令和６年度
旧避難指示区域等内国有林における
環境放射線モニタリング調査事業

事 業 概 要

令和７年３月

関 東 森 林 管 理 局

1. 業務概要

業務名：令和６年度旧避難指示区域等内国有林における環境放射線モニタリング調査事業

2. 業務内容

(1) 空間線量率調査

① 調査箇所

・10 市町村における旧避難指示区域等内国有林内の継続調査箇所 1,431 箇所とした。

② 調査方法

・測定機器は、「放射線測定に関するガイドライン」（文部科学省、日本原子力研究開発機構 平成 23 年 10 月 21 日）に基づき校正済みの Nai(Tl)シンチレーション式サーベイメータを用いた。

・測定方法は、各調査箇所において地上高 1.0m、時定数 10 秒とし、測定開始から 30 秒後の数値を測定値とした。

(2) 立木放射性物質濃度調査

① 調査箇所

・旧避難指示区域等内国有林内の 17 地点における、伐倒調査木（１地点１本、計 17 本）及び 33 地点における継続調査木（１地点３本、計 99 本）とした。

② 調査方法

・適切な計測機器、測定方法を用いて、立木の各部位の放射性セシウム濃度、周辺の空間線量率を調査した。

(3) 森林土壌放射性物質濃度調査

① 調査箇所

・旧避難指示区域等内国有林内の 38 地点における伐倒調査木周辺の土壌（深度 150㎜ まで）とした。

② 調査方法

・適切な採取器具を用いて、土壌深度 150 ㎜までの各層ごとの試料を採取し、放射性セシウム濃度を分析した。

(4) 各調査結果の整理・分析

① 実施内容

・分析データを用いた相関関係の分析、及び放射性セシウム濃度の分布等の整理・解析を行った。

3.　令和６年度における主な成果

(1)　空間線量率調査

①　主な市町村の特徴

・令和６年度に調査を行った 10 市町村全 1,431 箇所において市町村別にみると、飯舘村(0.12～2.55μSv/h：平均 0.74μSv/h)と南相馬市(0.26～2.77μSv/h：平均 0.89μSv/h)の空間線量率が高い傾向を示した。市町村別の空間線量率分布割合を表 1 に示す。

②　空間線量率の将来予測

・1,431 箇所の継続調査箇所において、空間線量率が特定線量下業務の対象となる 2.5μSv/h を超えたのは４箇所であった。空間線量率の将来予測(物理学的減衰)の計算によると、概ね 2031 年頃までに全調査箇所で 2.5μSv/h を下回ると予想される。さらに、2071 年時点の 0.5μSv/h 以上の地点数は、2023 年時点(640 地点)から約 6.3%程度に減少している見込みである。1,431 箇所の継続調査箇所における空間線量率の将来予測（0.5μSv/h 超）を表１に示す。

表１　空間線量率の将来予測（0.5μSv/h 超）

μSv/h	2024年	2031年	2041年	2051年	2061年	2071年
0.5＜x≦2.5	640	506	341	211	108	40
2.5<	4	0	0	0	0	0

※（）内は市町村ごとの平均空間線量率

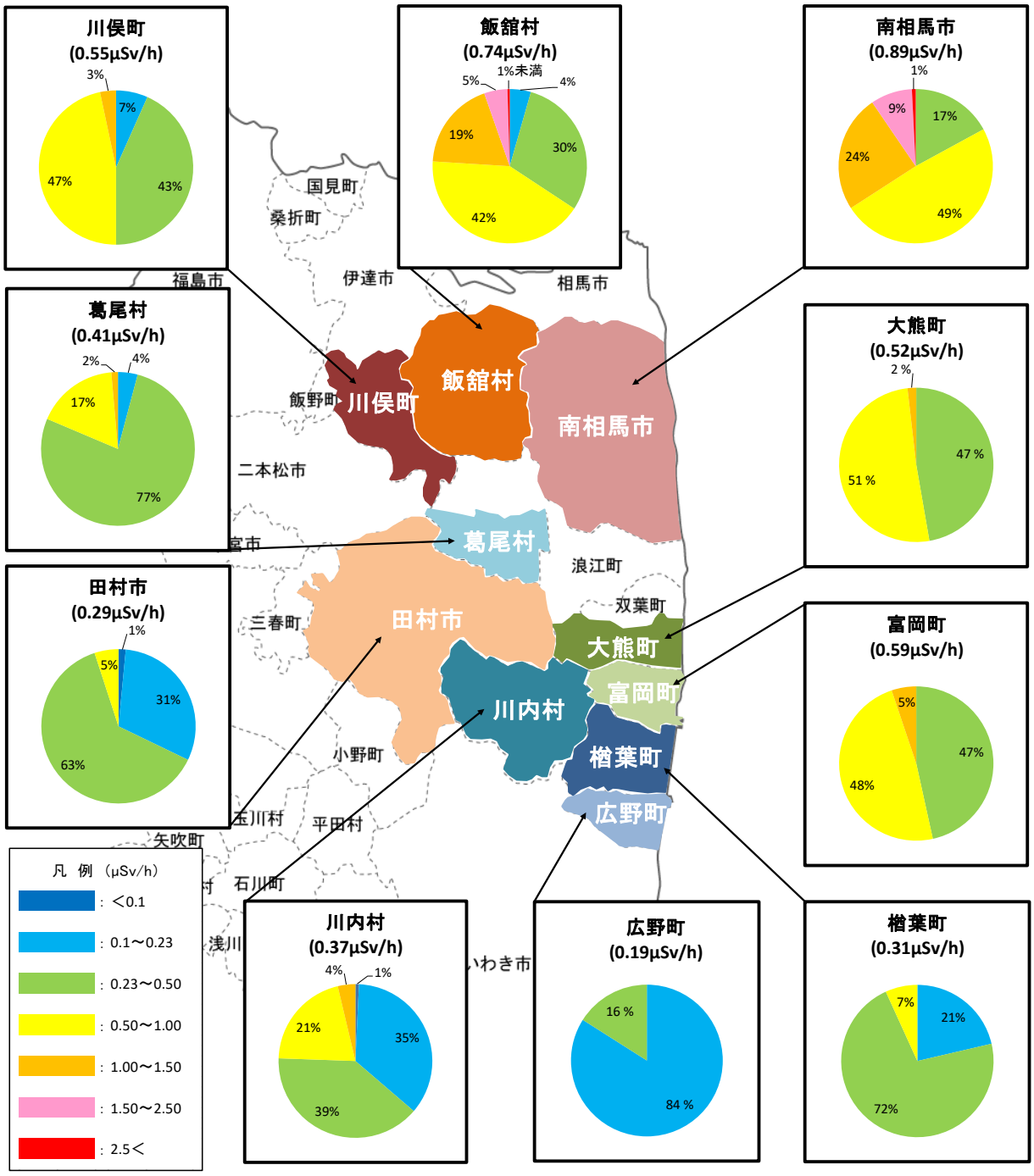


図１　市町村別の空間線量率分布割

(2)　立木放射性物質濃度調査

①　立木各部位別(樹皮、辺材、心材、枝、葉)の放射性セシウム濃度

・樹皮の高さ別調査においては、高さ方向のバラツキが少ない樹種(スギ、ヒノキ)と低い位置の樹皮に比較的高い濃度の放射性セシウムが検出される樹種(アカマツ)に区別できることが分かった。

・辺材及び心材別調査においては、スギは心材が辺材より高い傾向を示し、コナラでは辺材と心材は同じ傾向を示した。その他の樹種では、特筆すべき特徴は確認できなかった。

・枝部及び葉部別調査においては、樹種に関わらず葉部が枝部より濃度が高い傾向を示した。また、葉部においては新葉の方が旧葉より高い傾向を示した。樹木の部位別放射性セシウム濃度の分布を図 3-1 スギ・ヒノキ樹木部位別放射性セシウム濃度の分布、図 3-2 アカマツ・コナラ樹木部位別放射性セシウム濃度の分布に示す。

②　樹皮中の放射性セシウム濃度確認方法の比較

・樹木を伐倒して樹皮試料を採取する「通常サンプリング」と、伐倒せず樹皮試料を部分採取する「簡易サンプリング」との分析値を比較し、簡易サンプリングの有効性の検証を行った。

・簡易サンプリングと通常サンプリングの樹皮中の放射性セシウム濃度には非常に高い相関関係(R^2=0.6529～0.7995)が確認され、簡易サンプリングの有効性が検証できた。簡易サンプリングと通常サンプリングの相関図を図２に示す。

③　樹皮中の放射性物質濃度簡易測定

・「樹皮中放射性物質濃度簡易測定(暫定版)」の簡易推定式によって、立木の状態で樹皮中に含まれる放射性物質濃度を推定し、「放射性物質汚染対処特措法」の定める指定廃棄物基準である放射性セシウム濃度が 8,000 Bq/kg-wet を超えるかの判断の検証を行った。

・全調査 17 箇所 34 試料の全てにおいて、推定された結果と実際の分析結果が合致したことにより、立木の状態で「指定廃棄物基準」である放射性セシウム濃度が 8,000 Bq/kg-wet であるか否かの判断が可能であることを検証できた。

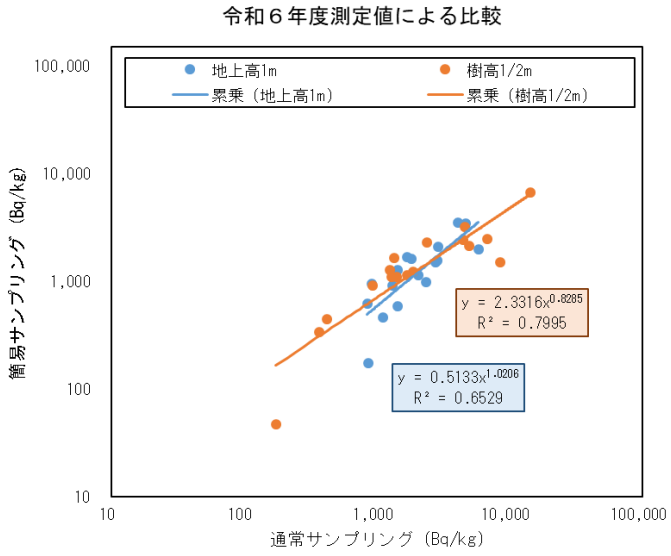
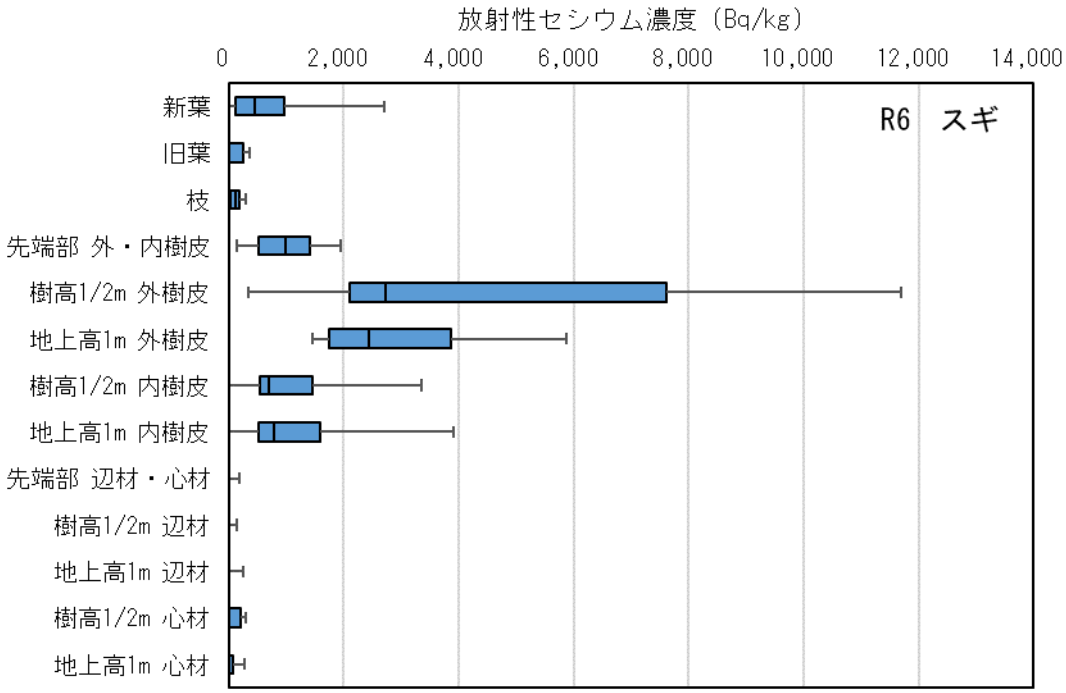


図２　簡易サンプリングと通常サンプリングの相関図



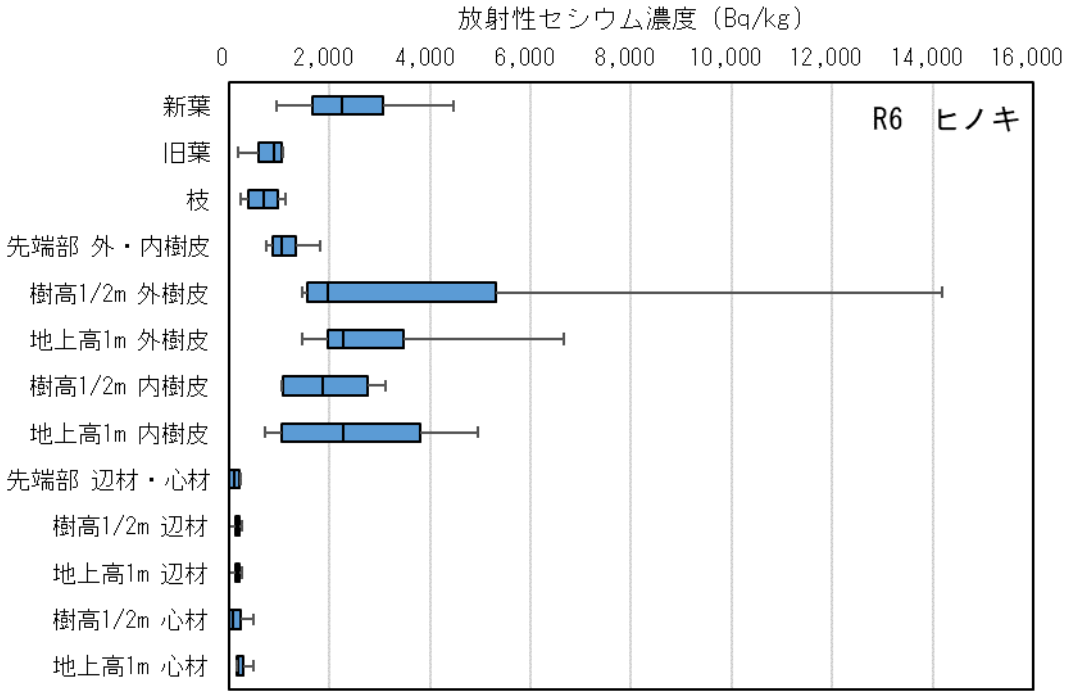


図 3-1　スギ・ヒノキ樹木部位別放射性セシウム濃度の分布

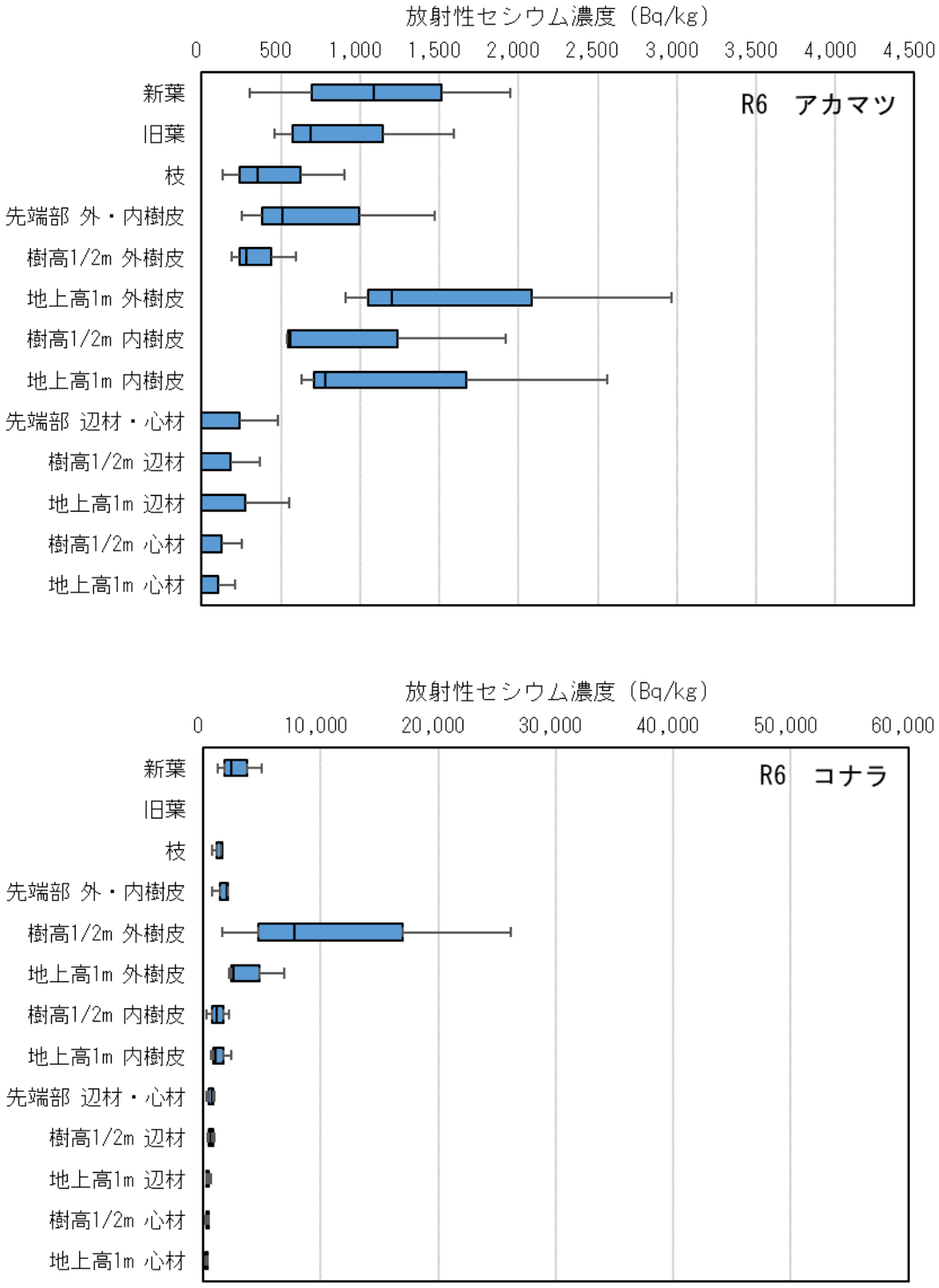


図 3-2　アカマツ・コナラ樹木部位別放射性セシウム濃度の分布

(3) 森林土壌放射性物質濃度調査

① 空間線量を規定する要因

・樹木内各部位の放射性セシウム蓄積量と土壌(落葉等堆積有機物を含む)の現存量をデータ樹種ごとに検討した。調査地森林内の放射性セシウムは、その多くが土壌(落葉等堆積有機物層を含む)中に存在しており、樹種に寄らず森林の空間線量率の高さを決定づけているのは主として土壌中の放射性セシウム蓄積量であることが示唆された。

・いずれの樹種においても、森林全体の放射性セシウム蓄積量に占める樹体の放射性セシウム蓄積量の割合は小さく、0.8～7.7%の範囲にとどまっており、森林の空間線量率を規定しているは主として土壌中の放射性セシウム蓄積量であると考えられる。樹木地上部と土壌の放射性セシウム蓄積量の比較を表２に示す。

スギ

項 目	単 位	新 葉	旧 葉	枝	樹皮*1	幹材*2	合 計
①現存量 d.w.	t/ha	4	13	19	20	180	
(1000*①/10000) ②現存量 d.w.	kg/㎡	0	1	2	2	18	
③中央値の平均値	Bq/kg	445	0	110	1,661	0	
(②*③) ④地上部Cs量	Bq/㎡	191	0	208	3,323	0	3,722
⑤土壌Cs量中央値	Bq/㎡	282,943					
((④/(④+⑤)) ⑥樹木地上部Cs	%	1.3					

ヒノキ

項 目	単 位	新 葉	旧 葉	枝	樹皮*1	幹材*2	合 計
①現存量 d.w.	t/ha	1	5	13	10	137	
(1000*①/10000) ②現存量 d.w.	kg/㎡	0	1	1	1	14	
③中央値の平均値	Bq/kg	2,245	902	689	2,099	159	
(②*③) ④地上部Cs量	Bq/㎡	285	490	916	2,099	2,188	5,978
⑤土壌Cs量中央値	Bq/㎡	164,208					
((④/(④+⑤)) ⑥樹木地上部Cs	%	3.5					

アカマツ

項 目	単 位	新 葉	旧 葉	枝	樹皮*1	幹材*2	合 計
①現存量 d.w.	t/ha	4	3	17	20	179	
(1000*①/10000) ②現存量 d.w.	kg/㎡	0	0	2	2	18	
③中央値の平均値	Bq/kg	1,084	691	351	705	0	
(②*③) ④地上部Cs量	Bq/㎡	412	221	583	1,398	0	2,614
⑤土壌Cs量中央値	Bq/㎡	309,385					
((④/(④+⑤)) ⑥樹木地上部Cs	%	0.8					

コナラ

項 目	単 位	新 葉	旧 葉	枝	樹皮*1	幹材*2	合 計
①現存量 d.w.	t/ha	4	0	102	17	154	
(1000*①/10000) ②現存量 d.w.	kg/㎡	0	0	10	2	15	
③中央値の平均値	Bq/kg	2,432	0	1,530	3,140	412	
(②*③) ④地上部Cs量	Bq/㎡	1,021	0	15,606	5,360	6,330	28,317
⑤土壌Cs量中央値	Bq/㎡	337,350					
((④/(④+⑤)) ⑥樹木地上部Cs	%	7.7					

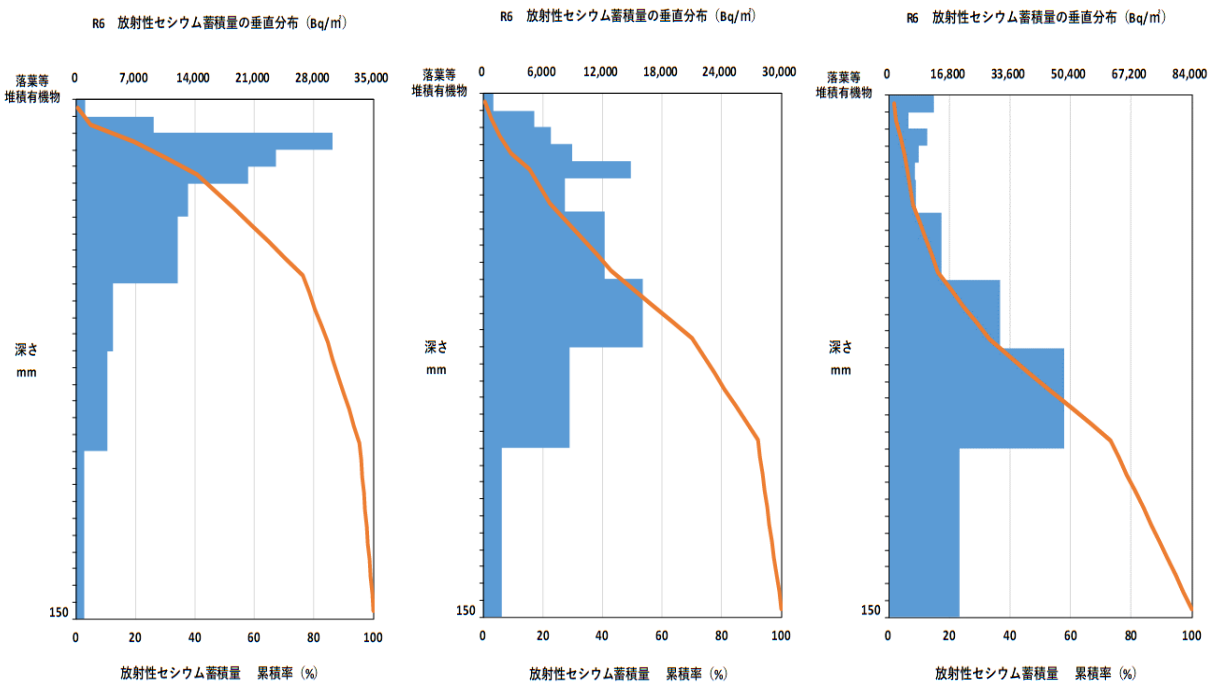
＊1 樹皮の放射性セシウム濃度は、地上1.0m、樹高1/2mの外樹皮・内樹皮の中央値の平均値
＊2 幹材の放射性セシウム濃度は、地上1.0m、樹高1/2mの辺材・心材の中央値の平均値

表２ 樹木地上部と土壌の放射性セシウム蓄積量の比較

① **土壌・放射性セシウム蓄積量とその垂直分布**

・38 地点の土壌中の放射性セシウム蓄積量は、16,593～870,091Bq/㎡の範囲にあった。土壌中の放射性セシウム蓄積量が 80%以上となった深度の平均は 57.6 ㎜であり、土壌表層付近に溜まっていることが確認された。

・各調査箇所における放射性セシウム蓄積量の垂直分布には様々なパターンが認められたが、令和６年度調査で確認された典型的な垂直分布パターンを図４に示す。パターンは大きく３つに分類した。最も多く見られたのは、蓄積率のグラフが上に凸の放物線を描く、放射性セシウムが表層に多いパターンである(調査地点 No.13)。このパターンに近い図が見られた地点の多くは深さ約 30㎜までに蓄積率が 50%を超えていた。放物線を描かなかったパターンのうち、蓄積率が 50%を超えた深さが約 40㎜～60㎜の調査地点は、調査地点 No.15 の図のような、放射性セシウムが緩やかに増加するパターンが見られた。蓄積率が 50%を超えた深さが約 80㎜だった調査地点 No.21 は、土壌の深さが深くなるにつれて蓄積量が急激に上昇しており、蓄積率のグラフが抉れるような線を描くパターンが見られた。



（No.13 川内村 631 の 5 林小班 対象樹種:スギ）　（No.15 楢葉町 701 ほ 1 林小班 対象樹種:スギ）　（No.21 飯舘村 2220 ち林小班 対象樹種:アカマツ）

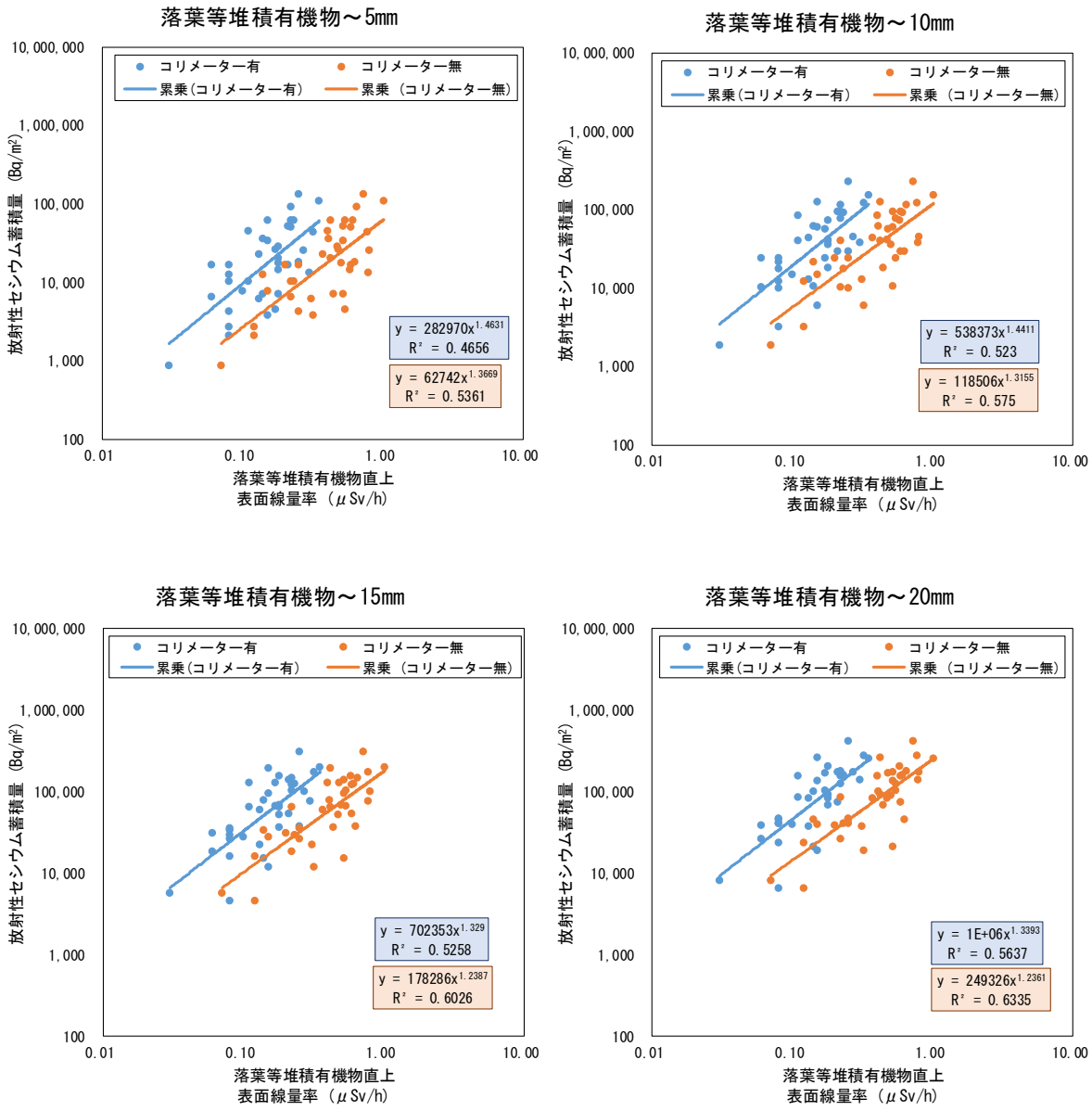
図４　土壌の放射性セシウム蓄積量の垂直分布パターン

② 土壌放射性セシウム蓄積量と空間線量率の関係

・各調査箇所の空間線量率と土壌放射性セシウムの間には正の相関関係があり、また土壌中の放射性セシウム蓄積量の垂直分布が影響していることが確認された。

・土壌中の放射性セシウム蓄積量が 80%以上となった深度の平均は 57.6㎜ であり、落葉堆積有機物層や土壌表層近くに留まっていることが確認できた。

・落葉等堆積有機物の表面線量率と表層から特定の深さまでの放射性セシウム蓄積量の相関を図５に示す。



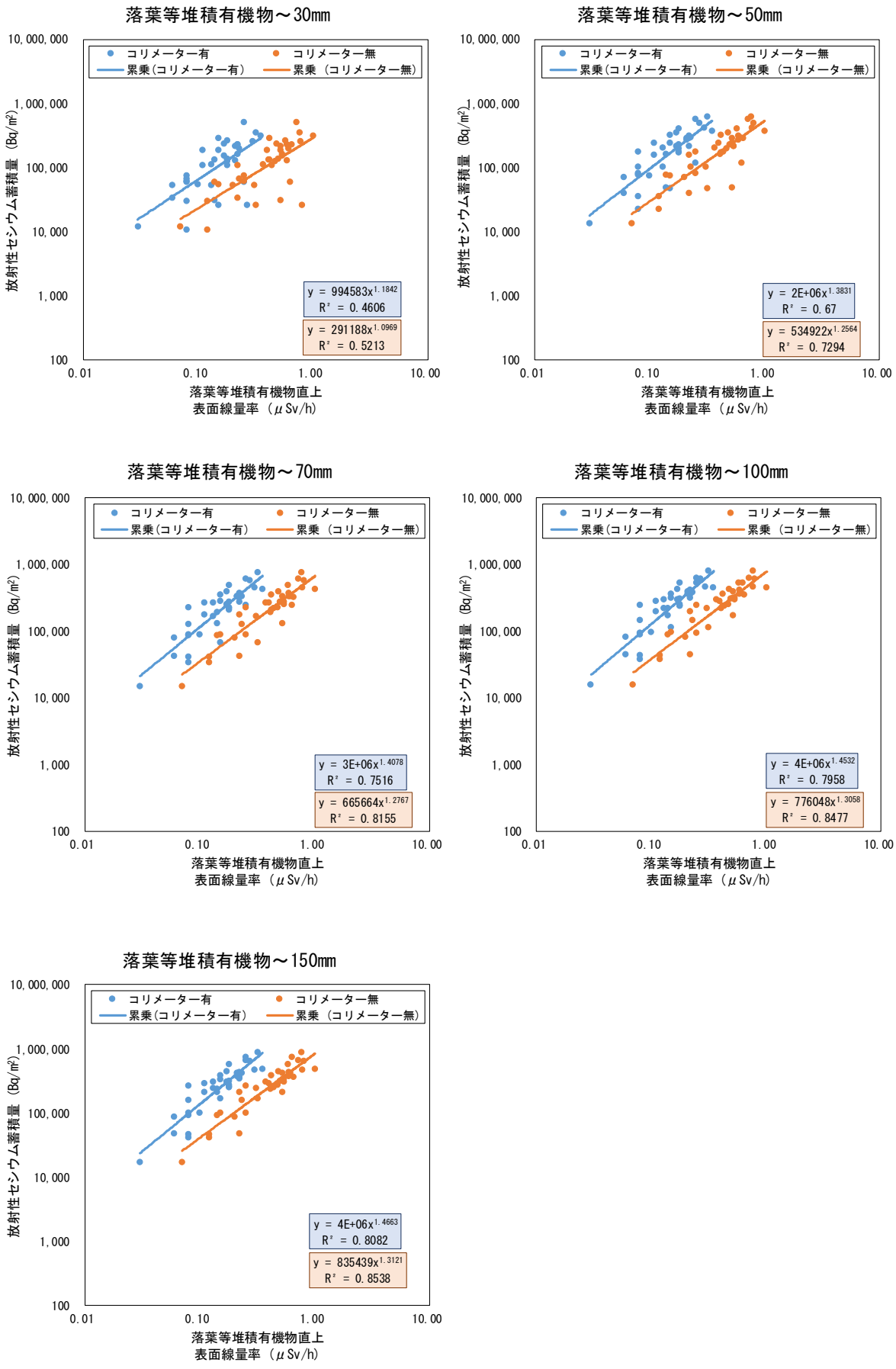


図５　落葉等堆積有機物の表面線量率と表層から特定深さまでの
放射性セシウム蓄積量の相関