

1. 基本情報

区分	森林	担当者名	熊谷博史
タイトル (英文)	Radionuclide behaviour and transport in a coniferous woodland ecosystem: vegetation, invertebrates and wood mice, <i>Apodemussylvaticus</i>		
タイトル (和文)	信用樹林地生態系システムにおける放射性核種の動態と輸送：植物，無脊椎動物，アカネズミ <i>Apodemussylvaticus</i>		
キーワード	森林, <i>Apodemussylvaticus</i> , セシウム 137, 無脊椎動物, プルトニウム 239, アメリシウム 241		
著者	D. Copplestone, M.S. Johnson, S.R. Jones, M.E. Toal, D. Jackson		
文献	The Science of the Total Environment 239 (1999) 95-109		

(1) 対象地域

(論文の調査研究対象地域を記載)

イギリス国カンブリア州セラフィールドにある核燃料再処理工場近隣の針葉樹林地レディウッドの中で収集した植物，無脊椎動物，アカネズミ。

(2) 重要な図表

1 植物

表 1 にレディウッドで採取した植物が示された。

表 2 には，レディウッドの放射能分析値が示された。また，比較のため，チェシャー州で採取した植物の放射能分析値も示されている。レディウッドとチェシャー州との値は大きく異なった。森林の前と後ろでは，1994 年 9 月のセシウム 134 の値を除き，森林の前の方が分析値が高かった。

表 3 に次式から求めた濃度割合 (CR) が示された。

$$\text{CR} = \frac{\text{Activity in the vegetation (Bq kg}^{-1} \text{ dry wt.)}}{\text{Activity in the soil (Bq kg}^{-1} \text{ dry wt.)}}$$

CR は，森林の後ろでは前より若干低い値であった。これは，土壌の状態が異なったか，森林の前にある植物の葉の上に放射性核種が沈着したかのどちらかが原因であろう。セシウム 137 の濃度割合は，少なくともチェルノブイリ事故から 5 年後の針葉樹林地における草木より高い値である。アクチナイドとセシウム 137 は，セラフィールドの大気排出物が由来であると考えられる。

2 無脊椎動物

表 4 には，無脊椎動物のグループごとのセシウム 137，プルトニウム 238，プルトニウム 239+240 およびアメリシウム 241 の濃度が示される。デトリタス食性を代表する 2 つのグループとしてミミズ類とワラジムシ類がある。分解生成物はメクラグモ類とオーリクラリアの食物の一つとなる。一般的にこれら 4 種が 4 つの放射性核種の最も高い濃度を含む。例えば，*Oniscusasellus* では，セシウム 137 で 76-429，プルトニウム 238 で 1-9.4，プルトニウム 239+240 で 14-74，アメリシウム 241 で 21-36Bq kg⁻¹ の範囲

にある。しかし、統計的に未確認であるが秋から冬の期間にピークのある傾向がある。この季節変化は、食性の変化による。例えば、チェシャー州の対照と比較して高い濃度のセシウム 137 を含む腐敗している真菌子実体の消費が秋に増加する。ミミズは無脊椎動物の中でセシウム 137 とアメリカシウム 241 濃度が最も高いが、これは、内蔵の中の土壌に影響される。3つの捕食性グループについても分析した。この中で、メクラグモ類のセシウム 137 濃度が最も高かった。メクラグモ類は雑食性で、主に草や真菌類はもちろん無脊椎動物についても土壌表面を探し回る。クモ類が他の捕食者と比較してセシウム 137 の値が高いのは、食べ方によるものと考えられる。クモ類とオサムシ科のアクチナイド放射能濃度は変わらなかったが低かった。これは、一般的にアクチナイドがえさとなる種の組織内移動および蓄積があまりないことによると考えられる。捕食性昆虫の成虫と幼虫のアクチナイドの放射能濃度は、2年以上季節に関係なく変動した。これは、えさの変化か生物学的半減期の反映によるものと考えられる。

表 5 にデトリタス食性、表 6 に捕食者のグループの濃度割合が示される。デトリタス食性のワラジムシ科の濃度割合は、特にプルトニウム 239+240 とアメリカシウム 241 の値が秋から冬の期間に放射能濃度の増加がみられる。無脊椎動物における放射性核種のボディ負担と食性の関係の研究では、高い栄養レベルに対する放射性核種の輸送が徐々に減少することが報告されている。捕食者の濃度割合は、えさの種類によって異なる。表 6 には捕食者の濃度割合が 1 以上のものがあることが示される。これは、小さな無脊椎動物を食べたか、放射性核種の放射能濃度の上昇したえさをたくさん食べたかのどちらかであろう。アクチナイドの濃度割合は、セシウム 137 の濃度割合と比較すると低い。これは、一般的にアクチナイドが食物連鎖を通して移動が少ないためである。

3 アカネズミ

図 2 に *A. sylvaticus* 中のセシウム 137、図 3 にプルトニウム 238、プルトニウム 239、アメリカシウム 241 の放射能濃度が示される。表 7 には 6 つの体の組織のセシウム 137 の放射能濃度を示される。*A. sylvaticus* のセシウム 137 の放射能濃度は、土壌や葉の約 10% であり、アクチナイドでは 1~3% である。これは、全ての栄養レベルにおけるアクチナイドの低い濃度割合と一致する。この半自然森林生態系における食物連鎖を通してプルトニウム 238、プルトニウム 238+240、アメリカシウム 241 の移動は少ないことを示す。

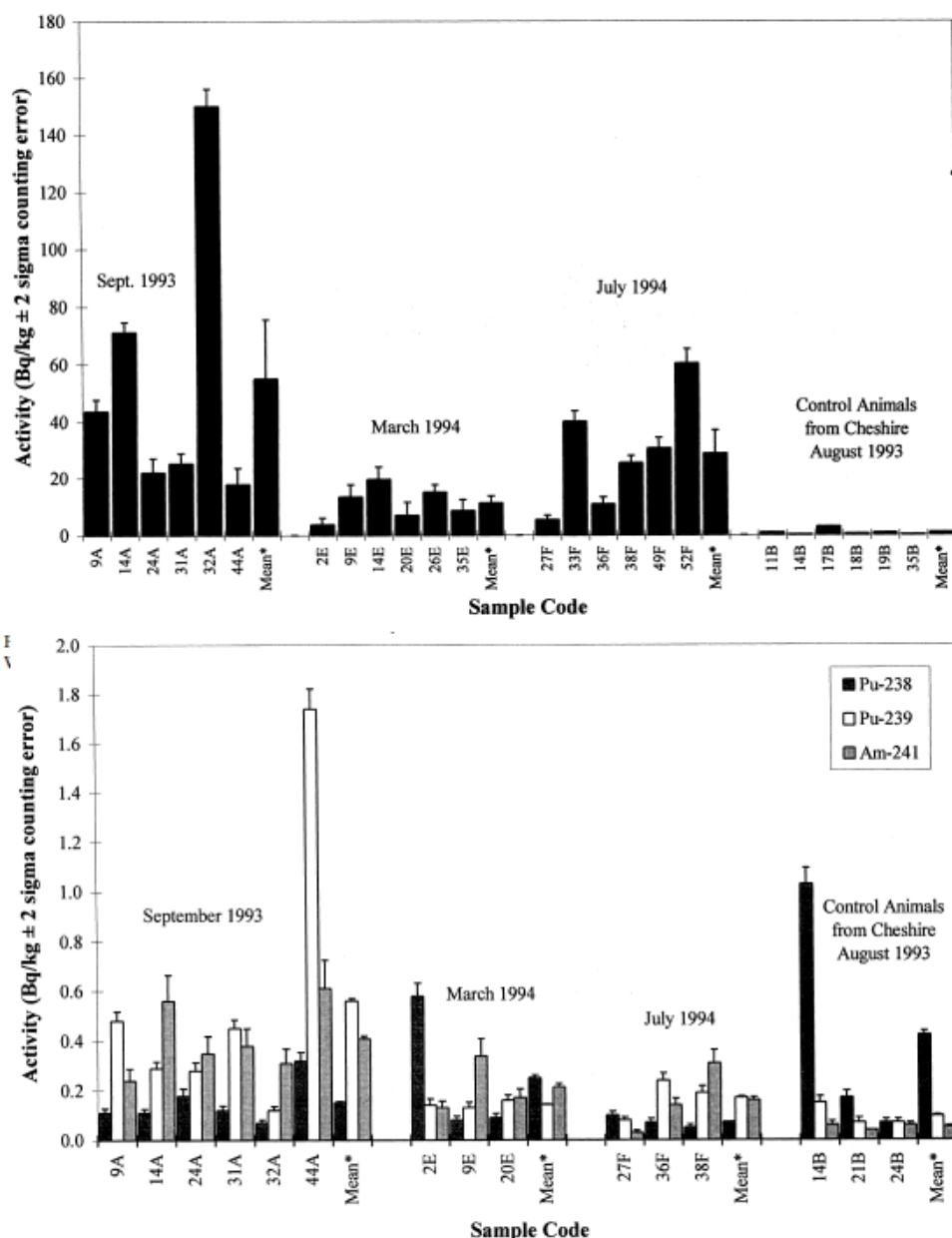


Fig. 3. Plutonium-238, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu and ²⁴¹Am activity concentrations (Bq kg⁻¹ dry wt. ± S.E.M.) in the wood mouse, *Apodemus sylvaticus*, caught in Lady Wood. Data for the control site were all < limit of detection.

Table 7
Caesium-137 activity concentrations (±2σ counting error) in tissues and organs of *A. sylvaticus* caught in Lady Wood

Tissue	Wet wt. ^a (g)	¹³⁷ Cs (rep 1) ^b (Bq kg ⁻¹ dry wt. ± 2σ counting error)	¹³⁷ Cs (rep 2) ^b (Bq kg ⁻¹ dry wt. ± 2σ counting error)
Body hair	3.06	105 ± 26	72 ± 30
Gut (full)	67.35	330 ± 22	130 ± 5
Lungs	3.45	870 ± 110	390 ± 88
Muscle	10.30	2100 ± 50	550 ± 46
Organs	35.24	930 ± 24	470 ± 18
Skeleton	5.20	4.4 ± 2.1	8.4 ± 3.5

^a Mean value for all 10 animals (male plus female) combined.

^b n = 5.

2. 提言につながる情報

(1) モニタリングへの活用

無し

(2) 流出挙動・経路

無し

(3) 除染の際の留意点

無し

(4) 担当者のコメント

(担当者が特に重要と感じた点やコメントなどを記載)

動植物の放射性物質含有量が、食性のみならず季節によっても異なることから、動植物について調査する場合、季節変化についても考慮する必要がある。