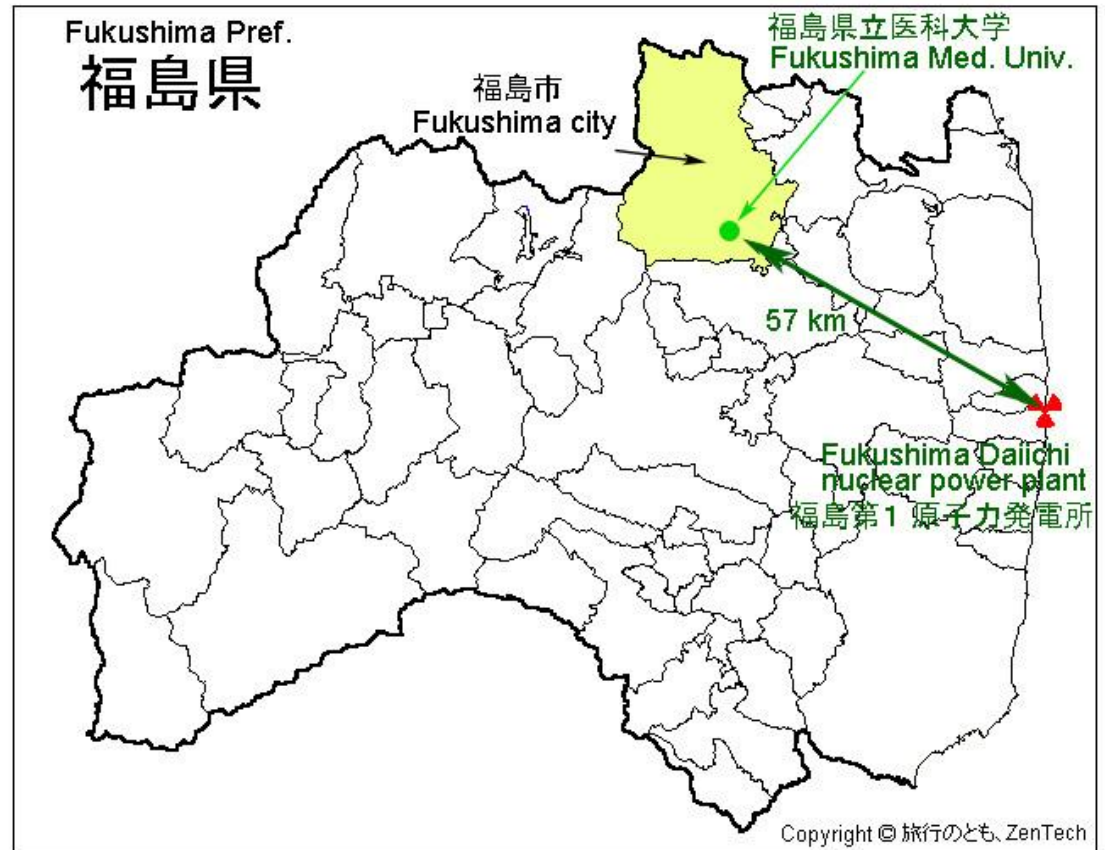


福島医大 構内測定



福島県立医科大学医学部自然科学講座(物理学)

小林恒夫

内容

- 震災直後の学内活動
- 震災前後の連続測定
- 医学部長直属測定チーム

震災直後の学内活動

震災直後の学内活動

副医学部長の八木沼先生指揮のもと、構内放射線関係の測定を、基礎系・総合科学系教員有志で行った。

- 屋外空気中放射線量
- 病棟内放射線量
- 患者様スクリーニング

震災直後の学内活動

放射線量サーベイランス ローテーション表(3月22日～3月28日)

月日	曜日	班	担当講座	担当予定者氏名
3月21日	月	E	衛生予防医学・公衆衛生	安村(公衆)、斎藤智(公衆)、 早川(衛生)、神田(衛生)
3月22日	火	B	神経解剖発・解剖組織・生体機能	和栗(解剖組織)、八木沼(神経解剖)、小林和(生体機能)、 西山慶(神経解剖)、山本(解剖組織)
3月23日	水	D	基礎病理・免疫	千葉(基礎病理)、杉野(基礎病理)、富川(基礎病理)、 関根(免疫)、藤田(免疫)
3月24日	木	F	生体物質・細胞科学	本間好(生体物質)、北村(生体物質)、本間美(生体物質)、 小椋(生体物質)、和田(細胞科学)、初沢(細胞科学)
3月25日	金	A	総合科学系(人文、自然)	安達(数学)、小林元(生物)、小林恒(物理)、 西山学(生物)、福田(人文)、藤野(人文)
3月26日	土	C	神経生理・細胞統合生理・微生物	勝田(細胞統合生理)、小林(細胞統合生理)、 香山(神経生理)、錫谷(微生物)、
3月27日	日	E	衛生予防医学・公衆衛生	安村(公衆)、斎藤智(公衆)、早川(衛生)、神田(衛生)
3月28日	月	B	神経解剖発・解剖組織・生体機能	和栗(解剖組織)、八木沼(神経解剖)、深掘(生体機能)、 西山慶(神経解剖)、山本(解剖組織)

担当時間 午前6時50分～午後8時

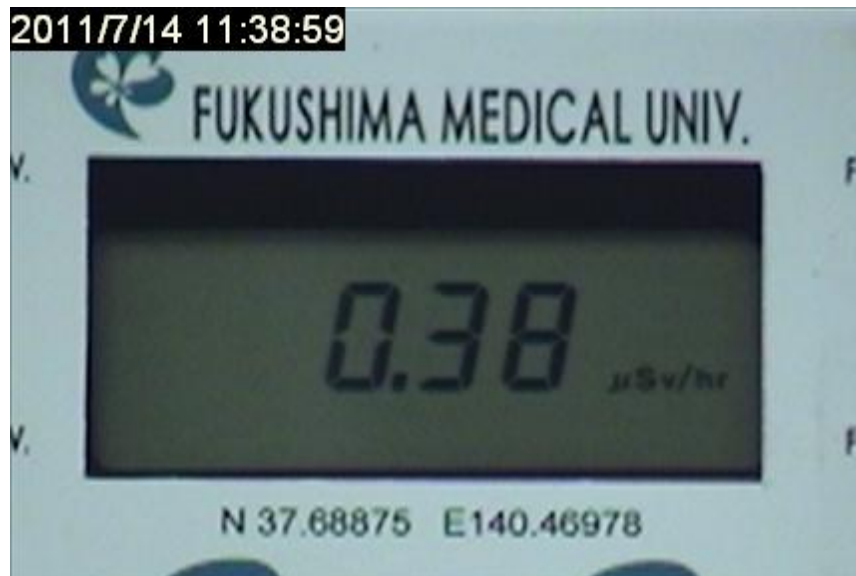
- 業務
1. 従来のバックグラウンド測定(8時、14時、20時) 継続
 2. 病棟のNaIシンチレーションカウンターによるバックグラウンド測定
測定時間: 午前9:00・11:30・15:30(1日3回) 22日から
 3. 外来患者の汚染サーベイ (6時50分～20時) 22日から

震災直後の学内活動 今も継続

福島県立医科大学敷地内の外気放射線量リアルタイム計測値

Radiation levels in the open air at Fukushima Medical University

Niveaux de Radiation à l'air libre à Fukushima Medical University



震災直後の学内活動 今も継続

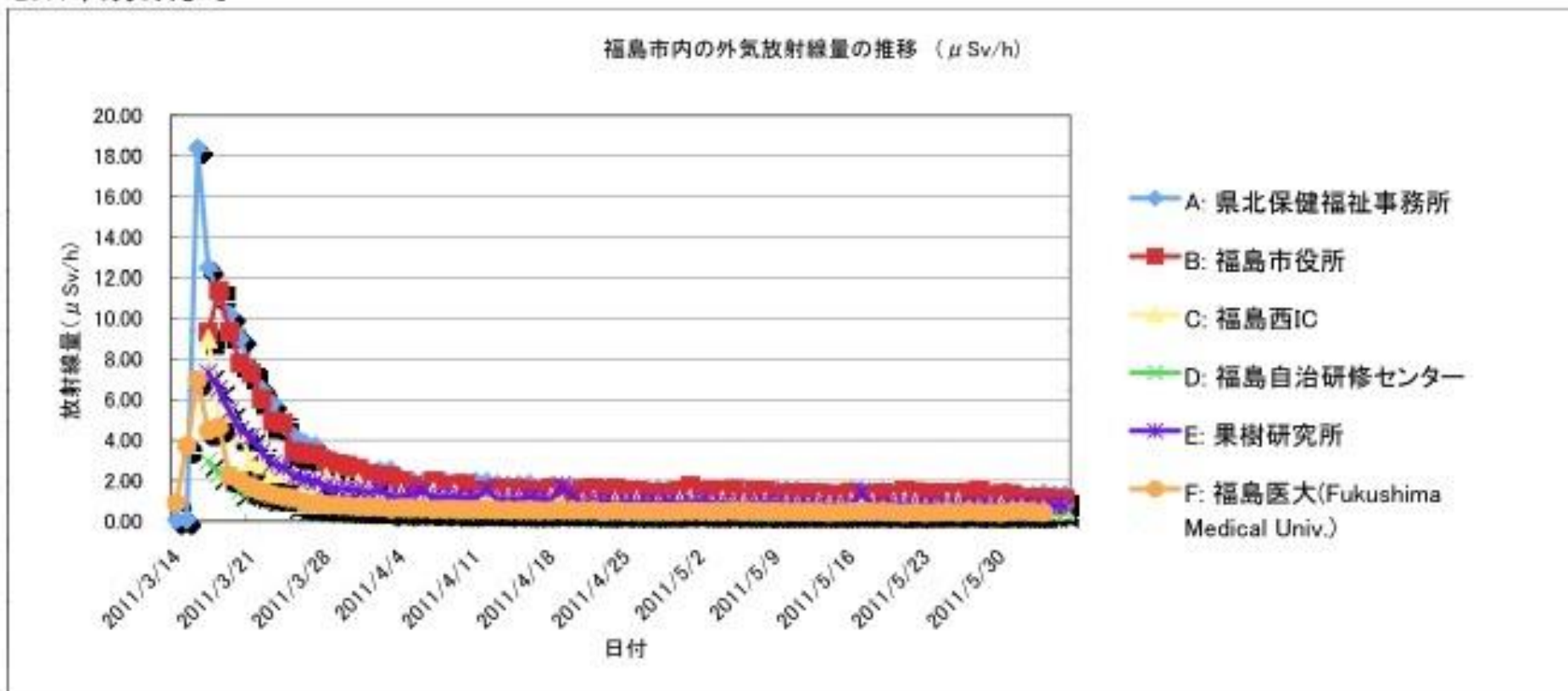
3月13日午前10時以降のバックグラウンド値

観測日時		観測値 (μ Sv/h)
7月13日	9:00	0.39
7月12日	9:00	0.44
7月11日	9:00	0.41
7月8日	9:00	0.40
7月7日	9:00	0.41
7月6日	9:00	0.38
7月5日	9:00	0.43
7月4日	9:00	0.42
7月1日	9:00	0.41
6月30日	9:00	0.38
6月29日	9:00	0.40
6月28日	9:00	0.43
6月27日	9:00	0.40
6月24日	9:00	0.43
6月23日	9:00	0.40
6月22日	9:00	0.45
6月21日	9:00	0.49
6月20日	9:00	0.43
6月17日	9:00	0.44
6月16日	9:00	0.42
6月15日	9:00	0.41
6月14日	9:00	0.42
6月13日	9:00	0.44

* 6月から平日のみの測定となりました。

震災直後の学内活動 今も継続

2011年6月5日まで



震災前後の連続測定

震災前後の連続測定

地震前後自動測定していた自然放射線の推移

- 空気中ガンマ線
- 空気中ラドン
- 二次宇宙線

震災前後の連続測定

大気中ガンマ線 NaIシンチレーションカウンター

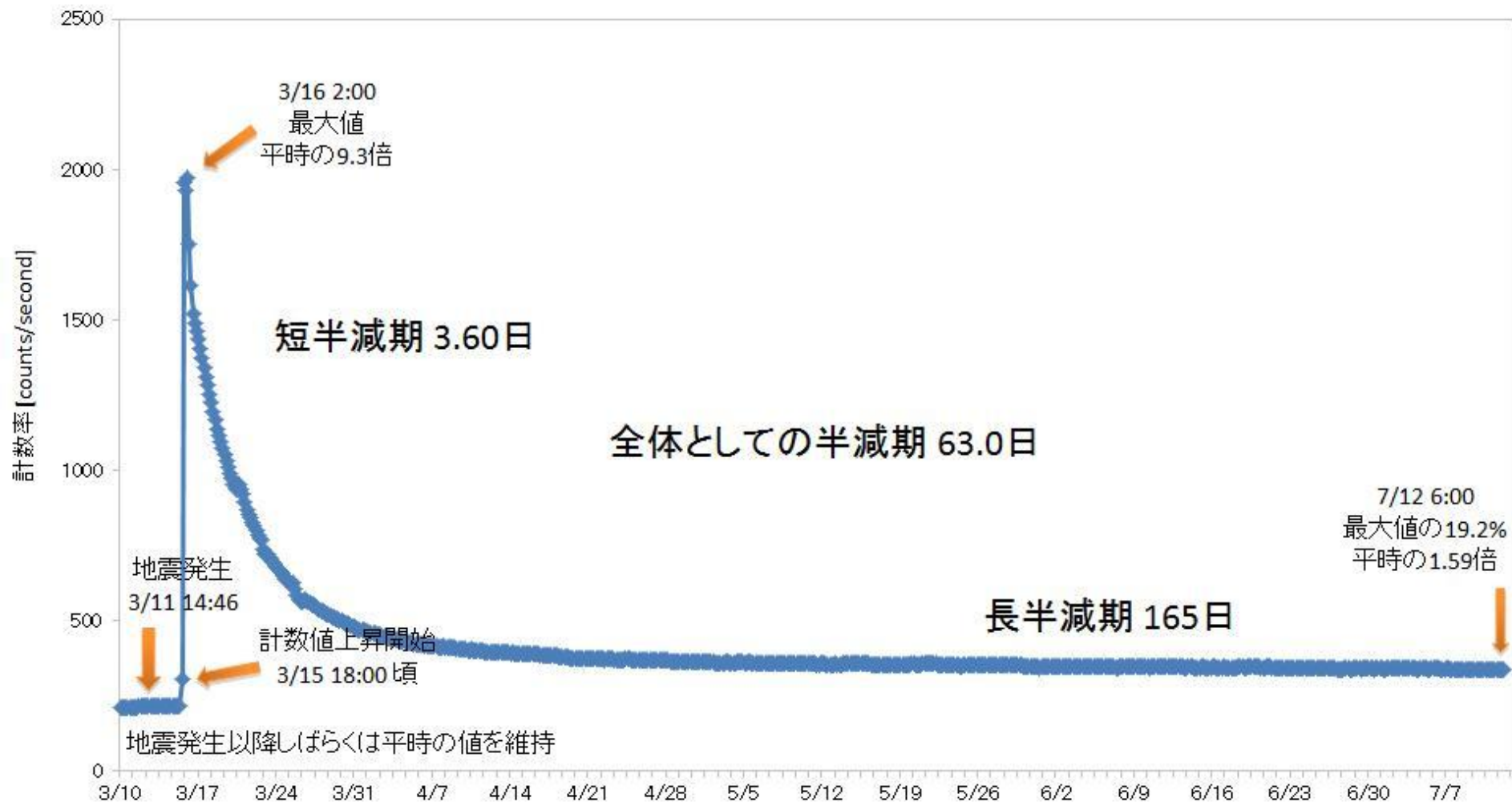
二次宇宙線 NaIシンチレーション 3MeV以上

屋内ラドン
RAD7



震災前後の連続測定

福島県立医科大学医学部自然科学講座(物理学)教授室 NaIシンチレーションカウンター4時間毎の全計数率



非線形回帰

$$I = a 2^{-t/T_a} + b 2^{-t/T_b}$$

```
nls(y ~ a * 2.^(- t/Ta) + b * 2.^(- t/Tb), data = Aptec,  
start = list(a = 1500., Ta = 4., b = 100., Tb = 25.), trace = T)
```

Parameters:

	Value	Std. Error	t value
a	1237.22	7.92469	156.122
Ta	3.29692	0.0455543	72.3734
b	242.547	6.42595	37.7449
Tb	66.5014	4.59195	14.4822

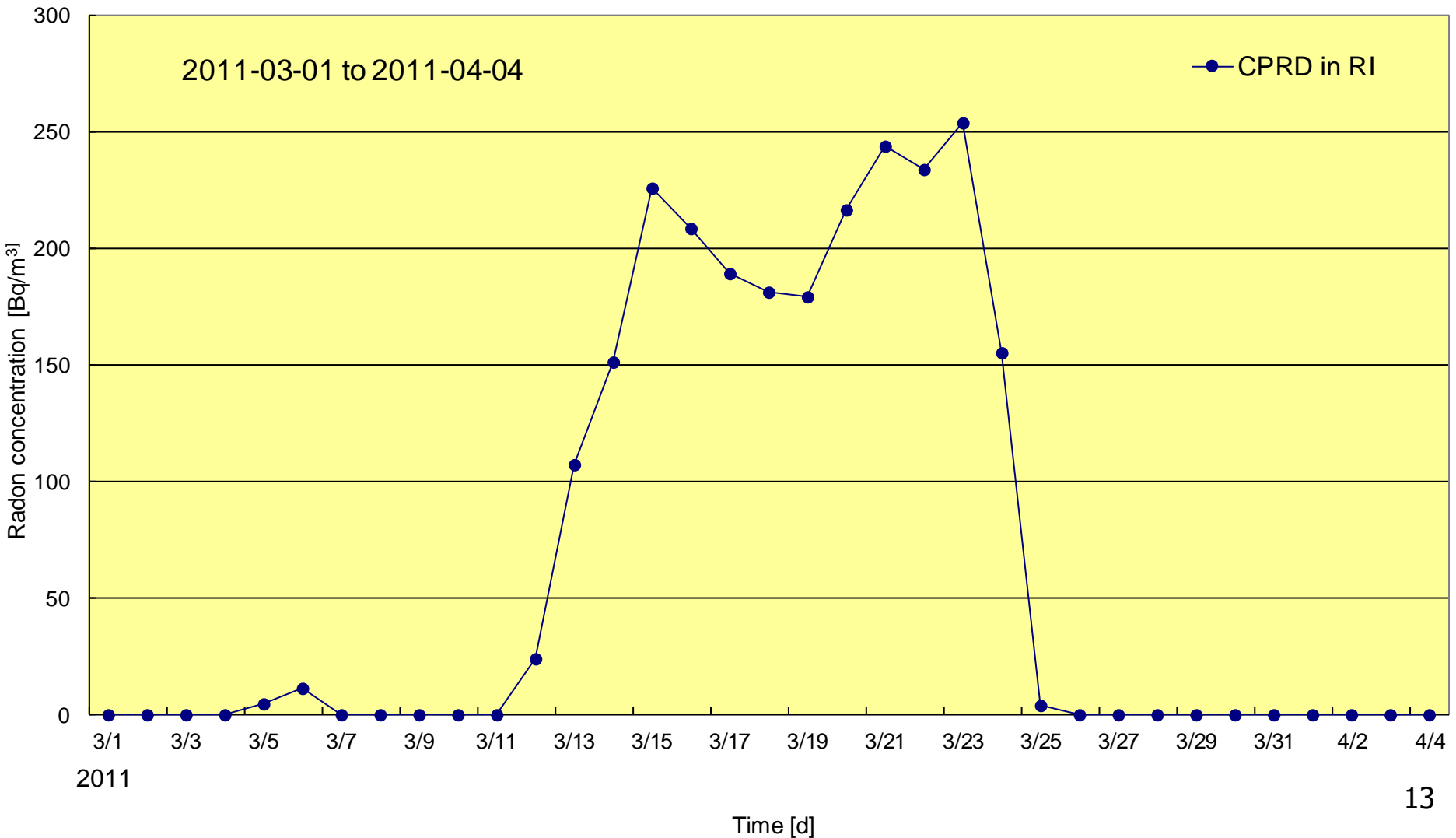
Residual standard error: 19.2476 on 334 degrees of freedom

```
> A <- Aptec.nls$parameters[1.]; B <- Aptec.nls$parameters[3.]  
> B/(A + B)  
b  
0.1639093
```

震災前後の連続測定

RI物理実験室の空气中ラドン

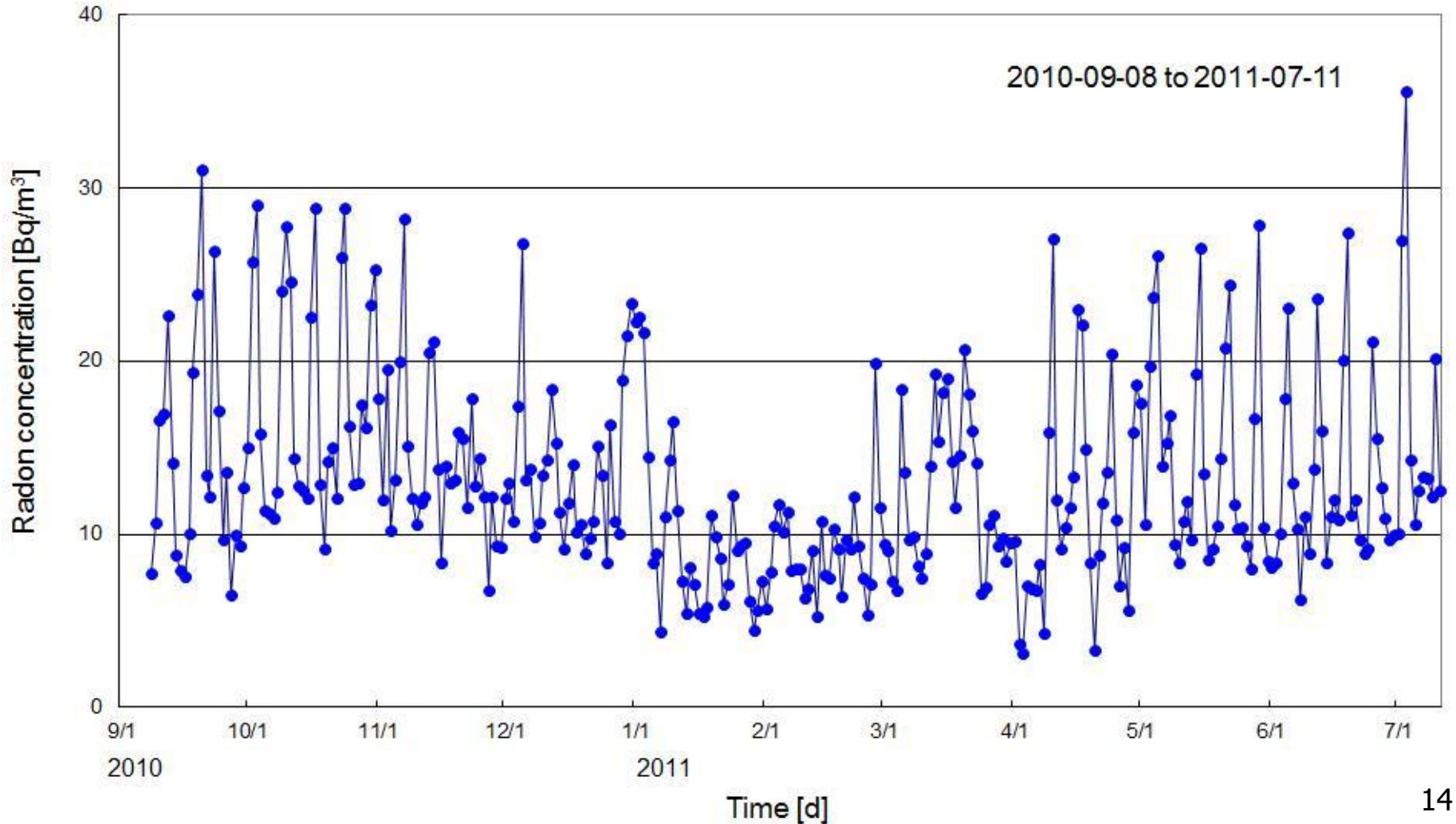
Comparison of RI PhysLab (CPRD) before and after the Earthquake



震災前後の連続測定

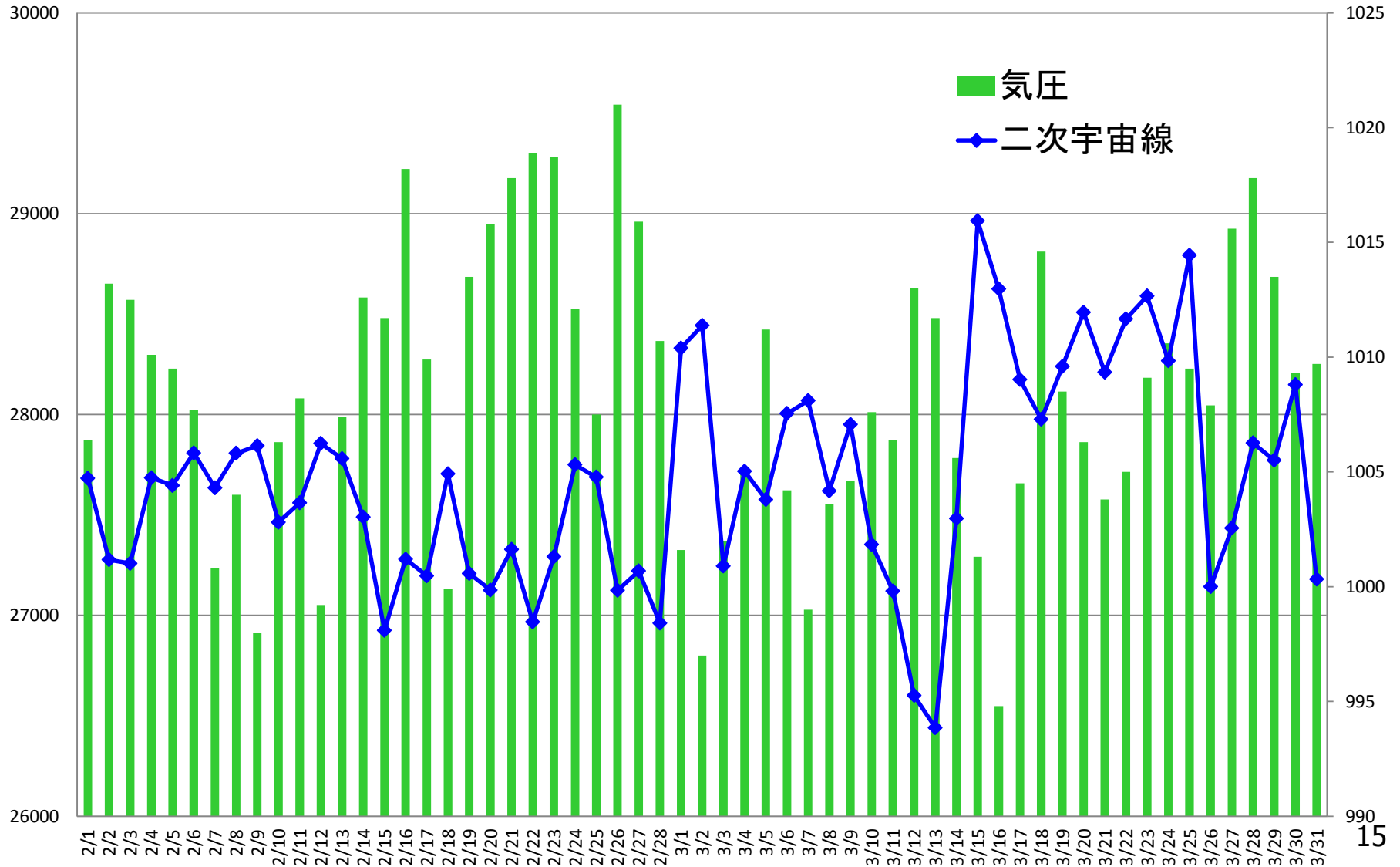
物理学教授室の空气中ラドン

Measurements of Atmospheric Radon in Pprofessor's Room with RAD7



震災前後の連続測定

二次宇宙線



医学部長直属測定チーム

医学部長直属測定チームの結成

- 本間教授（RI施設長）
- 鈴木医療技師（RI取扱主任者）
- 遠藤准教授（RI施設教員）
- 神田講師（衛生学講座教員）
- 諸井助手（RI取扱副主任者）
- 小林教授（医学物理士）

測定チームによる測定結果

福島県立医科大学構内放射線測定結果(平均値 μ Sv/hour)

床面より100cm、地面より100cmおよび10cmにおける

NaIシンチレーションサーベイメータによる測定

(平常時 0.05μ Sv/hour)

測定日		5月13日		5月27日		6月10日		6月27日		7月7日		
高さ		100cm	10cm	100cm	10cm	100cm	10cm	100cm	10cm	100cm	10cm	
屋外	陸上競技場	2.13		2.15		2.05	2.35	1.85	2.45	1.83	2.18	
	アーチェリー場	2.30		2.35		2.25	2.87	2.20	2.70	2.10	2.50	
	用具入れ雨どい排水口	2.66	7.07	2.60	9.35	3.10	18.00	2.63	18.00	2.55	18.00	
	弓道場	2.00		1.90		2.10	2.95	2.05	2.75	2.10	2.60	
	雨どい排水口	2.65	9.00	2.60	8.25	2.43	12.99	2.20	8.88	1.99	9.30	
	中庭	1.24		1.16		0.95	1.41	1.08	1.20	1.11	1.13	
	野球場	2.00		2.20		1.88	2.60	2.05	2.80	2.00	2.80	
	ベンチ雨どい排水口	2.25	5.70	2.40	6.20	2.29	9.62	2.00	6.65	2.04	7.63	
	テニスコート	1.80		1.85		1.81	2.57	1.80	2.25	1.75	2.15	
	看護学部前駐車場	1.29		1.29		1.08	1.41	1.15	1.40	1.20	1.30	
	学生駐車場	0.91		0.90		0.81	1.30	0.75	1.15	0.85	1.15	
	屋内	医学部玄関ホール	0.28		0.29		0.27		0.27		0.25	
		体育館	0.20		0.23		0.20		0.18		0.17	
学生食堂		0.10		0.08		0.09		0.09		0.09		
学生ホール		0.09		0.08		0.07		0.09		0.07		
看護学部実習室A		0.13		0.11		0.10		0.12		0.12		
看護学部実習室B		0.10		0.09		0.08		0.10		0.09		
看護学部実習室C		0.08		0.08		0.10		0.10		0.09		
看護学部S301		0.11		0.08		0.10		0.09		0.10		
修士講義室		0.10		0.10		0.10		0.10		0.08		
第一講義室		0.07		0.09		0.06		0.07		0.07		
第三講義室		0.07		0.07		0.06		0.08		0.08		
3階実習室		0.07		0.06		0.07		0.06		0.06		
4階実習室		0.07		0.06		0.06		0.06		0.06		
5階実習室		0.06		0.05		0.06		0.06		0.05		
第1臨床講義室		0.06		0.06		0.06		0.06		0.06		
第2臨床講義室	0.09		0.07		0.06		0.06		0.08			

測定チームによる測定結果

空气中放射性物質濃度

場所 附属研究施設 2階 南側窓
 方法 フィルター法： チャコールフィルターとグラスフィルターを重ねて使用
 サンプリング： 8時から17時まで30分間の吸引を10回繰り返す。
 計測： ALOKA ARC200(NaIシンチレーション式 γ カウンタ)にて計測
 γ 線のエネルギーによりI-131、Cs-134、Cs-137を分離

空气中濃度限度(化学形が不明の場合)

I-131 5.0 Bq/m³
 Cs-134 20.0
 Cs-137 30.0

日付	天候	濃度 (Bq/m ³)			濃度限度に対する比			内部被ばく線量 (μ Sv/24h)
		I-131	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137	
2011/4/18	晴	0.77	ND	ND	0.15			< 1
2011/4/19	雨	ND	ND	ND				
2011/4/20	曇/晴	ND	ND	ND				
2011/4/21	曇/晴	ND	ND	ND				
2011/4/22	曇り/霧雨	0.55	ND	ND	0.11			< 1
2011/4/23	雨	ND	ND	ND				
2011/4/25	晴/雨	ND	ND	ND				
2011/4/26	曇	ND	ND	ND				
2011/4/27	曇	ND	ND	ND				
2011/4/28	雨・晴	ND	ND	ND				
2011/4/30	曇	ND	ND	ND				
2011/5/2	晴/曇	ND	ND	ND				
2011/5/4	晴	ND	ND	ND				
2011/5/6	晴/雲	ND	ND	ND				
2011/5/7	雲/晴	ND	ND	ND				
2011/5/8 ¹⁾	曇	ND	ND	ND				
2011/5/9	晴・曇	ND	ND	ND				
2011/5/10	晴/曇	ND	ND	ND				
2011/5/11	曇/雨	ND	ND	ND				

測定チームによる測定結果

雨水中放射性物質濃度

場所 附属研究施設 北側
方法 ALOKA ARC200(NaIシンチレーション式 γ カウンタ)にて計測

排水中濃度限度(化学形が不明の場合)

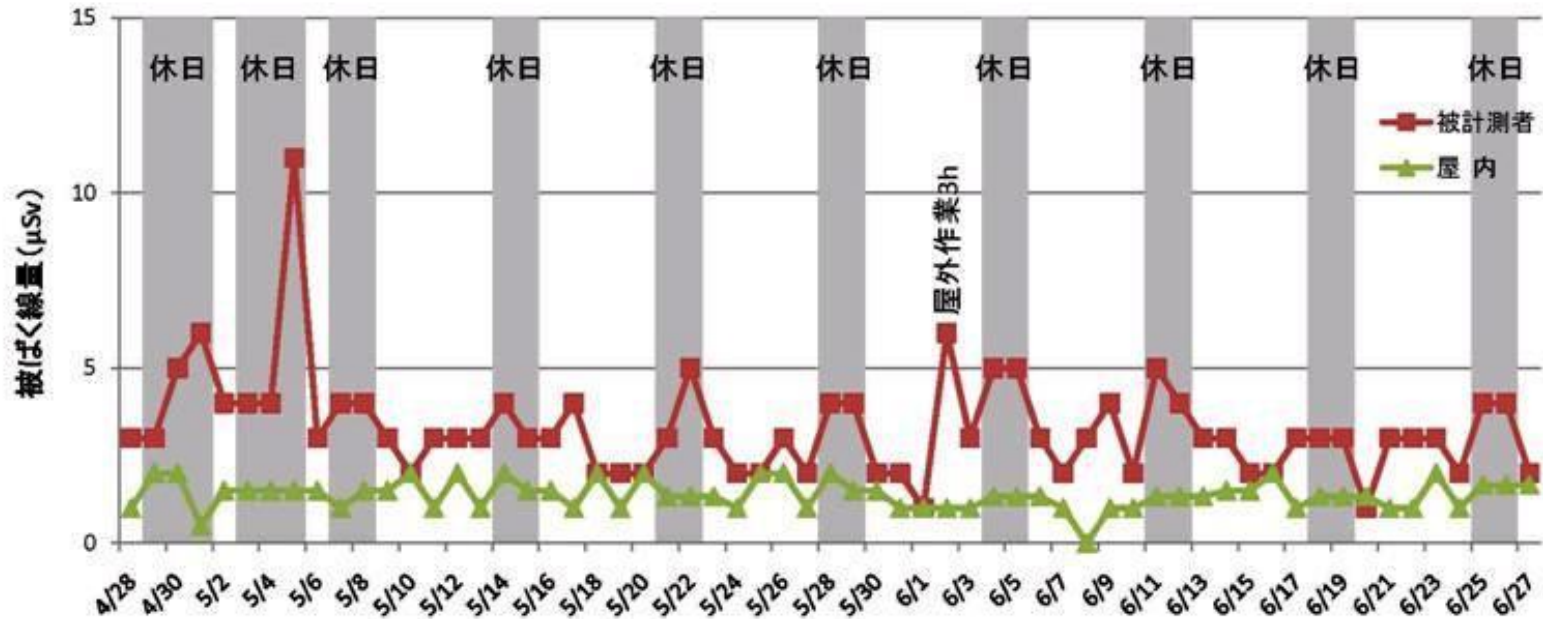
I-131 40.0 Bq/L
Cs-134 60.0
Cs-137 90.0

日付	天候	濃度 (Bq/L)			濃度限度に対する比		
		I-131	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137
2011/4/19		ND	ND	ND			
2011/4/23		ND	ND	ND			
2011/4/25		ND	ND	ND			
2011/5/9		ND	ND	ND			
2011/5/11		ND	ND	ND			
2011/5/22		ND	ND	ND			
2011/5/29		ND	ND	ND			
2011/5/30		ND	ND	ND			
2011/5/31		ND	ND	ND			
2011/6/9		ND	ND	ND			
2011/6/13		ND	ND	ND			
2011/6/14		ND	ND	ND			
2011/6/17		ND	ND	ND			
2011/6/21		ND	ND	ND			
2011/6/23		ND	ND	ND			
2011/6/24		ND	ND	ND			
2011/6/27		ND	ND	ND			
2011/7/1		ND	ND	ND			
2011/7/4		ND	ND	ND			
2011/7/5		ND	ND	ND			

ND:検出限界濃度以下

測定チームによる測定結果

個人線量計よる被ばく線量



福島市在住の職員1名が、常時個人線量計を携帯し計測した外部被ばく線量
 屋内は0.06uSv/hの部屋に同型の個人線量計を置いて計測した値

年間被ばく線量予測(4月28日~6月27日まで61日間の被ばく線量より)

	総被ばく線量 (μSv)	平均 ($\mu\text{Sv}/\text{日}$)	年間 (μSv)
被計測者	199	3.3	1,190.7
屋内(対照、0.06 $\mu\text{Sv}/\text{h}$)	84	1.4	502.6