

果樹園土壤中放射性セシウムの垂直分布および水平分布

福島県農業総合センター 果樹研究所

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業

小事業名 放射性物質の分布状況の把握

研究課題名 樹園地内土壌および下草の放射性物質濃度分布特性の解明

担当者 佐藤守・額田光彦・阿部和博・斎藤祐一・湯田美菜子・赤井広子・山口奈々子

新技術の解説

1 要旨

果樹では、ブルーベリー、カンキツ類等の一部の樹種を除けば吸収根域は表層下 15cm 以下である。そのため、未攪乱状態では放射性 Cs の根からの吸収は現在のところ無視できるレベルと考えられるが、長期的には放射性 Cs の下垂方向への移動により根域周辺に達する可能性を検討する必要がある。また新植、植替え等の作業に伴う土壌攪乱による根域への放射性 Cs 混入を回避するためには、垂直分布を把握しておく必要がある。そこで、汚染レベルの異なる 5 か所におけるフォールアウト翌年の放射性 Cs 濃度の垂直分布を検証した。併せて樹園地内土壌の放射性 Cs 濃度の水平分布の時系列特性を明らかにするため、汚染翌年度の果樹研究所内土壌表面の空間線量と表層下 5 cm の放射性 Cs 濃度の経時的推移を検証した。

- (1) 汚染レベルの異なる 5 か所の樹園地の深さ 30cm までの土壌中放射性 Cs の垂直分布は、表層 0～3cm に 86.1～97.6 %、9 cm まででは 94.4 % 以上の放射性 Cs が存在していた。3-6cm の層の放射性 Cs 濃度は 1 部のほ場で 1000 Bq/kgDW を超えた(図 3～8)。2011 年 10/25 から 6～7 か月後の沈積率の低下は 1.0～2.5 %、約 14 か月後の沈積率の低下は 1.5 % であった(表 2)。
- (2) 10/26 の表層の土壌表面空間線量の測定値は 6 ほ場の平均値で 1.4 μ Sv/h で 2011. 5/25 の測定値 2.5 μ Sv/h と比較して 44.2 % 低下した(図 1. 2)。測定値の変動係数は 2011. 5/25 が 6.7 %、10/26 が 9.2 % でほ場間のばらつきは変わらなかった。
- (3) 11/1 の表層下 5 cm の土壌中放射性 Cs 濃度は、6 ほ場の平均値で 6598 Bq/kgDW で 2011. 4/25 の測定値 8915 Bq/kgDW と比較して、20.2 % の低下であった。この期間の物理的半減期による減衰は 21.7 % であった。測定値の変動係数は 2011. 4/25 が 30.4 %、10/26 が 28.9 % でほ場間のばらつきは変わらなかった(表 1)。
- (4) 樹園地においては、汚染翌年においても表層 3 cm に 90 % 以上の放射性 Cs が存在していることから、樹園地の除染方法として 3 cm 以内の表土除去の効果が高いこと、また、一部のほ場では 3-6cm の層で放射性 Cs 濃度が 1000 Bq/kgDW を超えており、根域の浅い苗木では根からの吸収に留意する必要があることが明らかになった。
- (5) 樹園地においては土壌表面空間線量と表層下 5 cm の土壌中放射性 Cs 濃度の減衰率は倍程度の乖離が認められることから、汚染翌年度においても土壌濃度測定のみでの汚染度の評価は、園地内の格差を反映していないので注意を要することが明らかとなった。

2 期待される効果

- (1) 今後の除染対策を構築する上での参考となる。

3 活用上の留意点

- (1) 反転・耕起による土壌のかく乱がないことが前提となる。

具体的データ等

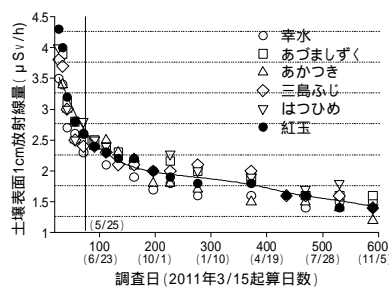


図1 土壌表面空間線量の推移

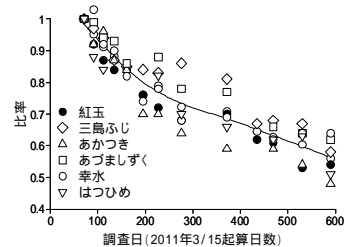


図2 土壌表面空間量の推移
(2011.5/25を1とした比率)

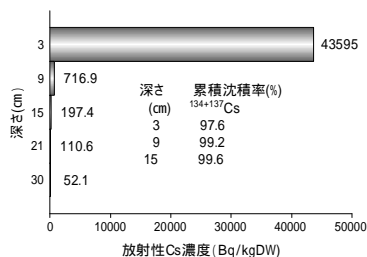


図3 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.3/22 下小国: あかつき)

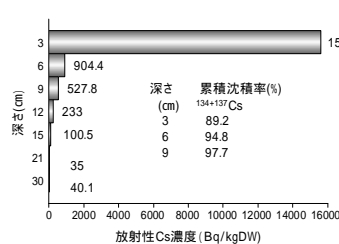


図4 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.5/24 桑折: はつひめ)

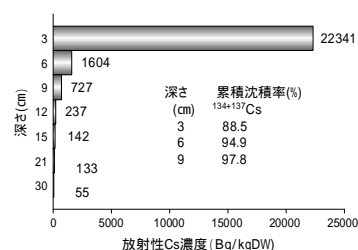


図5 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.4/25 渡利: ふじ)

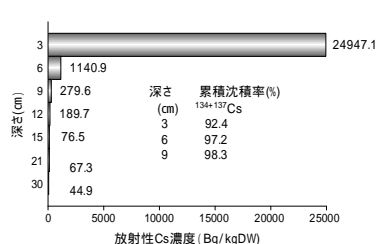


図6 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.5/24 果樹研: 紅玉)

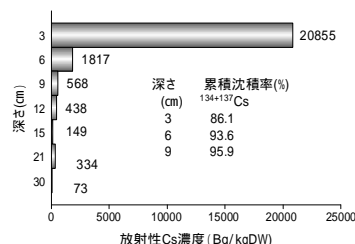


図7 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.5/24 柱沢: 蜂屋)

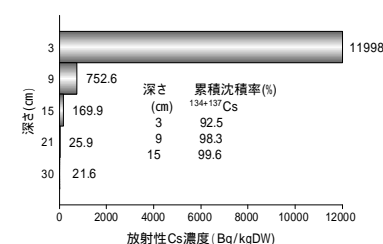


図8 土壌中放射性Cs濃度の垂直分布
(2012.12/25 果樹研: あかつき)

表1 樹園地土壌表層5cmの放射性核種分析値(2012.11/1)

採取場所	水分 (%)	2012.11/1土壌中Cs濃度(Bq/kgDW)			採取			2012.11/1			2011.4/25	
		¹³⁴ Cs 濃度 ± 誤差	¹³⁷ Cs 濃度 ± 誤差	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs (A) 濃度 ± 誤差	¹³⁴ Cs/ ¹³⁷ Cs比	面積 m ²	重量 gFW	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs濃度 (kBq/m ² DW)	濃度 ± 誤差	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs (B) 濃度 ± 誤差	A/B比	
ブドウ(あづみしずく)	23.1	2,068 ± 371	3343 ± 604	5411 ± 708	0.619	0.105	1727.3	89.0 ± 11.7	9912	0.845		
ナン(幸水)	29.1	3,398 ± 610	5470 ± 988	8868 ± 1162	0.746	0.105	1612.4	136.2 ± 17.8	7770	0.895		
モモ(はつひめ)	20.9	2,452 ± 440	3943 ± 712	6395 ± 837	0.622	0.105	1777.0	108.2 ± 14.2	14010	0.997		
モモ(あかつき)	23.1	3,421 ± 611	5502 ± 992	8923 ± 1166	0.622	0.105	1532.9	130.3 ± 17.0	6888	0.637		
リンゴ(三島ふじ)	17.0	1,627 ± 292	2639 ± 477	4266 ± 559	0.616	0.105	2101.4	85.4 ± 11.2	7675	0.619		
リンゴ(紅玉)	24.7	2,205 ± 395	3521 ± 636	5726 ± 749	0.626	0.105	2078.5	113.4 ± 14.8	7233	0.792		
平均		2528.5 ± 453.1	4069.7 ± 734.9	6598.3 ± 863.4	0.642			110.4 ± 14.4	8914.9	0.798		
SD				1908				20.8	2711	0.15		
変動係数				28.9				18.8	30.4	18.5		
理論比(物理的半減期)					0.618					0.783		

表2 土壌中¹³⁷Cs垂直分布の時系列比較(表層下9cmまで)

採取日	土性	桑折・モモ園(b)		渡利・リンゴ園(a)		紅玉(b)		あかつき(c)	
		濃度 (kBq/kg)	沈積率 (%)	濃度 (kBq/kg)	沈積率 (%)	濃度 (kBq/kg)	沈積率 (%)	濃度 (kBq/kg)	沈積率 (%)
2011.10.25	深さ (cm)								
	3	2.13	91.0	2.83	89.5	5.56	95.7	6.16	94.1
	6	0.07	3.0	0.10	3.1	0.04	0.7	0.28	4.3
	9	0.03	1.1	0.07	2.2	0.03	0.4	0.05	0.7
0-30cm合計		2.34	100.0	3.17	100.0	5.81	100.0	6.55	100.0
2012.4.25 (a)	深さ (cm)								
	3	9.17	89.5	12.84	88.5	14.45	93.2	7.55	92.6
	6	0.53	5.1	0.93	6.4	0.66	4.3	-	-
2012.5.24 (b)	深さ (cm)								
	3	0.31	3.0	0.42	2.9	0.17	1.1	0.47	5.7
2012.12.25(c)		7.79	100.0	14.51	100.0	15.50	100.0	8.14	100.0

* 乾物当り

その他

1 執筆者

佐藤 守

2 実施期間

平成23年度 ~ 24年度

3 主な参考文献・資料

(1) 平成23年度 ~ 24年度センター試験成績概要