

# 1. 基本情報

区分	市街地	担当者名	尾崎則篤
タイトル (英文)	Occurrence and partition ratios of radiocesium in an urban river during dry and wet weather after the 2011 nuclear accident in Fukushima		
タイトル (和文)	2011 年福島原子力発電所事故以降の乾期・雨期における都市河川中の放射性セシウム の発生と分配係数		
キーワード	Coefficient of partition; Radionuclides; Rainfall; Specific surface areas; Temporal trend; Urban areas		
著者	Michio Murakami, Nao Shibayama, Keisuke Sueki, Goro, Mour, Haechong O, Mihiro Nomura, Yukio Koibuchi, Taikian Oki		
文献	Water Research (2016) 92 87-93.		

## (1) 対象地域

千葉県柏市の市街地小河川(大堀川; WGS84: 35.872°N, 139.969°E)

流入域面積: 31 km<sup>2</sup>

土地利用: 家屋: 53.2%, 道路: 1.5%

放射性 Cs (134Cs と 137Cs): 61,000 Bq m<sup>-2</sup> (2012 年 6 月)

調査期間: 2012 年 5 月から 2015 年 1 月

## (2) 重要な図表

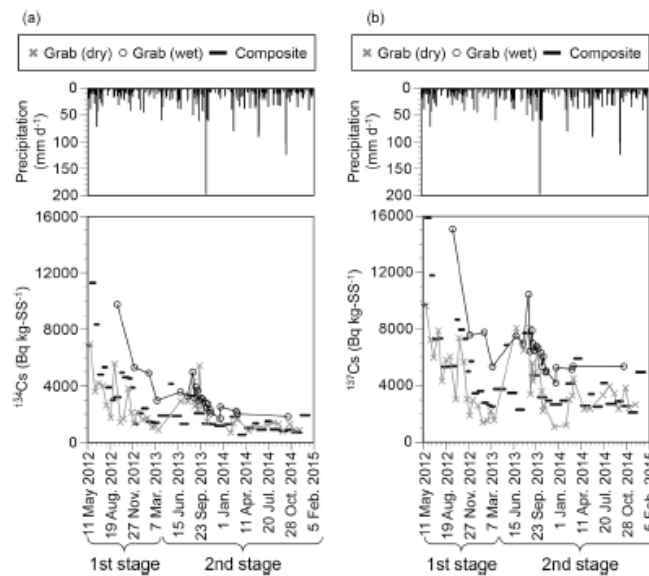


Fig. 2. Concentrations of (a) <sup>134</sup>Cs and (b) <sup>137</sup>Cs in grab and composite samples. The first stage data come from a previous study (Yamashita et al., 2015). Concentrations were not corrected for surface area. Median values are plotted for wet-weather grab samples. Precipitation was monitored at Akiro City (Japan Meteorological Agency, 2015). <sup>137</sup>Cs (Y) was expressed as exponential functions of the elapsed days (X, where X = 0 on 11 May 2012). For the whole period: dry-weather grab samples, Y = 4800e<sup>-0.00007X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.11; wet-weather grab samples, Y = 11000e<sup>-0.00015X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.44; composite samples, Y = 7000e<sup>-0.00015X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.41. For the first stage: dry-weather grab samples, Y = 9800e<sup>-0.00003X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.78; wet-weather grab samples, Y = 27000e<sup>-0.00025X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.87; composite samples, Y = 12000e<sup>-0.00007X</sup>, r<sup>2</sup> = 0.75.

図 2: 粒子態の放射性セシウム((a): 134Cs, (b): 137Cs) の長期的な変化; 経年的な濃度減少の主たる理由

は物理的な崩壊による減少よりは後期になって汚染されていない土壌の流入による希釈といった因子のほうが大きいのだろうと考察。

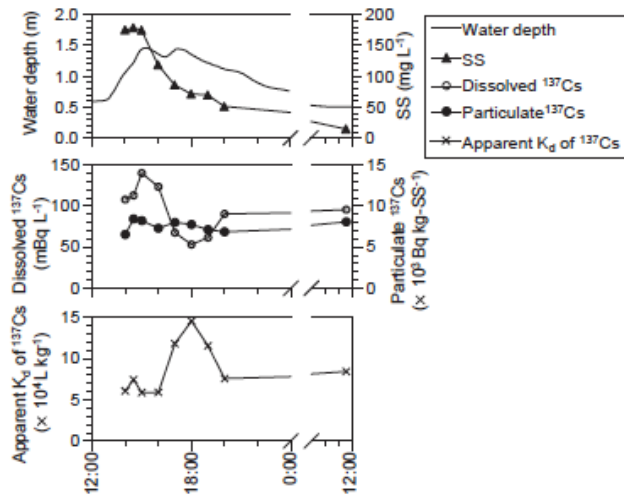


Fig. 4. Variations in water depth, SS, dissolved and particulate <sup>137</sup>Cs, and apparent K<sub>d</sub> of <sup>137</sup>Cs during a rainfall event on 25 June 2013 and during dry weather the following day. Radiocesium concentrations were not corrected for surface area.

図 4 ある降雨での採水結果; 溶存体 Cs は不変である一方懸濁態 Cs(SS あたり)は変動した. その結果として分配係数(Kd)も変動した ; Kd は多くの係数で一定と扱われるものの, そのような想定に合わない結果はこの降雨以外にも一般に現れた. 更に別な考察により SS あたりの吸着量(吸着容量)が変わる理由は比表面積(SS あたりの表面積)で説明がつくとしている.

## 2. 提言につながる情報

### (1) モニタリングへの活用

SS(粒子状物質)への吸着量を考えるにあたっては、SS の特性の一つとして比表面積(SS 1 呂雨あたりの表面積)という観点も重要である。

### (2) 流出挙動・経路

粒子態 Cs 濃度は 2012 年 5 月から 2013 年 3 月にかけて急激に減少しそれ以降 2014 年は安定した。

粒子態 Cs 濃度は雨のときにはそうじゃないときに比べて 2 倍くらいの濃度になった。

SS あたり(粒子態)の Cs 濃度は雨のときも比較的一定だったが溶存態 Cs 濃度はかなり高くなった。その間の Cs の粒子態-溶存態分配係数(Kd)を計算したら、上記の結果として大きく変動することになった。

その変動因子は、粒子態(SS)の表面の比表面積で補正すると Kd が一定となり、それにより説明可能であると考えられた。

### (3) 除染の際の留意点

Cs が多く含まれている粒子、そうでない粒子とがあって、雨じゃないときに Cs が含まれている粒子が出やすい傾向にある。そのため無降雨時の負荷量も軽視し得ない。

上記はつまり雨のときは比較的粒子体表面がしわしわではない粒子が多く流出し、それゆえそのような粒子はより Cs の吸着量が少なかったのではないか。それが懸濁態への相対的な分配が少なく観察された理由ではないかと推測できるということである。

### (4) 担当者のコメント

Cs の動態を考える際、固体、液体、気体への分配を考えることは重要でありなかでも固体と液体への分配は、河川中で溶存態(液体)と懸濁態/SS 態(固体)の違いとしてあらわれ、溶存態と懸濁態は流下に伴う動きが大きく異なるため重要である。その分配を考える視点として Kd で基準化してそれが一定であるとみなして予測などを考えることは標準的であるが、実際には Kd は必ずしも一定ではない。本研究ではその主要な影響因子として比表面積があることを実証的に述べた点で意義が大きい。