

# 1. 基本情報

|              |  |      |      |
|--------------|--|------|------|
| 区分           | 生態系  | 担当者名 | 亀田 豊 |
| タイトル<br>(英文) | $^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{238,239+240}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ and $^{243+244}\text{Cm}$ in forest litter and their transfer to some species of insects and plants in boreal forests: Three case studies |      |      |
| タイトル<br>(和文) | 森林腐葉土中のセシウム 137,カリウム 40,ストロンチウム 90,プルトニウム 238,239+240,アメリカシウム 241 とキュリウム 243+244 濃度およびそれらの寒帯森林内の昆虫と植物への移行  |      |      |
| キーワード        | Ips typographus, Anoplotrupesstercorosus,insects, Poland   |      |      |
| 著者           | J.W.Mietelski, P.Szwalko, E. Tomankiewicz, P. Gaca, S. Malek, J.Barszcz, S.Grabowska   |      |      |
| 文献           | Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry / Vol.262, No. 3pp.645-660,2004   |      |      |

## (1) 対象地域

ポーランド

## (2) 重要な図表

Table 8. Transfer factors ( $\text{Bq kg}^{-1}(\text{Bq kg}^{-1})^{-1}$ ) relative to activity deposited in  $\text{O}_3$  layer of hemis

| Species   | Site                        | $^{137}\text{Cs}$ | $^{40}\text{K}$ | $^{90}\text{Sr}$ | $^{238,239+240}\text{Pu}$ | $^{241}\text{Am}$         | $^{243+244}\text{Cm}$   |
|---|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Bilberry  | T                           | 0.73 ± 0.04       | 19.3 ± 2.7      | 0.30 ± 0.07      | 0.0045 ± 0.0021           |                           |                         |
|   | WG                          | 0.033 ± 0.003     | 1.1 ± 0.2       | 0.25 ± 0.13      | 0.0070 ± 0.0004           |                           |                         |
|   | Pl*                         | 1.45 ± 0.05       | 2.1 ± 0.4       | 0.89 ± 0.67      | 0.0020 ± 0.0002           | 0.0024 ± 0.0004           |                         |
| Fern  | T                           | 1.55 ± 0.06       | 18.3 ± 4.2      | 0.60 ± 0.13      | 0.004 ± 0.001             | 0.047 ± 0.013             |                         |
|   | WG                          | 0.020 ± 0.003     | 4.3 ± 0.7       | 1.25 ± 0.29      | 0.013 ± 0.001             | 0.019 ± 0.007             |                         |
|   | P                           | 0.45 ± 0.32       | 2.5 ± 0.5       | 0.51 ± 0.11      | 0.029 ± 0.003             | 0.013 ± 0.003             | 0.08 ± 0.01 0.24 ± 0.16 |
| Pine  | T, C                        | 0.441 ± 0.026     | 7.5 ± 2.1       | 0.10 ± 0.05      | 0.0008 ± 0.0004           |                           |                         |
|   | T, C+1                      | 0.211 ± 0.006     | 4.3 ± 1.2       | 0.45 ± 0.12      | 0.010 ± 0.004             | 0.018 ± 0.006             |                         |
|   | T, stem of 3 years old tree | 0.069 ± 0.003     | 3.5 ± 0.9       | 0.50 ± 0.07      | 0.043 ± 0.004             |                           |                         |
|   | T, root                     | 0.103 ± 0.004     | 0.8 ± 0.4       | 0.40 ± 0.08      | 0.012 ± 0.002             |                           |                         |
|   | P, C                        | 0.827 ± 0.040     | 0.83 ± 0.21     | 0.10 ± 0.02      | 0.037 ± 0.004             | 0.161 ± 0.018             |                         |
|   | P, C+1                      | 0.150 ± 0.015     | 0.50 ± 0.14     | 0.13 ± 0.02      | 0.030 ± 0.001             | 0.011 ± 0.002             |                         |
|   | P, C+2                      | 0.197 ± 0.011     | 0.56 ± 0.16     |                  | 0.017 ± 0.002             | 0.005 ± 0.003             |                         |
| P, stem of 3 years old tree                             | 0.066 ± 0.010               | 1.57 ± 0.29       | 0.13 ± 0.04     | 0.018 ± 0.002    | 0.022 ± 0.016             |                           |                         |
| P, root*  | 0.070 ± 0.004               | 0.17 ± 0.10       | 0.69 ± 0.17     | 0.036 ± 0.003    | 0.049 ± 0.007             | 0.661 ± 0.066 0.16 ± 0.05 |                         |
| Spruce  | T, C                        | 0.177 ± 0.006     | 4.1 ± 1.0       | 0.5 ± 0.1        | 0.004 ± 0.0009            |                           |                         |
|   | T, C+1                      | 0.170 ± 0.010     | 4.9 ± 1.4       | 0.9 ± 0.2        | 0.010 ± 0.001             |                           |                         |
|   | T, bark 1                   | 0.136 ± 0.005     | 1.0 ± 0.4       | 6.4 ± 1.5        | 0.010 ± 0.001             |                           |                         |
|   | T, bark 2                   | 0.112 ± 0.005     | 1.1 ± 0.5       | 2.5 ± 0.7        | 0.009 ± 0.001             | 0.018 ± 0.006             |                         |
|   | WG, C+1                     | 0.018 ± 0.003     | 0.5 ± 0.1       | 1.6 ± 0.3        | 0.004 ± 0.0002            |                           |                         |
|   | WG, bark                    | 0.020 ± 0.003     | 0.50 ± 0.08     | 7.0 ± 1.3        | 0.009 ± 0.0002            |                           |                         |
|   | P, C                        | 1.20 ± 0.05       | 0.85 ± 0.18     | 0.08 ± 0.02      | 0.013 ± 0.001             | 0.074 ± 0.009             |                         |
|   | P, C+1                      | 0.38 ± 0.02       | 0.51 ± 0.13     | 0.37 ± 0.07      | 0.016 ± 0.002             | 0.010 ± 0.002             |                         |
| P, bark   | 0.93 ± 0.04                 | 0.22 ± 0.11       | 0.17 ± 0.05     | 0.025 ± 0.002    | 0.049 ± 0.006             | 0.039 ± 0.006             |                         |
| Alder   | P                           | 0.020 ± 0.005     | 1.27 ± 0.24     | 0.020 ± 0.004    | 0.020 ± 0.004             | 0.009 ± 0.002             |                         |
|   | Heather                     | 1.53 ± 0.07       | 1.3 ± 0.3       | 0.27 ± 0.04      | 0.0091 ± 0.0009           | 0.017 ± 0.004             |                         |
| Insect, ( $\text{Bq kg}^{-1}(\text{Bq kg}^{-1})^{-1}$ ) | T                           |                   | 185 ± 50        |                  | 0.03 ± 0.02               |                           |                         |
|   | P                           |                   | 31 ± 9          | 1.62 ± 0.33      | 0.08 ± 0.02               |                           |                         |
| AS  | T                           | 6.4 ± 0.2         | 83 ± 24         | 1.3 ± 0.3        | 0.41 ± 0.06               |                           |                         |
|   | Pl*                         | 22.4 ± 0.5        | 55 ± 8          | 2.3 ± 0.3        | 0.99 ± 0.08               | 1.19 ± 0.15               | 1.08 ± 0.19 3.7 ± 1.2   |
|   | Pl*                         | 24.9 ± 0.6        | 62 ± 8          | 2.6 ± 0.4        | 0.89 ± 0.08               | 1.12 ± 0.14               | 0.75 ± 0.09 2.3 ± 0.9   |
| HA  | T                           | 0.95 ± 0.03       | 129 ± 30        | 14.5 ± 2.7       | 0.21 ± 0.03               | 0.16 ± 0.06               | 0.30 ± 0.10             |
|   | P                           | 2.15 ± 0.25       | 13 ± 3          | 3.0 ± 0.5        | 0.25 ± 0.03               |                           |                         |
| IT  | T                           | 0.52 ± 0.03       | 48 ± 12         | 27.9 ± 4.5       | 0.09 ± 0.05               | 0.07 ± 0.05               |                         |
|   | WG                          | 0.04 ± 0.01       | 8 ± 1           | 96 ± 17          | 0.0308 ± 0.0005           | 0.044 ± 0.011             |                         |
|   | P                           | 0.30 ± 0.03       | 6 ± 1           | 21.2 ± 6.0       | 0.009 ± 0.001             |                           |                         |
| P   | 1.47 ± 0.12                 | 12 ± 2            | 23.8 ± 4.5      |                  |                           |                           |                         |

\* Calculated including contribution from  $\text{O}_3$  layer using Eq (4)  
Site codes: T – Tuluwice, P – Plaska, WG – Wegierska Gorka.

図8 腐葉土中の Oh 層に蓄積された放射能に関する移行係数

LM はブラックアーチ、AS は森林フンコロガシ、HA はマツクイムシ、IT はヤツバキクイムシを表す。 T、P、WG は実験地名の略でそれぞれ Tuluwice、Plaska、Wegierska Gorka のポーランド内四地点を示す。

## 2. 提言につながる情報

### (1) モニタリングへの活用

人の生活活動が都市に集中するため、山林の汚染調査は見逃しがちになることが多いと考えられる。しかし、放射性物質の環境中への拡散、沈着後では山林は、放射性セシウムの環境中挙動の巨大なソースとなりうるため、モニタリングは重要である。また、山林地域は不均一な環境が多く、陸域の生物もその不均一性を利用した生息域を有するため、モニタリングに際しては、不均一な環境も含める必要がある。

### (2) 流出挙動・経路

本論文では、流出挙動や経路に関する主要な成果は含まれていない。

### (3) 除染の際の留意点

本論文では、除染に関する主要な成果は含まれていない。

### (4) 担当者のコメント

森林におけるリター、落ち葉、昆虫の汚染状況とそれらから計算した移行係数が論じられている貴重な論文である。非常に地道な調査であるが、放射性セシウムが環境中に拡散、沈着後の大きなソースとなりうる山林地域の調査は、山林における陸域生態系のみならず水生生態系への影響も考えられるため、環境中の存在データ、経年変化等の知見の蓄積は重要であり、世界でも稀かもしれないが、日本でも報告を期待したい。