

1. 基本情報

区分	森林	担当者名	駒井幸雄
タイトル (英文)	Lead and cesium transport in European forest soils		
タイトル (和文)	ヨーロッパの森林土壌における鉛とセシウムの移動		
キーワード	European forest soils, Pb, Cs, downward velocity, soil type, pH.		
著者	Dorr, H., Munnich, K.O.		
文献	Water, Air, and Soil Pollution, 57-58, 809-818, 1991		

(1) 対象地域

西ヨーロッパ、Heidelberg、Baden-Württemberg (南西ドイツ)

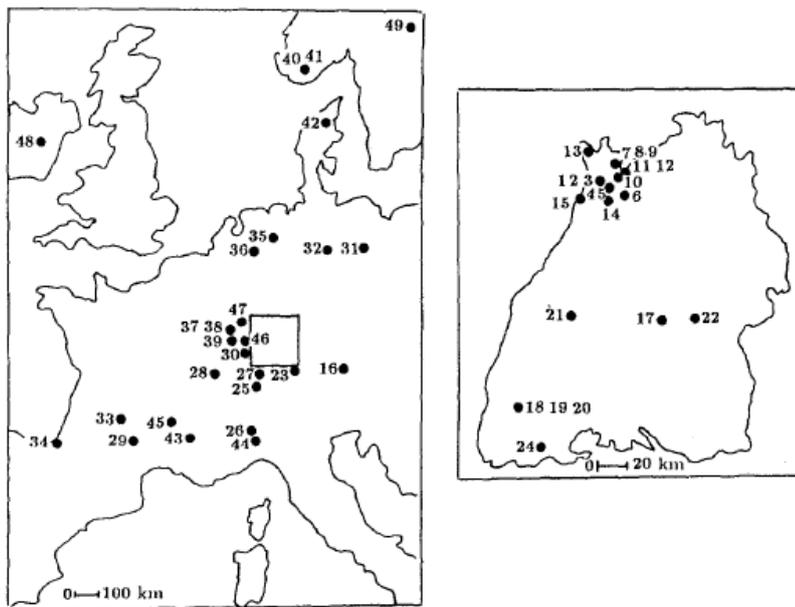


Figure 1: Map of sample locations. The right hand part of the figure shows South-West Germany. The numbers refer to those in Table I.

(2) 重要な図表

Table1 は、Pb と Cs の下方速度、 $v_{Pb}(mm a^{-1})$ と $v_{Cs}(mm a^{-1})$ 、土壌 pH、土質および土壌の ^{210}Pb の inventory、 $I_{Pb}(dpm m^{-2})$ 、原爆 Cs による $I_{CsB} (Bq m^{-2})$ 、Chernobyl による ^{134}Cs の $I_{CsC} (Bq m^{-2})$ のまとめの表である。

Fig.2 には不攪乱森林土壌中の大気起源の ^{210}Pb の鉛直分布が示してあり、データは指数関数にフィットしている。Fig.3は土壌 CO_2 の生産量と Pb の下方速度との関係図であり、直線回帰が得られている。Fig.4 には、不攪乱森林土壌中の全原水爆起源の Cs の深度分布が示され、約 $1,850Bq$ の全 inventory は土壌の上から 15cm に含まれている。Chernobyl 原発事故後に沈着した ^{137}Cs と ^{134}Cs は土壌の上から 1~3cm に含まれている。

Fig.5 には、Chernobyl 起源の ^{134}Cs の深度分布が示され、曲線は 1986 年 5 月 12 日と 1990 年 1 月 17 日の間に Heidelberg の南 15km の M3 で採られた 6 本の異なったコアのデータにフィットしていることがわかる。比放射能は、1986 年 5 月 12 日に減衰補正され、それぞれの個々のプロファイルの ^{134}Cs の inventory に規格化されている。土壌中の Chernobyl 起源の有意な置き換えは、原水爆起源の Cs 下方速度から期待されることは見出されていない。 ^{134}Cs の分布は、Chernobyl 降下物の沈着後直ぐに生じているような初期の ^{134}Cs プロファイルを示している。

Fig.6 は、土壌有機物質の回転率 k の関数として Cs と Pb の下方速度の間の違いを示し、直線関係が得られている。

Table II は、個々の土質と pH クラスにおける Pb と Cs の平均下方速度の間に有意な差がないことを示唆している。土質は Pb と Cs の移行に有意な影響は認められず、それは ^{210}Pb と原水爆起源の ^{137}Cs は有機物質が鉍物成分を優先している土壌層に含まれているからである。しかしながら、我々は実験室での試験から Pb (そして Cs) の移動性は、我々のデータでは観測されていないことだが、pH が 4 と 7 の間で明らかに最小になることを示すことを期待している。このことは、土壌有機物質の堆積と微生物分解は通常実験室の試験ではシミュレートされず、土壌中の微量元素移動性に関する実験室での研究は現場観測によって補完されるべきであることを示している。

Table II: Average Pb and Cs downward velocities in the individual soil texture- and pH classes.

	texture 1	texture 2	texture 3	pH \geq 6.8	pH 4.2-6.8	pH \leq 4.2
v_{Pb} [mm a $^{-1}$]	0.9 \pm .4	0.8 \pm .2	0.8 \pm .4	1.1 \pm .4	0.7 \pm .2	0.8 \pm .3
v_{Cs} [mm a $^{-1}$]	2.1 \pm .8	1.5 \pm .5	2.0 \pm 1.0	1.9 \pm .6	1.5 \pm .3	2.2 \pm .7

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

土壌の Pb と Cs の鉛直分布を調べてピークが確認できれば下方への浸透速度と状態が分かるので、1960年代までの核実験やチェルノブイル原発事故起源と推定できるので、除染対象層の確定に利用できる。

(2) 流出挙動・経路

落葉→土壌表層→土壌の下方

(3) 除染の際の留意点

なし

(4) 担当者のコメント

Cs は土壌粒子に強く吸着し溶脱は少ないと考えていたが、有機物質の見かけの下方への動きと関係しているとの知見を示す文献である。