

# 1. 基本情報

区分	森林	担当者名	山田俊郎
タイトル (英文)	Vertical distribution of radiocesium in coniferous forest soil after the Fukushima nuclear power plant accident		
タイトル (和文)	福島第一原子力発電所事故後の針葉樹林土壌における放射性セシウムの深度方向分布		
キーワード	沈着, 林床, 移動, 放射性セシウム, セシウム 137, セシウム 134		
著者	Mengistu T. Teramage, Yuichi Onda, Jeremy Patin, Hiroaki Kato, Takashi Gomi, Sooyoun Nam		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, 137, pp.37-45, 2014		

## (1) 対象地域

栃木県唐沢山内針葉樹林 (集水面積 0.8ha)

## (2) 重要な図表

表 1 土壌断面方向の物理化学特性と放射性セシウム濃度

**Table 1**  
Physiochemical properties and radiocesium concentration in soil profile.

Depth (cm)	Mass depth (kg m <sup>-2</sup> )	Bulk density (g cm <sup>-3</sup> )	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	OM (%)	pH	<sup>137</sup> Cs (Bq kg <sup>-1</sup> )	<sup>134</sup> Cs (Bq kg <sup>-1</sup> )	Inventory proportion	
										<sup>137</sup> Cs %	<sup>134</sup> Cs %
0l	0.7	0.02	—	—	—	87.2	4.93	669 ± 33	666 ± 37	4	5
0f	6.5	0.1	—	—	—	74.4	4.96	840 ± 43	739 ± 43	43	47
0.0-0.5	3.8	0.8	43	51	6	26.7	5.12	422 ± 15	389 ± 15	13	15
0.5-1.0	1.8	0.4	36	56	8	20	5.49	362 ± 18	285 ± 17	5	5
1.0-1.5	2.3	0.5	31	62	7	18	5.19	349 ± 18	323 ± 19	6	7
1.5-2.0	2.7	0.5	17	73	10	17	5.27	215 ± 9	158 ± 9	5	4
2.0-2.5	2.1	0.4	32	58	10	16	5.14	168 ± 12	139 ± 11	3	3
2.5-3.0	4.0	0.8	41	48	11	15	5.39	118 ± 7	88 ± 7	4	3
3.0-3.5	2.6	0.5	39	53	8	14	5.10	93 ± 6	58 ± 6	2	1
3.5-4.0	3.7	0.7	36	57	7	13	5.17	92 ± 4	56 ± 4	3	2
4.0-4.5	3.1	0.6	36	53	11	12	5.17	61 ± 2	30 ± 3	1	1
4.5-5.0	5.9	1.2	34	55	11	13	5.37	55 ± 4	29 ± 3	3	2
5.0-6.0	8.4	0.8	36	56	9	12	5.52	45 ± 3	15 ± 3	3	1
6.0-7.0	6.7	0.7	36	53	11	12	5.36	45 ± 3	18 ± 3	2	1
7.0-8.0	3.8	0.4	27	63	10	12	5.64	32 ± 3	11 ± 3	1	0.4
8.0-9.0	9.4	0.9	21	68	11	10	5.39	29 ± 3	9 ± 3	2	1
9.0-10	8.7	0.9	17	72	11	10	5.71	9 ± 1	7 ± 1	1	1
10-12	11.6	0.6	27	61	11	9	5.92	6 ± 1	Nd	1	—
12-14	12.5	0.6	31	57	11	7	5.39	Nd	Nd	—	—
14-16	13.5	0.7	34	60	6	5	5.83	5 ± 1	5 ± 1	1	1
16-18	14.2	0.7	21	69	10	5	5.67	Nd	Nd	—	—
18-20	10.2	0.5	20	68	11	5	5.74	Nd	Nd	—	—
20-22	12.7	0.6	17	72	11	5	5.73	Nd	Nd	—	—
22-24	11.7	0.6	21	69	10	5	5.77	Nd	Nd	—	—
24-26	7.6	0.4	16	72	12	4	5.70	Nd	Nd	—	—
26-28	11.4	0.6	18	71	11	5	5.71	Nd	Nd	—	—
28-30	13.1	0.7	50	42	8	4	5.70	Nd	Nd	—	—

Error (±) value shows the statistical counting error at the time of measurement; nd: not detected.

事故から 10 ヶ月後の、福島原発から 180km 離れた栃木県内の針葉樹林土壌における土壌中の物理化学的特徴と放射性セシウムの濃度分布。放射性セシウムの全土壌蓄積量の 99% が表層 10cm のところにあり、それ以降は深さ方向に低減する。また、深さ 14~16cm のところで放射性セシウムが若干みられた。

表 3 土壌におけるセシウム 137 の拡散係数および移行係数

**Table 3**  
Values of diffusion and migration coefficients of <sup>137</sup>Cs in soil.

Source of <sup>137</sup> Cs	Wz		Nz		V		D		Reference
	Mass depth (kg m <sup>-2</sup> )	Depth (cm)	Mass depth (kg m <sup>-2</sup> )	Depth (cm)	(kg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )	(cm y <sup>-1</sup> )	(kg <sup>2</sup> m <sup>-4</sup> y <sup>-1</sup> )	(cm <sup>2</sup> y <sup>-1</sup> )	
Pre-Fukushima	—	—	—	3.6	0.2–1	—	20–50	—	Walling et al. (2002)
Pre-Fukushima	—	—	—	—	—	0–0.35	—	0.06–2.63	Almgren and Isaksson (2006)
Pre-Fukushima	—	—	—	—	—	0–0.52	—	0–2.7	Schimmack and Marquez (2006)
Pre-Fukushima	5.7	0.75	26.1	4.25	0.2	0.03	8	0.24	This study
Fukushima	3.8	0	12.8	2	0	0	4.5	1.5	This study

セシウム 137 の土壌中での拡散および移行係数の値。V は土壌中での移行速度または移流速度であり、D は土壌中での拡散係数。事故前と事故後で異なる。

## 2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

(2) 流出挙動・経路

(3) 除染の際の留意点

(4) 担当者のコメント

本研究は、針葉樹林土壌における放射性セシウムの鉛直分布を福島原発事故発生 10 ヶ月後に調査した結果から、放射性セシウムは林床で濃縮されていることを示唆している。特にセシウム 137 の全土壌蓄積量の 99% が土壌上部 10cm にあること、雨水浸透により事故由来セシウム 137 が 18cm 深で観測されたことなど、沈着後の森林土壌における状態について貴重なデータが示されている。