

# 1. 基本情報

区分	森林	担当者名	山田 俊郎
タイトル (英文)	Evaluation of particulate <sup>137</sup> Cs discharge from a mountainous forested catchment using reservoir sediments and sinking particles		
タイトル (和文)	貯水池堆積物と沈降粒子を用いた山岳森林集水域からの粒状態 <sup>137</sup> Cs 流出量の評価		
キーワード	particulate <sup>137</sup> -Cs, scaling factor, forested catchment, Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident		
著者	Hironori Funaki, Kazuya Yoshimura, Kazuyuki Sakuma, Shatei Iri, Yoshihiro Oda		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, 210, 105814, 2019		

## (1) 対象地域

福島第一原発の北西約 16km に位置する、福島県双葉郡浪江町町川房地区にある請戸川水系請戸川の大柿ダムとその集水域。大柿ダムは灌漑用水目的のロックフィルダムで、集水域面積は 110 km<sup>2</sup> (請戸川 88 km<sup>2</sup>, 小出谷川 15 km<sup>2</sup>, その他 7 km<sup>2</sup>)、土地利用は森林 80%, 農地 15%, 住居その他 5%。

## (2) 重要な図表

表 4 福島第一原発事故による <sup>137</sup>Cs 流出量把握のモニタリング結果のまとめ

Author	Topography	Location	Measured material <sup>a</sup>	Radionuclide	Catchment	Forested area	Date	Period	Catchment inventory	Radiocaesium Dscharge					
					(km <sup>2</sup> )	(%)				(d)	(Bq)	(Bq)	(%) <sup>b</sup>	(% d <sup>-1</sup> )	
Yoshimura et al. (2015b)	Forest	Kawamata	P	<sup>137</sup> Cs	0.11		17 Jul., 2011-18 Nov., 2012	489	4.9E+07	3.4E+04	0.07	1.4E-04			
Hayashi et al. (2016)	Forest	Uda	P & D	<sup>137</sup> Cs	0.34		2014	365	5.8E+07	4.8E+04	0.08	2.2E-04			
Niizato et al. (2016)	Forest	Sakashita (KE-plot)	P	<sup>137</sup> Cs	0.07		29 Mar. - 19 Nov., 2013	234	3.3E+07	1.6E+04	0.05	2.1E-04			
							7 Apr. - 20 Oct., 2014	195		2.0E+04	0.06	3.1E-04			
							28 Jun. - 19 Nov., 2013	143	3.0E+07	2.9E+04	0.10	7.0E-04			
							7 Apr. - 20 Oct., 2014	195		3.6E+04	0.12	6.2E-04			
							10 Jun. - 18 Nov., 2013	160	2.5E+07	2.6E+04	0.11	6.9E-04			
Ueda et al. (2013)	River	Hiso (Niida)	P & D	<sup>134</sup> / <sup>137</sup> Cs	4.5	85	15 Mar. - 31 Dec., 2011	290	9.0E+12	4.5E+10	0.5	1.7E-03			
									6.4E+12	2.0E+10	0.3	1.0E-03			
Yamaohike et al. (2014)	River	Abukuma	P	<sup>134</sup> / <sup>137</sup> Cs	5172	62	10 Aug., 2011-11 May, 2012	274	8.9E+14	1.0E+13	1.1	4.0E-03			
Tsuji et al. (2016)	River	Ota	P & D	<sup>137</sup> Cs	21	99	29 May 2014-29 May 2015	365	4.0E+13	2.9E+10	0.07	2.0E-04			
Hayashi et al. (2016)	Reservoir outflow	Matsugabo (Uda)	P & D	<sup>137</sup> Cs	25.4	80	2014	365	6.6E+09	4.6E+05	0.01	2.7E-05			
							River	Uda	P & D	<sup>137</sup> Cs	95.6	79	2014	365	2.0E+10
Iwagami et al. (2017a)	River	Koutaishi Iboishi Ishidaira	P & D	<sup>137</sup> Cs	0.54	94	23 Aug., 2012-18 Sep., 2013	390	4.9E+08	1.2E+05	0.02	5.1E-05			
									0.17	71		9.2E+07	2.7E+05	0.3	7.7E-04
									0.075	92		2.2E+07	1.3E+04	0.1	2.6E-04
Muto et al. (2017)	River	Ibaraki	P & D	<sup>137</sup> Cs	0.6	100	1 Jan. - 31 Dec., 2013	365	1.8E+07	1.5E+07	0.08	2.2E-04			
							1 Jan. - 31 Dec., 2014	365		2.2E+07	0.11	3.0E-04			
This study	Reservoir	Ogaki	S	<sup>137</sup> Cs	110	80	11 Mar., 2011-31 Oct., 2013	965	2.8E+14	3.0E+12	1.1	1.1E-03			
									3.90E+12	1.4	1.5E-03				

<sup>a</sup> P = Particulate, D = Dissolved and S = Sediments.

<sup>b</sup> Percentage of initial catchment inventory.

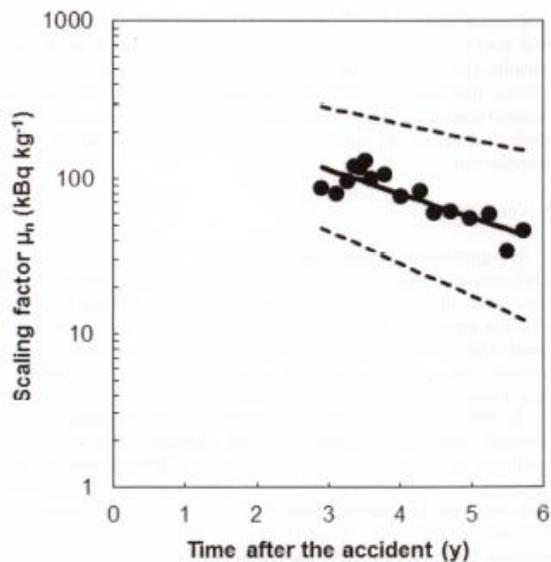


図3 大柿ダム集水域から流出した懸濁粒子の初期 <sup>137</sup>Cs 濃度を反映した Scaling 係数と時間の関係。実線は Scaling 係数の回帰線。点線は 95%信頼区間を示す。

※担当者注：Scaling 係数 ( $\mu_n$ ) は，ある粒径の粒子に含まれる懸濁態 <sup>137</sup>Cs 濃度 ( $C_n$ ) とその粒子の比表面積との関係を示す経験式 ( $C_n = \mu_n \times S_n^{u_n}$ ) の係数。

## 2. 提言につながる情報

---

### (1) モニタリングへの活用

懸濁態  $^{137}\text{Cs}$  濃度は時間の経過とともに低下したが、粒径が  $63\mu\text{m}$  以下の微粒子については、比表面積と  $^{137}\text{Cs}$  濃度の関係式における指数部の係数の値は事故直後から一定であり、定数部 (Scaling 係数) が時間とともに減少することが示された。

### (2) 流出挙動・経路

ダム湖の堆積物と沈降粒子のモニタリング結果から、事故後 965 日間に集水域からダムへは 1.1~1.4% のセシウムが移行したと推定された。

### (3) 除染の際の留意点

### (4) 担当者のコメント

懸濁粒子に付着した形で流域から排出されるセシウムを粒径別に求め、その時間変化を評価したもので、 $63\mu\text{m}$  以下の微粒子に含まれるセシウムの量と比表面積との関係の時間変化が定量的に示されている点は今後の評価や予測に利用できると考えられる。