

カキ「蜂屋」の葉、果実および樹皮中 ^{137}Cs 濃度の経年推移に及ぼす除染の影響

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 樹園地内の環境、葉および果実の放射性物質による汚染実態の解明

担当者 佐藤守、阿部和博、瀧田克典、湯田美菜子、額田光彦、斎藤祐一、赤井広子、滝田雄基

I 新技術の解説

1 要旨

カキの葉および果実中 ^{137}Cs 濃度の経年推移をモデル化し、カキの樹皮洗浄の効果を評価するとともに、洗浄処理の有無による汚染後3年目のカキの葉および果実中放射性 Cs の経時的推移を比較した。併せて樹皮および土壌中放射性 Cs の汚染状況を調査した。

- (1) 2013 年の果実中放射性 Cs ($^{134}\text{Cs}+^{137}\text{Cs}$ 、以下同じ)濃度は樹皮洗浄処理(洗浄区)および採取日により有意差が認められた。葉中放射性 Cs 濃度も洗浄処理により有意差が認められたが、採取日による有意差は認められなかった。果実は洗浄区、対照区ともに満開後 39 日の放射性 Cs 濃度が有意に高かった。葉中放射性 Cs 濃度は対照区の葉では満開後 39 日より 70 日で高濃度となり、洗浄区とは異なる経時的推移パターンを示した(表1)。
- (2) 2013 年の樹皮中放射性 Cs 濃度は、対照区および洗浄区で 43500 および 3200 Bq/kg であった。無処理区は 2011 年の 93200 Bq/kg と比較して 46.7%まで低下したが、洗浄区の 13.5 倍の濃度であった(表2)。物理的減衰による比率は 69.7%であり、降雨に伴う幹還流水等による低減効果は 23%と推察された。土壌中放射性 Cs 濃度の垂直分布は表層 5 cm で 90%以上であった。一方で 21 cm 以下の濃度は 15~21 cm 層よりも高く、2012 年と異なった。
- (3) 減衰係数は、洗浄区の果実及び葉で 1.19、1.22 に対し、対照区はそれぞれ 0.846、0.817 で明らかに無洗浄樹の減衰係数が低かった。また洗浄区は葉で果実より高い減衰係数を示したが、対照区は逆であった。濃度比により除染効果を評価すると、除染効果=洗浄処理濃度/無処理濃度により除染効果は果実および葉で $1.0 \times \exp(-0.344x)$ 、 $1.0 \times \exp(-0.403x)$ で表され、果実より葉の除染効果が高かった。この式から樹皮洗浄翌年の果実中 ^{137}Cs 濃度の除染効果は、28.8%と試算された(図1、2)。
- (4) 対照区の樹皮上には着生コケが繁茂しており、コケを通じて継続的に樹皮から樹体内に放射性 Cs の移行があるものと推察された(図3~5)。
- (5) 以上から、カキ「蜂屋」では、汚染 9 か月後の樹皮洗浄処理による葉・果実中放射性 Cs の低減効果が数年継続することが明らかとなった。

2 期待される効果

- (1) モデル式により測定値から次年度の葉・果実中放射性 Cs 濃度の推定が可能である。

3 活用上の留意点

厳密には、地域ごとにモデル式を求めることが必要である。

II 具体的データ等

表1 樹皮洗浄処理の有無によるカキ‘蜂屋’の果実及び葉中放射性Cs濃度の経時的推移の比較(2013年)

採取日	満開後 日数	放射性Cs濃度 (Bq・kgFW ⁻¹)			
		果実		葉	
		無処理	洗浄区	無処理	洗浄区
7月19日	39	38.3	24.5	94.8	63.4
8月19日	70	28.3	15.1	117	58.9
9月18日	100	24.1	11.4	96.6	45.1
10月28日	140	22.4	13.9	66.5	35.6
分散分析 分散比	処理 ^z	31.1	*** ^y	16.9	***
	採取日	8.7	**	2.3	ns
	交互作用	0.3	ns	0.4	ns

^z 高圧洗浄処理は2011年12月21日に実施した。反復は各3樹

^y ***,** 危険率0.1%, 1%で有意差あり, ns 有意差なし

表2 浄処理の有無によるカキ‘蜂屋’の樹皮中放射性Cs濃度の比較(2013年)

処理	放射性核種濃度 (Bq/kgFW) ^z							
	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs+ ¹³⁷ Cs			
	濃度	± SD	濃度	± SD	濃度	± SD	濃度	± SD
無処理区	13200	± 8810	30400	± 20400	43500	± 29200		
洗浄区	980	± 477	2250	± 1090	3230	± 1560		

^z 採取日10/28、各区3樹反復

表3 カキ‘蜂屋’現地ほ場の土壤中放射性Cs濃度の垂直分布(2013年)

深さ	放射性核種濃度 (Bq/kgDW)								沈積率 (%)		
	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs+ ¹³⁷ Cs		⁴⁰ K		¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs+ ¹³⁷ Cs	⁴⁰ K
	濃度	± SD	濃度	± SD	濃度	± SD	濃度	± SD			
0~3	8810	± 1650	18800	± 3840	27600	± 5490	628	± 27	83.6	85.3	8.2
3~6	1030	± 892	2230	± 1910	3250	± 2800	831	± 342	9.9	9.3	10.8
6~9	314	± 474	665	± 993	979	± 1470	848	± 6	3.0	2.4	11.1
9~12	195	± 270	418	± 582	613	± 852	882	± 186	1.9	1.5	11.5
12~15	90	± 128	204	± 274	294	± 401	834	± 140	0.9	0.7	10.9
15~21	14	± 7	34	± 18	48	± 25	715	± 41	0.3	0.3	18.7
21~30	17	± 15	36	± 29	53	± 44	737	± 108	0.5	0.5	28.9
合計	10520		22500		33000		7660		100	100	100
5cm換算	9500		20300		29800		1180		90.2	91.5	15.4

注: 採取日7/19、3地点から採取

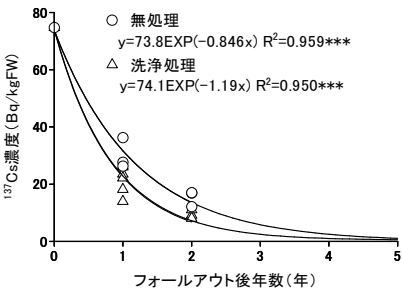


図1 果実中¹³⁷Cs濃度の経年推移モデル(カキ・伊達市)

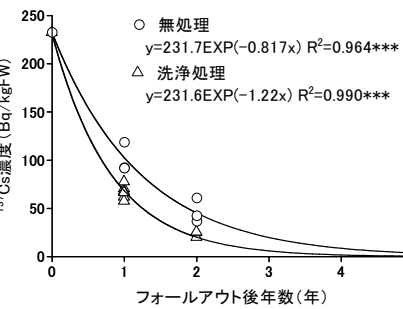


図2 葉中¹³⁷Cs濃度の経年推移モデル(カキ・伊達市)

III その他

1 執筆者

佐藤 守

2 実施期間

平成23 ~ 25年度

3 主な参考文献・資料

- (1) 平成23 ~ 25年度センター試験成績概要
- (2) H26 園芸学会春季大会発表要旨



図3 無処理区樹皮上のコケ



図4 無処理区の樹皮



図5 洗浄区の樹皮