

果樹園では細砂と有機物の多い土壤で セシウム 137 が下方へ移動しやすい

福島県農業総合センター果樹研究所 栽培科

事業名 放射性物質の除去・低減技術の確立

小事業名 放射性物質の分布状況の把握

研究課題名 樹園地における分布状況の把握

担当者 佐藤守、滝田雄基、斎藤祐一

I 新技術の解説

1 要旨

2011 年より土性の異なる樹園地5ほ場を選定し、2011 年より深さ 30cmまでの樹園地土壤中セシウム 137 の垂直分布を継続調査してきた。その結果、0~3cm 層でのセシウム 137 分布率、平均移動距離のいずれにおいてもフォールアウト後5年目で初めて明瞭なほ場間差が認められた。また、セシウム 137 の下垂方向への移動性に対しては 0~3cm 層に含まれる細砂および有機物が関与していることが明らかになった。

- (1) 桑折町ほ場(モモ園:褐色低地土、砂質壤土)、福島市渡利ほ場(リンゴ園:褐色森林土、重埴土)、果樹研究所内モモ「あかつき」、リンゴ「紅玉」(褐色森林土、埴壤土)及び「三島ふじ」(褐色森林土、花崗岩系砂質壤土)の 5 ほ場を供試し、2011 年 4 月より深さ 30 cmまでのセシウム 137 濃度を 3 cm毎に測定した。また、2013 年の土壤を用いて粒径組成、交換性セシウム 137、全炭素量(T-C)、全窒素量、塩基置換容量を測定し、移動性と関連する要因を検討した。
- (2) 放射能汚染5年目の 2015 年における 5 ほ場では、表層 0~3 cm に 54.3~85.9% のセシウム 137 が存在し、5 ほ場平均では 70.8% であった。なお、6 cmまでの分布率は 89.4% であった。分布率、平均移動距離のいずれにおいてもほ場間で有意差が認められ、果樹研究所「あかつき」ほ場及び桑折町ほ場でセシウム 137 の下垂方向への移動が顕著であった(表1、図1-2)。
- (3) 2013 年の土壤において 0~3cm 層の細砂割合と平均移動距離間で有意な一次回帰が認められた(図3)。また 0~3 cm 層の T-C(土壤有機物含量に相当する)とセシウム 137 間で有意な正の一次回帰が認められた(図4)。
- (4) 交換性セシウム 137 濃度は深さで有意差が認められ、3~6 cm 層では 0~3 cm 層より約 1 枠低かった(表2)。土壤中のセシウム 137 に対する交換性セシウム 137 の割合は 1~15% であった(データ省略)。このことから 3 cm 以下の層においてはセシウム 137 が果樹の根から吸収される可能性は極めて少ないと考えられる。

* 分布率:30cmまでの全セシウム 137 量に対する各層のセシウム 137 量の割合

平均移動距離 ($\langle x \rangle$): $\langle x \rangle = \sum h_i C_i \Delta h_i / \sum C_i \Delta h_i$ (C_i 、 h_i 、 Δh_i はそれぞれ i 層の濃度、中点の深さ及び層の厚さ)

2 期待される効果

フォールアウト後5か年目でセシウム 137 の下垂方向へ移動しやすいほ場および要因が明らかになり、表土剥離等の除染対策を優先すべき樹園地の選定上の有用な情報となる。

3 活用上の留意点

- (1)細砂は不飽和浸透係数が高いことから、セシウム 137 は降水に伴う浸透水により下方に拡散するものと考えられる。
- (2)有機物はセシウム 137 の下垂方向へ移動性に対して、抑制と促進双方に関与すると考えられるが、今後さらに検討する必要がある。

II 具体的データ等

表1 未搅乱土壤中の¹³⁷Cs濃度の垂直分布(2015年)

土質 土性 ほ場	褐色低地土								褐色森林土								平均 分布率 (%)	
	砂質壤土				重埴土				埴壤土				花崗岩系砂質壤土					
	桑折・モモ		渡利・リンゴ		果樹研・リンゴ		果樹研・モモ		果樹研・リンゴ		花崗岩系砂質壤土							
深さ(cm)	濃度(kBq/kg)	分布率(%)																
0-3	5.2	54.3	11.5	85.9	6.1	80.6	6.2	55.7	5.8	77.7	70.8							
3-6	1.5	29.9	0.5	5.1	0.5	12.5	2.0	22.2	0.4	10.5	16.0							
6-9	0.5	7.4	0.2	2.6	0.1	3.5	0.9	7.8	0.3	6.1	5.5							
9-12	0.3	4.1	0.1	1.6	0.0	1.3	0.5	4.5	0.1	2.5	2.8							
12-15	0.2	2.6	0.1	1.7	0.0	0.7	0.3	3.1	0.1	1.4	1.9							
15-18	0.1	1.1	0.1	1.0	0.0	0.4	0.3	2.5	0.0	0.9	1.2							
18-21	0.0	0.1	0.9	0.0	0.3	0.3	2.3	0.0	0.5	0.8								
21-24	0.0	0.2	0.1	0.5	0.0	0.3	0.2	1.4	0.0	0.2	0.5							
24-27	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.3	0.1	0.4	0.0	0.2	0.3							
27-30	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1							

注：濃度は乾物当たり

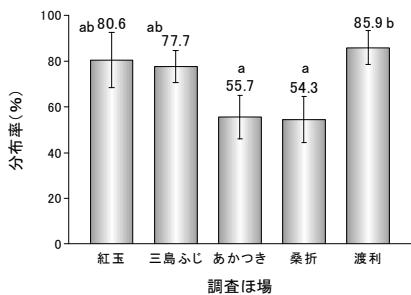


図1 0~3cm層の分布率の比較
垂線は標準偏差

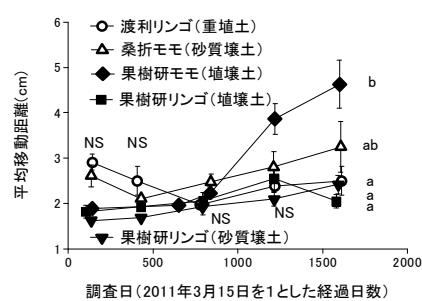


図2 セシウム137平均移動距離の経年推移

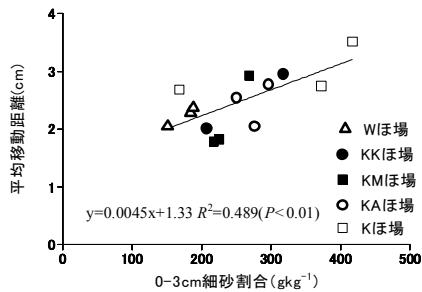


図3 0~3cm層の細砂割合とセシウム137平均移動距離との関係

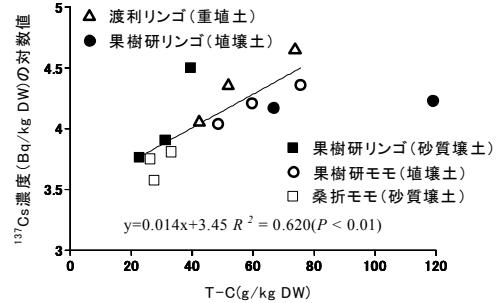


図4 表層3cm層のT-Cとセシウム137濃度の関係

表2 交換性セシウム137濃度のほ場および深さによる比較(2013年)

調査ほ場	反復	ex ¹³⁷ Cs濃度(Bq·kg ⁻¹ DW)	
		0-3	3-6
渡利リンゴ(重埴土)	3	2400	150
果樹研リンゴ(埴壤土)	2	451	81
果樹研モモ(埴壤土)	3	1000	335
桑折モモ(砂質壤土)	3	725	94
果樹研リンゴ(砂質壤土)	3	314	36
平均		978	139
ほ場 ^z		2.3	NS
分散分析分散比		9.7	** ^z
交互作用		1.9	NS

^z **危険率1%で有意差あり

III その他

1 執筆者:佐藤 守

2 実施期間:平成23年度～27年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 佐藤守他.園学研.14(別1):108(2015) (2) 佐藤守他.園学研.14(別2):145 (2015)