

1. 基本情報

区分	森林	担当者名	芳賀弘和
タイトル (英文)	Depth distribution of ^{137}Cs , ^{134}Cs , and ^{131}I in soil profile after Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident		
タイトル (和文)	福島第一原発事故後のセシウム 137、セシウム 134、及びヨウ素 131 の土壌中の鉛直分布		
キーワード	depth distribution of ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{131}I		
著者	Hiroaki Kato, Yuichi Onda, and Mengistu Teramage		
文献	Journal of Environmental Radioactivity, 111, 59-64, doi:10.1016/j.jenvrad.2011.10.003, 2012		

(1) 対象地域

- ・ 福島県, 山木屋地区, 川俣町 (福島第一原発から南西へ 40km 離れた場所)
- ・ 2011 年 4 月 28 日に民家の家庭菜園の土を採取 (ここは 2010 年 11 月に約 15cm 耕されていた)

(2) 重要な図表

Table 1 に, 土壌中での ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{131}I の濃度分布が示されている。最上部の層 (0-0.5mm) で最も濃度が高かった。 ^{137}Cs は深さ 15-20cm 付近まで検出されたのに対し, ^{131}I は深さ 5cm までしか検出されなかった。

Fig.4 は, 土壌中での ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{131}I の蓄積量割合 (percentage of the total inventory) 分布が示されている。 ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{131}I の全蓄積量は, それぞれ 102, 96.6, 39.6 kBq m⁻² だった。この図では, 深さ方向としての縦軸が Mass depth (kg m⁻²) で表現されている。Mass depth に対応する深さ (cm) で蓄積量の分布の様子を記述すると, 放射性セシウムについては, 最上部から深さ 1cm, 2cm, 5cm までにそれぞれ全蓄積量の 63%, 86%, 96% に相当する量が存在していた。 ^{131}I については, それぞれの深さに対して 54%, 79%, 100% であった。

Table 1

Soil textures of the soil sampling site.

Depth (cm)	Mass depth (kg m ⁻²)	Bulk Density (g cm ⁻³)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Fine (%)
0-0.5	3.5	0.9	9.3	57.0	33.7	99.4
0.5-1.0	9.1	1.5	9.7	54.5	35.8	99.9
1.0-1.5	12.5	0.9	7.2	51.8	41.0	99.5
1.5-2.0	16.5	1.0	7.8	51.7	40.5	98.6
2.0-2.5	20.7	1.1	7.6	51.7	40.7	98.9
2.5-3.0	24.4	1.0	7.9	49.1	43.0	97.7
3.0-3.5	29.7	1.4	6.7	49.5	43.8	97.4
3.5-4.0	34.7	1.3	6.9	46.9	46.2	82.8
4.0-4.5	40.0	1.4	6.9	49.6	43.5	95.7
4.5-5.0	43.9	1.0	6.7	45.6	47.7	98.6
5.0-6.0	55.5	1.5	8.3	49.7	42.0	94.7
6.0-7.0	66.6	1.4	7.3	47.2	45.5	99.7
7.0-8.0	78.7	1.6	7.5	44.9	47.6	99.2
8.0-9.0	90.2	1.5	6.4	45.8	47.8	99.7
9.0-10	102.1	1.5	6.5	46.6	47.0	97.3
10-12	127.0	1.6	-	-	-	-
12-14	151.8	1.6	-	-	-	-
14-16	177.4	1.7	-	-	-	-
16-18	203.5	1.7	-	-	-	-
18-20	229.2	1.7	-	-	-	-
20-22	255.3	1.7	-	-	-	-
22-24	281.0	1.7	-	-	-	-
24-26	308.0	1.7	-	-	-	-
26-28	334.2	1.7	-	-	-	-
28-30	359.6	1.6	-	-	-	-

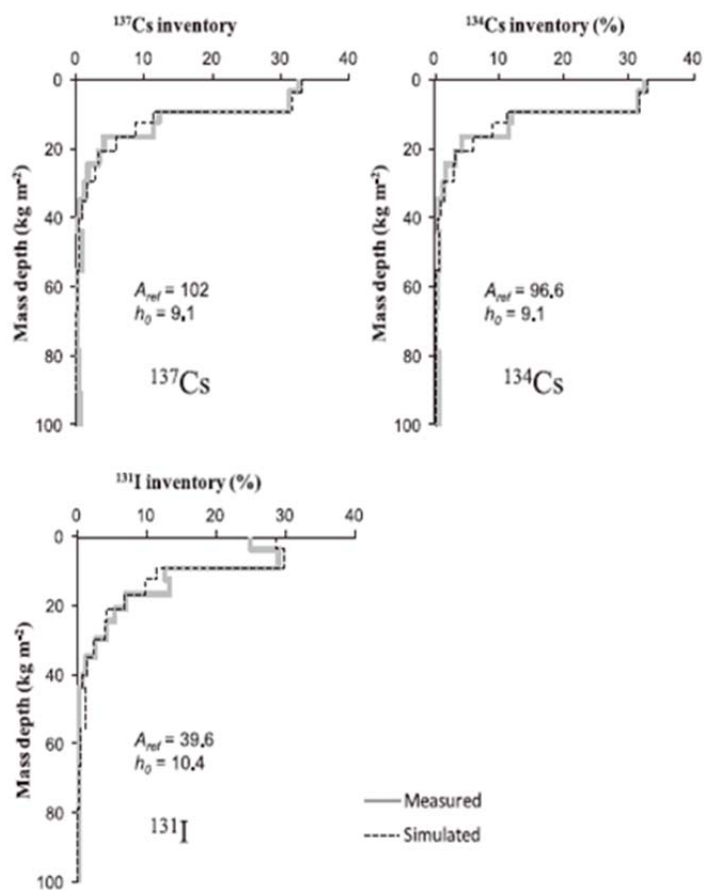


Fig. 4. Depth distribution of (a) ¹³⁷Cs, (b) ¹³⁴Cs and (c) ¹³¹I inventories in the soil profile. The inventories are expressed as a percentage of the total inventory.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

降下した放射性核種の土壌中での初期段階の分布は、吸着特性や鉛直的移動などその後の環境中での動態を把握する上で不可欠である。本研究では、家庭菜園における 2011 年 4 月 28 日の土壌サンプルに基づいており、今後のモニタリングデータを解析する上でリファレンスになる情報を含んでいる。

土壌中の鉛直プロファイルを把握するためには、深さごとのサンプリングが必要であり、特に細かい間隔 (<1cm) でサンプリングする方法が非常に重要であると思われる。その意味で、本研究で示されているサンプリング方法はモニタリングの際に参考になるだろう。例えば、スクレイパープレートを使うことや、サンプリング中に土壌断面から土壌の落下を防止するためにスプレーのり (spray glue) で断面の壁を固定することなどである。また、分析の前処理として土壌サンプルを乾燥させてふるいにかけること、サンプルによるガンマ線の自己吸収を補正すること、IAEA の検定試験 (World-wide Open Proficiency Test) を受けて分析精度を維持することなど、スタンダードな分析手法を用いることも信頼できるモニタリングデータを得る上で重要になると思われる。

(2) 流出挙動・経路

降下した放射性セシウムは、土壌の表層 2cm に約 80%が保持されていた。

(3) 除染の際の留意点

土壌が除染の対象となる場合、本論文で示されているような放射性セシウムの土壌中での鉛直プロファイルの知見に基づいて除染方法や対策を考えることが重要だと思われる。

(4) 担当者のコメント

深さ 0.5cm ごとに土壌サンプリングが可能というのは興味深い。おそらくスクレイパープレートを用いるから可能になるのだろう。