

1. 基本情報

区分	河川・湖沼	担当者名	佐藤圭輔
タイトル (英文)	Predicting sediment and cesium-137 discharge from catchments in eastern Fukushima		
タイトル (和文)	福島県東部地方における粒子およびセシウム 137 流出量の予測		
キーワード	セシウム, 土壌粒子, 汚染, 土壌流亡モデル (USLE), 地理情報システム (GIS), 水域システム		
著者	Akihiro Kitamura, Masaaki Yamaguchi, Hiroshi Kurikami, Mikazu Yui, Yasuo Onishi		
文献	Anthropocene, 5, pp.22-31, 2014		

(1) 対象地域

阿武隈川, 請戸川ほか全 14 河川

(2) 重要な図表

表 2 : 土地利用別の土壌浸食量と ¹³⁷Cs の流出量

Table 2

Amount of soil erosion and ¹³⁷Cs runoff in individual land-use factors.

Object	Land use	Area	Average soil loss	Total soil loss	Total Bq of ¹³⁷ Cs (t=0y)	Total Bq of ¹³⁷ Cs (t=1y) on land	Reduction of ¹³⁷ Cs in 1st year	Reduction of ¹³⁷ Cs in 1st year by decay	Reduction of ¹³⁷ Cs in 1st year by runoff
		km ²	t/hay	t/y	Bq	Bq	Bq/y	Bq/y	Bq/y
1	Crop field	852	8.1	6.9 × 10 ⁵	1.3 × 10 ¹⁴	1.2 × 10 ¹⁴	6.6 × 10 ¹²	3.0 × 10 ¹²	3.5 × 10 ¹²
2	Forest	5329	0.6	2.9 × 10 ⁵	9.2 × 10 ¹⁴	9.0 × 10 ¹⁴	2.4 × 10 ¹³	2.1 × 10 ¹³	3.0 × 10 ¹²
3	River & Lake	156	-	-	1.1 × 10 ¹³	1.2 × 10 ¹³	-2.7 × 10 ¹¹	2.5 × 10 ¹¹	-5.7 × 10 ¹¹
4	Paddy field	1157	1.5	1.7 × 10 ⁵	1.6 × 10 ¹⁴	1.5 × 10 ¹⁴	4.5 × 10 ¹²	3.5 × 10 ¹²	9.7 × 10 ¹¹
5	Built-up area	457	0.1	5.4 × 10 ³	6.8 × 10 ¹³	6.7 × 10 ¹³	1.5 × 10 ¹²	1.6 × 10 ¹²	-8.6 × 10 ⁹
6	Other land use	147	1.0	1.5 × 10 ⁴	1.7 × 10 ¹³	1.7 × 10 ¹³	3.9 × 10 ¹¹	3.9 × 10 ¹¹	-9.7 × 10 ⁸
7	Road/railways	67	0.2	1.6 × 10 ³	1.0 × 10 ¹³	1.0 × 10 ¹³	2.5 × 10 ¹¹	2.3 × 10 ¹¹	2.1 × 10 ¹⁰
8	Waste land	152	3.9	5.9 × 10 ⁴	1.6 × 10 ¹³	1.5 × 10 ¹³	7.5 × 10 ¹¹	3.6 × 10 ¹¹	3.9 × 10 ¹¹
9	Golf field	47	0.6	2.9 × 10 ³	3.5 × 10 ¹²	3.4 × 10 ¹²	9.0 × 10 ¹⁰	7.9 × 10 ¹⁰	1.1 × 10 ¹⁰
10	Beach	1	0.2	15	1.9 × 10 ¹¹	1.9 × 10 ¹¹	4.2 × 10 ⁹	4.3 × 10 ⁹	-6.0 × 10 ⁷
	Total	8370		1.2 × 10 ⁶	1.3 × 10 ¹⁵	1.3 × 10 ¹⁵	3.8 × 10 ¹³	3.0 × 10 ¹³	7.4 × 10 ¹²

土壌における土地利用別 ¹³⁷Cs 蓄積量と流出に伴う移行量の計算結果を併記し, 農地に比べて森林からの限定的な流出影響や河川・湖沼への流入・蓄積のオーダーを示している.

表 5 請戸川流域における森林域および小柿ダム集水域の粒子・¹³⁷Cs 動態への寄与

Table 5
Individual contributions from Ukedo River Basin, forest in Ukedo River Basin and Ogaki Dam Basin.

	Ukedo River Basin	Forest in Ukedo River Basin	Ogaki Dam Basin
Surface area (km ²)	420.4 (100)	315.2 (75)	110.7 (26)
Soil loss (t/y)	6.4 × 10 ⁴ (100)	1.8 × 10 ⁴ (28)	1.7 × 10 ⁴ (27)
Initial ¹³⁷ Cs (Bq) on land	3.7 × 10 ¹⁴ (100)	2.9 × 10 ¹⁴ (78)	1.8 × 10 ¹⁴ (49)
¹³⁷ Cs into aquatic system (Bq/y)	2.8 × 10 ¹² (100)	1.2 × 10 ¹² (43)	1.6 × 10 ¹² (57)

Parentheses indicate percentage of each value divided by corresponding value of Ukedo River basin.

図 10 : 口太川流域におけるセシウム 137 総量の変化の推定値

流域面積の 75%を占める森林には, ¹³⁷Cs 流域総量の同程度 (78%) が蓄積しているが, 水域へ流出する土壌粒子量では流域総量の 28%, ¹³⁷Cs 量では流域総量の 43%となっている. また, 小柿ダムが Cs 動態の収支に大きく寄与する可能性も併記している.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

モニタリングへの活用ではないが、必要性を示す成果とも言える。

(2) 流出挙動・経路

ダム湖の分級作用が、下流へのセシウム流出を大きく減じた点について定量的に示している。多くの河川に大小の堰堤が存在するため、その機能を考える上での参考になる。

(3) 除染の際の留意点

(4) 担当者のコメント

土壌流亡モデルとして我が国だけでなく世界で広く用いられている USLE と流達過程を合わせたモデルにて、セシウム負荷量の計算を試みた研究である。原発事故により汚染された流域を対象とし、太平洋に注ぐ主要な 14 河川全て (広域) を対象としている点が特徴である。流出規模が相当程度の大きさ (約 10^{13} Bq/年 (^{137}Cs)) であることは、それでも流域内にほとんどが残留していることを考えると、今後も動向・動態を注視すべき事を暗示している。推定精度の検証を行うのはそもそも困難であるが、現段階では十分ではないので、今後の継続モニタリングが望まれる。