

発芽前にクリ先端結果母枝に施与された ^{137}Cs の果実への面的移行係数および器官別移行率の検証

○佐藤 守
(福島大農学群)

Verification of the aggregated transfer factors into fruits and the migration rates into organs of ^{137}Cs applied on a terminal fruiting mother shoot before sprouting in the Japanese chestnut

Sato, M.

[目的] 福島第一原発事故時の落葉果樹は発芽前であり、地上部に沈着した放射性セシウム(RCs)が、樹皮から樹体内部に移行したことが明らかにされている。しかし、休眠枝から果実への RCs の面的移行係数(T_{ag})や葉等の各部位への移行率について定量的に検証した報告は少ない。カキの休眠枝表面から果実への ^{137}Cs 移行は、師部および木部を経由し、頂部優勢性が関与することが報告されている(佐藤ら, 2021)。本研究では、クリ‘丹沢’を供試し、発芽前の側枝先端結果母枝に溶存態 ^{137}Cs 液を塗布し、施与された ^{137}Cs の成熟果への T_{ag} と処理枝および非処理母枝の各部位への移行率を検証した。

[材料および方法] **供試樹および ^{137}Cs 液塗布処理:** 福島市の農地に植栽された‘丹沢’(30年生以上)1樹を供試した。発芽前の2020年4月3日, 6日および2021年4月15日, 18日, 20日に, コケ(佐藤ら, 2021)から抽出した溶存態 ^{137}Cs 液を, 任意抽出した7, 8側枝(2020年および2021年)の先端結果母枝の天空側に, ポリアミド製毛筆を用いて塗布した。各母枝への総塗布量は2020年1mL(8.5Bq/m), 2021年2.1mL(7.2Bq/mL)とした。各処理日に処理枝2本を採取し ^{137}Cs 濃度を測定し付着率を算出した。**試料の採取および調整:** 開花期(2020年6月15日, 22日, 2021年6月7日)および成熟期(2020年9月3日, 2021年8月30日)に処理母枝, 処理母枝直下の無処理母枝(2021年のみ), 無処理側枝の母枝から母枝, 新梢, 葉, 花穂, 殻斗を採取した。殻斗は毬(果皮), 鬼皮(果肉), 渋皮(種皮)および可食部(子葉・胚)に, 処理母枝は皮部と木部に分けた。試料は側枝ごとに合わせ, 80°Cで乾燥後, U8容器に充填し, Ge半導体検出器にて ^{137}Cs 濃度を測定した。**移行率および T_{ag} の算出:** 処理区と対照区の ^{137}Cs 濃度の差分に重量を乗じ ^{137}Cs 吸収量とした。 ^{137}Cs 付着量に対する各部位の ^{137}Cs 吸収量の百分率を処理枝からの移行率とした。 T_{ag} は次式より算出した。 $T_{ag} (\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1} \text{FW}) = A_f \cdot A_b^{-1}$, A_f 試料中 ^{137}Cs 濃度($\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1} \text{FW}$), A_b 単位面積当たり ^{137}Cs 付着量($\text{Bq} \cdot \text{m}^{-2}$), 塗布面積(S)は塗布処理前に測定した枝の太さ(W)と長さ(L)から $S=0.5\pi W \cdot L$ として算出した。

[結果および考察] 2021年は1処理枝が雌花不着生であった。処理皮部を除いた発芽前に塗布された ^{137}Cs (以下 ^{137}Cs) の処理母枝内への移行率は開花期8.7%, 9.3%(2020年および2021年, 以下同), 収穫期1.9%, 5.5%であり, 開花期から収穫期までの期間に4~7%の ^{137}Cs が処理母枝以外の部位に転流したことを示した。また, 処理母枝直下の非処理枝には開花期まで3%の ^{137}Cs が移行した。処理枝同様, 葉の移行率は収穫期に約2%低下し, 他器官に転流したことを示した。また, 非処理枝の枝梢部の移行率は開花期より増加したが, 毬への移行は認められなかった(第1表)。収穫期の移行率および T_{ag} は, 調査年および葉, 可食部間で交互作用が認められ, 調査年では, 可食部の移行率を除き, 2021年が高かった。葉, 可食部間では, 2021年は葉の移行率, T_{ag} が高かったが, 2020年では, 移行率, T_{ag} の葉, 可食部間差は不明瞭であった(第2表)。2021年は, 葉は, 移行率および T_{ag} ともに処理枝で高かった。可食部では T_{ag} は処理枝で高かったが, 移行率は直下非処理枝と有意差は認められず, 可食部への ^{137}Cs 転流の頂部優勢性はカキより弱い可能性が示された(第3表)。2か年合わせたクリ可食部の ^{137}Cs 移行率は0.38%

±0.33%(平均値±標準偏差), T_{ag} は $1.67 \times 10^{-4} \pm 0.93 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ で, いずれもカキ(佐藤ら, 2021)より低かった。(参考文献)佐藤ら, 2021. 園学研.20(別1):187.

第1表 発芽前に側枝先端結果母枝に塗布された ^{137}Cs の開花期および収穫期の各部位への移行率

調査時期 調査年 調査母枝	移行率 (%)					
	開花期			収穫期		
	2020	2021		2020	2021	
花穂	2.0	0.45	0.10			
葉	5.4	7.2	2.7	0.30	3.56	0.95
新梢	0.65	0.56	0.06	0.22	0.22	0.11
非処理枝			0.14			0.27
処理枝木部	0.71	1.1		0.30	0.49	
毬				0.50	0.50	0.00
可食部				0.41	0.33	0.26
鬼皮				0.01	0.14	0.07
渋皮				0.08	0.13	0.07
シイナ				0.06	0.15	0.08
小計	8.7	9.3	3.0	1.9	5.5	1.7
処理枝皮部	3.1	4.5		0.88	1.4	
合計	11.9	13.7	3.0	2.8	6.9	1.7

² 処理枝直下の結果母枝

第2表 発芽前に側枝先端結果母枝に塗布された ^{137}Cs の収穫期の処理枝上の葉および可食部への移行率および T_{ag}

調査年	移行率 (%)				$T_{ag} \times 10^{-4} (\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1})$			
	葉		可食部		葉		可食部	
	N ²	平均	平均		平均	平均		
2020	5	0.30	0.41		1.16	1.05		
2021	3	3.56	0.33		20.1	2.69		
分散分析								
要因	分散比	p値	分散比	p値				
調査年	10.7	0.007	16.1	0.002				
葉/可食部	10.3	0.008	11.6	0.006				
交互作用	11.7	0.006	11.4	0.006				

² Nは結果母枝数

第3表 発芽前に側枝先端結果母枝に塗布された ^{137}Cs の収穫期の処理枝および非処理隣接枝上の葉および可食部への移行率および T_{ag} (2021年)

調査母枝	移行率 (%)				$T_{ag} \times 10^{-4} (\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1})$			
	葉		可食部		葉		可食部	
	N ²	平均	平均		平均	平均		
処理枝	3	3.56	0.33		20.1	2.69		
非処理枝	3	0.95	0.26		8.8	1.94		
分散分析								
効果	分散比	p値	分散比	p値				
調査母枝	4.8	0.060	6.2	0.0381				
葉/可食部	9.9	0.014	54.4	0.00008				
交互作用	4.3	0.071	0.6	0.470				

² Nは結果母枝数