

1. 基本情報

区分	森林	担当者名	駒井幸雄
タイトル (英文)	Modelling of Cs-137 cycling in forests: Recent developments and research needed		
タイトル (和文)	森林におけるセシウム 137 のモデリング：近年の展開と必要とされる調査		
キーワード	Forest ecosystems, Radiocesium, Potassium, Cycling		
著者	Myttenaere, C., Schell, W.R., Thiry, Y., Sombre, L., Ronneau, C., De Schrieck, J.V.D.S.		
文献	Science of the Total Environment 136, 77-91, 1993		

(1) 対象地域

ヨーロッパ、旧ソ連、北アメリカの森林

(2) 重要な図表

Fig.1 は、季節ごとに 1 年間洗い出された枝からの安定 K と Cs の漸進的な変化を示している。 *Picea abies* の新しく形成された針葉において安定 K と Cs は同じように変動していることがわかる。植物内で K のように Cs は新しい成長組織に選択的に移行され、成長期の最後に木の幹に戻る。Chernobyl 降下物の沈着後 1 年以上たって芽生えた針葉の高濃度の ¹³⁷Cs の存在もまた、こうした放射性核種の移動性を確認している。

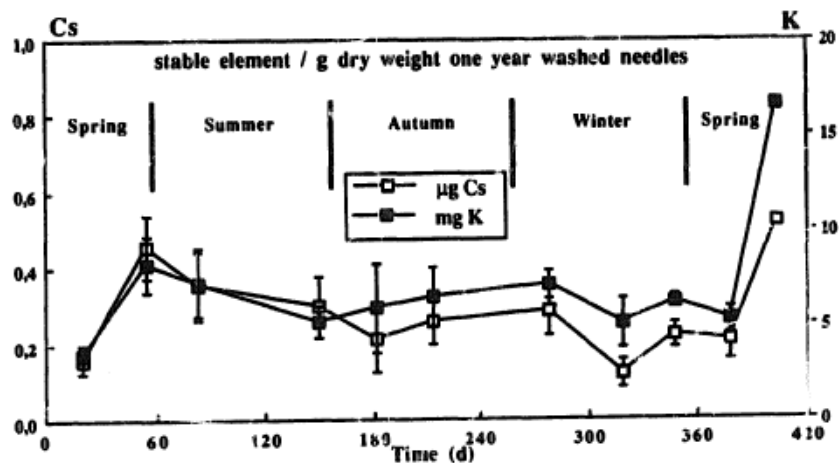


Fig. 1. Evolution of the level of stable K and Cs in 1-year washed needles in relation to seasons.

このような移動性は、放射能防御について以下の四つの重要な帰結を示している。

- ・常緑の針葉の Cs 成分は、季節と共に変化する
- ・Cs の急速な循環は新しく形成された葉において一定の ^{137}Cs レベルに関与している（有意な減少は 1986 年以降認められていない）
- ・木の幹の Cs 成分は、夏よりも冬に高い。木は普通冬季に収穫されるので林業従事者の被ばくは高くなるだろう
- ・是正処置がなければ、その生物学的半減期よりも放射性セシウムの物理的崩壊は、おそらく森林の植物区画における ^{137}Cs の持続性を決めるだろう

Table2 は、針葉樹であるトウヒ (Nya ら,1983 年) とチェルノブイルのアカマツ (Thiry ら,1990) の K と ^{137}Cs の相対的な分布について比較したものである。もし、二種の針葉樹の成長と栄養塩要求が同様であると仮定すれば、生態系の平衡状態 (K) と動的状態 (^{137}Cs) が定義出来る。両方の樹木において、二元素の主な sink は、K の 99%と ^{137}Cs の 89%を保持している土壤残渣である。K の約 34%は active な生物学的循環に利用可能であり、言い換えれば土壤残渣画分を無視している。 ^{137}Cs データ (動的状態) に対して、約 14%は active な生物学的循環に利用可能である。落葉は K の 9%を保持し、一方 ^{137}Cs の 40%を含んでいる。Table2 のデータは、葉の分布における平衡状態 (K) と動的状態 (^{137}Cs) 間のその他の主な食い違い (それぞれ 14.6%と 1.1%) を示している。土壤残渣画分は K と ^{137}Cs の主な reservoir であり、それぞれわずか 0.1%と 5%は根が取り込むことができる土壤-交換可能である。

TABLE 2

Comparison between the relative distribution of K and ^{137}Cs in two coniferous stands

Compartment	K: Norway spruce stand (after Nys et al., 1983)			Cs-137: Red Pine stand (Chernobyl, USSR) (after Thiry et al., 1990)				
	kg K/ha	% of the phyto- cenosis	% of the eco- system	% of the active ecosystem	kg K/ha	% of the phyto- cenosis	% of the eco- system	% of the active ecosystem
Foliage	87.1	43.4		14.6	47.0	8.6		1.2
Wood (trunk)	43.8	21.8		7.3	108.0	19.8		2.7
Bark	24.7	12.3		4.1	201.0	36.9		5.0
Living branches	42.9	21.4		7.2	189.0	34.7		4.7
Dead branches	1.7	0.8		0.3	—	—		—
Dead trees	0.6	0.3		0.1	—	—		—
Total phytocenosis	200.8	100.0	0.08	33.6	545.0	100.0	1.45	13.6
Litter	56.0		0.02	9.4	1612.0		4.29	40.3
Soil-exchangeable	340.0		0.13	57.0	1844.0 (0-10 cm)		4.90	46.1
Sub-total	596.8		0.23	100.0	4001.0		10.64	100.0
Soil-residue	249 700.0		99.77		33 599.0 (0-10 cm)		89.36	
Total ecosystem	250 296.0		100.00		37 600.0		100.00	

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

森林生態系における Cs のサイクルについての知見は、モニタリング計画作成の基礎情報となる。

(2) 流出挙動・経路

森林生態系における K および Cs のサイクルが示されている。

(3) 除染の際の留意点

^{137}Cs が森林生態系のサイクルに取り込まれる前に除染を行うことが重要。

(4) 担当者のコメント

総説として、 ^{137}Cs と同じアルカリ金属で植物の必須元素である K のサイクルに掛る知見が取りまとめられており、森林生態系における Cs の挙動を明らかにすることを目的としたモデルの構築に必要な情報が示されている。除染との関係では、 ^{137}Cs が森林生態系のサイクルに取り込まれる前に除染を行うことが重要だが、現実には困難であると思われる。しかし、将来の ^{137}Cs の除去について考える上で本論文の結果は有用な情報と考えられる。