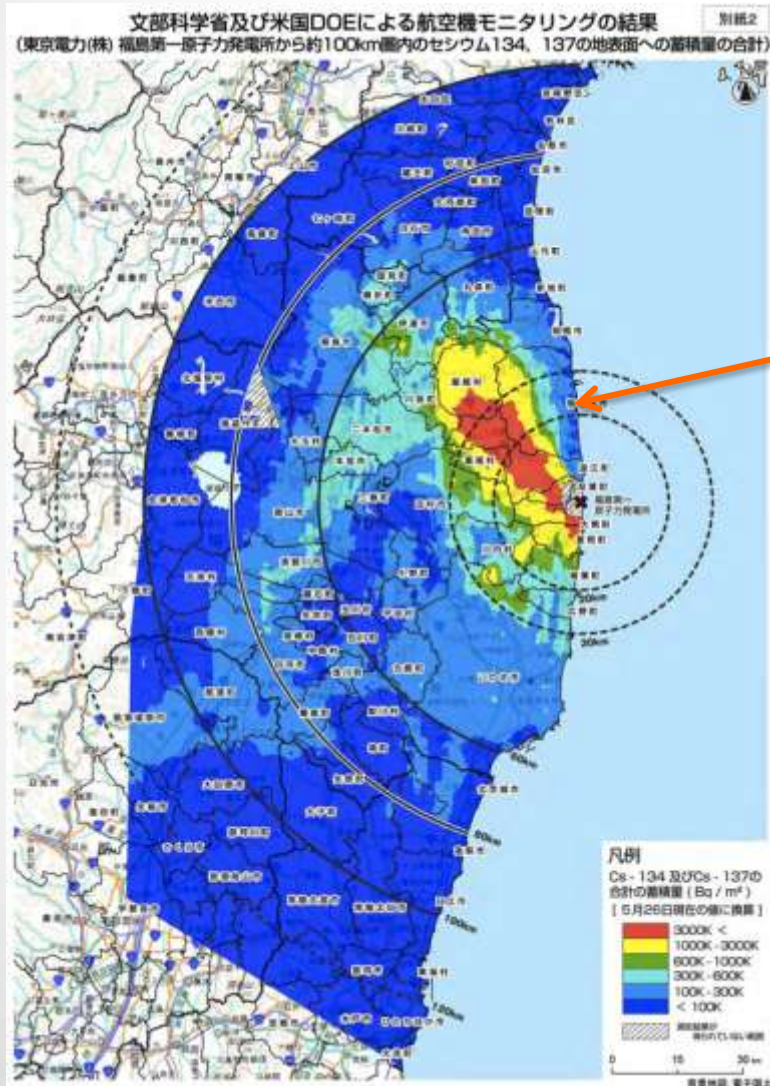


ふくしま復興支援フォーラム

内部被ばく検査の現状、結果から 見えることとその問題点

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

南相馬市立総合病院



- 原発から23km
- 230床
- 空間線量 0.2-0.3 $\mu\text{SV}/\text{h}$

南相馬市人口

70,000 → 10,000 → 40,000

- 人、物資の流入が途絶え、緊急避難へ。



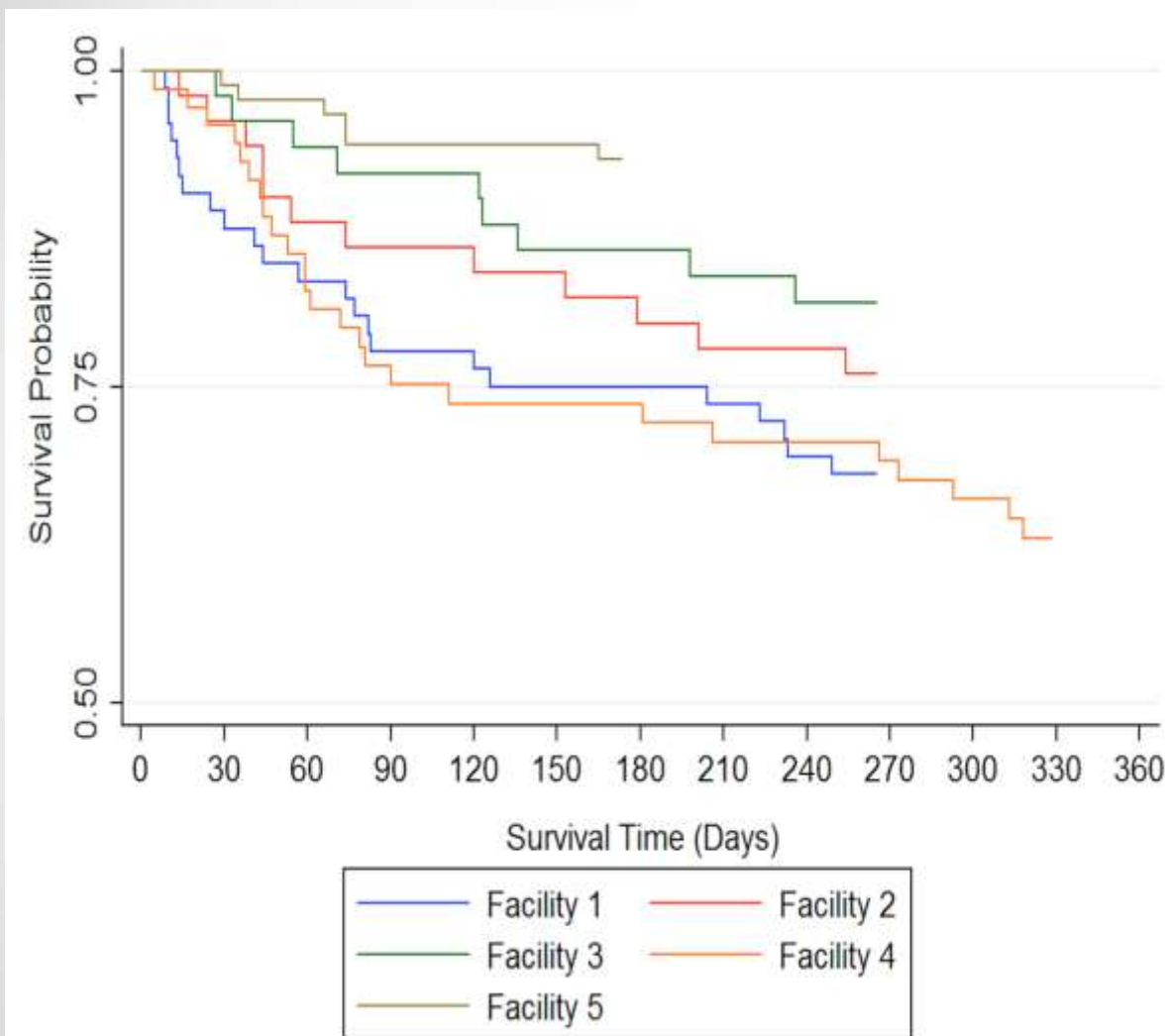
医療支援
ドクターヘリ
救急車両
DMAT
看護師
医師
医療スタッフ

物流

公的ボランティア

マスコミ

Fig. Estimated post-earthquake survival by facility



施設や状況に合わせた避難計画が必要

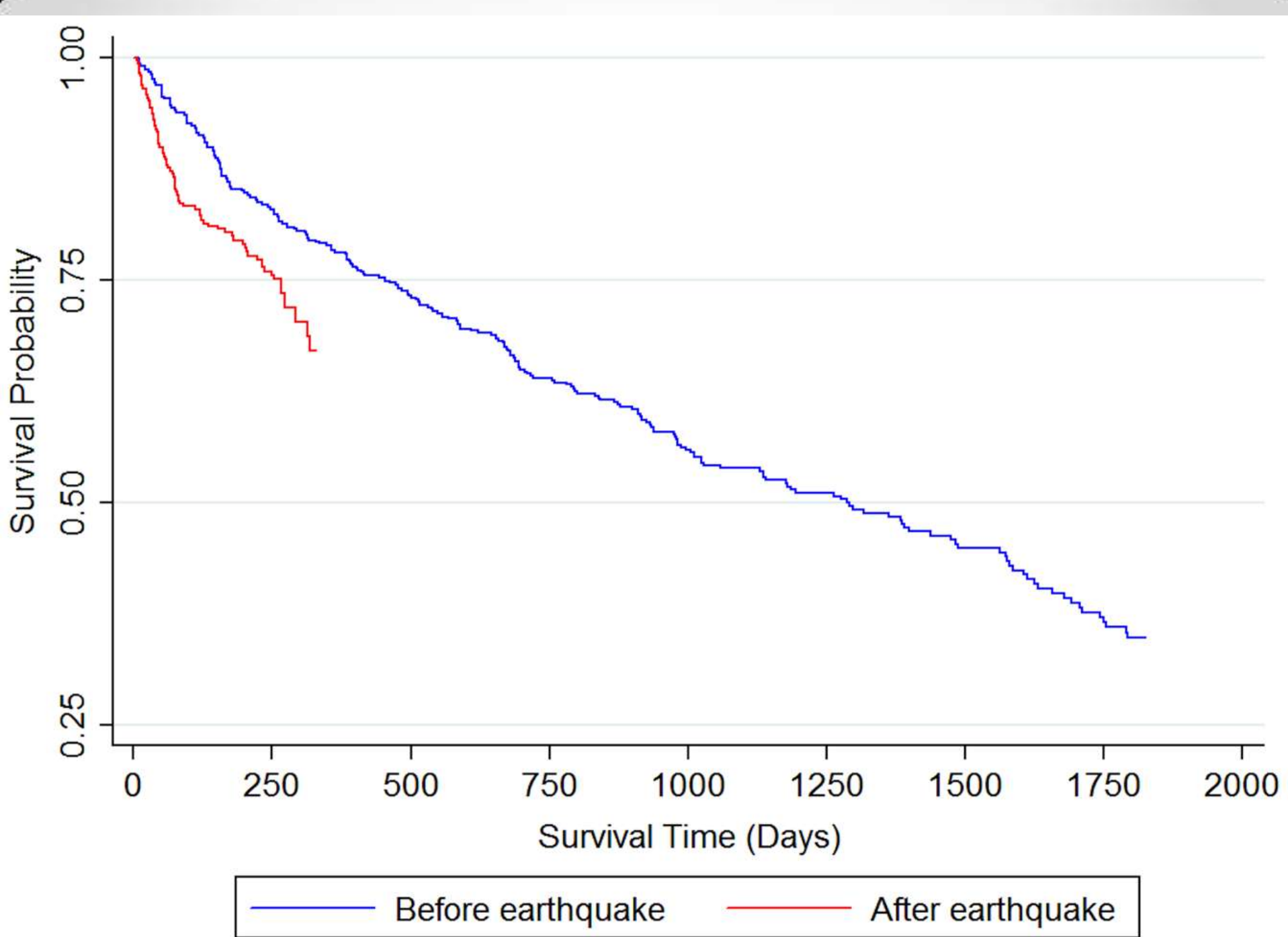


TABLE 3**Pre- and post- disaster differences in clinical characteristics of residents proximal to the Fukushima Daiichi nuclear power plant**

Clinical Characteristics	Difference ^a	P Value
Body weight, kg	1.87 (0.23)	<.0001
Body mass index, kg/m ²	0.64 (0.11)	<.0001
Systolic blood pressure, mm Hg	4.58 (1.28)	.0005
Diastolic blood pressure, mm Hg	2.86 (0.88)	.0014
Hemoglobin, g/L	0.08 (0.08)	.38
ALT, U/L	-1.48 (1.43)	.3
AST, U/L	1.22 (1.18)	.3
GTP, U/L	6.19 (3.30)	.06
Glucose, mg/dL	7.88 (2.13)	.0003
HbA _{1c} , %	0.03 (0.11)	.79
LDL-C, mg/dL	-181 (2.24)	.42
HDL-C, mg/dL	-1.67 (1.00)	0.1
Triglycerides, mg/dL	21.33 (7.26)	.0038

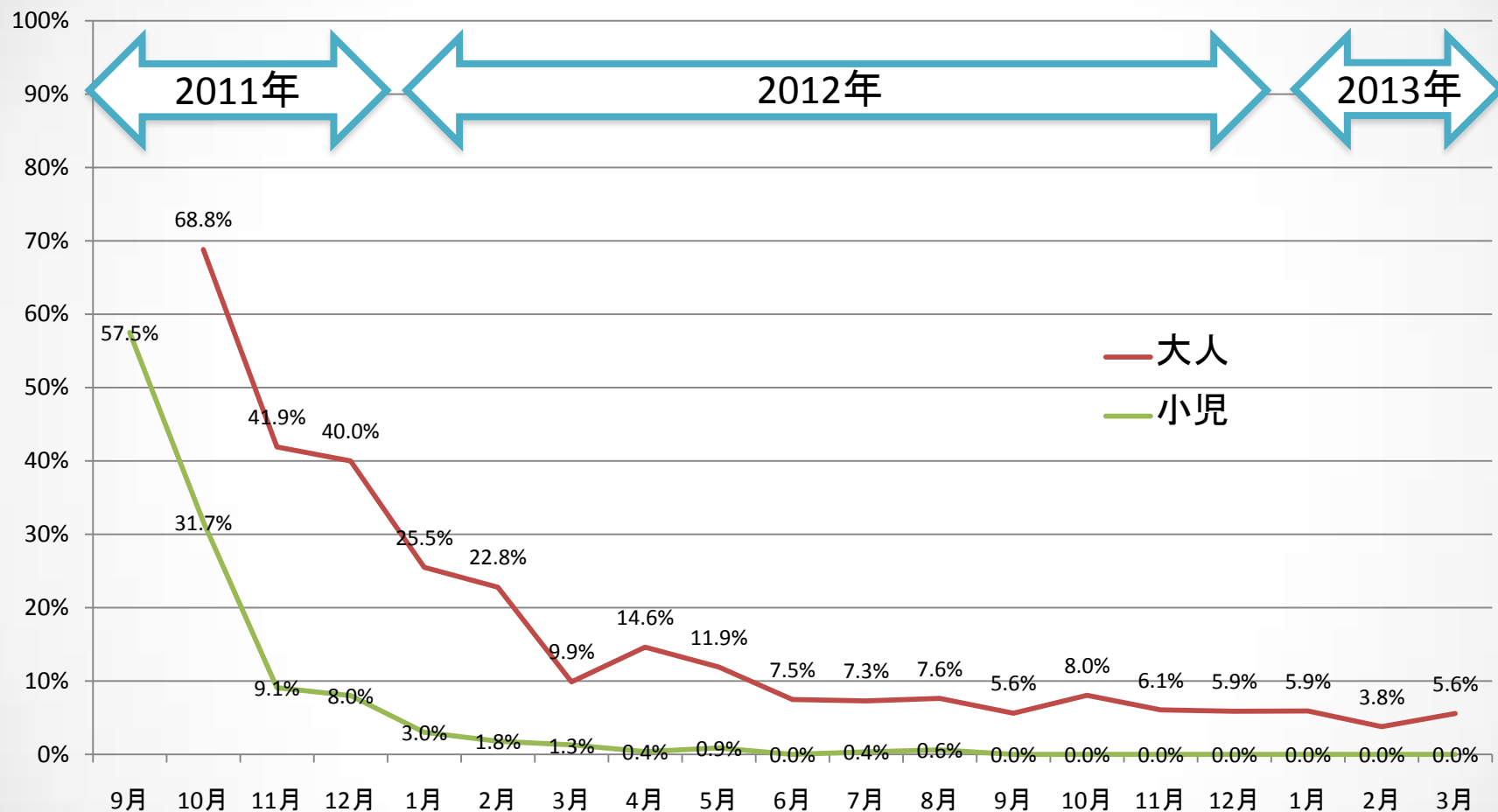
Abbreviations: ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; GTP, gamma glutamyl transpeptidase; HbA_{1c}, hemoglobin A_{1c}; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol.

^a Mean of post-disaster minus predisaster value and SE.

図 2

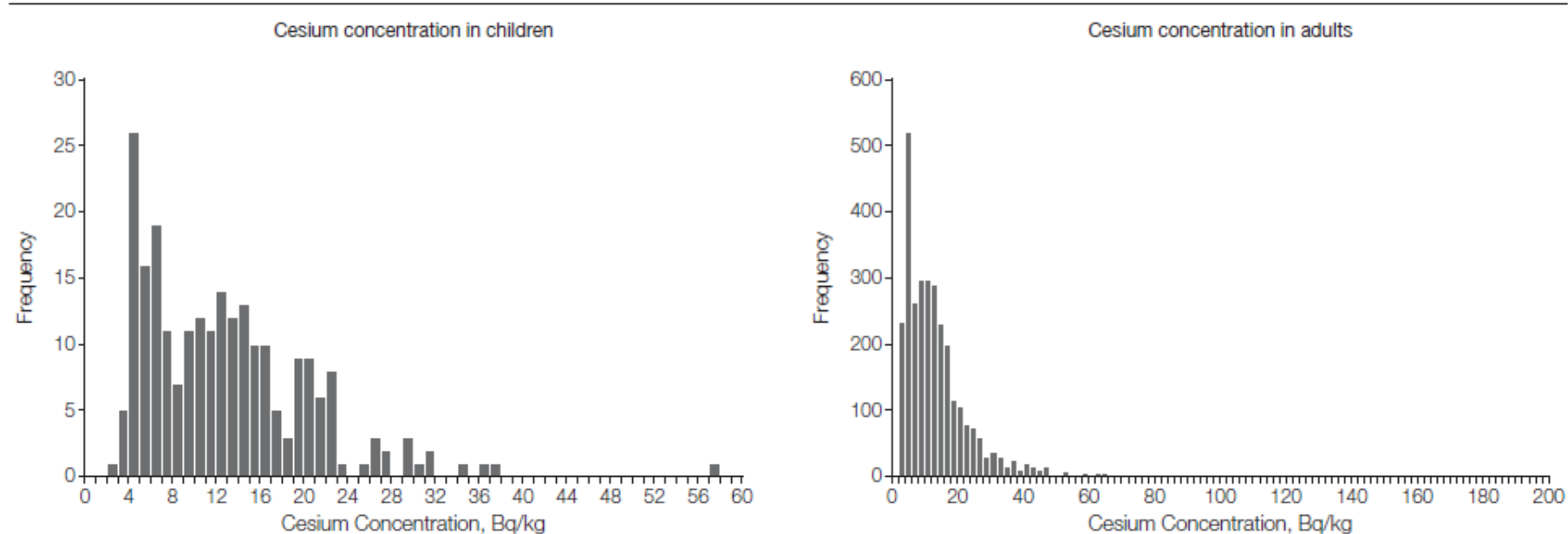
月別セシウム検出率の推移

平成23年9月～平成25年3月



Tsubokura et al. Acute Intake of Radionuclides Immediately After the Incident as the Main Contributor of the Internal Radiation Exposure After Fukushima Daiichi Nuclear Disaster. JAMA pediatrics. 2013

Figure. Histograms of Cesium Concentration (Bq/kg) in Exposed Children and Adults



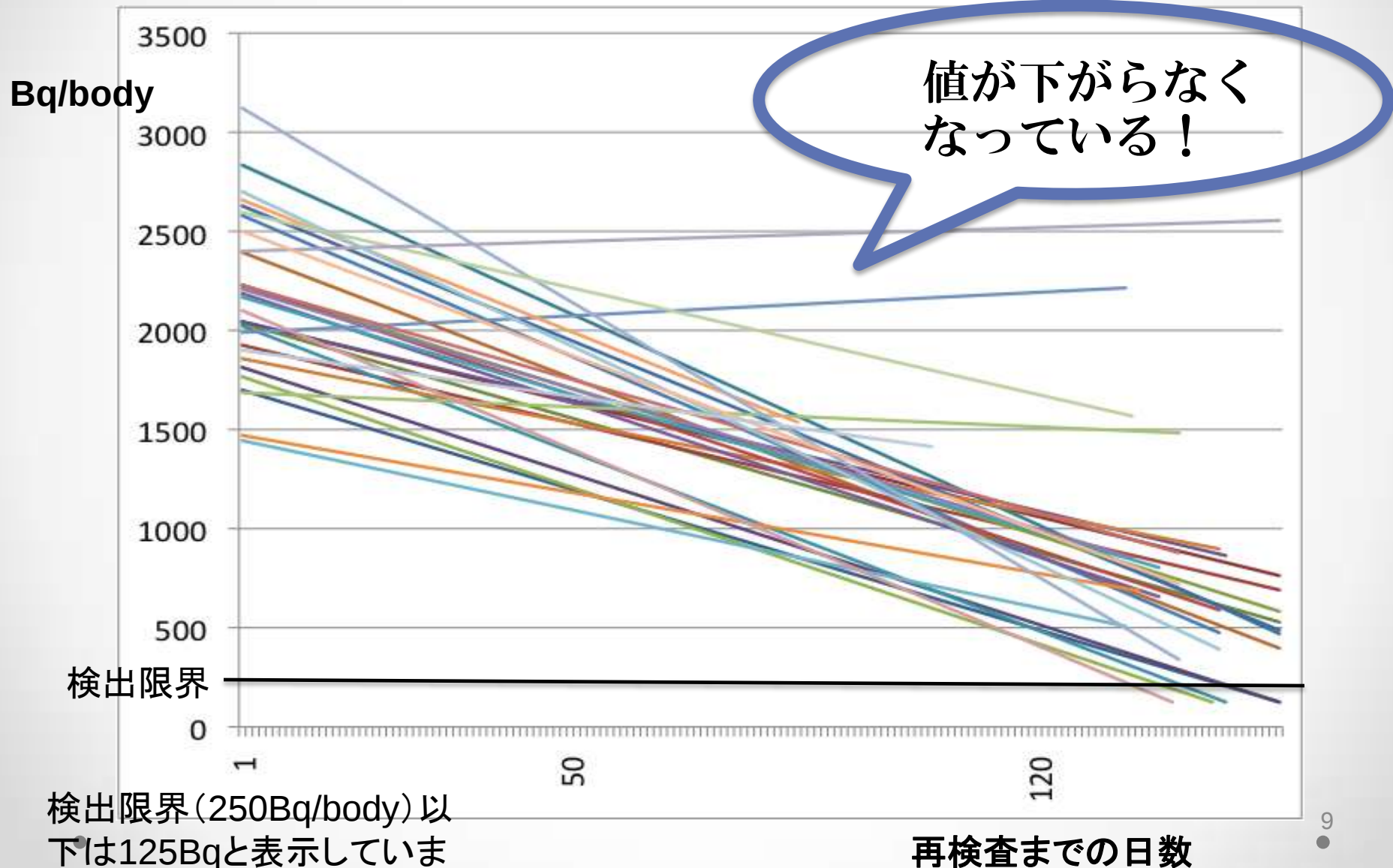
Frequency of exposure measured in children in 1 Bq/kg increments and in adults in 2 Bq/kg increments. Nonexposed adults and children were excluded; therefore, the numbers of individuals included are 235 children and 3051 adults.

	Exposure rate	Total exposure	Concentration
Children	16.4% (95% CI, 14.5% to 18.3%)	210 to 2953 Bq (Median: 590 Bq)	2.8 to 57.9 Bq/kg (Median: 11.9 Bq/kg)
Adults	37.8% (95% CI, 36.8% to 38.9%)	210 to 12 771 Bq (Median: 744 Bq)	2.3 to 196.5 Bq/kg (Median: 11.4 Bq/kg)

- The first attempt to assess the levels of internal radiation exposure after the Fukushima Daiichi nuclear plant incident.
- Exposure levels were much lower than those reported in studies years after the Chernobyl incident (49 Bq/kg after 7 to 10 years).

セシウム137再検査グラフ (n = 31)

セシウム137検出量が30~40Bq/kg以上の高校生+成人対象



アウトライヤーの存在と食事指導の重要性

Table 1. Results of repeated measurement among residents with internal Cs-137 burden of more than 50 Bq/kg

Pt	No	Age	Sex	Family	1st	Cs-134		Cs-137		2nd	Cs-134		Cs-137		3rd	Cs-134		Cs-137	
					Measure- ment	Bq/b ody	Bq/ kg	Bq/ body	Bq/ kg	Measure- ment	Bq/b ody	Bq/ kg	Bq/b ody	Bq/ kg	Measure- ment	Bq/b ody	Bq/ kg	Bq/b ody	Bq/ kg
1	70	M		Family 1	Jul, 2012	4160	66.0	7032	111.6	Nov, 2012	1313	20.9	2547	40.6	Feb, 2013	631	10.0	1069	16.9
2	66	F		Family 1	Jul, 2012	2471	40.0	4300	69.6	Nov, 2012	695	11.2	1485	23.9	Feb, 2013	ND*	ND	585	9.4
3	71	M	-		Jul, 2012	6713	88.3	10730	141.2	Nov, 2012	3288	43.8	5556	74.1	Apr, 2013	1717	21.2	3445	42.5
4	64	M	-		Sep, 2012	9114	123.8	15918	216.3	Dec, 2012	4122	56.0	7670	104.2	-	-	-	-	-
5	74	M		Family 2	Aug, 2012	7237	108.3	12270	183.7	Nov, 2012	3204	47.7	6177	91.9	Feb, 2013	1679	25.0	3600	53.7
6	74	F		Family 2	Aug, 2012	2894	41.6	4830	69.4	Nov, 2012	1133	16.0	2139	30.3	Feb, 2013	418	5.8	919	12.8
7	60	M	-		Apr, 2012	2203	42.6	3190	61.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	73	M		Family 3	May, 2012	2090	36.7	3230	56.7	Aug, 2012	1043	18.3	1695	29.7	Feb, 2013	ND	ND	582	10.2
9	69	F		Family 3	May, 2012	1442	34.3	2130	50.7	Aug, 2012	466	11.1	711	16.9	Feb, 2013	ND	ND	ND	ND

図 8

震災後食べ物の摂取【年齢別】 n=8656

1. スーパー等で購入し産地を選ぶ
2. スーパー等で購入するが産地は選ばない
3. 地元または家庭でとれたものを用いる

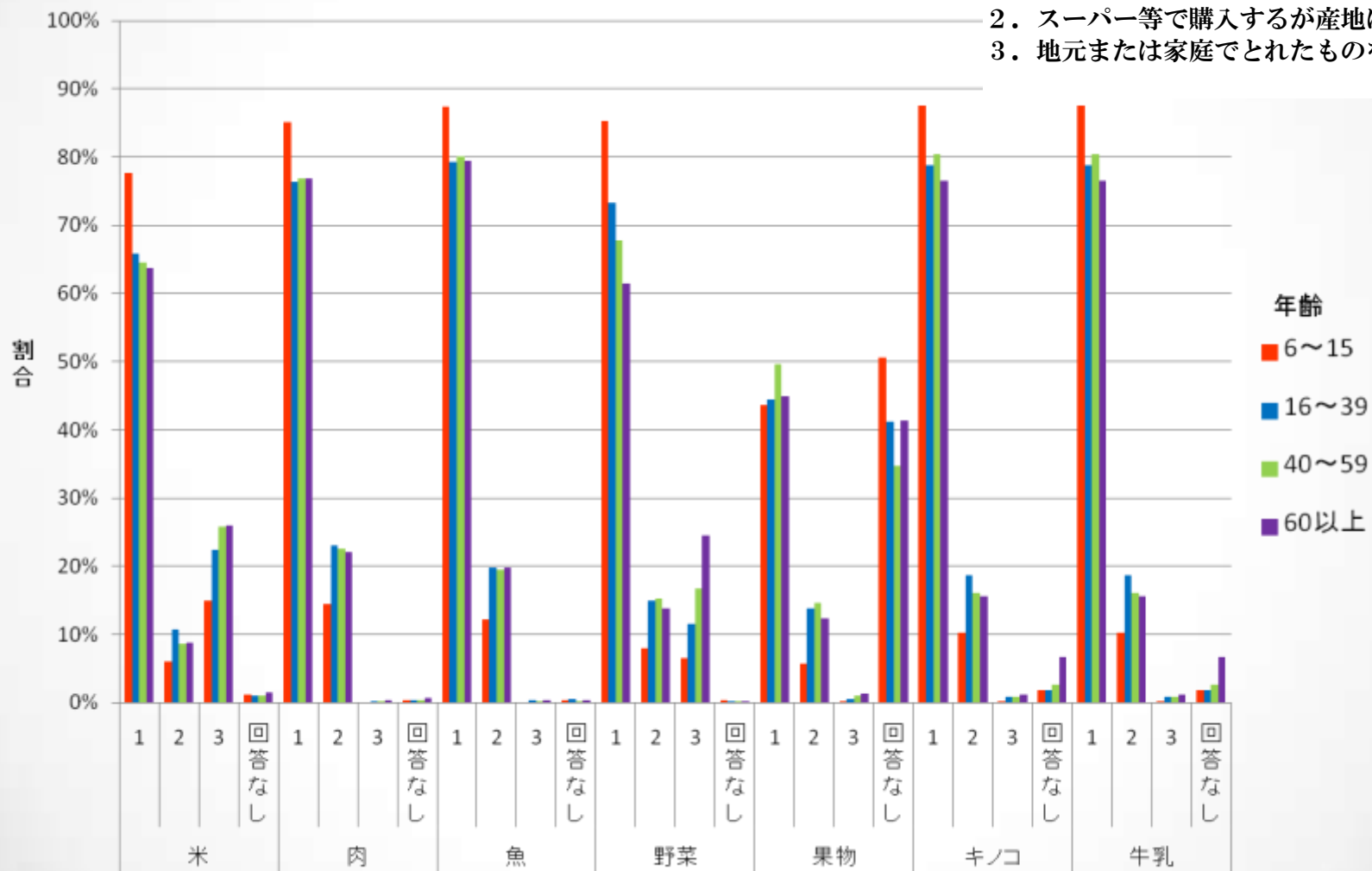
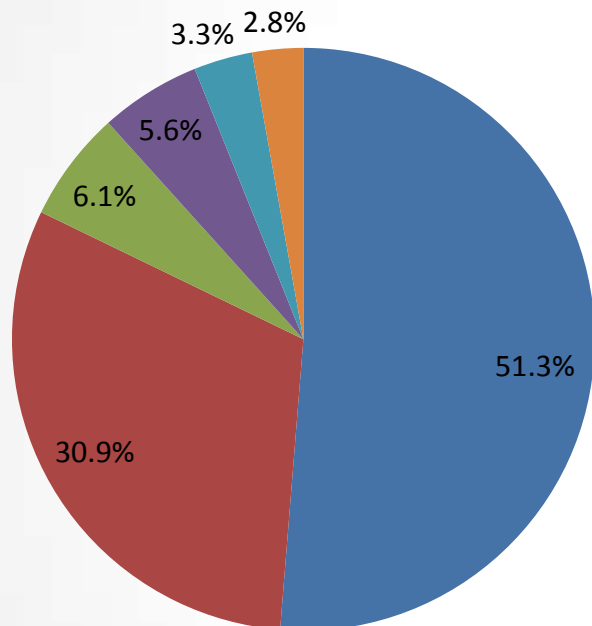
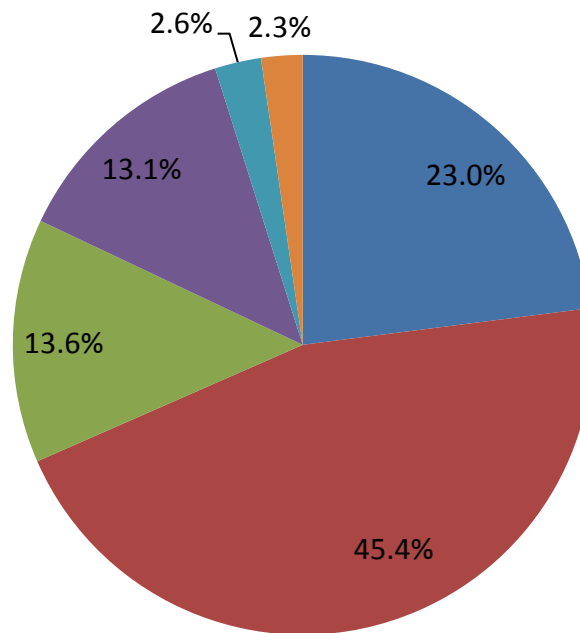


図2-5 内部被ばくの原因として気になる食材

野菜・果物(2012年)



野菜・果物(現在)

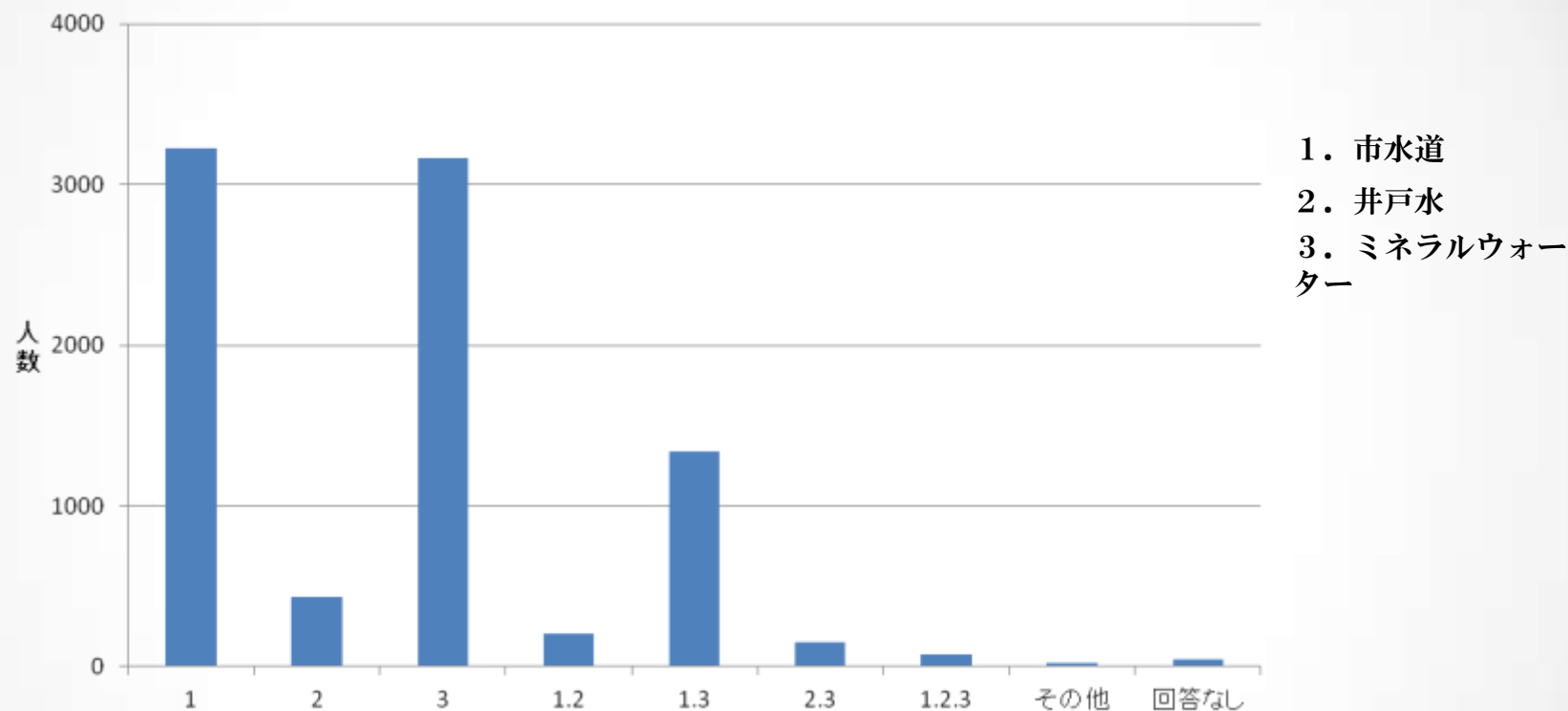


- 1.とても気にしている
- 2.気にしている
- 3.どちらともいえない
- 4.あまり気にしていない
- 5.全く気にしていない
- 6.回答なし

	1	2	3	4	5	6	
野菜・果物 (2012年)	1669	1006	200	182	106	92	
野菜・果物 (現在)	748	1479	443	426	84	75	(人数)

図 9

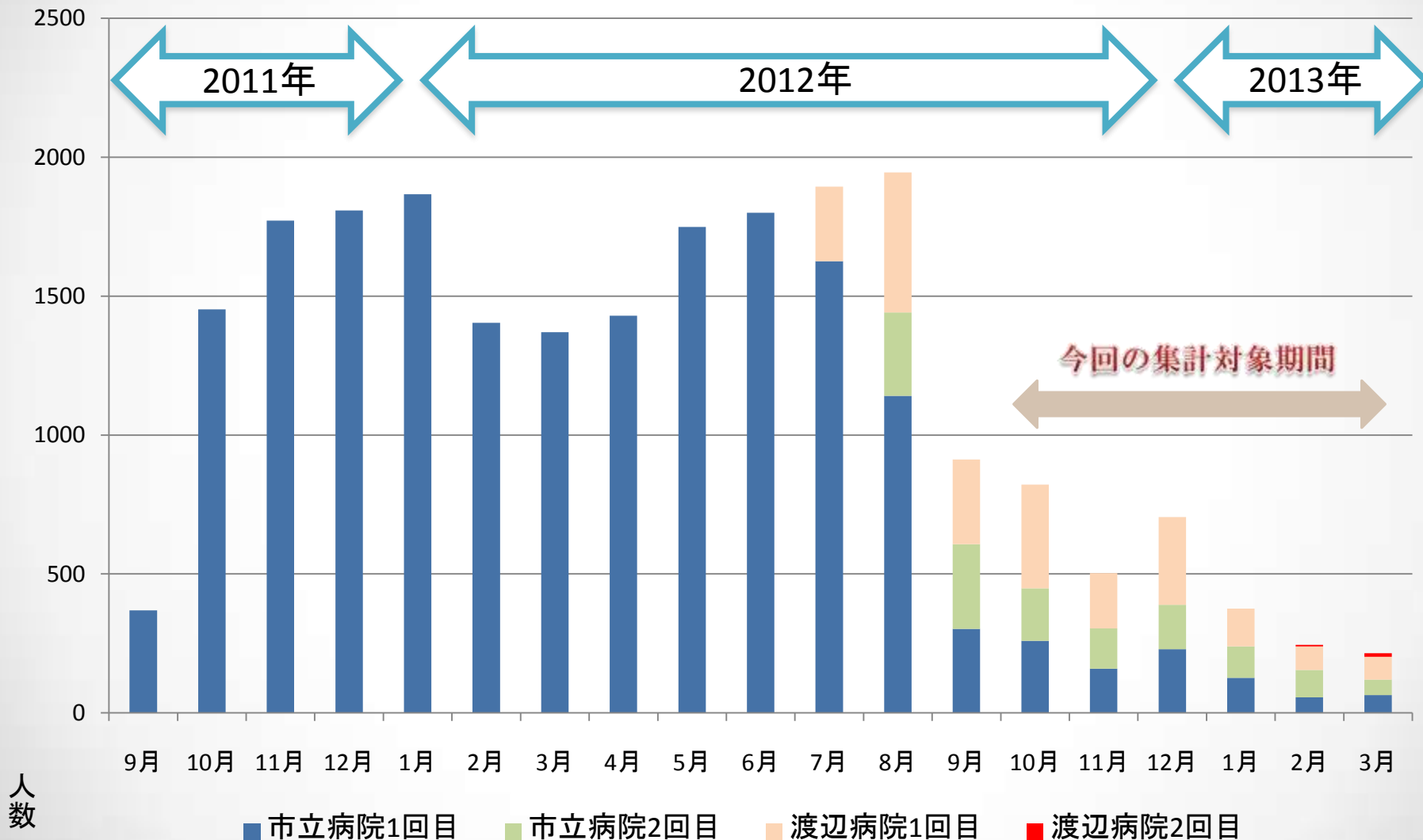
自宅の飲料水の種類 n=8656



	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%

図 7-1

月別受診者数の推移 平成23年9月～平成25年3月



WBC検査を受けていない理由（対象：未受診221名）

（複数回答可）

検査通知の問題

- （1）当院が検診を実施していることを知らなかった。
- （2）検査の申し込み方法が分からなかった。
- （3）今現在自分が検査できるのか分からないから。

受診時間、方法の問題

- （4）仕事や学校があり、平日昼間の受診ができないから。
- （5）平日夜間に検査していないから。
- （6）土曜日に検査可能なら受診するつもりである。
- （7）日曜日に検査していないから
- （8）交通手段が無いから。

検査の結果解釈の問題

- （9）今現在市から発表されている値を見て、問題ないと考えているから。
- （10）自分からは検出しないだろうと思うから。
- （11）家族、知人の結果を見たから。
- （12）今更検査をしても、事故から時間がたちすぎていて遅いから。
- （13）自分の年齢では放射線の影響は少なく、検査は必要ないから。
- （14）食品を選べば内部被ばくを抑えることが出来るから。
- （15）ホールボディーカウンター検査の精度自体に疑問があるから。

その他の問題

- （16）当院（南相馬市立総合病院）以外で検査を受けたことがあるから。
- （17）福島県外に住んでおり、当院まで遠いから。
- （18）福島県外に住んでおり、放射線の影響が少ないと考えるから。

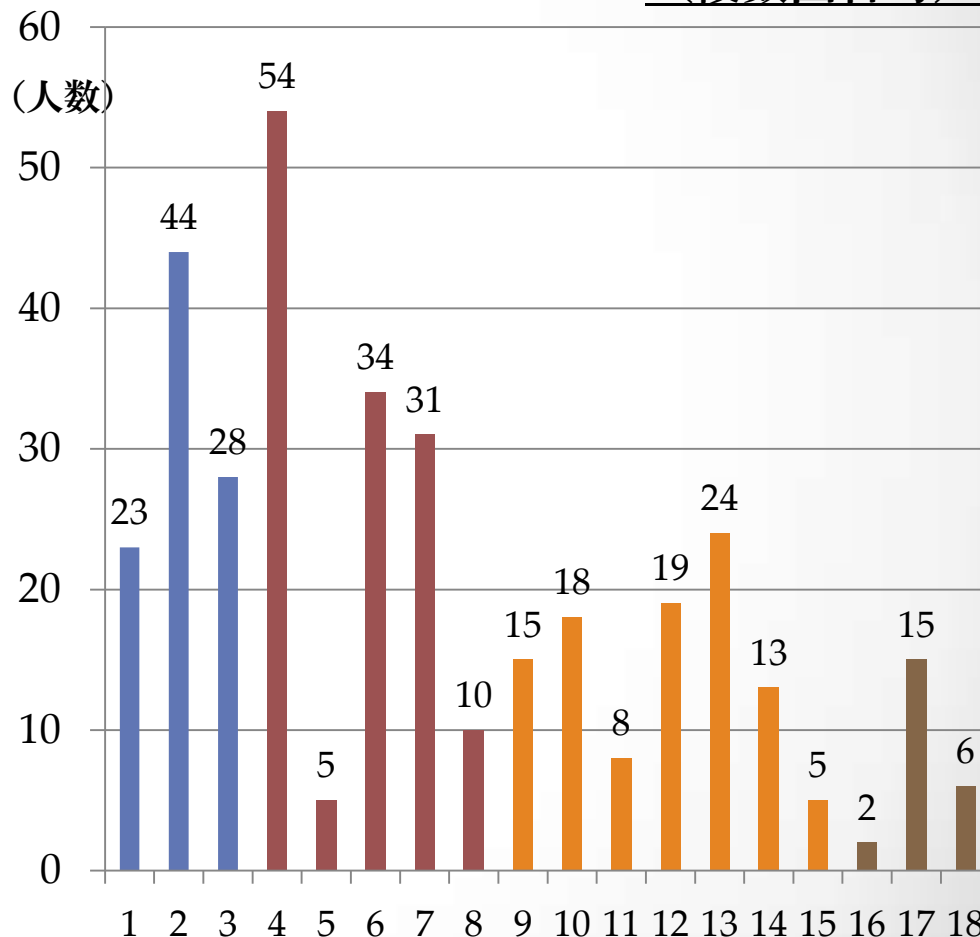
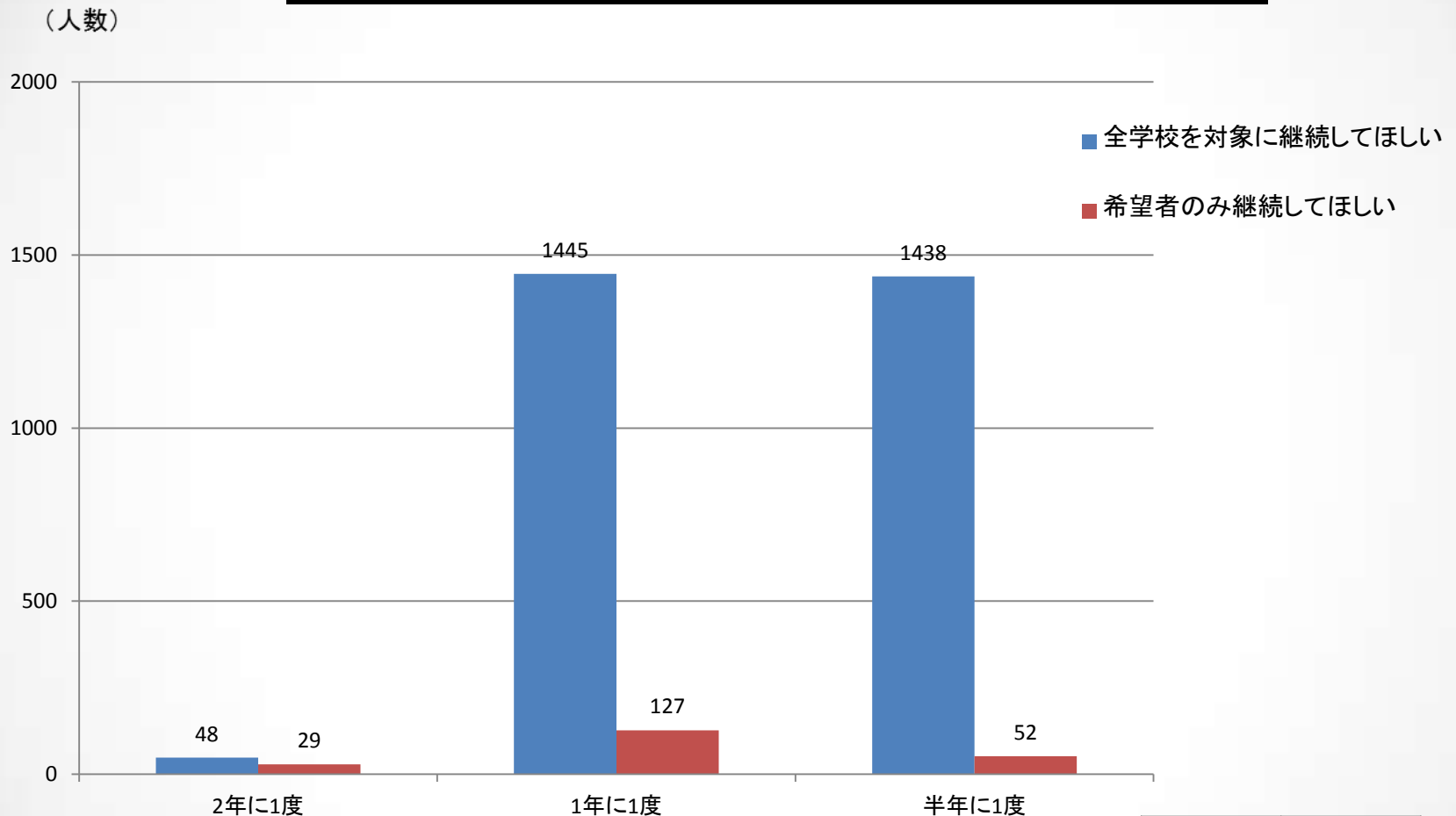


図5 今後の学校検診について



不要である	回答なし
11	105

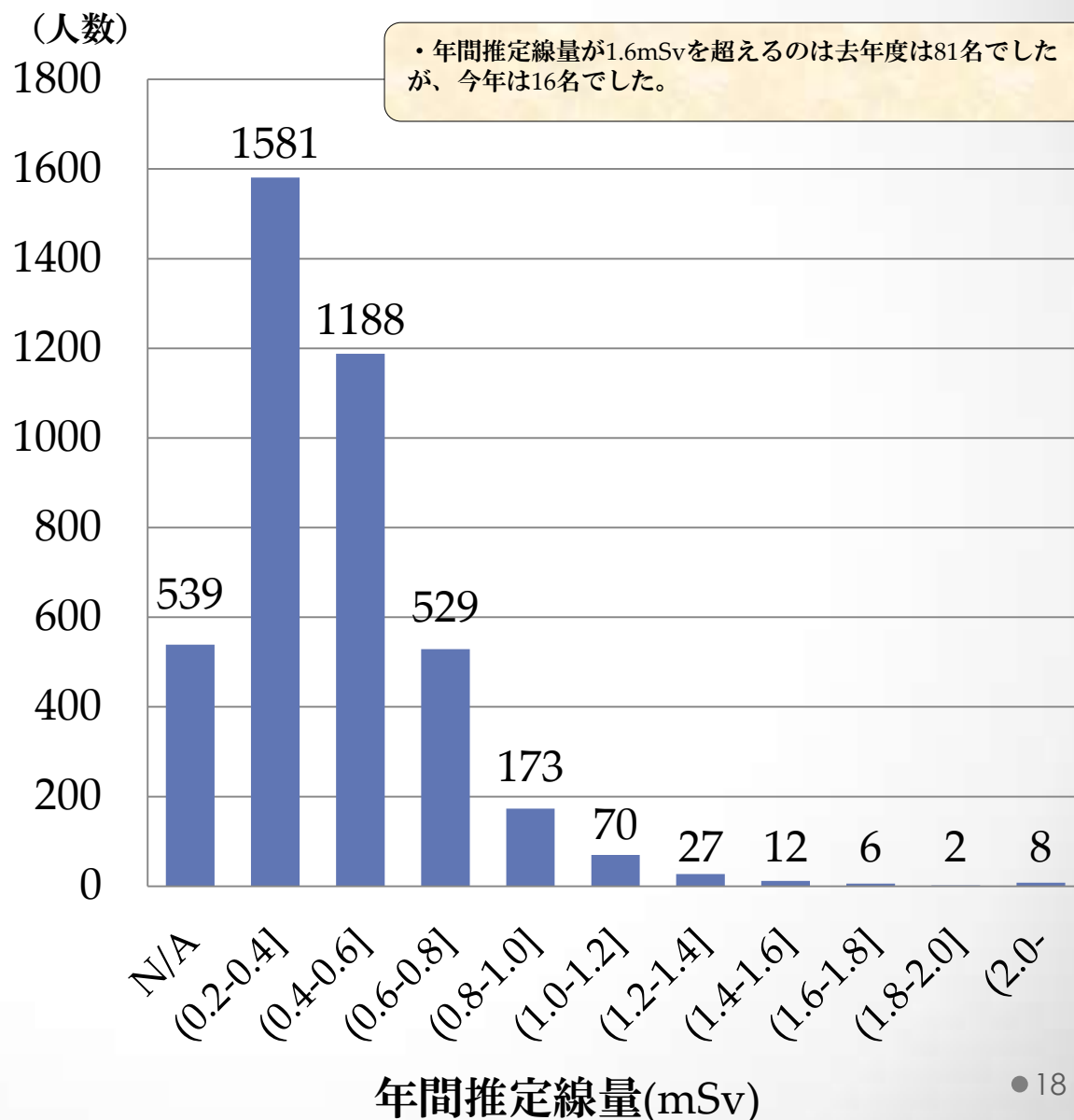
南相馬市の内部被ばくの現状

- 初期被ばくが主たる影響だが1mSvは切る
- 慢性被ばくはほとんど無い。
- 一部に比較的高めの内部汚染を見る。
- 検査に対する意識は薄れつつある。
- 子供の検査希望は多い。学校検診にて対応している。
- 食生活行動は変化が見られつつも、県内産拒否率は高い。

2012年度全体の線量分布 4135人

年間推定線量(mSv)	人数
N/A	539
(0.2-0.4]	1581*
(0.4-0.6]	1188
(0.6-0.8]	529
(0.8-1.0]	173
(1.0-1.2]	70
(1.2-1.4]	27
(1.4-1.6]	12
(1.6-1.8]	6
(1.8-2.0]	2
(2.0-	8
計	4135

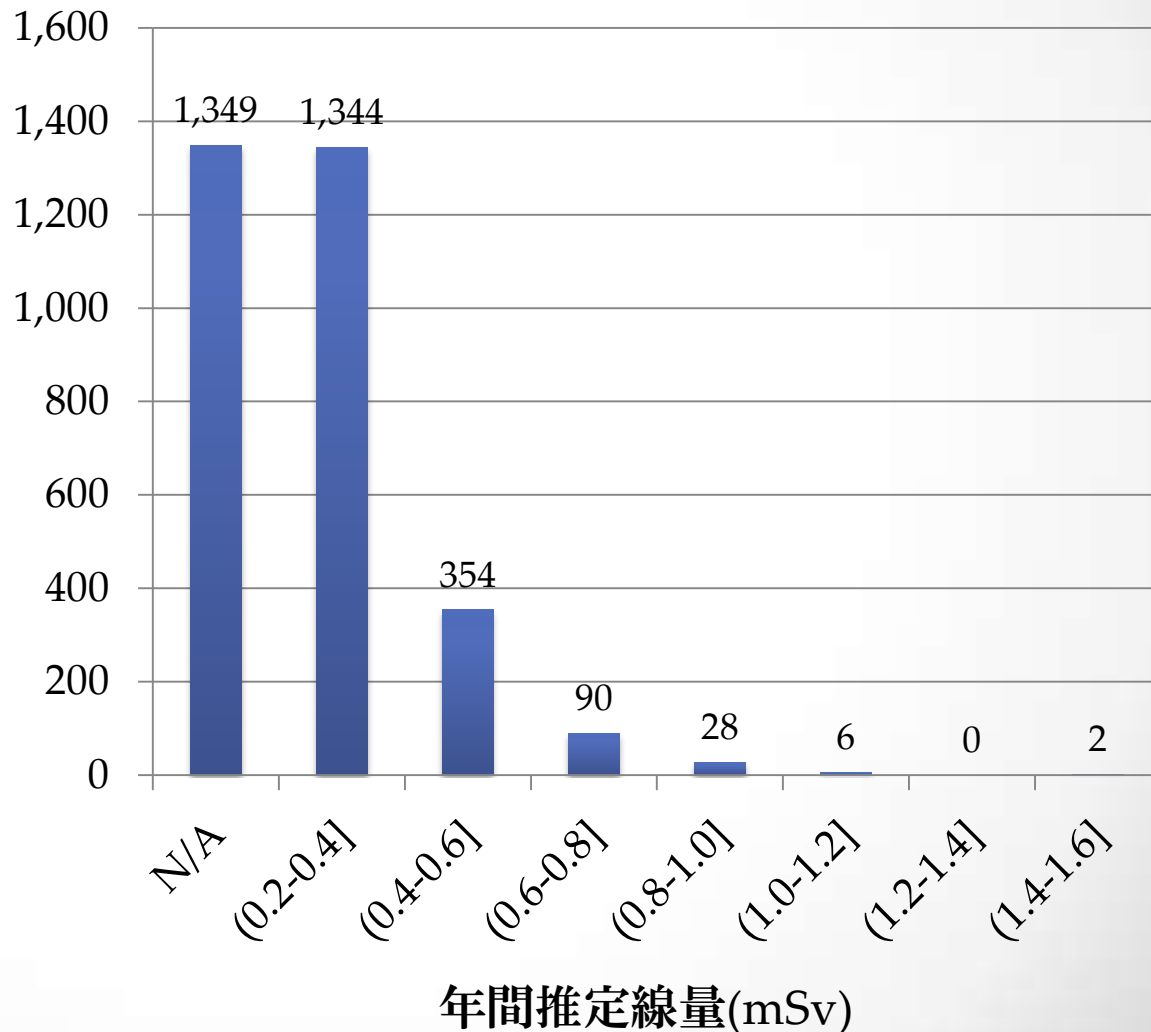
*1名中学生以上含む



全体の線量分布

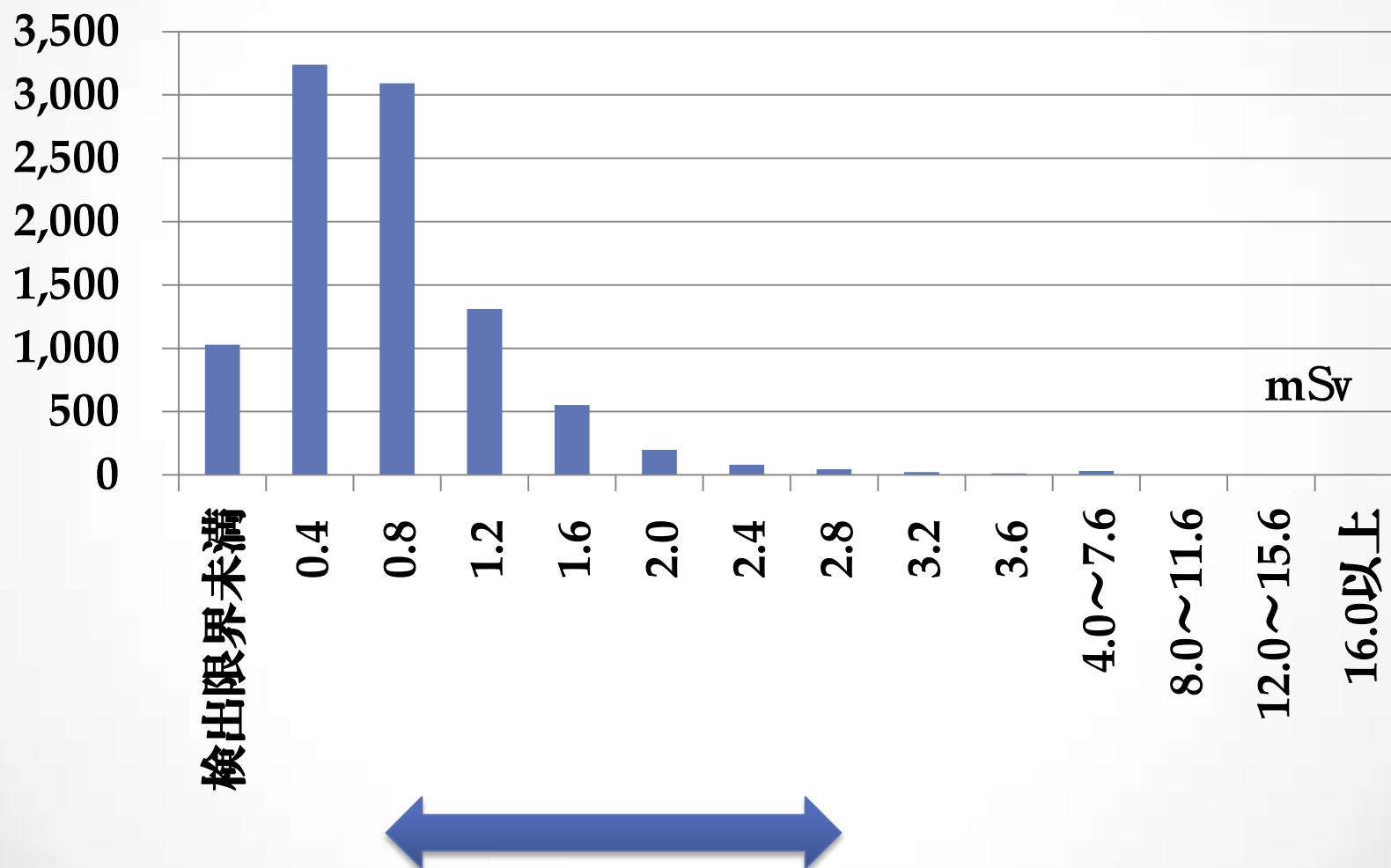
・年間推定線量が1.6mSvを越えるのは、昨年度（2012/7/1-9/30の計測）では16名でしたが、今年は0名でした。

(人数)



年間推定線量(mSv)	人数
N/A	1,349
(0.2-0.4]	1,344
(0.4-0.6]	354
(0.6-0.8]	90
(0.8-1.0]	28
(1.0-1.2]	6
(1.2-1.4]	0
(1.4-1.6]	2
(1.6-	0
計	3173

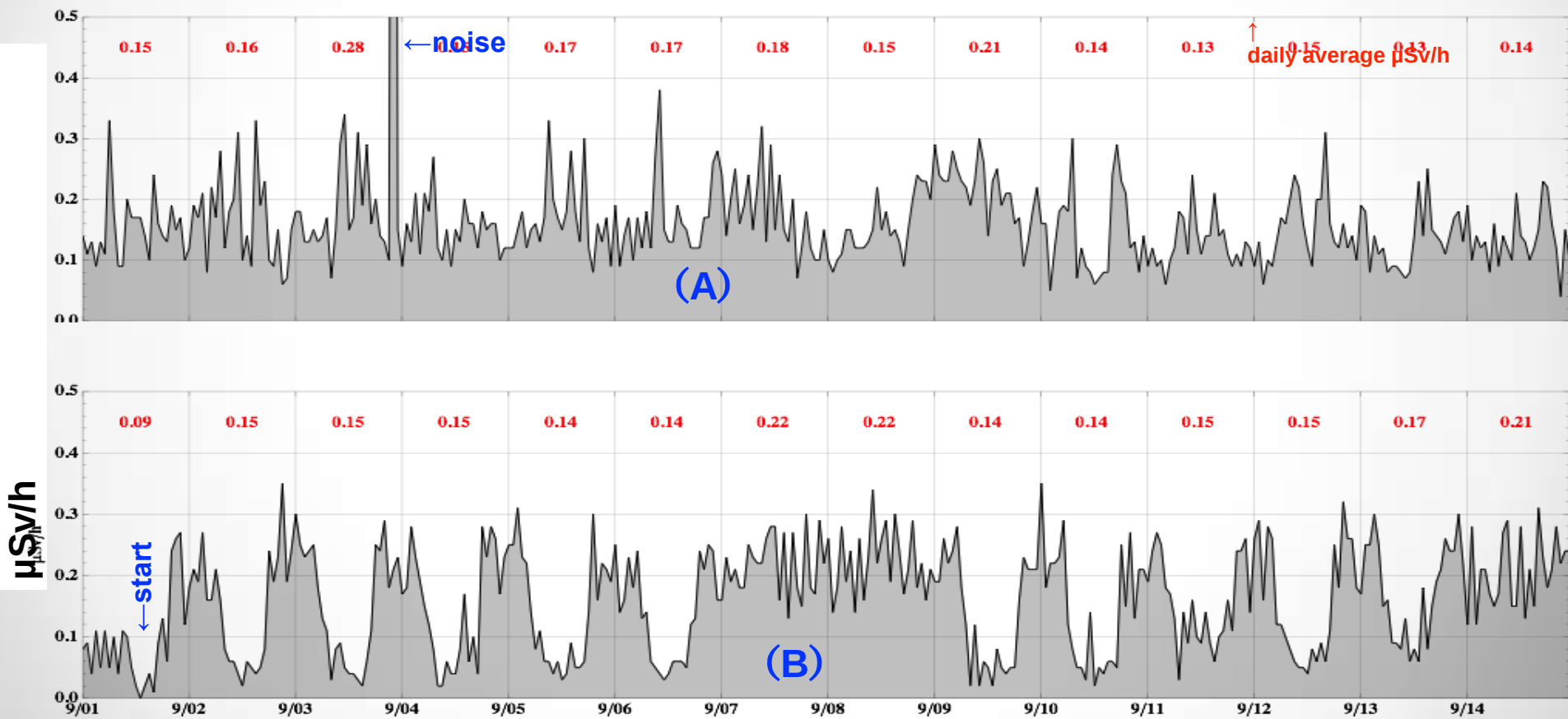
2013年度 南相馬市全体のガラスバッジ結果

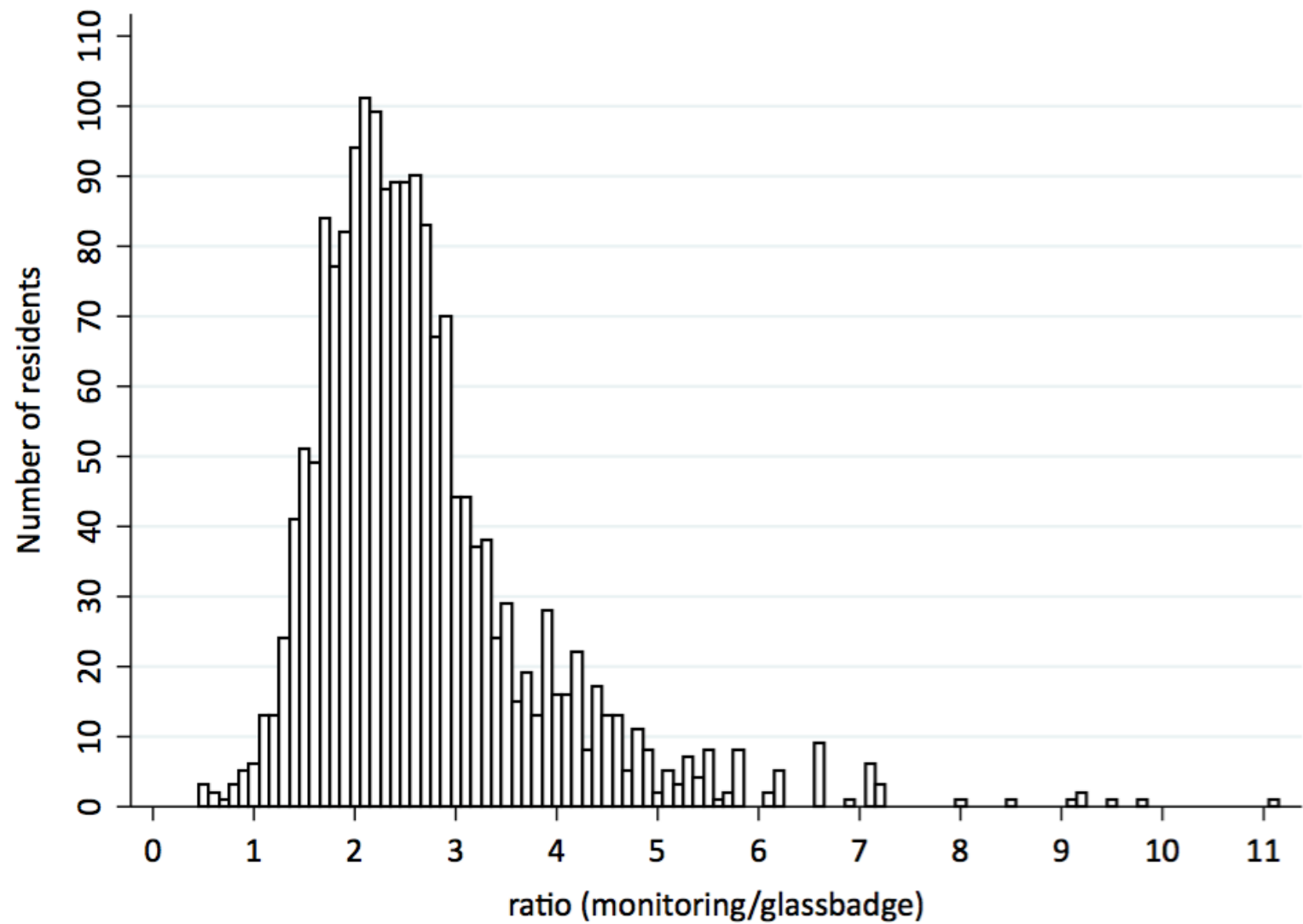


A - 20km圏内で生活している方（農業）

B - 福島市在住

どちらも外部被ばく（追加）は1mSv強程度。

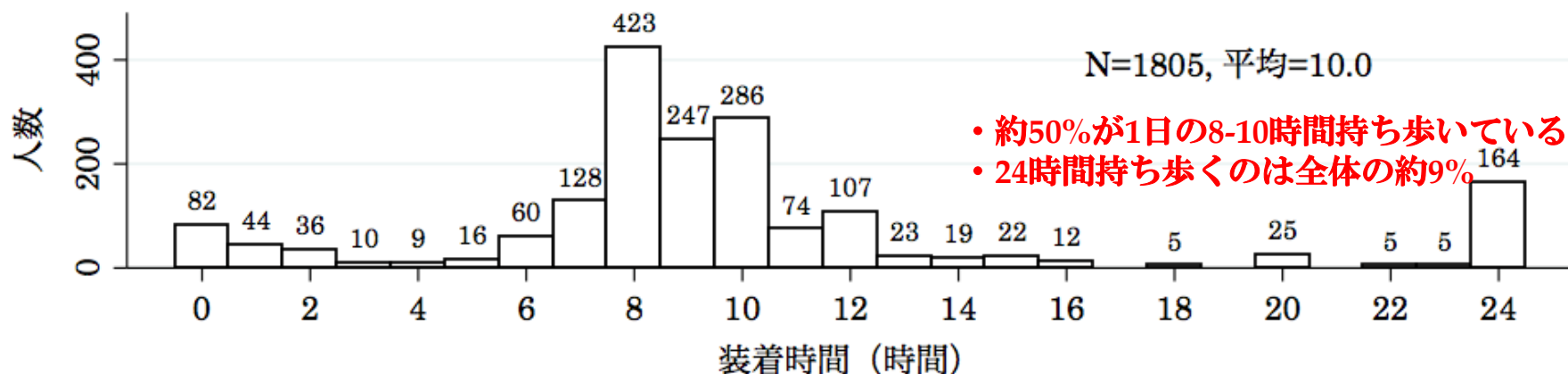




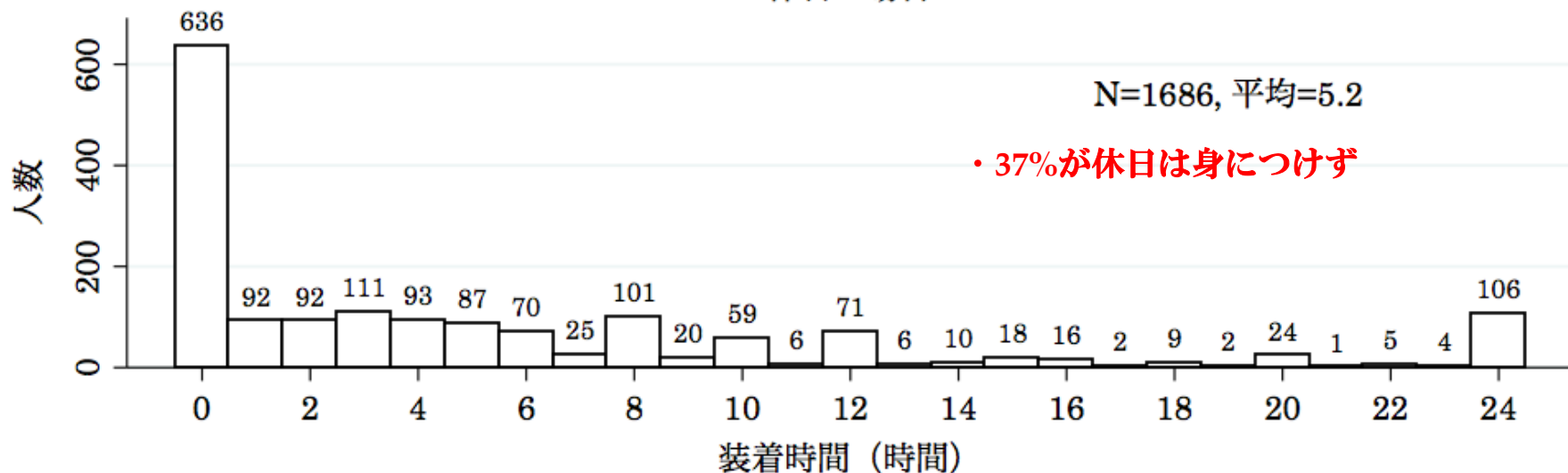
II 設問別分析

問1 ガラスバッジは日常どの程度持ち歩いて（身につけて）いたか

平日の場合

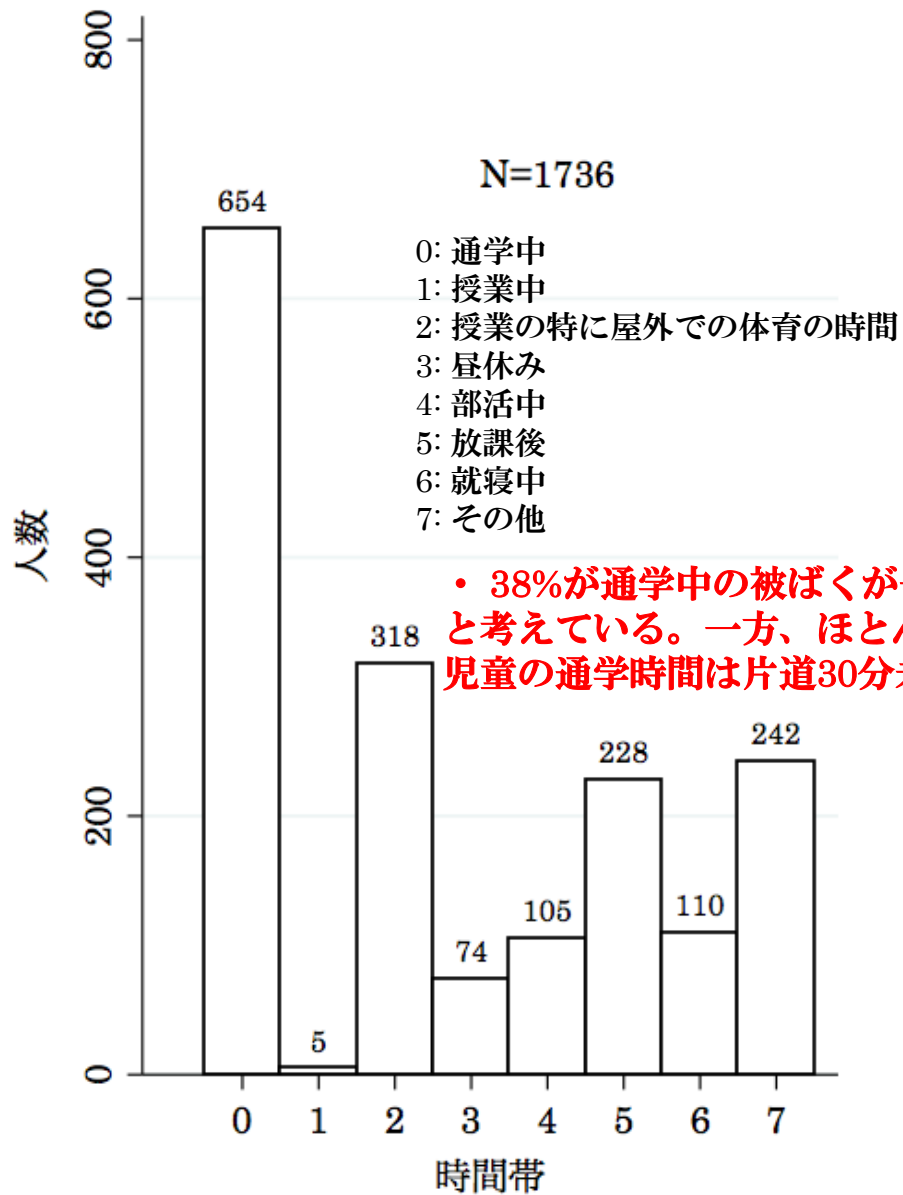


休日の場合

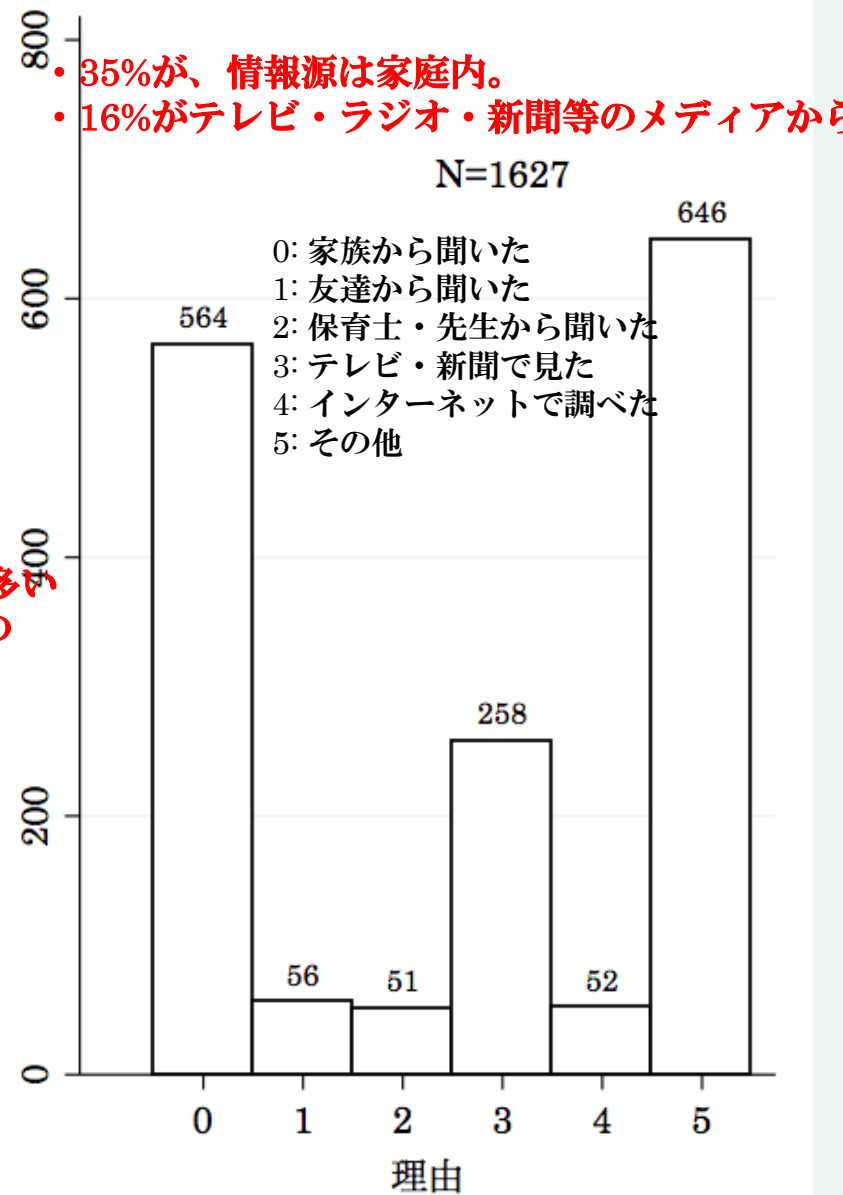


問12

日常、被ばく量が多いと思うとき



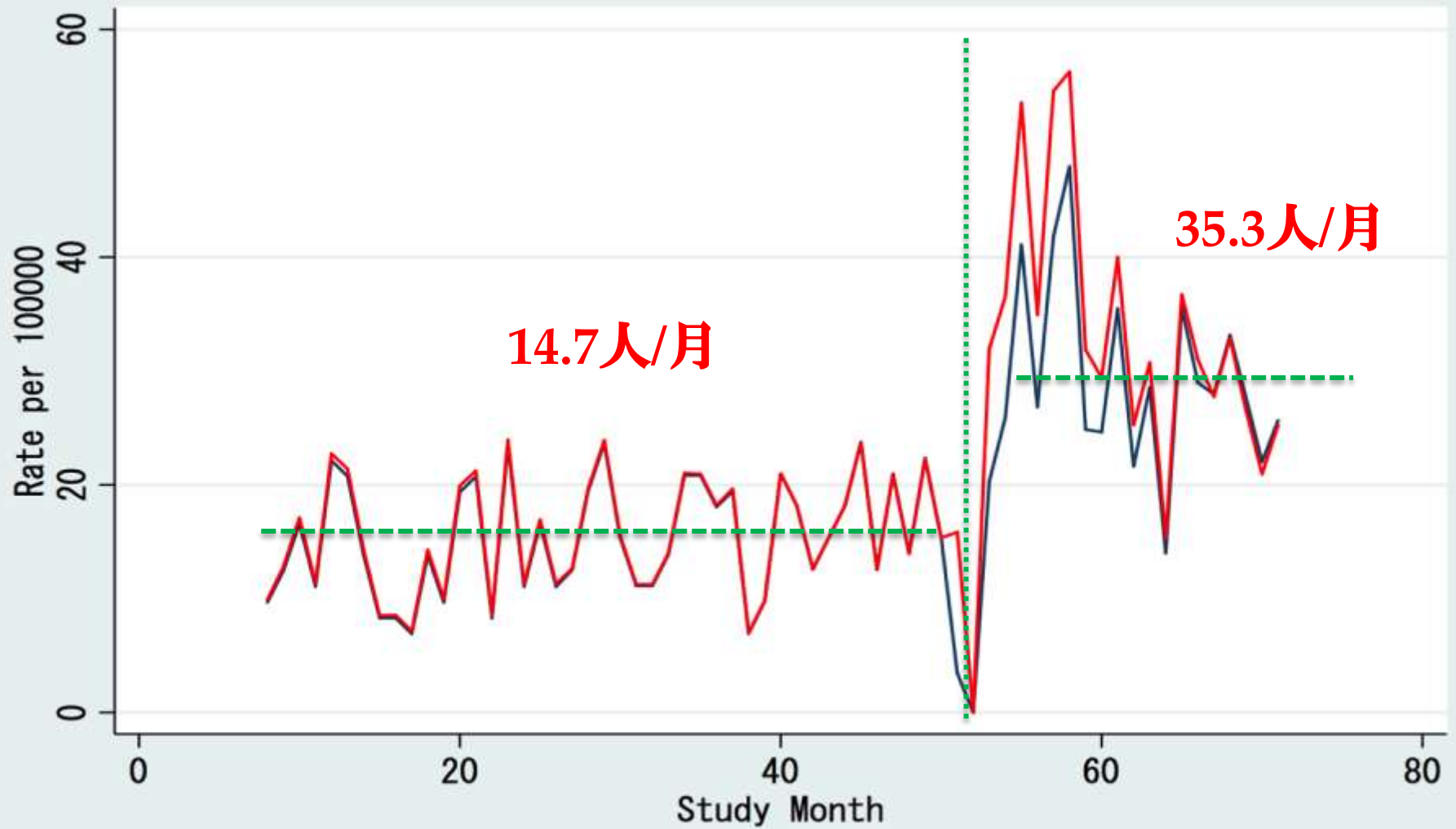
なぜそう思うか



外部被ばくの現状

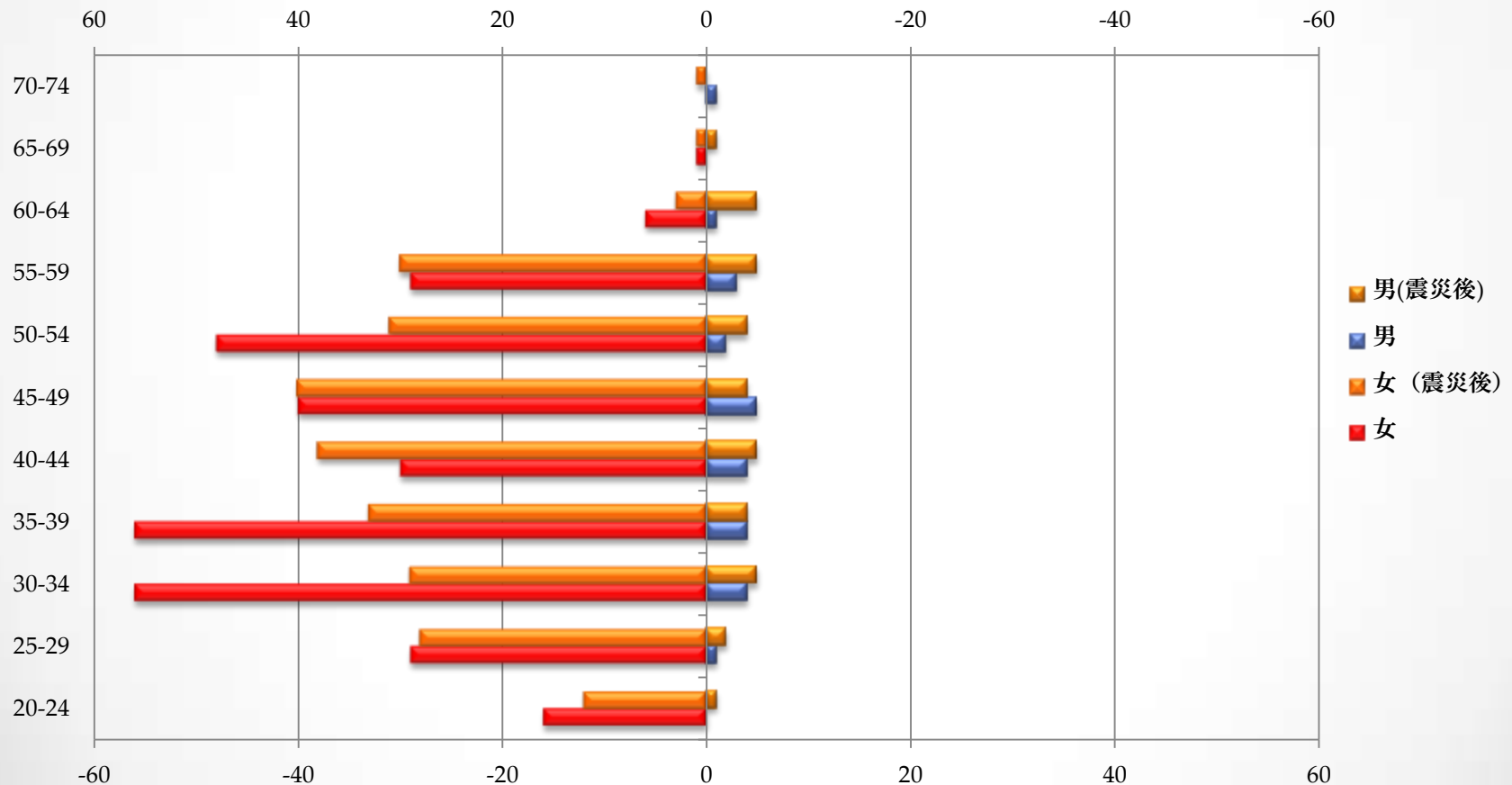
- 値は低減傾向。
- 小児<成人の傾向、値のばらつきあり。
- 1mSvと0.23 μ Svの齟齬
- 低線量と低線量率の混同
- 追加被ばくとトータルの被ばくの混同

1ヶ月毎の人口10万人あたりの脳卒中入院者数



震災前後でRelative Risk は2.4倍か？

人口變動（南相馬市急性期病院）



【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？

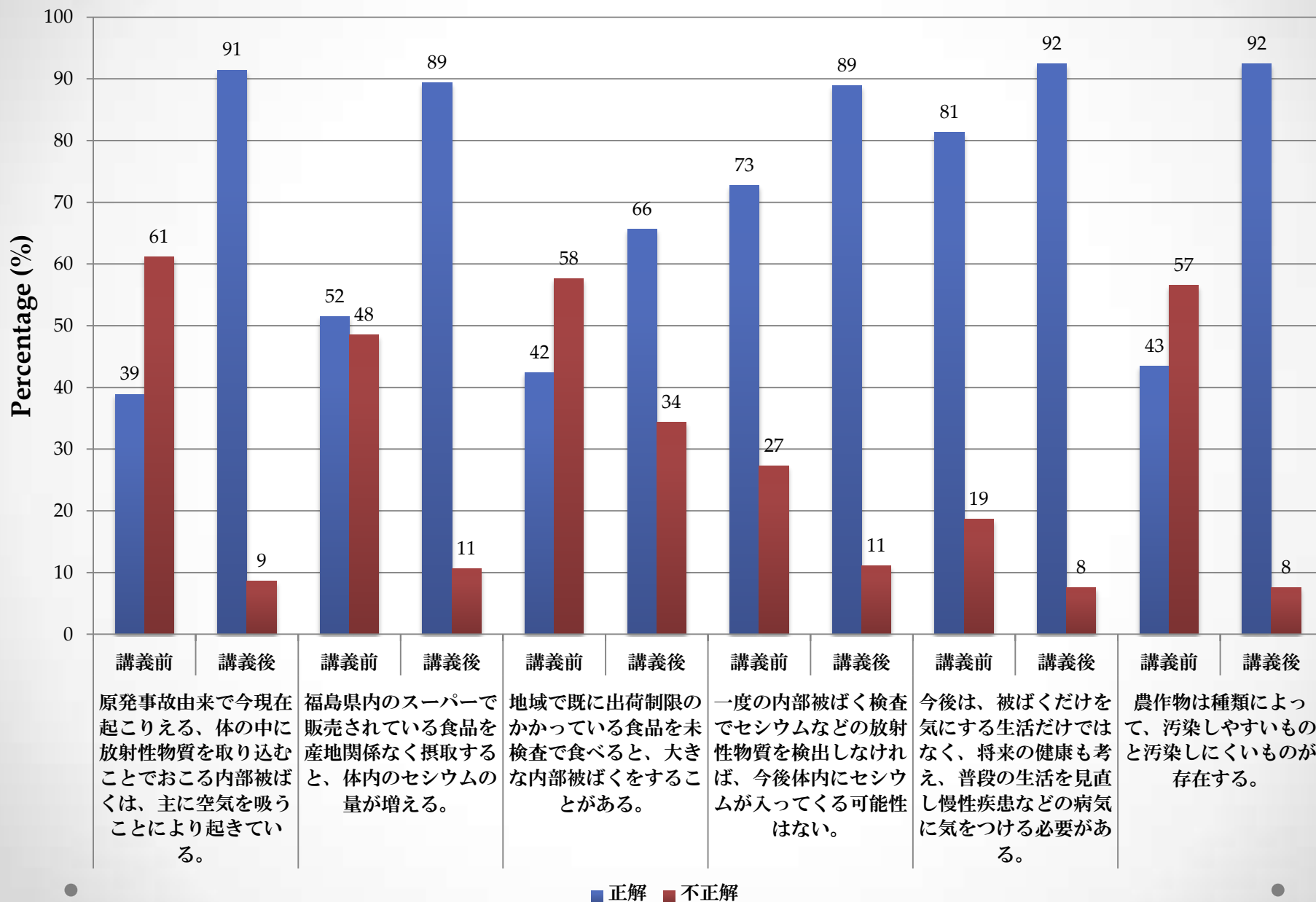
- ① Lack of self-esteem

- 自信の喪失

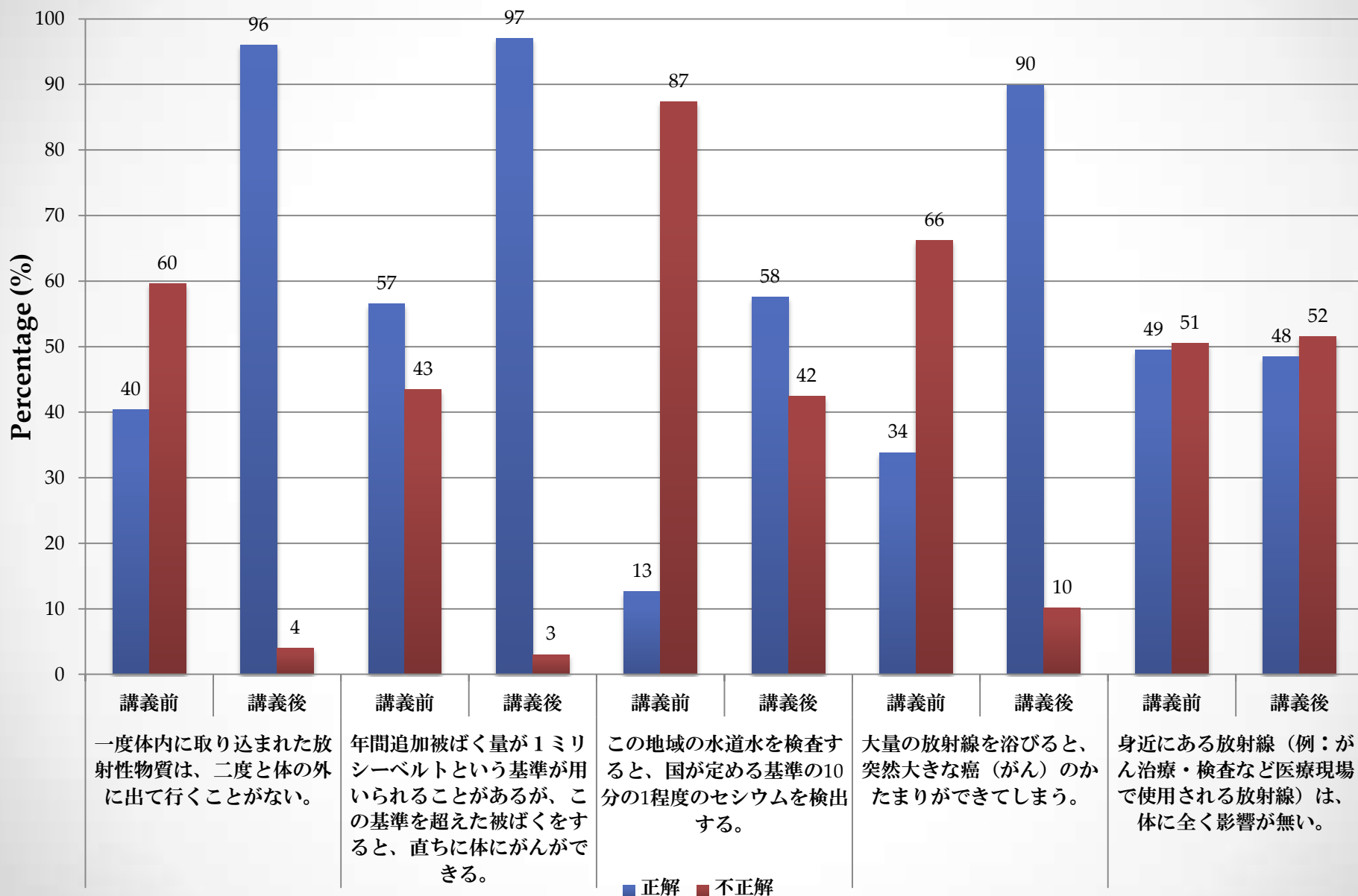
- ② Isolation

- 孤立

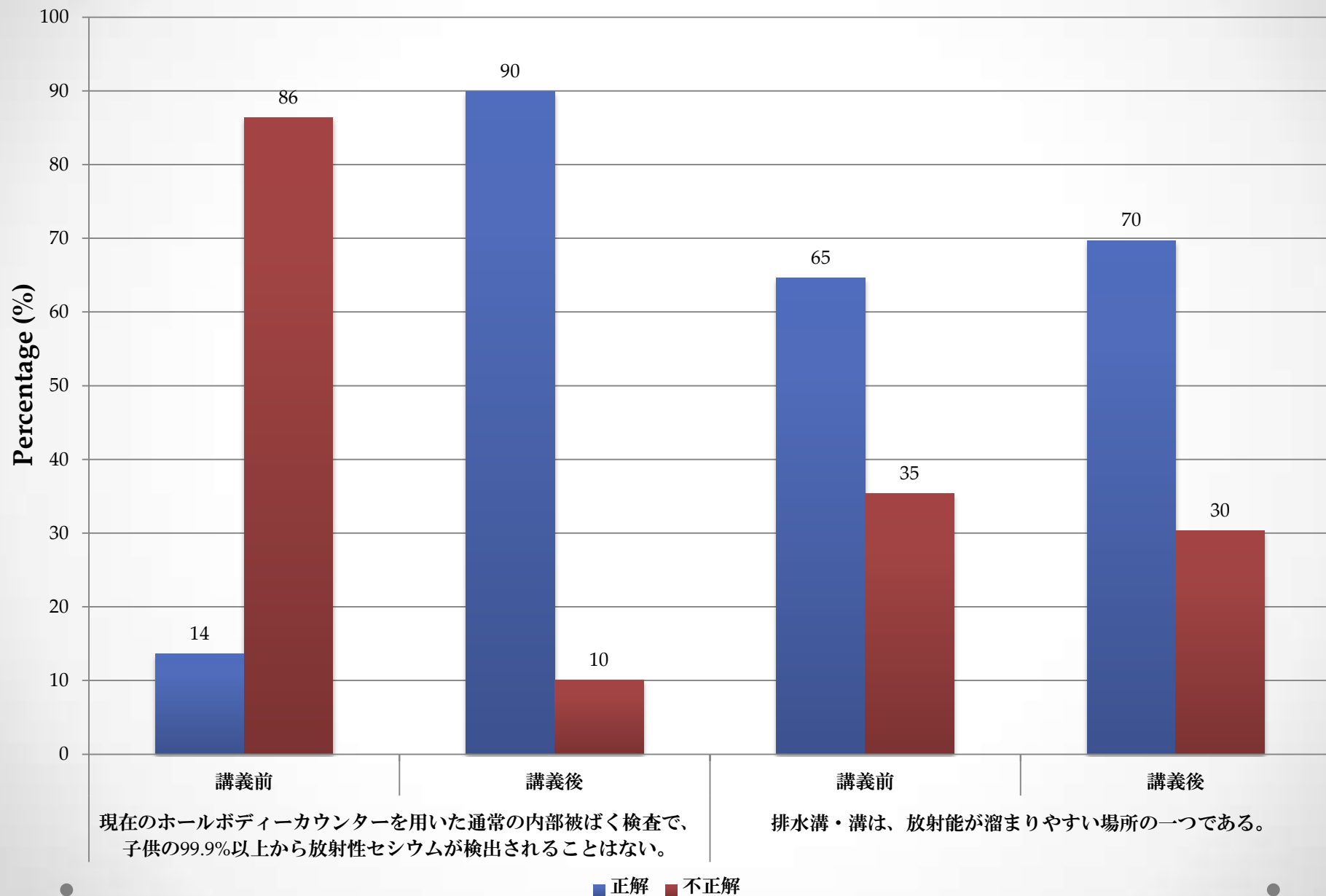
【正解率：問1】 技能(Skills) (1)



【正解率：問1】 技能(Skills) (2)



【正解率：問1】 技能(Skills) (3)



現状のoperation上の問題点

0. 定期的に検査結果を市民の方々にお伝えすること
1. 継続的な検査体制の担保
2. 受診率および関心の低下
3. 情報の共有化の問題
4. 他検査結果との統合
5. 登録システムの構築

