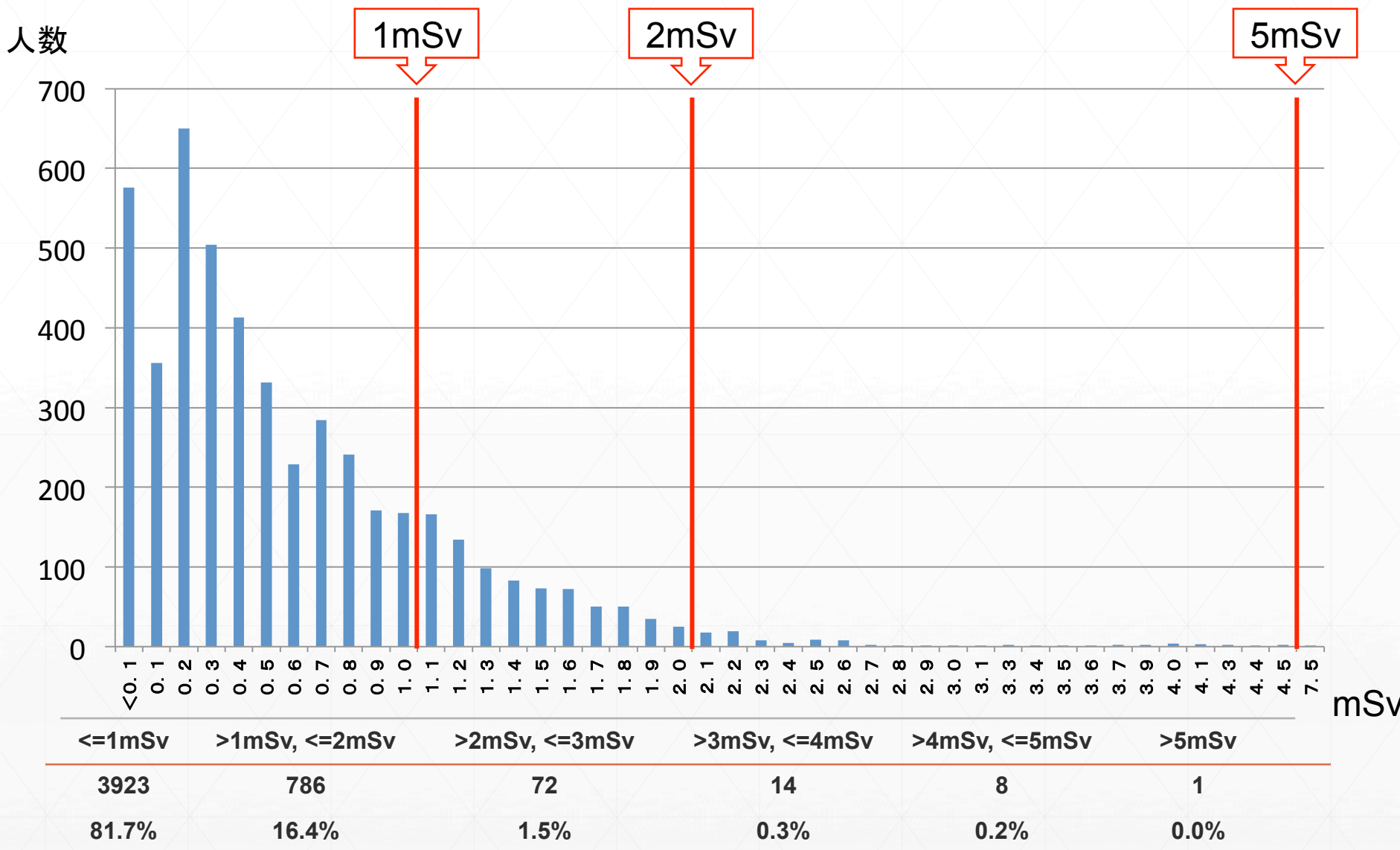
時間あたりの外部被ばくを測定する

# 初期の被ばくについて

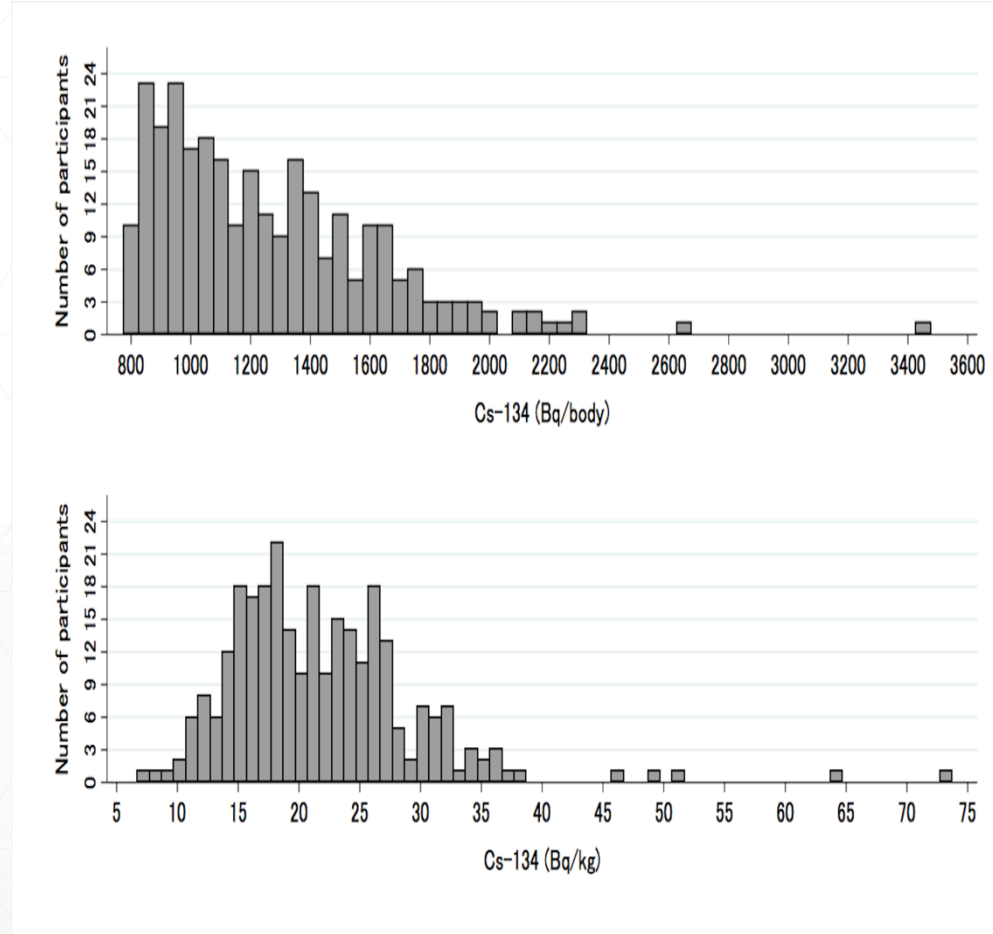
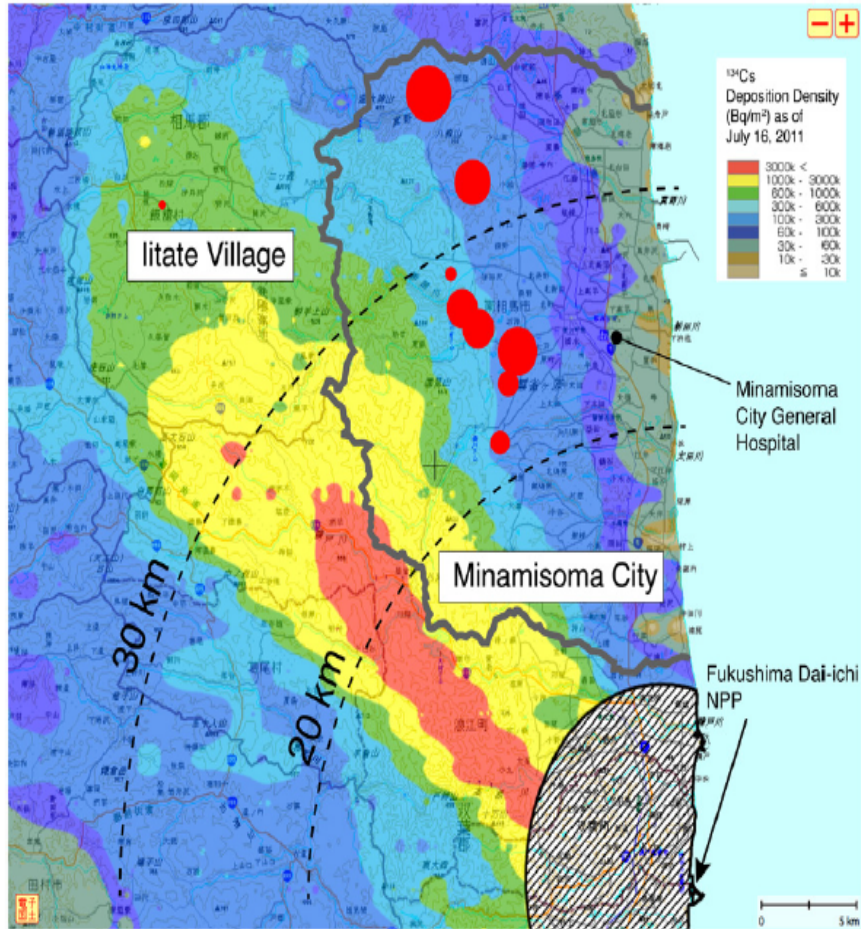
---

# 県民健康調査による事故初期外部被ばく線量評価(南相馬市)

## 15歳以下 n=4804



# 南相馬市立総合病院 2011年7月 WBC検査結果 N=566



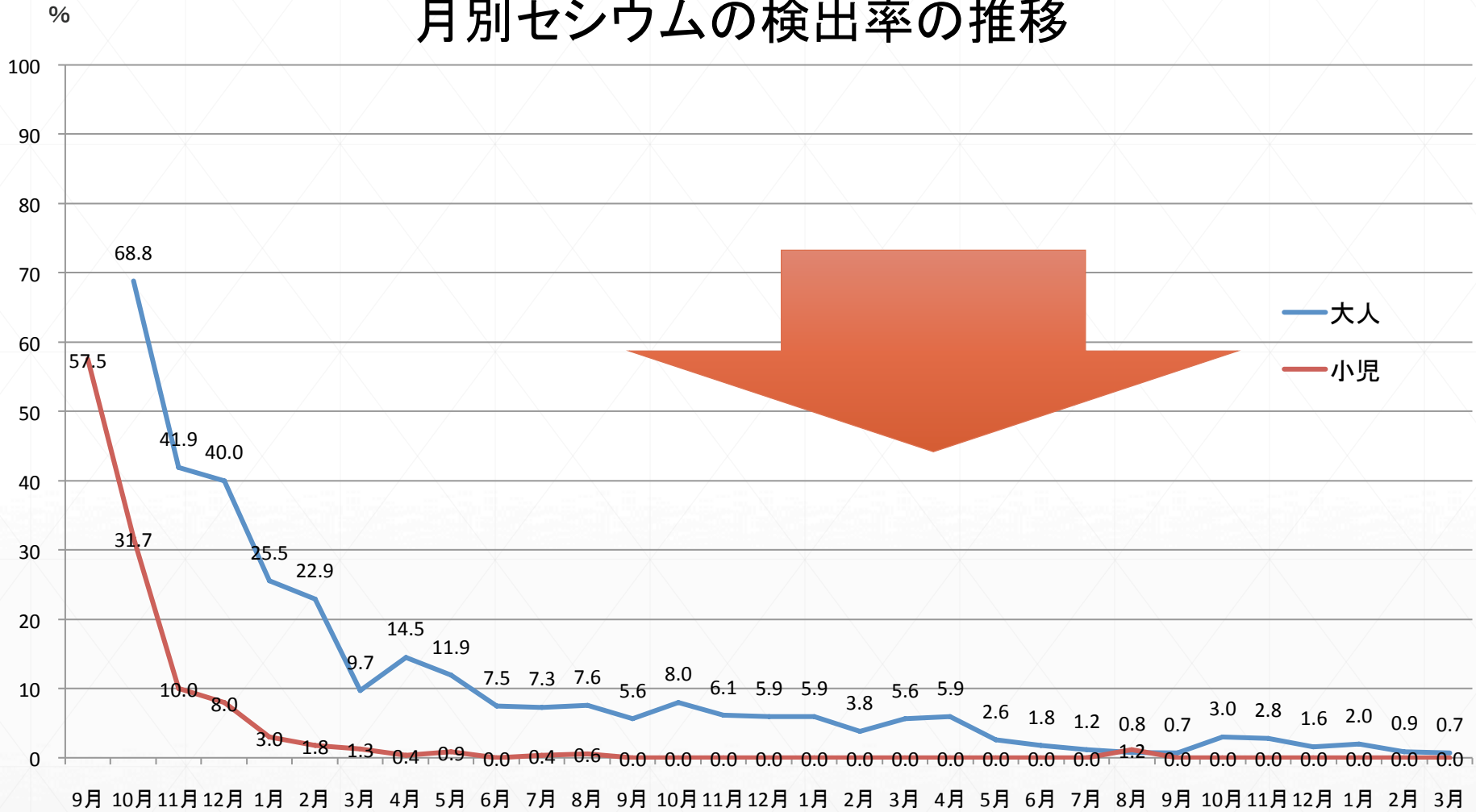
南相馬市の一番初期の内部被ばくデータ  
 預託実効線量は1mSvを切る

Hayano, Nomura, Tsubokura et al., 2014

# 現状の被ばく量について

---

# 月別セシウムの検出率の推移



※検出率は、セシウム134またはセシウム137のいずれかまたは両方が検出限界以上の場合を「検出」と定義しています。

渡辺病院での測定データ含む

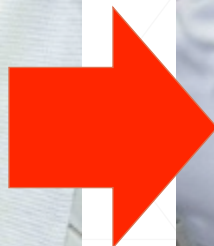
※大人（高校生以上）、小児（中学生以下）と定義しています。

# ウクライナでの食品検査



№ лаборатория	Дата	Субъект государственного контроля	Адрес (область, район, населенный пункт)	Наименование документа		Наименование продукции	Количество, кг	Результат
				карантинный сертификат	анализ			
2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	16.11.18	Волынська	Волок			св. суп	10	здоров
53						св. суп	10	здоров
54	16.11.18	Волынська	Мариуполь			суп	10	здоров
55						суп	10	здоров
						суп	10	здоров
						суп	10	здоров
						суп	10	здоров
						суп	10	здоров
10						суп	10	здоров
11						суп	10	здоров
12						суп	10	здоров
13						суп	10	здоров
14						суп	10	здоров
15						суп	10	здоров
16						суп	10	здоров
17						суп	10	здоров
18						суп	10	здоров

# 食肉検査



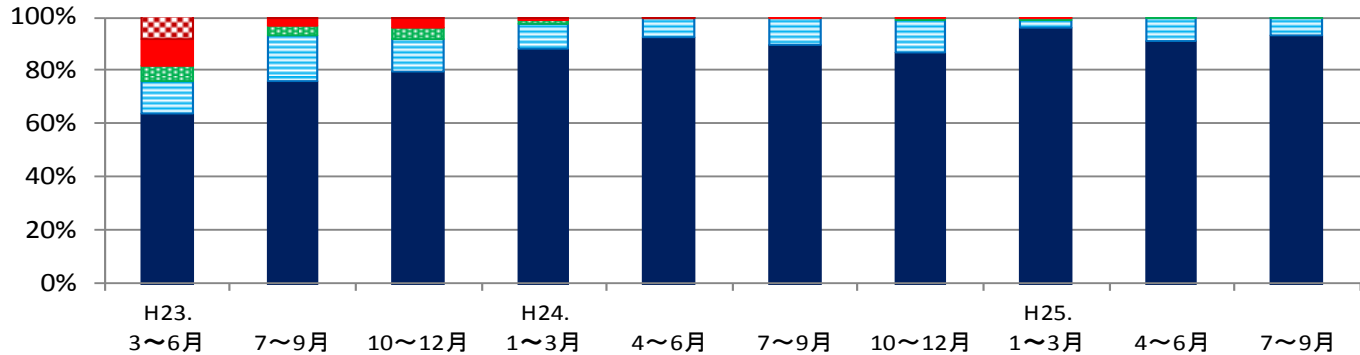


# 水はいかにして作られるか？



# 食品中の放射性セシウムの推移（1）

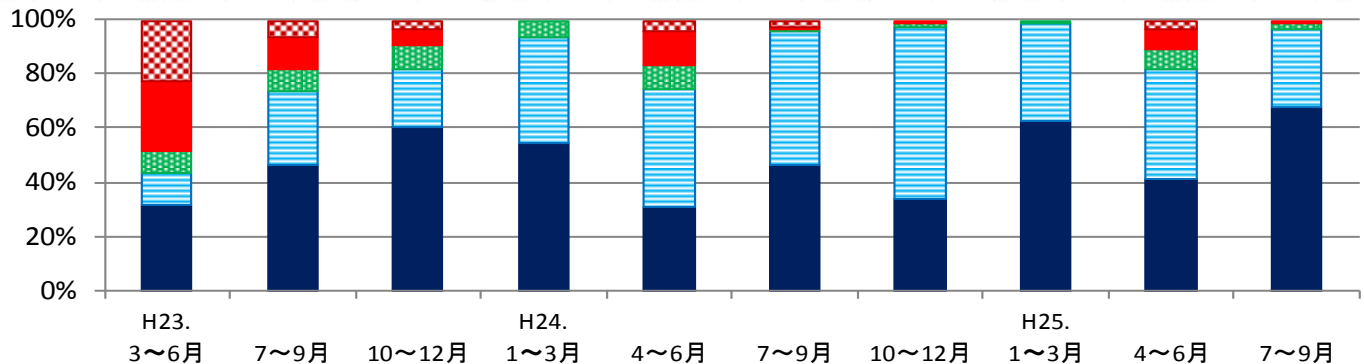
## 野菜・果実



	H23. 3~6月	7~9月	10~12月	H24. 1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	H25. 1~3月	4~6月	7~9月
500Bq/kg超過	8.1%	0.4%	0.5%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
100~500Bq/kg	9.9%	2.6%	3.2%	0.7%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	0.0%
50~100Bq/kg	6.3%	3.8%	4.2%	1.2%	0.3%	0.5%	0.8%	1.0%	0.5%	0.0%
50Bq/kg以下	11.6%	17.4%	12.7%	8.9%	7.0%	9.7%	12.4%	2.7%	8.6%	6.4%
検出せず	64.1%	75.8%	79.3%	88.5%	92.6%	89.8%	86.7%	95.9%	90.9%	93.5%

- ◇ 23年度は、事故直後に放射性物質が生育中の野菜及び樹体に降下・付着した影響から、100Bq/kg超過がみられた。
- ◇ 24年度以降は、100Bq/kg超過はごくわずかで、25年度の上半期は全て基準値以下である。

## 山菜・きのこ

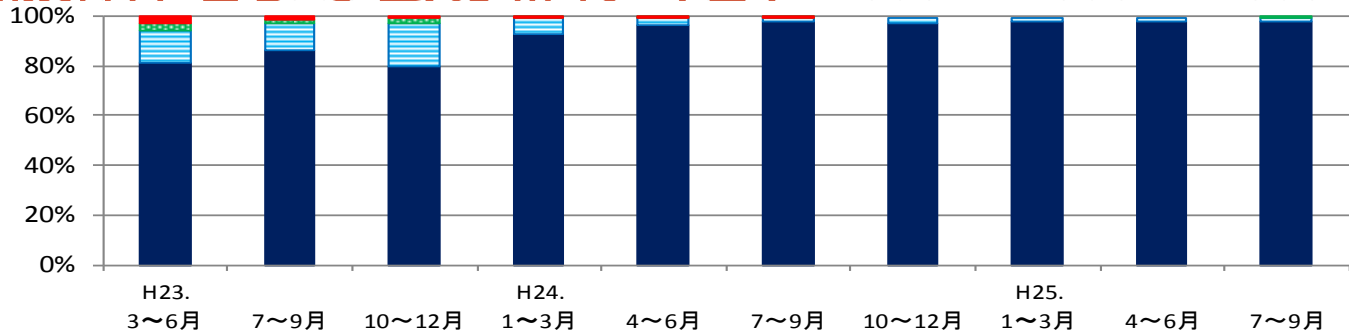


	H23. 3~6月	7~9月	10~12月	H24. 1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	H25. 1~3月	4~6月	7~9月
500Bq/kg超過	22.3%	6.6%	3.1%	0.0%	4.0%	2.4%	0.0%	0.0%	3.4%	0.0%
100~500Bq/kg	25.6%	11.1%	5.9%	0.0%	12.3%	0.6%	0.9%	0.0%	7.0%	0.9%
50~100Bq/kg	8.4%	8.1%	9.1%	6.1%	9.3%	1.2%	1.8%	1.2%	7.5%	2.2%
50Bq/kg以下	11.9%	27.3%	20.9%	39.4%	43.5%	48.8%	62.9%	36.1%	40.5%	28.7%
検出せず	31.9%	46.8%	61.0%	54.5%	31.0%	47.0%	34.3%	62.7%	41.5%	68.3%

- ◇ 野生の山菜・きのこについては、季節により採取量の変動が大きく、四半期毎のデータから推移を読み取ることが難しいが、25年度上半期においても、100Bq/kgを超過しているものが見受けられる。
- ◇ 栽培されているきのこについては、23年度第4四半期以降は全て100Bq/kg以下である。

# 食品中の放射性セシウムの推移（2）

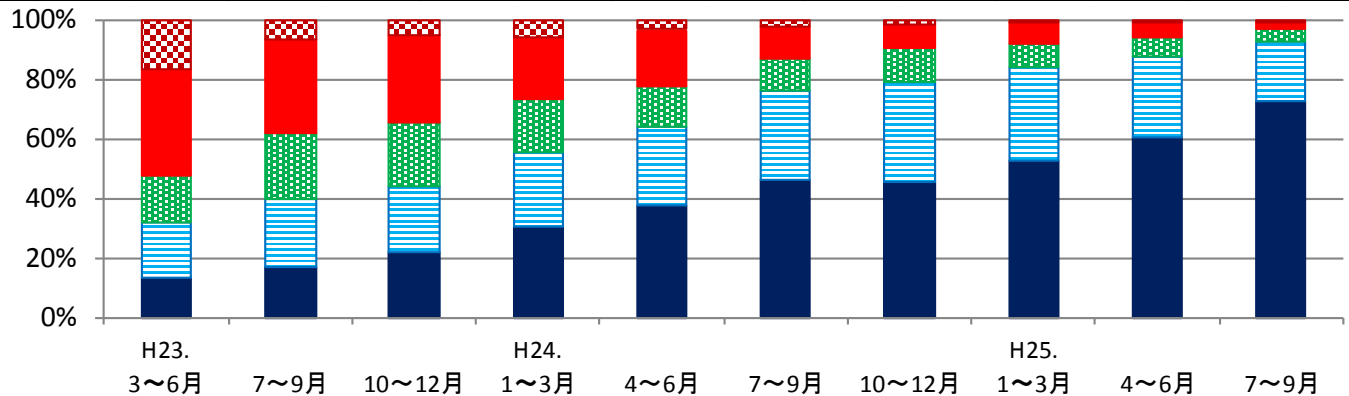
畜産物  
(原乳・肉類・鶏卵)



	H23. 3~6月	7~9月	10~12月	H24. 1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	H25. 1~3月	4~6月	7~9月
500Bq/kg超過	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
100~500Bq/kg	2.6%	0.9%	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
50~100Bq/kg	2.8%	1.6%	2.4%	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
50Bq/kg以下	13.2%	10.9%	16.8%	6.5%	2.9%	1.9%	2.2%	1.6%	1.5%	1.9%
検出せず	81.4%	86.6%	80.4%	92.9%	96.9%	98.0%	97.8%	98.4%	98.5%	98.0%

- ◇ 原乳は、事故直後に100Bq/kgを超過するものがあつたが、23年度第2四半期以降は全て「検出せず」である。
- ◇ 肉類は、23年度は100Bq/kgを超過するものがあつたが、24年度下半期以降は全て基準値以下である。
- ◇ 鶏卵は、23年4月以降、全て「検出せず」である。

水産物

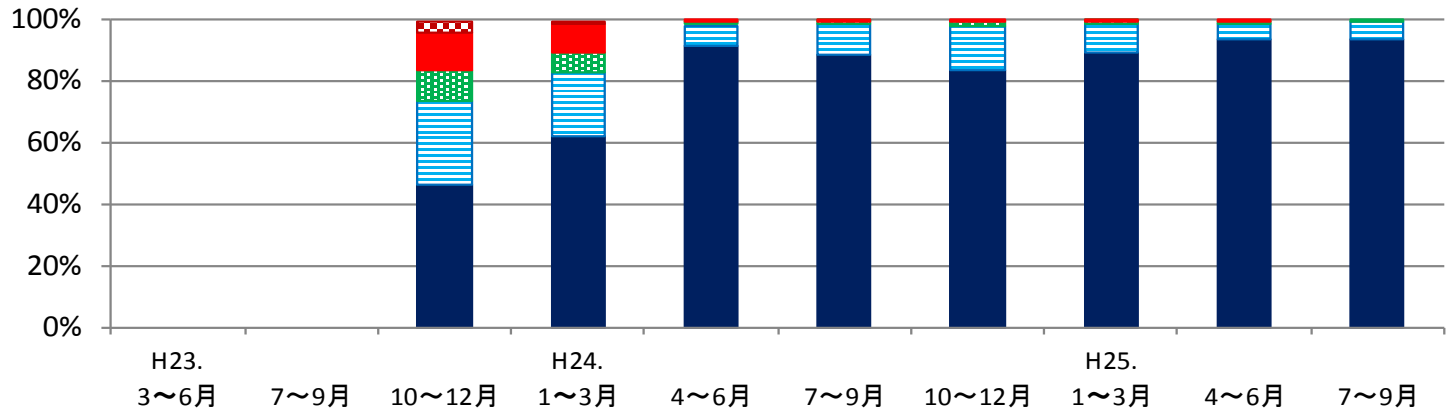


	H23. 3~6月	7~9月	10~12月	H24. 1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	H25. 1~3月	4~6月	7~9月
500Bq/kg超過	15.9%	6.3%	4.6%	5.6%	2.9%	1.6%	1.1%	0.6%	0.3%	0.0%
100~500Bq/kg	35.8%	31.3%	29.5%	20.4%	19.2%	11.1%	8.2%	7.0%	5.1%	2.1%
50~100Bq/kg	15.9%	22.2%	21.3%	18.4%	13.1%	10.8%	11.0%	7.5%	6.3%	4.9%
50Bq/kg以下	18.4%	23.0%	22.7%	24.9%	26.6%	30.0%	33.8%	31.6%	27.0%	19.8%
検出せず	14.0%	17.1%	22.0%	30.7%	38.2%	46.4%	45.9%	53.3%	61.3%	73.1%

- ◇ 23年度の事故直後は半数が100Bq/kgを超過していたが、超過の割合は減少しており、25年度の直近では約98%が100Bq/kg以下である。
- ◇ 試験操業開始以降、対象の27魚種（25年11月現在）については、全て100Bq/kg以下である。

# 食品中の放射性セシウムの推移（3）

加工食品  
(試験的加工品を除く)



	H23. 3~6月	7~9月	10~12月	H24. 1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	H25. 1~3月	4~6月	7~9月
500Bq/kg超過			3.8%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
100~500Bq/kg			12.4%	9.2%	0.4%	0.1%	0.4%	0.1%	0.4%	0.0%
50~100Bq/kg			9.8%	6.7%	1.1%	0.8%	1.3%	0.8%	0.8%	0.2%
50Bq/kg以下			27.3%	20.8%	7.0%	10.2%	14.5%	9.4%	4.8%	5.8%
検出せず			46.7%	62.1%	91.5%	88.9%	83.7%	89.6%	94.1%	94.0%

- ◇ 23年度は、乾燥野草、乾燥きのこ及び梅干しなどにおいて、100Bq/kg超過がみられた。
- ◇ 24年度以降は、100Bq/kg超過はごくわずかである。

**結論として**  
**全体としての汚染は軽減傾向**  
**汚染はいくつかの食品に集中**  
**(産地では無く種類)**

福島県保健福祉部食品生活衛生課  
 (ふくしま食の安全・安心推進会議事務局)  
 〒960-8670 福島県福島市杉妻町2-16  
 電話 024-521-7245 FAX 024-521-7925  
 電子メール shokuseiei@pref.fukushima.jp  
 福島県のホームページ  
<http://www.cms.pref.fukushima.jp/>  
 福島県の食品安全に関するホームページ  
<http://www.pref.fukushima.jp/eisei/syokuan/syokuanindex.html>

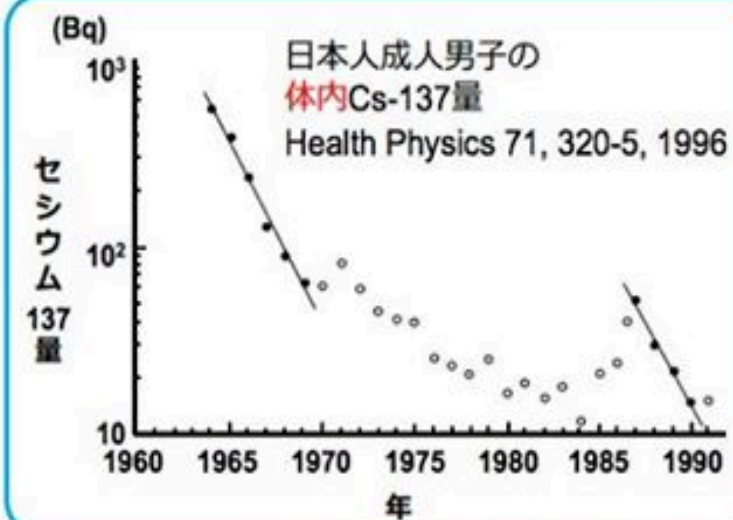
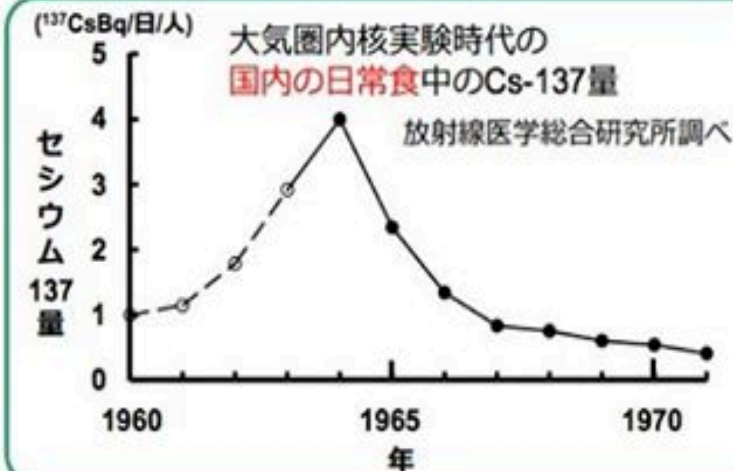
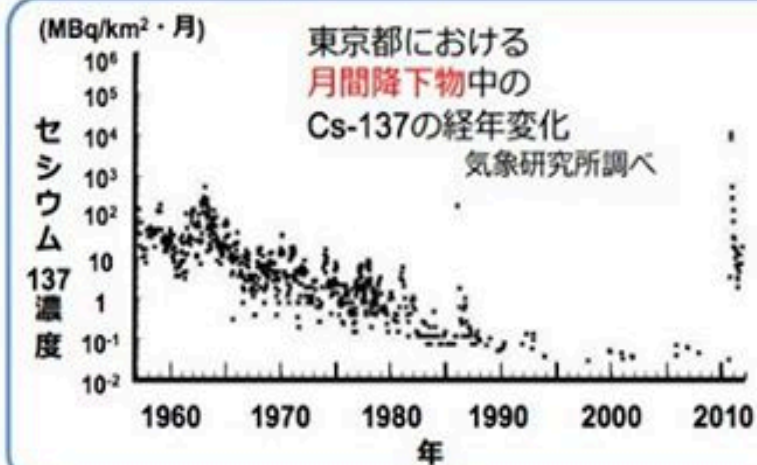
# フォールアウトの影響

体内放射能：体重60kg

K-40：4000 Bq (ベクレル)

C-14：2500 Bq

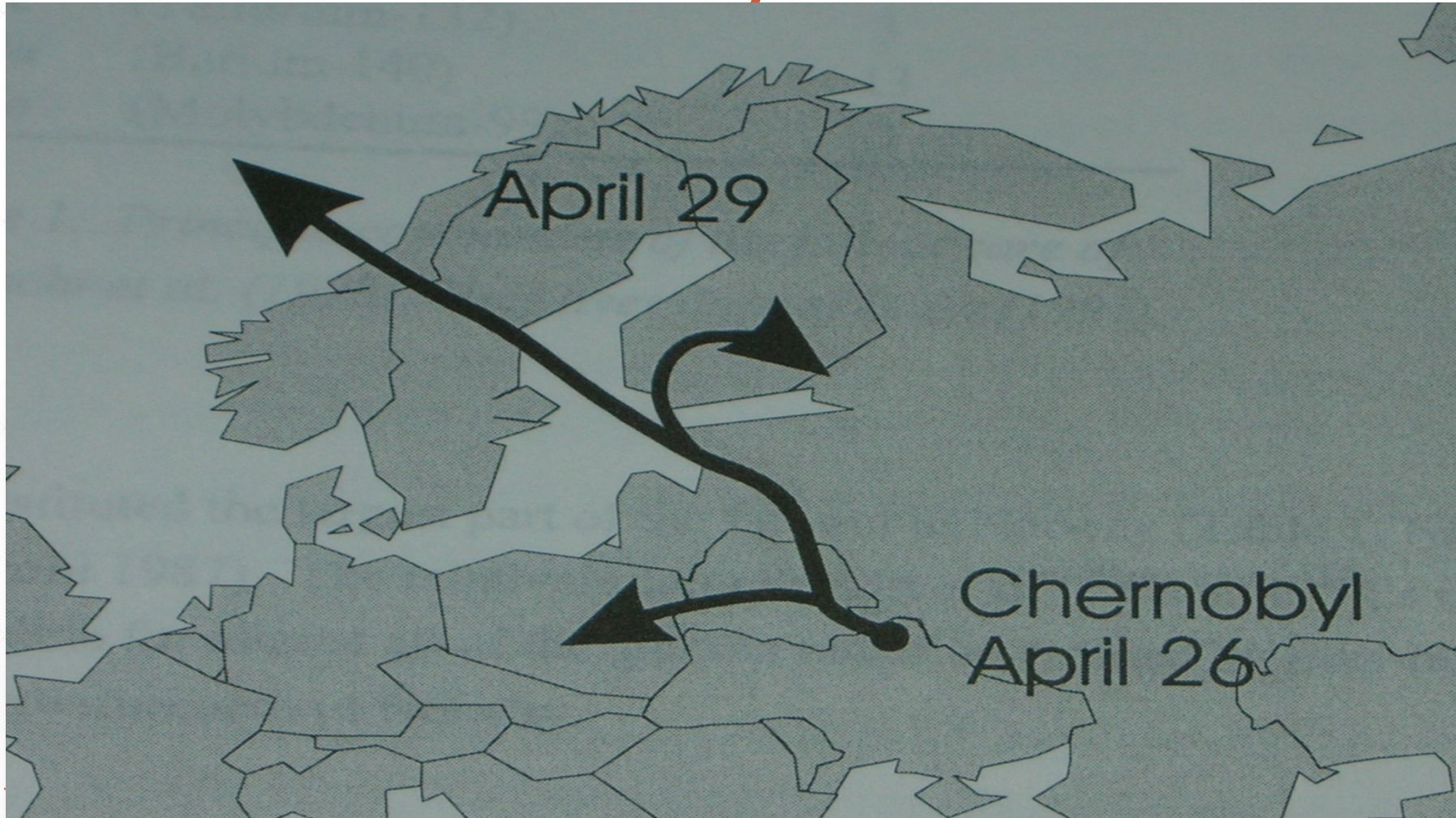
Rb-87：520 Bq



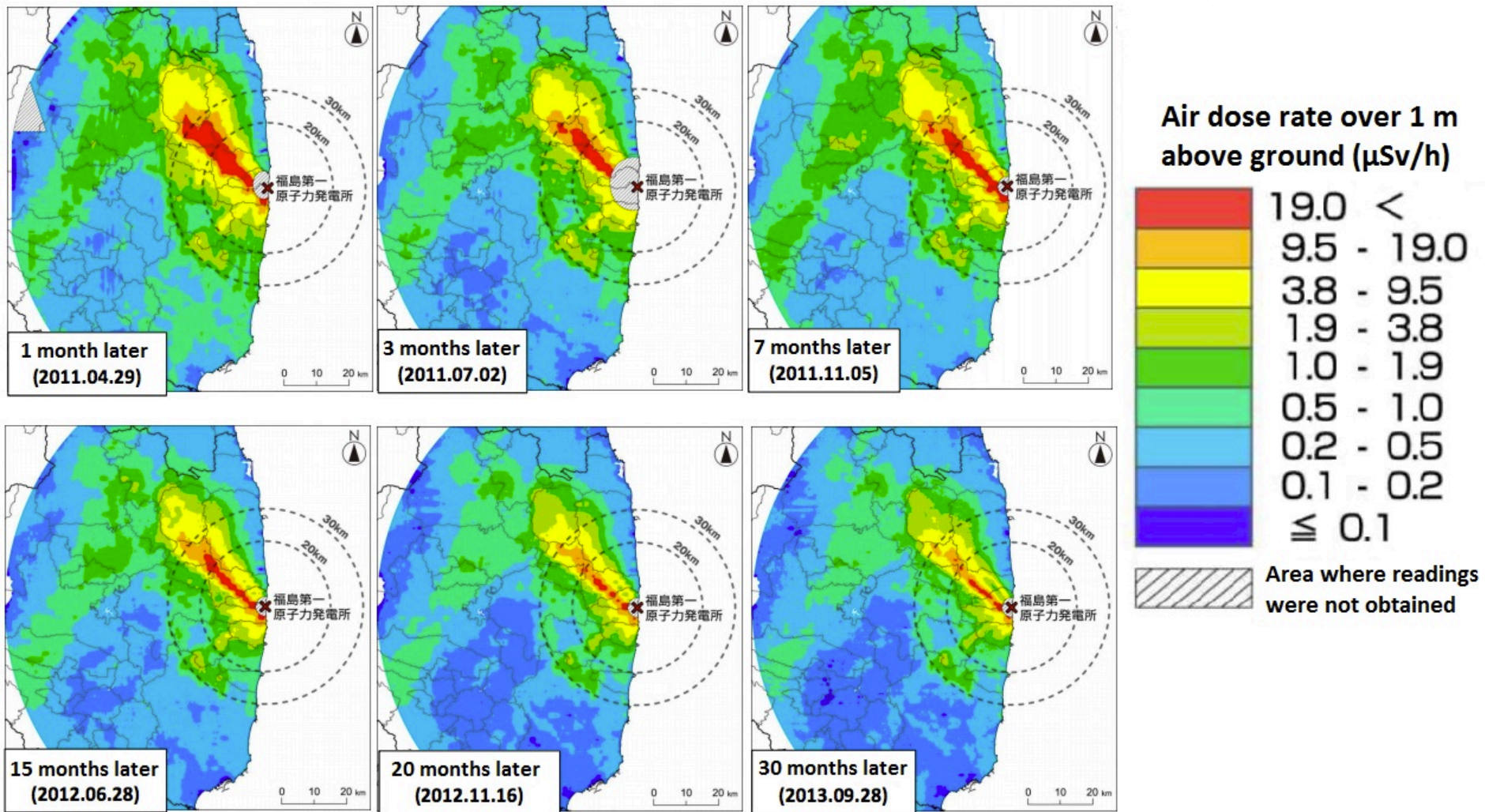
MBq：メガベクレル nCi：ナノキュリー



# Fallout from Chernobyl



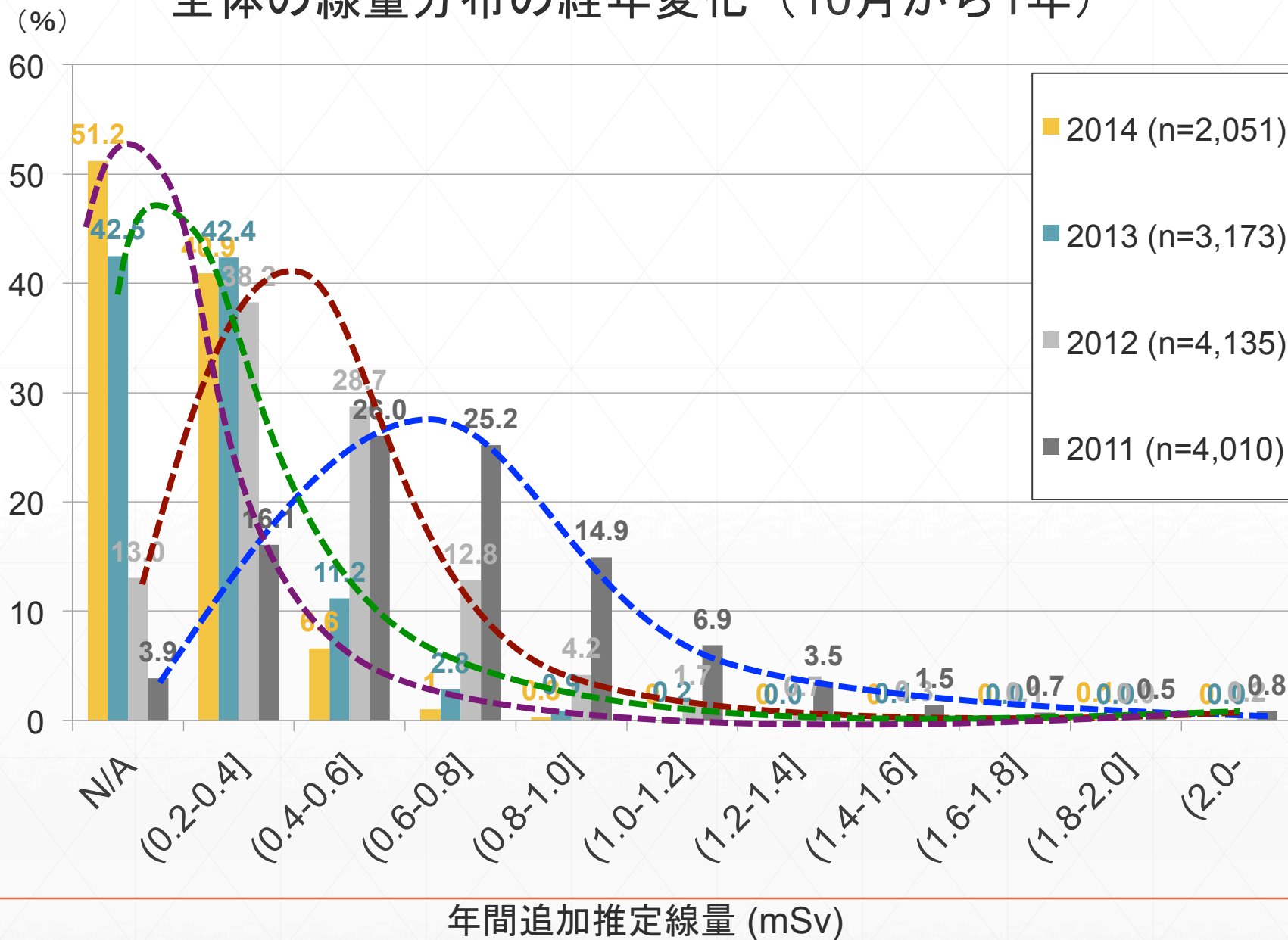
# Air-Contamination Trends



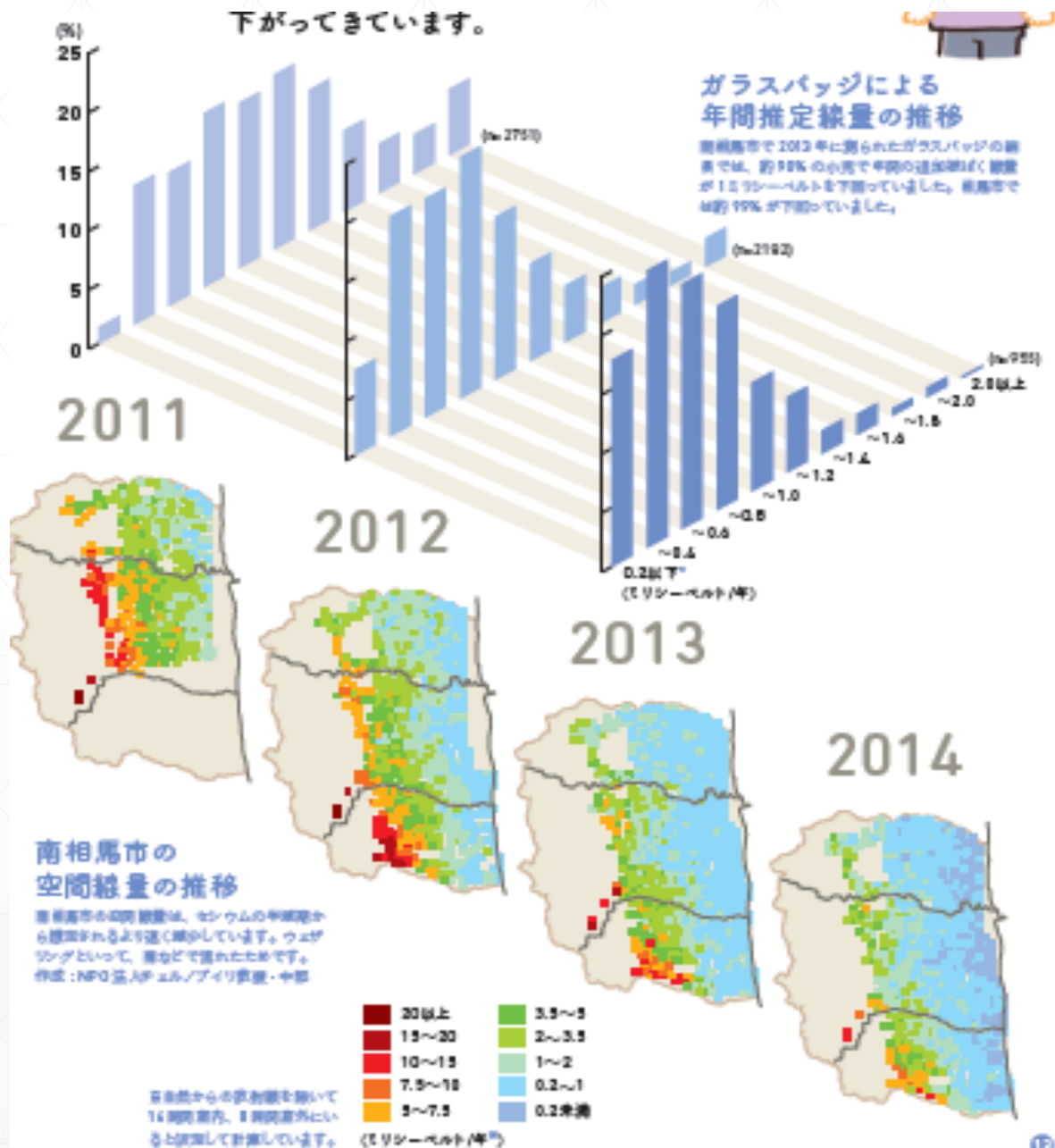
(Source: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology)



# 全体の線量分布の経年変化（10月から1年）



# 南相馬市の線量の推移



# 不安と生活環境変化 ストレス



# 地元での放射線説明会

## 放射線の不安に助言 南相馬

南相馬市立総合病院の非常勤医師で東大医科学研究所の坪倉正治さんの「放射線おはなし会」は24日、同市原町区のひがし生涯学習センターで開かれ、坪倉さんが市民の放射線への不安に答えた。ベテランママの会（番場さち子会長）の主催。

坪倉さんは、昨春から同病院に向向、1万人以上の市民の内部被ばくの検査を実施している。この日は、



アドバイスする坪倉さん

会場には約30人の市民が詰め掛けた。坪倉さんは、これまでの診療や調査を基に、ほとんどの市民が心配するほどの内部被ばくをしていないことを紹介。定期的なホールボディカウンターでの受診と食品摂取に注意することなどをアドバイスした。

おはなし会は同生涯学習センターで、30日と2月20日の午後2時から、2月7、21日の午後6時30分から開催予定。問い合わせは、番場会長（電話090・090・34・8728）へ。

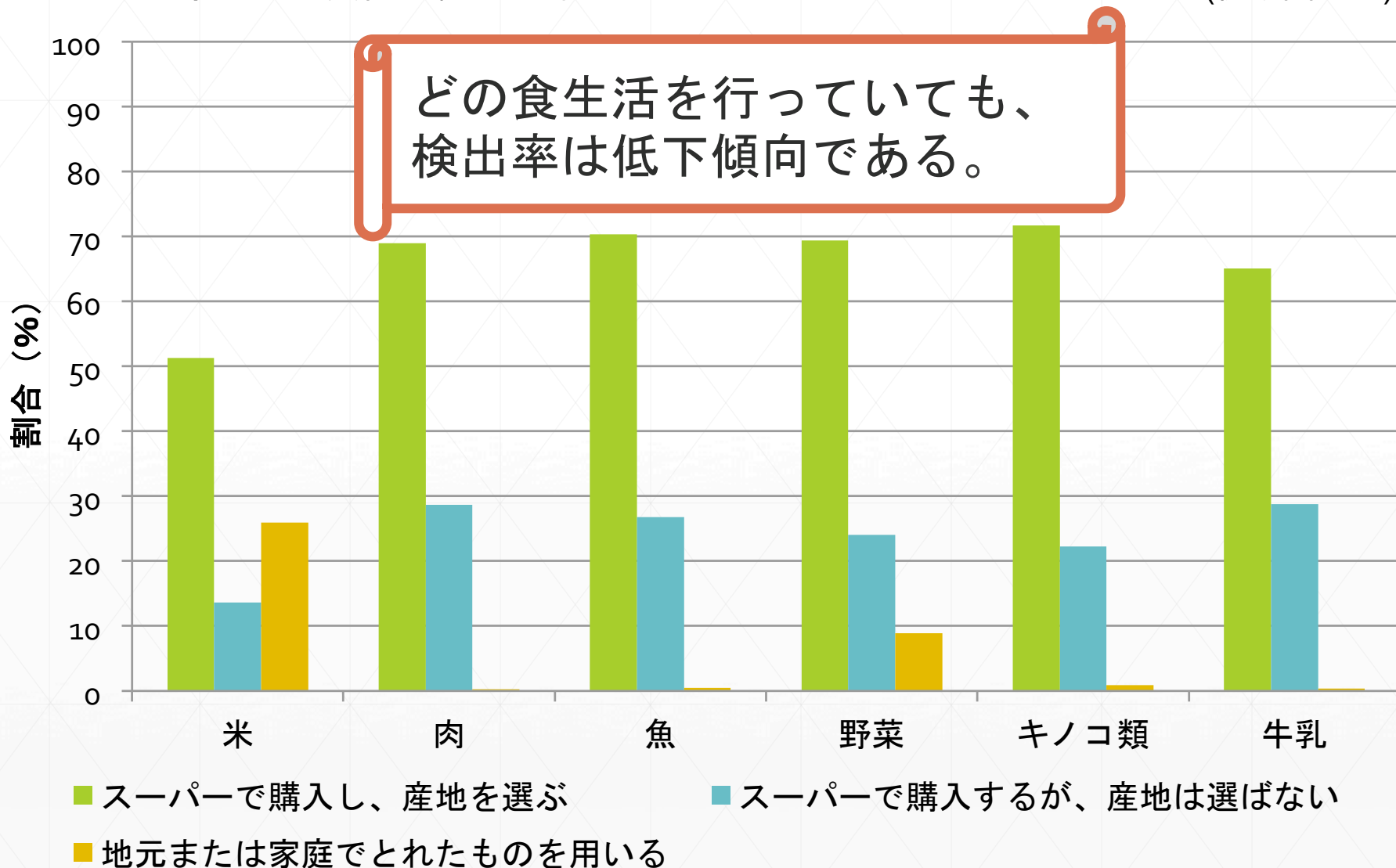


## 住民の方々からの質問 バックグラウンドによって大きく異なる。

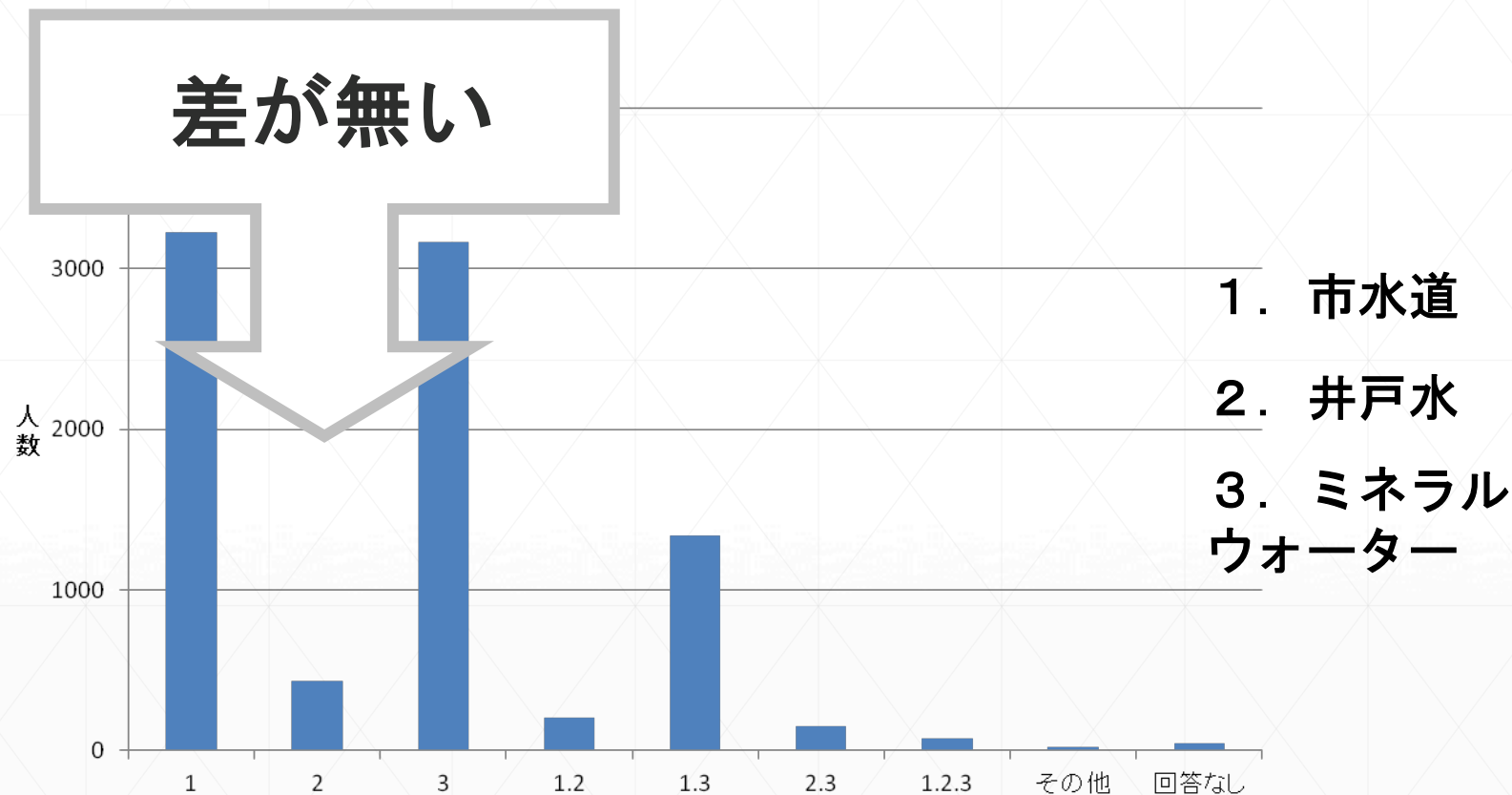
- 自分の作っている野菜を食べられるのか、うちはいつから作付けを行ってよいのか、畑の線量を下げするためにはどうすれば良いのか。
- 子供への影響はどうか、学校の窓を開けてよいのか、登下校の際にマスクはどうすべきか。学校内の放射線量測定はどこをすべきか、どこから除染すべきか。
- ヘド口の処理を行うときに放射線はどう扱うべきなのか、山間部から流れ降りてくるあの川の水は大丈夫なのか。

# 南相馬市食物摂取状況（高校生以上+成人 約3000人対象）

Q. 以下の食物を購入する際、どのようにしているか教えてください。（複数回答可）

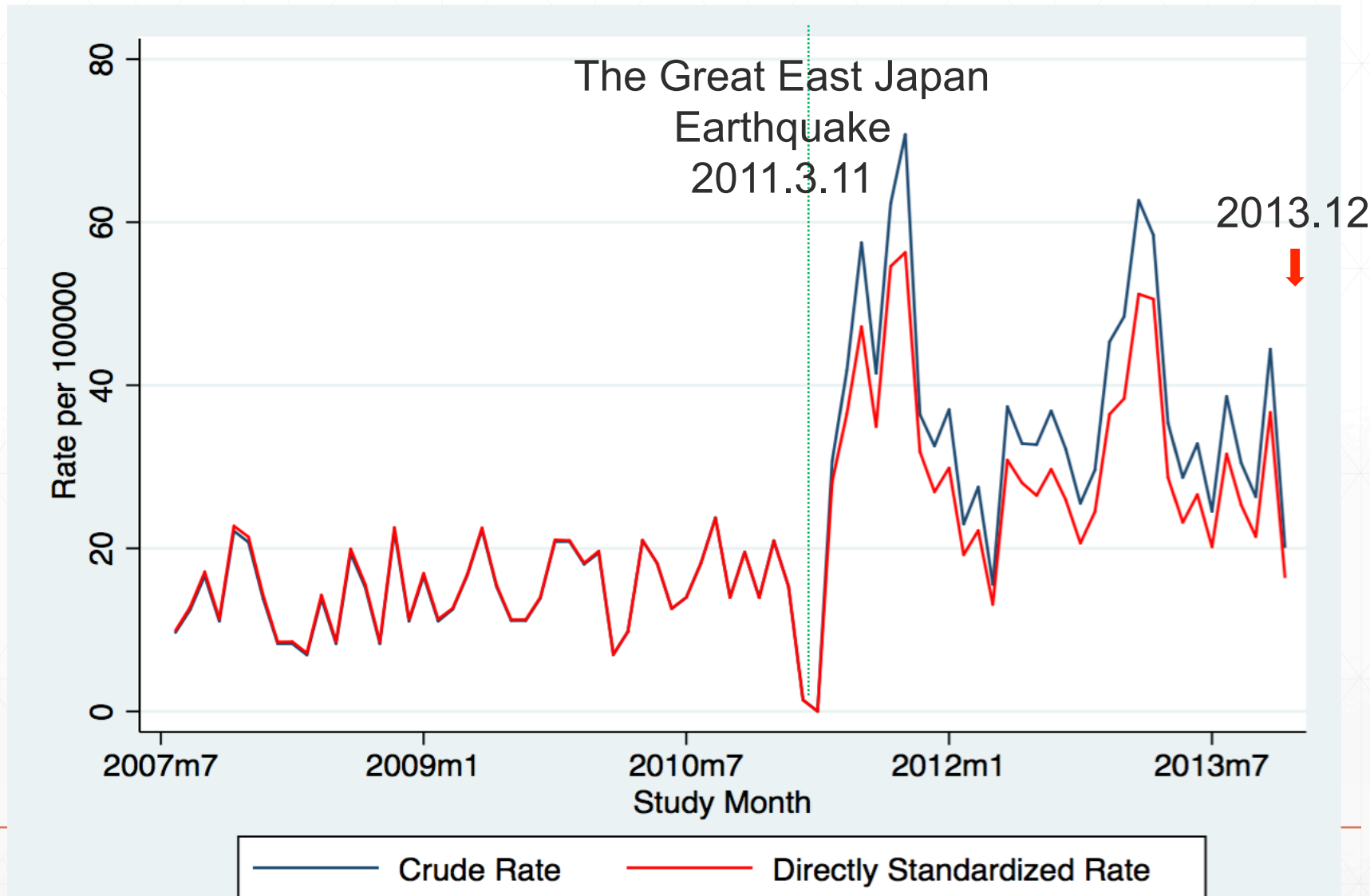


# 南相馬市自宅の飲料水の種類 8656人



	1	2	3	1.2	1.3	2.3	1.2.3	その他	回答なし
人数	3229	432	3166	203	1337	154	73	18	44
割合	37.3%	5.0%	36.6%	2.3%	15.4%	1.8%	0.8%	0.2%	0.5%

# 1ヶ月毎の人口10万人あたりの脳卒中入院者数(人口調整、年齢調整後)





## 慢性疾患の悪化

	柚木・大野台	保健センター	玉野地区
身長・体重を測定した人数	291 人	266 人	183 人
肥満だった人の数	125 人	83 人	59 人
肥満だった人の割合	43.0 %	31.2 %	32.2 %

### ⑥ 血圧つづき

収縮期血圧が140mmHg以上または拡張期血圧90mmHg以上の方を高血圧としています。

	柚木・大野台	保健センター	玉野地区
血圧を測定した人数	291 人	265 人	183 人
高血圧だった人の数	77 人	44 人	29 人
高血圧だった人の割合	26.5 %	16.6 %	15.8 %

⑧ 糖尿病関連について HbA1cが6.1以上の人を糖尿病疑いとしました。

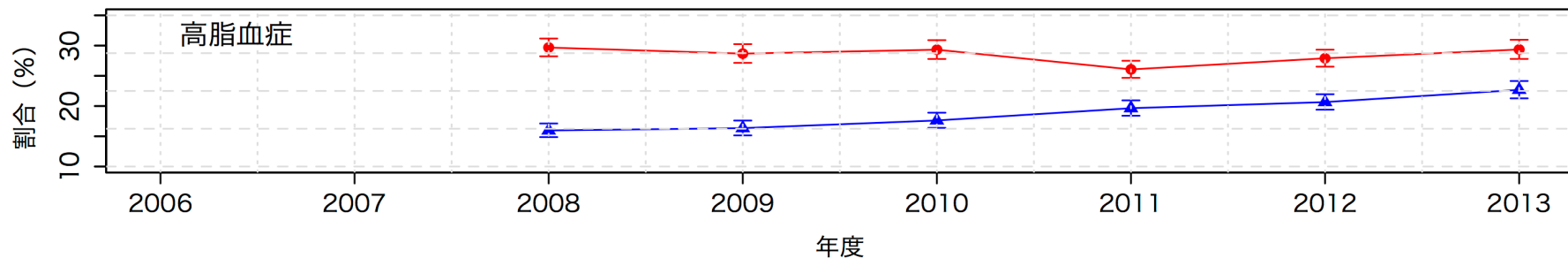
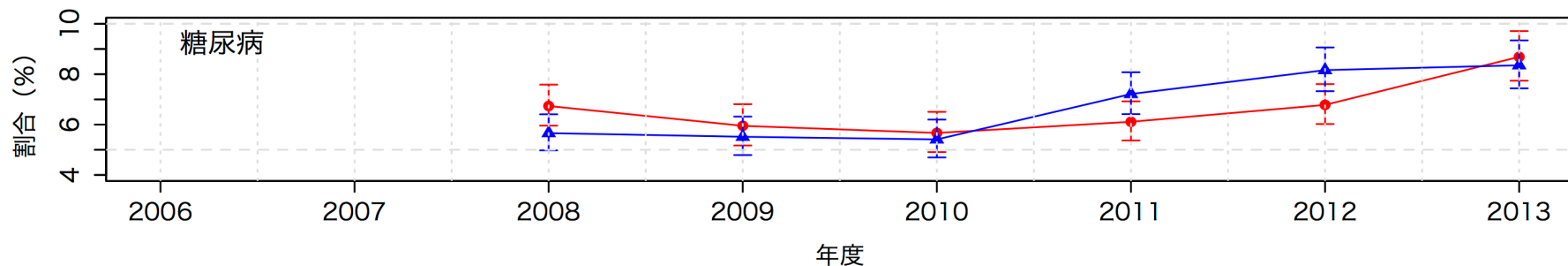
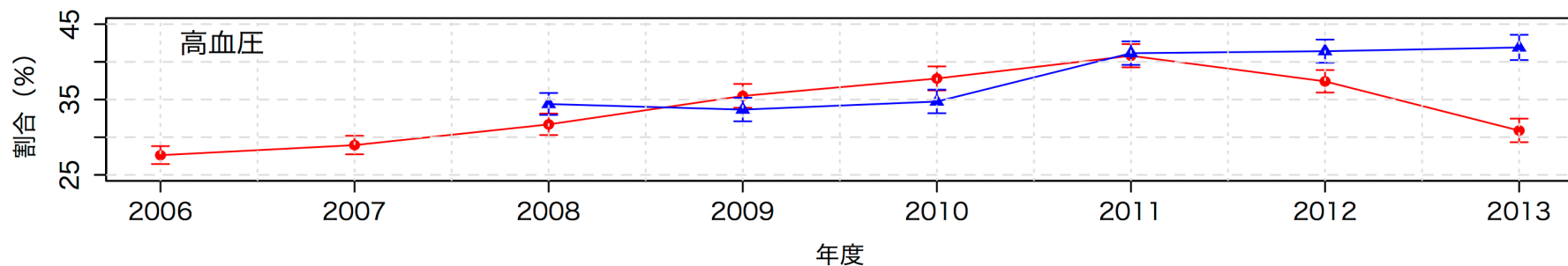
	柚木・大野台	保健センター	玉野地区
採血検査をした人数	292 人	262 人	182 人
糖尿病疑いの人数	33人	18人	12人
糖尿病疑いの人の割合	11.3 %	6.9 %	6.6 %

⑨ 骨粗鬆症検査について

40歳未満の希望者と40歳以上の方を対象として、踵の骨を超音波で検査しました。

	柚木・大野台	保健センター	玉野地区
骨粗鬆症検査をした人数	284 人	251 人	154 人
要精密検査となった人数	50 人	42 人	34 人
要精密検査となった割合	17.6 %	16.7 %	22.1 %

# 相双地区の慢性疾患状況



有病率 (Red)    内服率 (Blue)

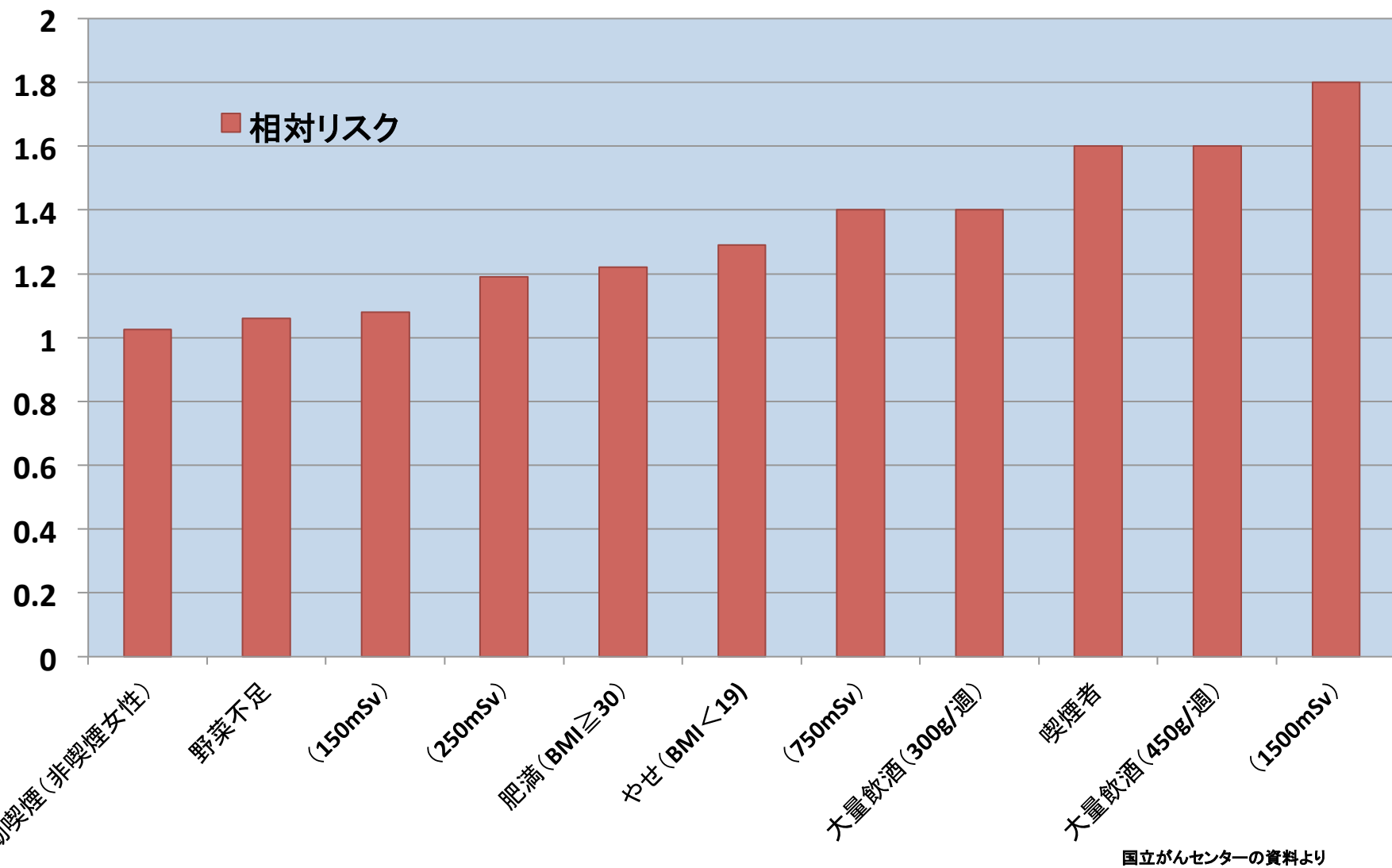
## 慢性疾患？

- 高血圧
- 高脂血症
- 糖尿病
- 肥満



確かに糖尿病になると、発がん率も上昇する。。。

# がんの相対リスク



## 社会環境変化

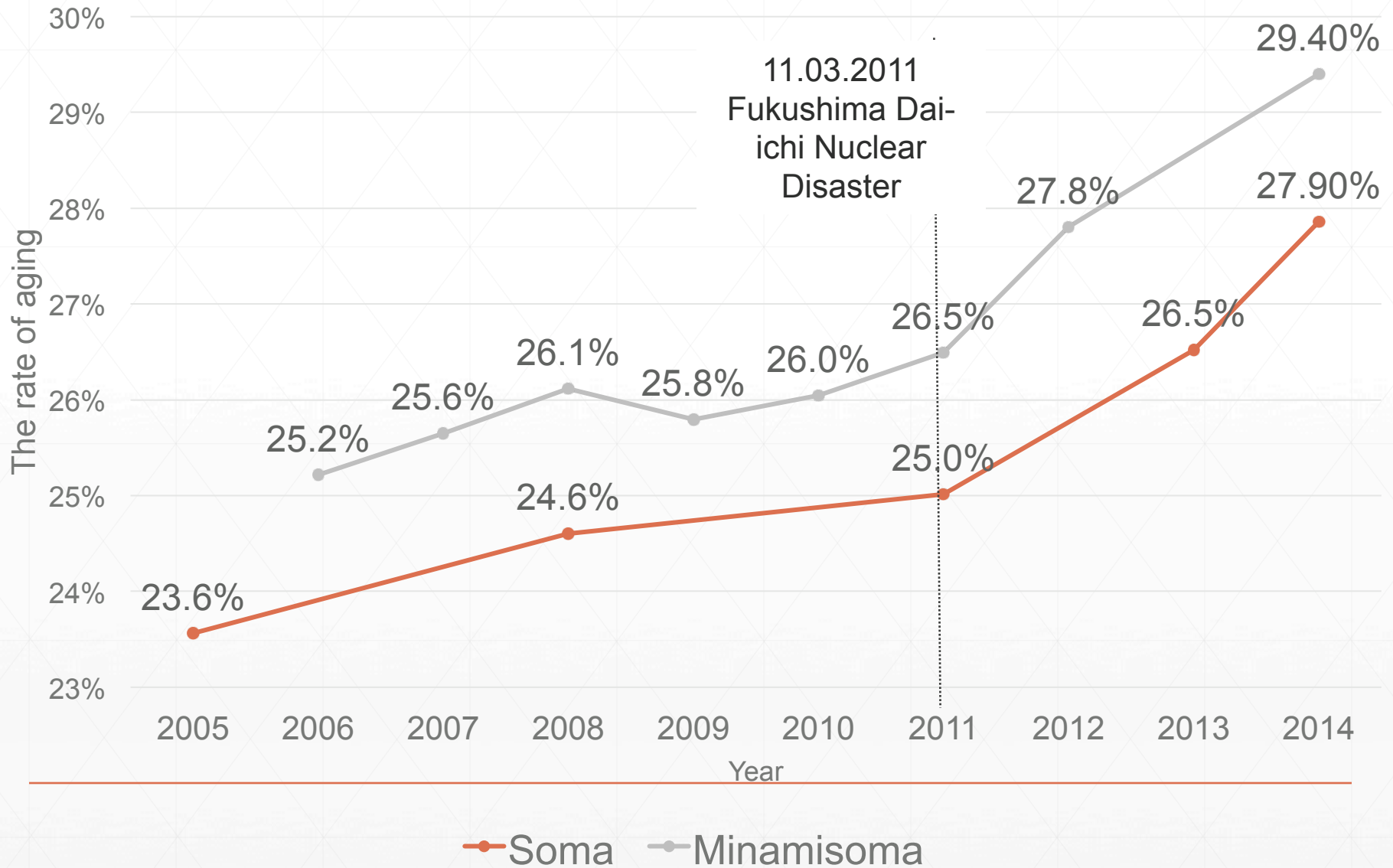
個人の問題なのか？社会の問題なのか？

マクドナルドを食べ過ぎるわけにはいかない。  
が、、、？



# 震災前後における高齢化の加速

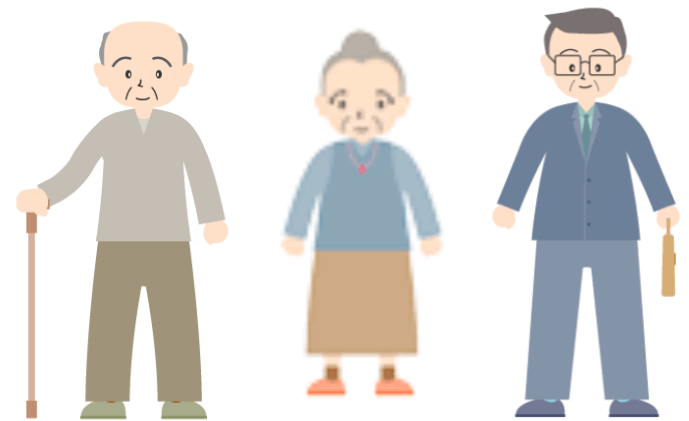
Population of Minamisoma and Soma city (2005 – 2014)







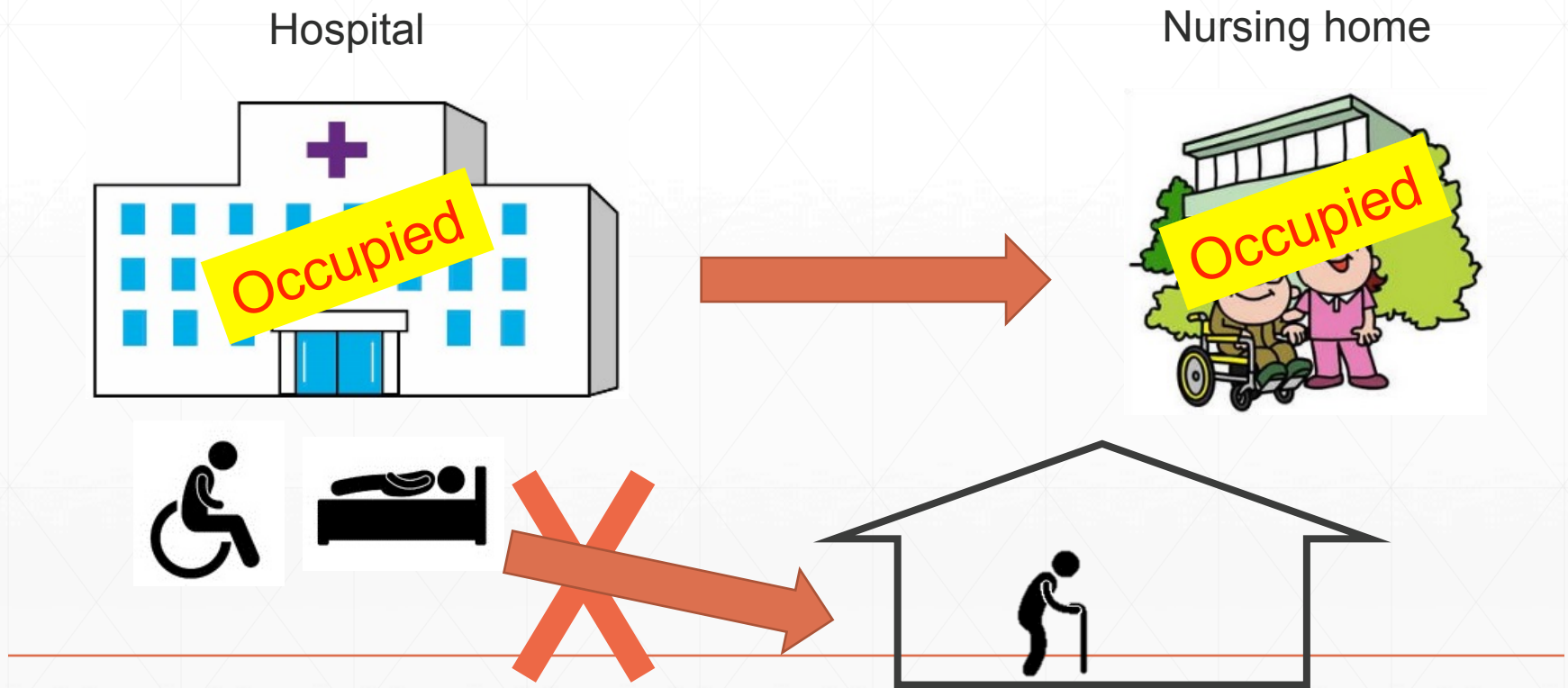
or



**The trend of nuclear families is increasing after the nuclear disaster.**

# The rapid aging of the population after the disaster caused an extra burden on the local health system

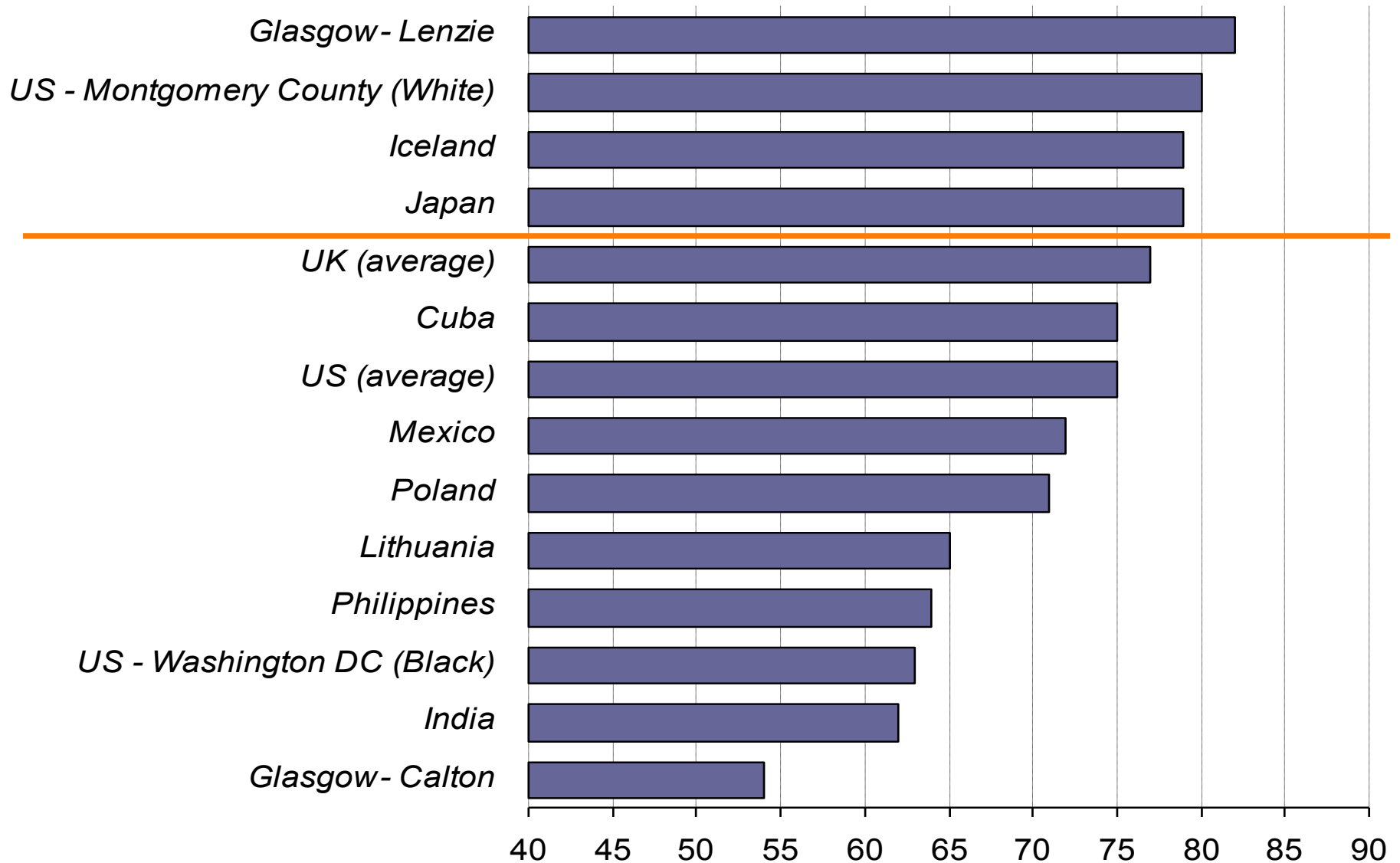
- All of the nursing homes in our cities are fully occupied.
- We have a waiting list for discharge.



どこに産まれるかでこんなにも寿命が異なる。



# 男性寿命における場所による違い



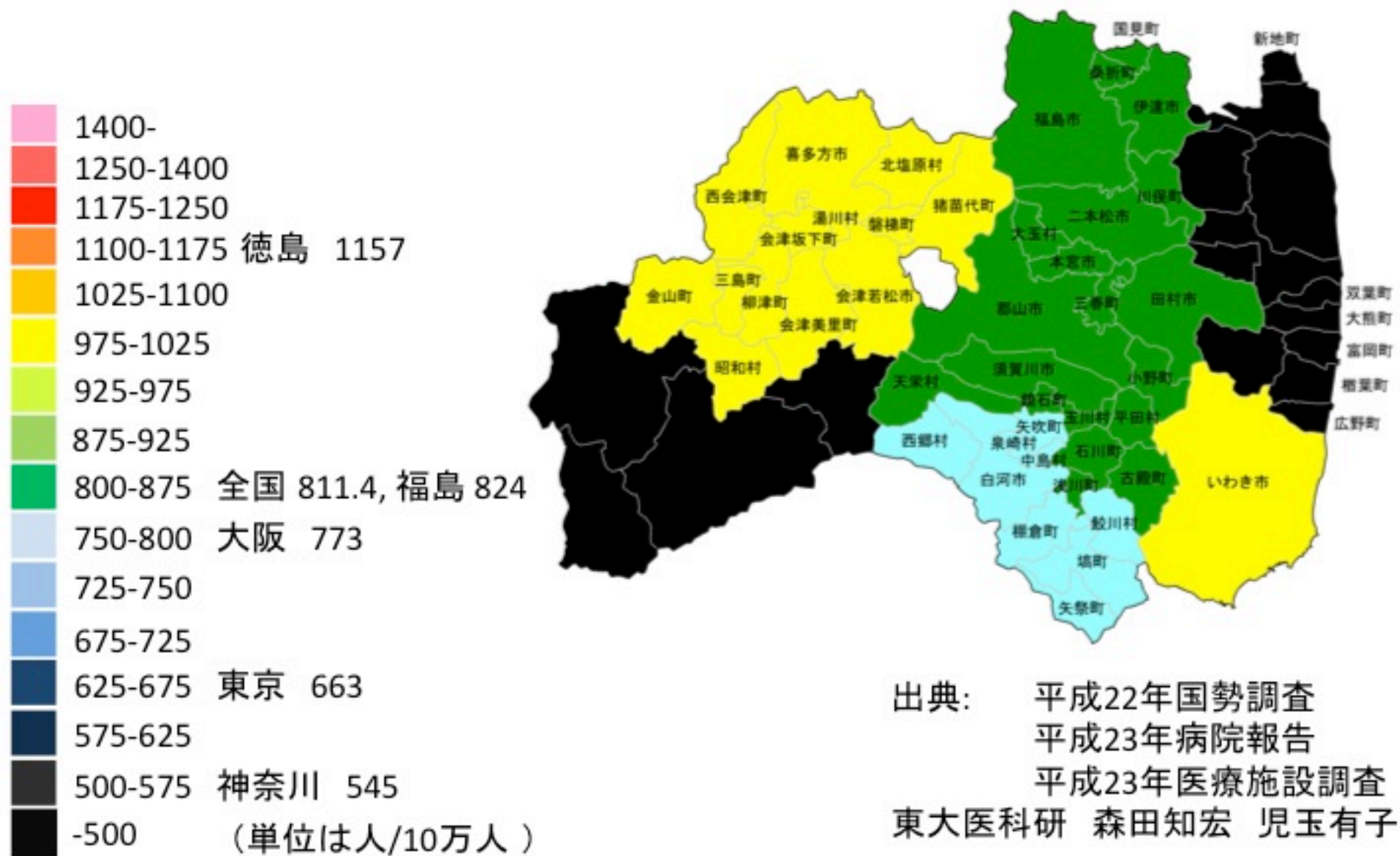
# 都道府県によっても異なる

表 1. 健康寿命の上位および下位5都道府県(2010年)

	男性		女性	
上位	県名	健康寿命(年)	県名	健康寿命(年)
1	愛知県	71.74	静岡県	75.32
2	静岡県	71.68	群馬県	75.27
3	千葉県	71.62	愛知県	74.93
4	茨城県	71.32	沖縄県	74.86
5	山梨県	71.20	栃木県	74.86
下位				
43	岩手県	69.43	徳島県	72.73
44	大阪府	69.39	福岡県	72.72
45	長崎県	69.14	大阪府	72.55
46	高知県	69.12	広島県	72.49
47	青森県	68.95	滋賀県	72.37

出典:厚生労働省(2010年)

# 人口10万人あたりの病院・診療所で勤務する看護師数(准看護師含む)



# 相馬高校、相馬東高校



ありがとうございました。

- 内部被ばく
- 外部被ばく
- その他の健康の問題

## 【問7】 自由記入欄

今、放射線について一番知りたいこと。

内容	コメント数
体への将来の影響	16
水/魚の安全性	6
放射能を気にしない生活までどれくらい の時間がかかるのか	5
現在浴びている放射線量	4
実際の汚染量(真実)	3
日々気をつけなければいけないこと	3
内部と外部被ばくの違い	2
野菜/食品の安全性	2
放射能をなくす方法	2
除染問題・立入り禁止区域の解除	2
チェルノブイリと広島原爆との違い	2
自宅周辺の安全性	1
人工と自然の放射能の違い	1
体内から放射能を取り除く方法	1
放射線の数値の読み方	1
放射能の日本と海外の基準の違い	1

その他に書かれていたこと:

- 興味ない。2年前以上前のことを今更いってもしようがない。
- 興味ない。放射線の知識を得て、今まで被ばくしたぶんはどうなるのか？
- あまりわからない。がんで死ぬんだと思う
- 10年後自分たちは健康でいられるのだろうか？



# レポート課題

今回の福島第一原発事故における、  
地域住民への放射線被ばく以外の影響に  
ついて述べよ。

その際、実際に計測されている被ばく量  
に留意しながら説明すること。