

# 福島第一原発事故に伴う放射性物質による汚染 —2016年の福島県の状況—

## Radioactive substance pollution from the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident - 2016 pollution conditions in Fukushima Prefecture -

千葉茂樹<sup>1\*</sup>・諏訪兼位<sup>2</sup>・鈴木和博<sup>3</sup>

Shigeki Chiba<sup>1\*</sup>, Kanenori Suwa<sup>2</sup> and Kazuhiro Suzuki<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 福島県立小野高等学校平田校・<sup>2</sup> 名古屋大学名誉教授・<sup>3</sup> 名古屋大学名誉教授

<sup>1</sup> Fukushima prefectural Ono High-School Hirata branch

<sup>2</sup> Professor Emeritus, Nagoya University

<sup>3</sup> Professor Emeritus, Nagoya University

\*Correspondence author, E-mail: s.chiba@vesta.ocn.ne.jp

### Abstract

In May and August of 2016, the senior author (Chiba) investigated the air radiation dose (1m above the ground) in several areas of Fukushima Prefecture. Near the Koriyama junction of the Tohoku Highway and Ban-etsu Highway, the radiation contamination ranged from 0.17 to 2.05  $\mu\text{Sv/h}$  and averaged 0.48  $\mu\text{Sv/h}$ . In the central part in Motomiya-City, the radiation ranged from 0.07 to 1.86  $\mu\text{Sv/h}$  and averaged 0.28  $\mu\text{Sv/h}$ . The radiation dose measured in the city in 2016 had decreased to 63% of the 2015 level and 28% of the 2012 level. At Mt. Yomogida-dake, the radiation ranged from 0.09 to 1.50  $\mu\text{Sv/h}$  and averaged 0.40  $\mu\text{Sv/h}$ . The radiation dose measured on the mountain in 2016 had decreased to 95% of the 2015 level and 61% of the 2013 level.

**Keywords** : 福島第一原子力発電所 ; 原発事故 ; 放射線分布図 ; 郡山 ; 本宮 ; 蓬田岳

### 1. はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴い、福島第一原子力発電所では原子炉が制御不能に陥り、放射性物質が大気中及び海洋に大量に放出された。特に福島県は濃厚に汚染された(図1:早川, 2013)。著者らは、汚染状況について、「そくほう」(千葉, 2011・2012ほか)や本センター報告書(千葉ほか, 2013・2014・2015・2016; 鈴木ほか, 2014), 地質学会 News (千葉, 2013), エネルギー・資源 (千葉, 2015)等に報告してきた。本報告では、2016年5月の東北自動車道郡山ジャンクション(以下、JC)付近, 2016年8月の本宮市中心部, 2016年8月の蓬田岳, それぞれの空間放射線量率( $\mu\text{Sv/h}$ , 地上1m)を報告する。なお、調査はすべて徒歩で行い、可能な限り濃密に行っている。

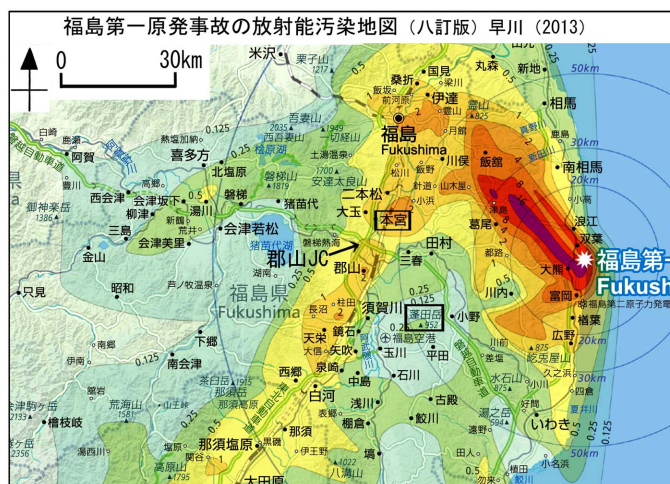


図1 福島第一原発事故で放出された放射性物質による福島県の汚染地図(早川, 2013)

Fig. 1 The pollution map of radioactive substances discharged from the Fukushima Daiichi nuclear power plant, at Fukushima Prefecture (Hayakawa, 2013)

本原稿は、第29回(2016年度)名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究シンポジウム・一般講演の内容を主体にまとめたものです。

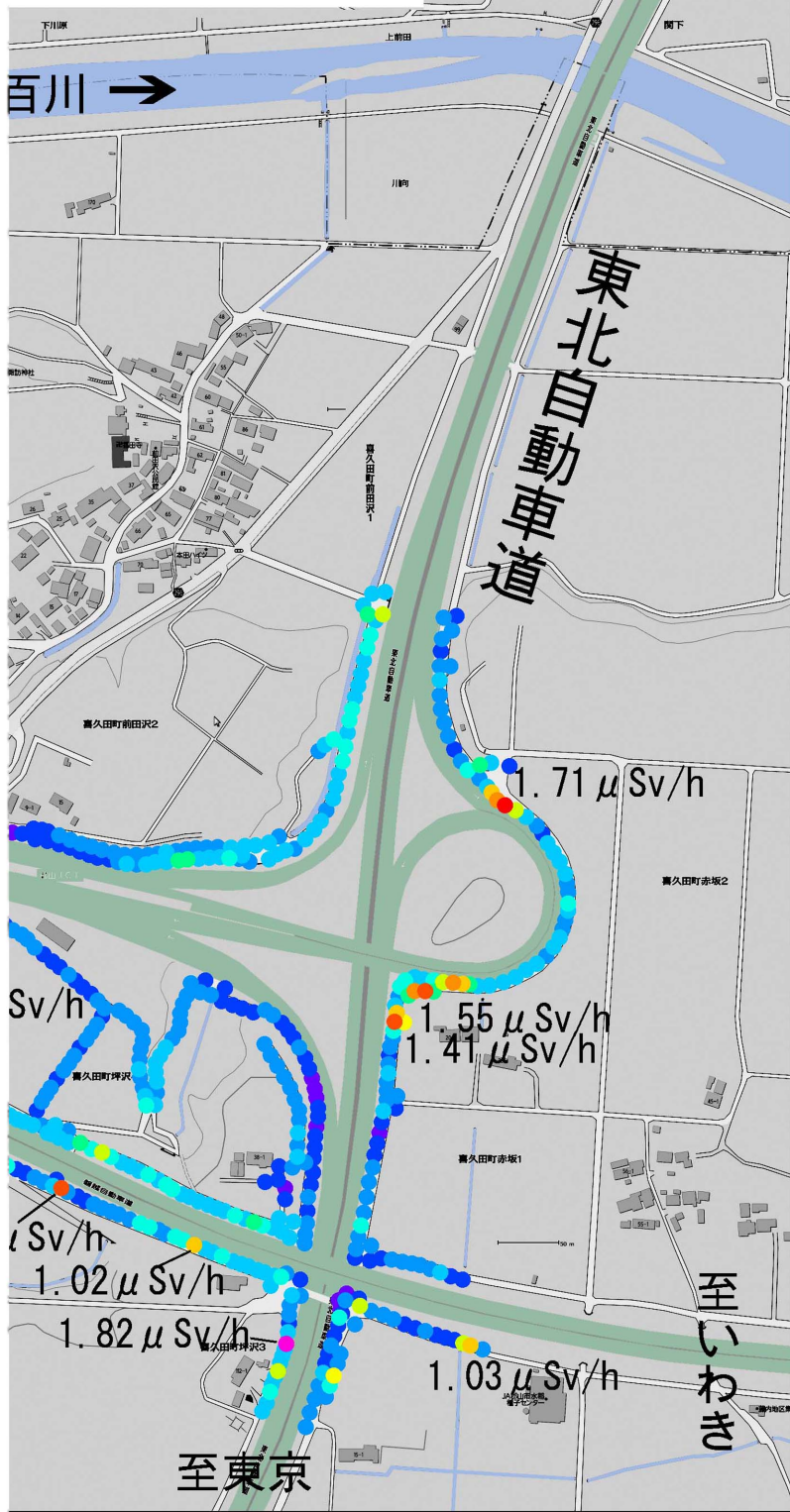


# 放射線量率

徒歩 地上1m  $\gamma$ 線  
葉茂樹



至仙台



放射線量率	2016年郡山JC					
	40%	30%	20%	10%	%	地点数
地上1m( $\mu$ Sv/h)						
$2.0 \leq R$					0	2
$1.8 \leq R < 2.0$					0	2
$1.6 \leq R < 1.8$					0	1
$1.4 \leq R < 1.6$					1	5
$1.2 \leq R < 1.4$					1	6
$1.0 \leq R < 1.2$					1	13
$0.9 \leq R < 1.0$					0	2
$0.8 \leq R < 0.9$					1	13
$0.7 \leq R < 0.8$					2	20
$0.6 \leq R < 0.7$					7	63
$0.5 \leq R < 0.6$					21	198
$0.4 \leq R < 0.5$					33	316
$0.3 \leq R < 0.4$					26	253
$0.2 \leq R < 0.3$					6	62
$0.1 \leq R < 0.2$					1	9
$R < 0.1$					0	0
	<b>平均0.48 <math>\mu</math> Sv/h</b>					965

# 2016 本宮市の空間放射線量

測定日：2016/08/08・09・12・15・16・21・23・24

機材：日立 TCS-172B 測定者：千葉茂樹 地上1m  $\gamma$ 線  $\mu\text{Sv/h}$

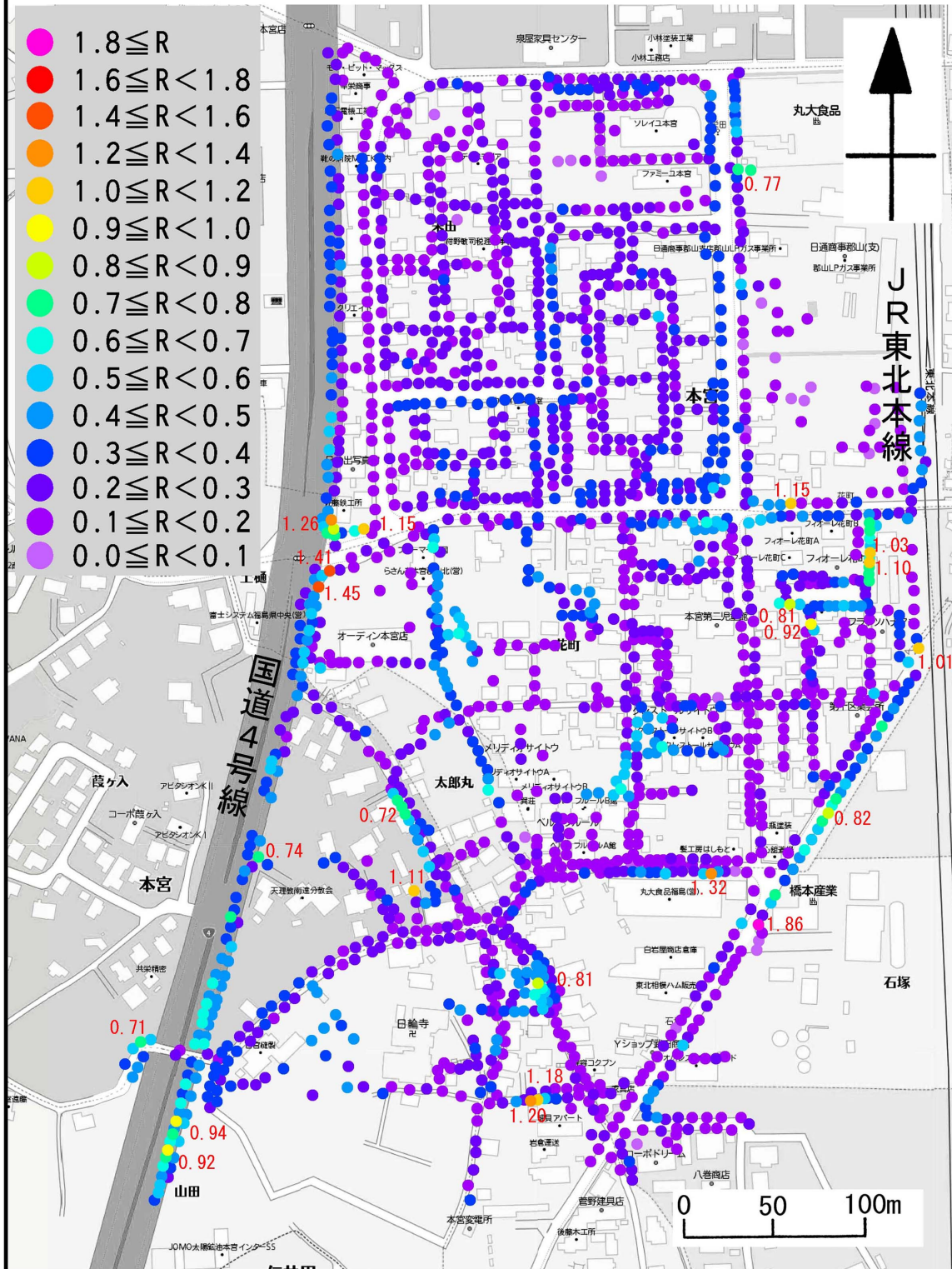


図3 本宮市中心部における2016年の空間放射線量率の分布図

Fig. 3 The distribution map of the air radiation dose rate at the central part of Motomiya City in 2016.

## 2. 東北自動車道郡山 J C 付近の空間放射線量率 (地上 1 m)

2016年8月5・8・14・21・22日、東北自動車道・磐越自動車道の郡山 J C 付近を調査した (図 2)。空間線量率 (地上 1 m) の測定は日立製 TCS-172B を用いた。調査地域は、五百川流域の丘陵地で、谷が入り込んでいる。測定点は 965 点、空間放射線量率 (地上 1 m) は 0.17~2.05  $\mu$ Sv/h であり、平均値は 0.48  $\mu$ Sv/h である。1.00  $\mu$ Sv/h 以上の地点は 29 地点であった。

## 3. 本宮市中心部の空間放射線量率 (地上 1 m)

2016年8月8・9・12・15・16・21・23・24日、本宮市中心部 (栄田, 花町, 太郎丸, 石塚, 葎ヶ入, 山田, 兼谷平) を調査した (図 3)。調査地域は、南西側に小山があり、北東側に向かって低くなっている。公的な除染作業は、2015年9月に始まり、本調査時にはほぼ終了していた。空間線量率 (地上 1 m) の測定は日立製 TCS-172B を用いた。測定点は 1812 点、空間放射線量率 (地上 1 m) は 0.07~1.86  $\mu$ Sv/h であり、平均値は 0.28  $\mu$ Sv/h である。空間線量率の推移では、2016年の値は、2012年の値の 28%に、2015年の値の 64%に減じている (表 1)。この空間線量率の減少には、公的な除染作業が若干寄与していると考えられる (千葉, 2017)。

表 1 本宮市中心部の空間放射線量率の推移 (2012-2016年)

Table 1 The reduction of the air radiation dose rate at the central part of Motomiya City in 2012 to 2016.

放射線量率	2012年本宮市						2014年本宮市						2015年本宮市						2016年本宮市									
	40%	30%	20%	10%	%	地点数	40%	30%	20%	10%	%	地点数	40%	30%	20%	10%	%	地点数	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	%	地点数	
地上 1m ( $\mu$ Sv/h)																												
3.00 $\leq$ R < 3.50																												
2.50 $\leq$ R < 3.00	平均 0.99 $\mu$ Sv/h						平均 0.56 $\mu$ Sv/h						平均 0.44 $\mu$ Sv/h						平均 0.28 $\mu$ Sv/h 除染後									
2.30 $\leq$ R < 2.50																									0.19	1	0.12	1
2.10 $\leq$ R < 2.30	0.57	3	0	0	0.06	1	0.06	1	0.17	3	0.06	1	0.17	3	0.17	3	0.06	1	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3
1.90 $\leq$ R < 2.10	0.57	3	0.49	4	0.06	1	0.49	4	0.06	1	0.06	1	0.17	3	0.17	3	0.06	1	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3
1.70 $\leq$ R < 1.90	0.38	2	0	0	0.12	1	0	0	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3
1.50 $\leq$ R < 1.70	0.57	3	0.12	1	0.29	5	0.12	1	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5	0.29	5
1.30 $\leq$ R < 1.50	2.1	11	0.89	7	0.17	3	0.89	7	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3	0.17	3
1.10 $\leq$ R < 1.30	8.6	45	0.37	3	0.47	8	0.37	3	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8	0.47	8
0.90 $\leq$ R < 1.10	19	100	2.0	16	0.76	13	2.0	16	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13	0.76	13
0.70 $\leq$ R < 0.90	28	146	1.6	13	1.9	32	1.6	13	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32	1.9	32
0.50 $\leq$ R < 0.70	21	109	12	98	4.4	76	12	98	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76	4.4	76
0.30 $\leq$ R < 0.50	14	75	36	288	20	335	36	288	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335	20	335
0.10 $\leq$ R < 0.30	5.0	26	39	315	45	768	5.0	26	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768	45	768
	0	0	7.5	61	27	467	0	0	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467	27	467
	525						809						1717						1812									

表 2 蓬田岳の空間放射線量率の推移 (2013-2016年)

Table 2 The reduction of the air radiation dose rate at Mt.Yomogida-dake in 2013 to 2016.

放射線量率	2013年蓬田岳						2014年蓬田岳						2015年蓬田岳						2016年蓬田岳							
	40%	30%	20%	10%	%	地点数	30%	20%	10%	%	地点数	30%	20%	10%	%	地点数	30%	20%	10%	%	地点数	30%	20%	10%	%	地点数
地上 1m ( $\mu$ Sv/h)																										
2.40 $\leq$ R < 2.80	平均 0.66 $\mu$ Sv/h						平均 0.49 $\mu$ Sv/h						平均 0.42 $\mu$ Sv/h						平均 0.40 $\mu$ Sv/h							
1.80 $\leq$ R < 2.00																									1.2	1
1.60 $\leq$ R < 1.80	0	0	2.6	2	0	0	2.6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.40 $\leq$ R < 1.60	4.8	4	3.9	3	2.1	2	3.9	3	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2
1.20 $\leq$ R < 1.40	2.4	2	3.9	3	0	0	3.9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.00 $\leq$ R < 1.20	2.4	2	3.9	3	2.1	2	3.9	3	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2
0.80 $\leq$ R < 1.00	6.0	5	2.6	2	7.2	7	2.6	2	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7	7.2	7
0.60 $\leq$ R < 0.80	6.0	5	9.2	7	8.2	8	9.2	7	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8	8.2	8
0.40 $\leq$ R < 0.60	18	15	21	16	22	21	21	16	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21
0.20 $\leq$ R < 0.40	11	9	26	20	30	29	26	20	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29
0.00 $\leq$ R < 0.20	39	32	28	21	28	27	39	32	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27
	7.2	6	28	21	28	27	7.2	6	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27	28	27
	83						78						97						135							

#### 4. 蓬田岳の空間放射線量率 (地上1 m)

2016年8月5日、蓬田岳を調査した(図4)。空間線量率(地上1 m)の測定はRAE社製GammaRAE II Rを用いた。本器は実測と比較すると、空間線量率は測定レンジの全域で日立アロカ製TCS-172Bと同等の値を表示する。測定点は135点、空間放射線量率(地上1 m)は0.09~1.50  $\mu$ Sv/hであり、平均値は0.40  $\mu$ Sv/hである。空間線量率の推移では、2016年の値は、2013年の値の61%、2015年の値の95%に減じている(表2)。放射線量率が高い所は、稜線部および稜線部からやや下った所である。2011年8月と比較すると、高い放射線量率のポイントは同じところであり、放射線量率は徐々に低下している。すなわち、森林においては、放射性物質の移動はほとんど無いことがわかる。また、2016年の値が2015年の値の95%とさほど低下していない。この原因は、原発事故から約5.5年経過し $^{134}\text{Cs}$ (半減期約2年)の放射線減衰率が低下したためと考えられる。

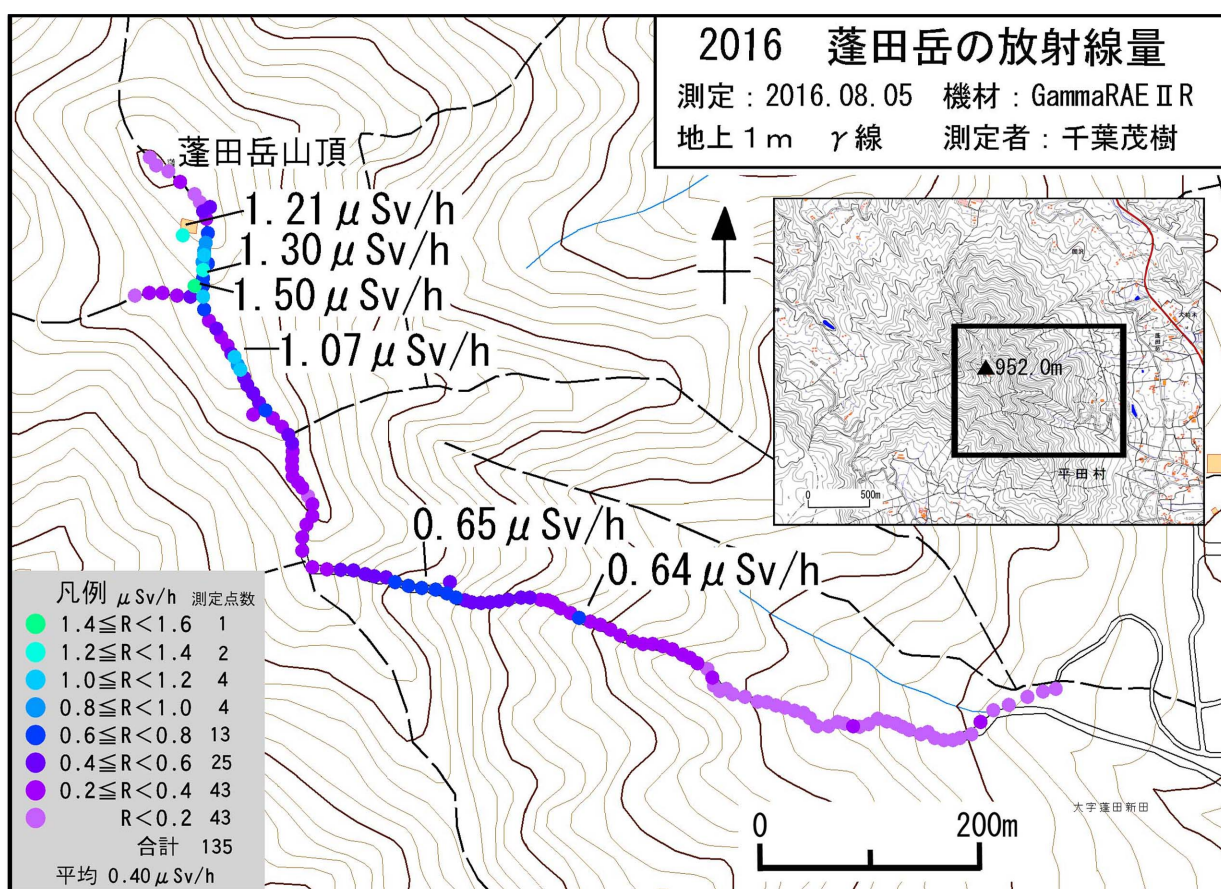


図4 蓬田岳における2016年の空間放射線量率の分布図  
 国土地理院の1/2.5万地形図を使用した。

Fig. 4 The distribution map of the air radiation dose rate at Mt. Yomogida-dake in 2016  
 The 1/25,000 scale map of the Geospatial Information Authority of Japan (GSI) is used.

#### 5. おわりに

著者の一人、名古屋大学名誉教授の鈴木和博博士は2016年10月15日に逝去された。著者らは、2012年度より原発事故による汚染の報告を行ってきた。この間、様々な方々から有益な助言をいただいた。皆様に感謝するとともに、鈴木博士の冥福を祈る(千葉、諏訪)。

## 引用文献

- 千葉茂樹 (2013) 福島原発大事故に伴う福島県の放射性物質汚染—汚染地域の住民から見た汚染の実態—. 日本地質学会 *News*, **16**, 7-8. 日本地質学会. [www.geosociety.jp/faq/content0463.html](http://www.geosociety.jp/faq/content0463.html).
- 千葉茂樹 (2011, 2012, 2013, 2015) 福島原発事故の汚染. そくほう. 670. 677. 678. 679. 681. 683. 685. 713. 地学団体研究会.
- 千葉茂樹 (2015) 福島第一原発事故, 住民からの報告. *エネルギー・資源*, **36**, 6, 5-9.
- 千葉茂樹 (2017) 福島第一原子力発電所事故, 除染の効果とその問題点. *名古屋大学年代測定研究*, **1**, 30-35.
- 千葉茂樹・諏訪兼位・鈴木和博 (2013) 福島県の放射性汚染土壌—とくに黒い物質—の野外の産状について. *名古屋大学加速器質量分析計業績報告書*, **XXIV**, 78-96.
- 千葉茂樹・諏訪兼位・鈴木和博 (2014) 福島第一原発事故に伴う放射性物質による汚染—2013年の福島県の状況—. *名古屋大学加速器質量分析計業績報告書*, **XXV**, 188-205.
- 千葉茂樹・諏訪兼位・鈴木和博 (2015) 福島第一原発事故に伴う放射性物質による汚染—2014年の福島県の状況—. *名古屋大学加速器質量分析計業績報告書*, **XXVI**, 102-107.
- 千葉茂樹・諏訪兼位・鈴木和博 (2016) 福島第一原発事故に伴う放射性物質による汚染—2015年の福島県の状況—. *名古屋大学加速器質量分析計業績報告書*, **XXVII**, 52-57.
- 早川由紀夫 (2013) 福島原発事故の放射能汚染地図. 早川由紀夫の火山ブログ. <http://kipuka.blog70.fc2.com/>.
- 鈴木和博・千葉茂樹・片岡達也・諏訪兼位 (2014) 福島県の放射性汚染土壌—とくに黒い物質—の鉍物組成と放射性 Cs の存在状態. *名古屋大学加速器質量分析計業績報告書*, **XXV**, 248-267.

## 日本語要旨

2016年5月に東北自動車道郡山JC付近, 2016年8月に本宮市と蓬田岳の空間放射線量率(高さ1m)を測定した. 郡山JC付近(測定965地点)では, 0.17~2.05  $\mu$  Sv/h, 平均値は0.48  $\mu$  Sv/hであった. 1.00  $\mu$  Sv/h以上の地点は29地点であった. 本宮市中心部(測定1812地点)では, 0.07~1.86  $\mu$  Sv/h, 平均値は0.28  $\mu$  Sv/hであった. 蓬田岳(測定135地点)では, 0.09~1.50  $\mu$  Sv/h, 平均値は0.40  $\mu$  Sv/hであった.

空間線量率の推移では, 本宮市中心部の2016年の値は, 2012年の値の28%に, 2015年の値の64%に減じている. 空間線量率が64%に減じた原因は, 2015年の調査後に公的な除染作業が行われたためと考えられる. 蓬田岳の2016年の値は, 2013年の値の61%, 2015年の値の95%に減じている.