

1. 基本情報

区分	森林	担当者名	熊谷博史
タイトル (英文)	Distribution of cesium-137 in Japanese forest soils: Correlation with the contents of organic carbon		
タイトル (和文)	日本の森林土壌内のセシウム 137 の分布：有機炭素含有量との相関		
キーワード	Cesium-137; Forest soil; Red pine; Hinoki; Distribution; Organic carbon; Regression equation		
著者	ChisatoTakenaka, Yuichi Onda, YasunoriHamajima		
文献	Science of the Total Environment 222 (1998) 193-199		

(1) 対象地域

三重県林業技術センター (現 三重県林業研究所) 実験林 (北緯 34'40" 東経 138'20"、標高 230m) ヒノキ人工林 (極急傾斜(30°)) とアカマツ二次林 (極急傾斜(28°))、土壌：褐色森林土

(2) 重要な図表

Fig.3 はアカマツの幹の周囲 16 か所の土壌表面の ¹³⁷Cs による放射能の値を示している。放射能の平均値は 42.4Bq/kg, 標準偏差は 25.9Bq/kg であり、¹³⁷Cs は不均一に分布している。

Fig.4 はヒノキ林とアカマツ林の土壌における ¹³⁷Cs の深度分布を示している。表層で最も ¹³⁷Cs 放射能濃度が大きく、深さとともに減少することがわかる。

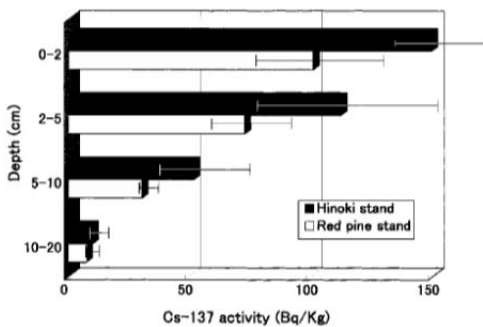


Fig. 4. Vertical profiles of ¹³⁷Cs in the red pine stand and the hinoki stand.

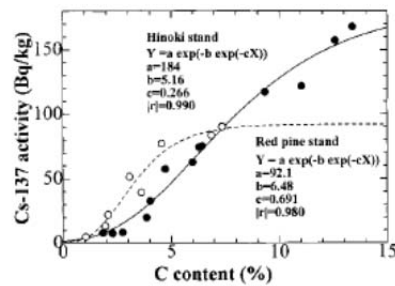


Fig. 6. Relation between the carbon content and the ¹³⁷Cs activity using the data from the depth profiles in the red pine stand (open circle) and the hinoki stand (solid circle). They were analyzed by an exponential function.

Fig.6 はヒノキ林とアカマツ林の土壌における ¹³⁷Cs の垂直分布の値 (Fig.4) を使用して、有機態炭素含有量と ¹³⁷Cs の放射能の関係を示したものである。

Fig.7 はアカマツの幹の周囲の ¹³⁷Cs の平面分布の値 (Fig.3) を使用して、有機態炭素含有量と ¹³⁷Cs の放射能の関係を示したものである。

本論文では Fig.6 と Fig.7 に示すように、有機態炭素含有量(X)と ¹³⁷Cs の放射能(Y)の関係は $Y = a \exp(-b e^{-cX})$ で表現できることを示している。この回帰式の係数は以下のような意味を持つ。

$$Y = a \exp(-be^{-cx})$$

Y : ^{137}Cs の放射能 (Bq/kg)

X : 有機態炭素含有量 (%)

a : 土壤表面に含まれる ^{137}Cs 含有量の上限

森林に降り積もった ^{137}Cs の総量が等しいとき、土壤に蓄積した ^{137}Cs の総量は等しく、係数 a の値は土壤への Cs の移行速度に依存する。

b : 無機質部分への吸着に関する係数

有機態炭素を含まない時、 $Y = a \exp(-b)$ と表される。

c : 曲線の形に関する係数

Fig.6 と Fig.7 の図中の係数をまとめて次に示す。

係数 a については、アカマツ林の値はヒノキ林の 1/2 である。これはアカマツ林の方が ^{137}Cs 含有量が小さく、 ^{137}Cs の移行速度が大きいことを示している。係数 b は無機質部分への吸着に関する係数であるが、ヒノキ林とアカマツ林で大きな違いはなく、花崗岩を母材とする褐色森林土に特有の値であると考えられる。係数 c については、アカマツ林の値はヒノキ林の 2 倍以上である。これはヒノキ林の回帰曲線に比べてアカマツ林が急な曲線を描いていることを示している。

また、アカマツ林について土壤における有機態炭素含有量と ^{137}Cs の放射能の関係は、垂直分布と平面分布でほぼ同じ結果が得られた。

このように森林の種類や土壤の地質によって、上記の回帰式は固有の係数値をもつことが示唆される。

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

森林土壌における ^{137}Cs の濃度分布は不均一であるため、モニタリングに当たっては事前に注意深く調査して、サンプリングの位置およびサンプリング数を選定する必要がある。

(2) 流出挙動・経路

特になし

(3) 除染の際の留意点

森林土壌の有機態炭素含有量(X)と ^{137}Cs の放射能(Y)の関係は $Y=a\exp(-be^{-cX})$ で表され、林地固有の係数値を持つことが示唆された。この知見により森林の種類や土壌の地質によって、 ^{137}Cs 蓄積量の予測ができると考えられる。

(4) 担当者のコメント

日本の森林土壌における移動を考えるうえでは、日本特有の土壌環境（火山灰土壌の分布が広い、地形が急峻で狭い地域に多様な土壌が分布している、雨が多いなど）を考慮に入れなければならない。外国での研究情報をそのまま日本での ^{137}Cs の挙動に適用することには注意が必要であるが、本論文は日本の森林土壌についての知見であるため、データの処理方法など参考になると考えられる。