

森林の実証事業について(中間報告)

平成27年12月
環境省除染チーム

1. 背景(「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」等)

林野庁

放射性物質の影響に対処しつつ適正な森林管理を進めていくための方策の推進【C】

- ・林業再生対策の実証
- ・放射性物質の拡散防止等の技術の検証・開発

出典: 第9回環境回復検討会 資料8

知見の共有

環境省

住民の安全・安心の確保のため、森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散の実態把握と流出・拡散防止を推進【C】

- ・下層植生が衰退している箇所における試行的な流出防止対策の実施
- ・森林からの放射性物質の飛来等の実態把握

奥地の林業が営まれていた森林

地元の協力を得つつ
取組みを推進

人が日常的に立ち入る森林の除染【B】

ほだ場の除染の
明確化【B】

住居等近隣の森林除染【A】

5mの堆積有機物残さの除去
と土砂流出対策の適切な実施【A】

谷間にある線量が高い居住地を取り囲む森林等において、効果的な個別対応を例外的に20mよりも広げて実施【A】

1. 背景(「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」等)

「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」(第7回環境回復検討会(H24年9月))では、エリアC(エリアA、B以外の森林)について、

- 広範囲にわたって落葉落枝の除去を行うことは、土壌流出や地力低下による樹木への悪影響が懸念される
- 森林内に蓄積している放射性物質が、水、大気系を通じて森林外に流出、拡散する割合はかなり小さいものと考えられる
- 一方で、森林内には部分的に下層植生が著しく衰退している箇所もあり、このような箇所から放射性物質が流出する可能性も否定できない

との認識から、当面の方向性を次のように整理した。

- 放射性物質の流出、拡散や森林除染の方法等の知見が現時点で十分でないことから、今後、調査・研究を進め、その結果を踏まえた上で判断することが適当
- 地域の復興に向けた政府の対応といった大きな視点からの検討が必要であり、森林施業と放射性物質対策を組み合わせた方策を検討していくことも肝要

1. 背景(「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」等)

「当面の整理」以降、エリアCにおける除染の在り方の判断に資するため、「森林除染に係る知見の整理」を行うとともに「森林における今後の方向性」(第9回環境回復検討会(H25年8月))でモデル事業の大枠を示した。

出典: 環境回復検討会(第9回)(平成25年8月27日)

[資料8] 森林における今後の方向性

エリアC: エリアA,B以外の森林

- 放射性物質の流出・拡散等の更なる知見の集積に資するよう、環境省と林野庁と連携し、引き続き、各種取組を推進する。
- 環境省では、住民の安全・安心を確保するため、部分的に下層植生が衰退している箇所からの生活圏への放射性物質の流出可能性に係る指摘等を踏まえ、新たな取組を進める。
- 林野庁では、放射性物質の影響に対処しつつ適正な森林管理を進めていくための方策を推進するため、生活圏より奥地の林業等が営まれていた森林について放射性物質へ対処しつつ、林業再生していく実証事業を進める。

森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散に係る調査事業

【調査1】
降雨時の土砂流出等による生活圏への影響の把握等
⇒今回の検討会で中間報告

【調査2】
大気を通じた拡散による生活圏への影響の把握等
⇒前回の検討会で中間報告

環境省

- 住民の安全・安心の確保のため、森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散の実態把握と流出・拡散防止対策を推進
- ① 住居等に隣接している森林の林縁から20m以遠の下層植生が衰退している箇所について、放射性物質の流出対策の効果や流出の影響等を調査するため、数箇所において木柵工の設置等試行的な放射性物質の流出・拡散防止対策事業を実施
- ② 林縁において、風向計、連続自動線量測定装置を設置し、風向・風況による線量変動を調査するとともに、ダストサンプリングによる飛来物質の放射能濃度を把握予定

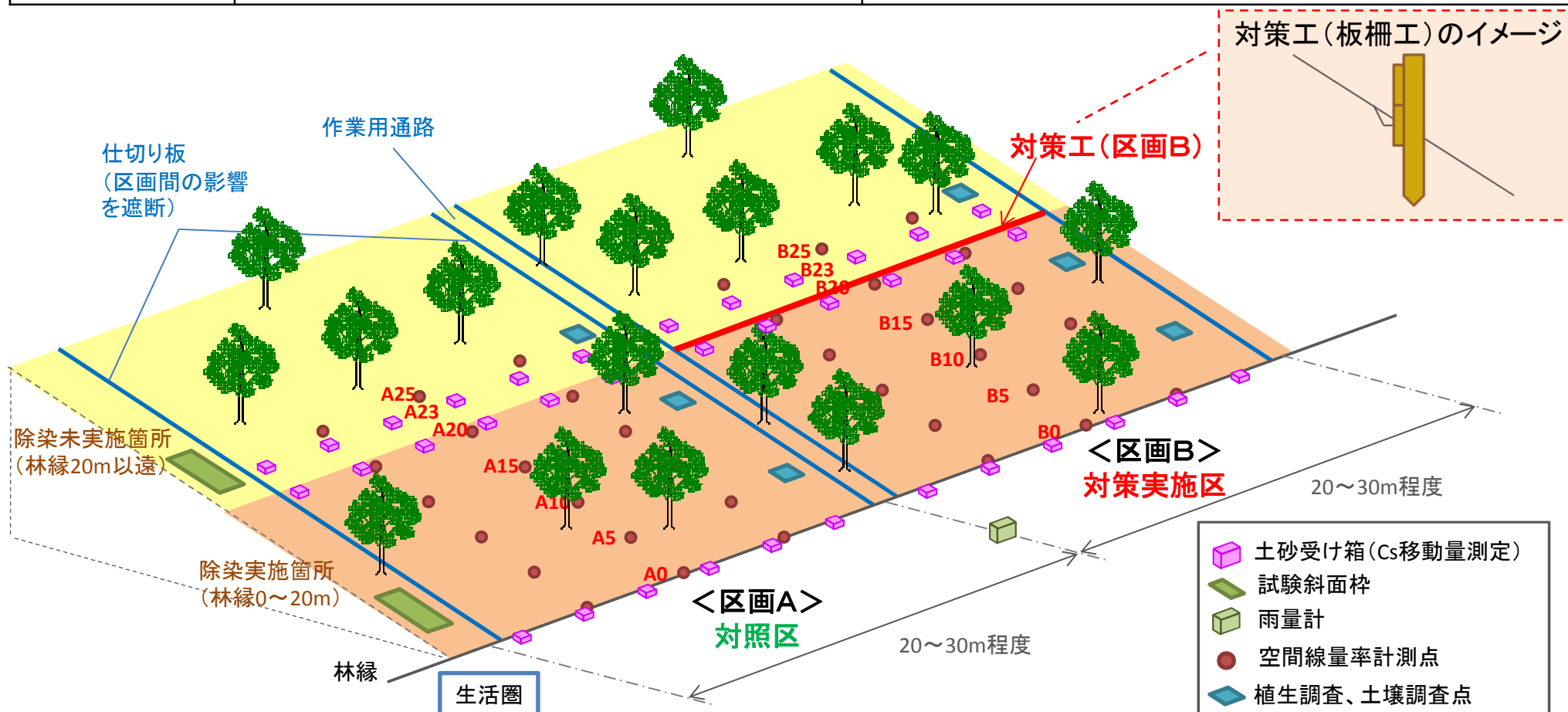
林野庁

- 適切な森林管理や林業を再生していくため、生活圏より奥地の林業が営まれていた森林において、放射性物質への対処を行いつつ、林業を再生していく実証事業を推進
- ① 汚染状況重点調査地域における林業再生に向け、間伐等の森林整備と合わせて行う放射性物質への対処方策の実証事業を自治体と連携して推進
- ② 上記の実証事業や森林における放射性物質対策に係る技術の検証・開発の成果等を踏まえ、除染特別地域での適正な森林管理を進めていくための方策について検討

2. 「調査1」の概要 (1)実施イメージ

- 対策実施区(流出防止対策工あり)と対照区(対策工なし)を比較し、林縁20m以遠からの土砂等及び放射性Csの移動状況や影響の程度を把握するとともに、対策工による流出防止効果を把握する。
- また、除染実施の有無が土砂等及び放射性Csの移動に与える影響を把握する。

区画	区画A: 対照区	区画B: 対策実施区
目的・実施内容	何も手を加えずに、林縁0～20mからと20m以遠からの移動状況を合わせて把握	林縁20m付近に流出防止対策工(板柵工)を設置し、対策による流出防止効果を把握



2. 「調査1」の概要 (2)測定項目

- モニタリングにより土砂等及び放射性Csの移動状況等を把握するとともに、降雨の状況や植生の回復状況、森林の特性との関係を把握する。
- モニタリングは経時変化が確認できるよう、一定期間継続して行う。

■土砂や放射性Csの移動状況

図1→

空間線量率
(1m、1cm高さ)

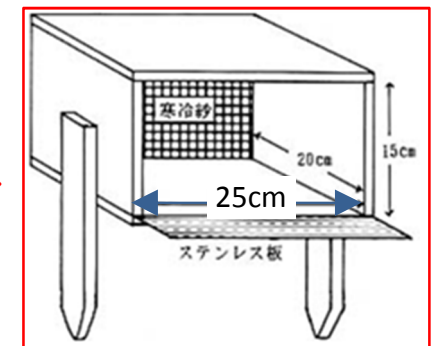
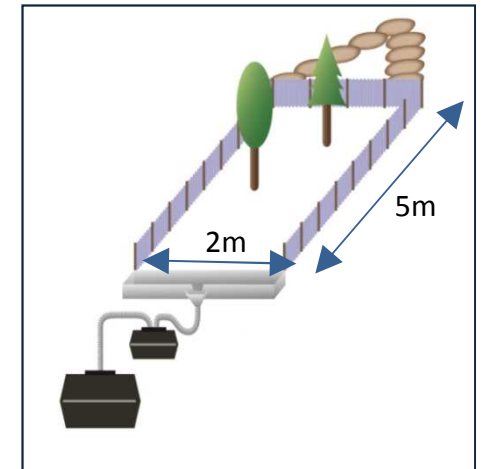
- ・ 生活空間への影響
- ・ 林内の線量の分布の変化

土砂等及び放射性Csの移動量
(試験斜面枠(図1)での測定)

- ・ 表流水により移動する土砂等(落葉・土壌・懸濁物等)及び放射性Csの量を捕捉
- ・ 除染実施の有無による比較

土砂等及び放射性Csの移動量
(土砂受け箱(図2)での測定)

- ・ 雨滴・表流水により移動する土砂等(落葉・土壌等)及び放射性Csの量を捕捉
- ・ 対策工の有無による比較



■土砂や放射性Csの移動に影響を及ぼす可能性がある項目

降水量

- ・ 降雨等の状況と土砂等及び放射性Csの移動の関係(短期的な変動)

林縁0～20mの林床の状況

- ・ A0層や植生の回復状況と土砂等及び放射性Csの移動の関係(中長期的な推移)

森林の特性(樹種、斜面の傾斜、
20m以遠の林床の状況等)

- ・ 森林の特性と土砂等及び放射性Csの移動の関係(実施場所間の比較)

2. 「調査1」の概要 (3) 実施場所

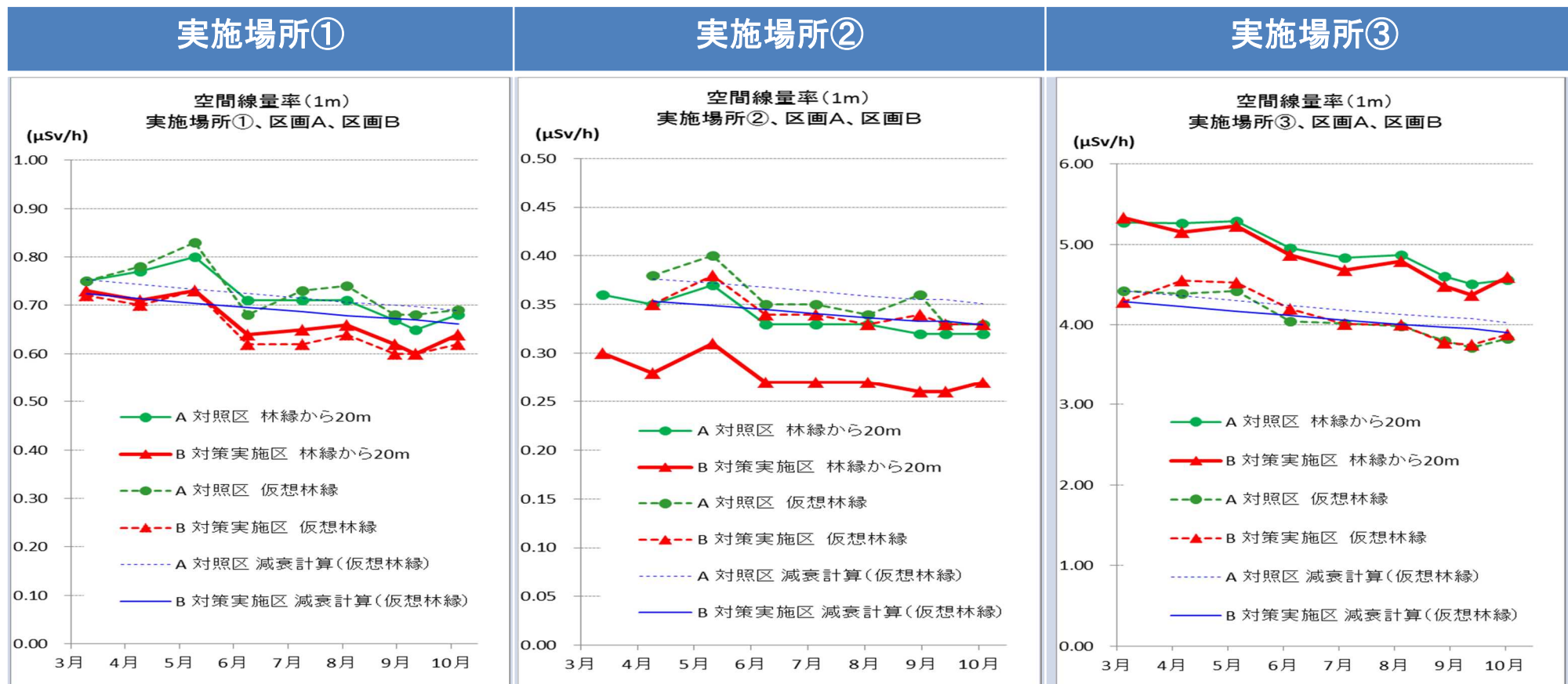
- 福島県内の森林の中から、調査が実施可能な場所であり、土砂の流出や対策による流出防止効果を確認しやすく、また、実施場所間の比較ができるよう、樹種等について異なる特徴を有する場所を選定。
- 本年4月から本格的に実施中。

No				実施場所①	実施場所②	実施場所③
場所						
実施場所の概要	森林の状況	植生	樹種	・ 混交林(スギ、カラマツ等)	・ 広葉樹林	・ 混交林(アカマツ、ミズナラ、カエデ等)
			下層植生・林床	・ 下層植生が乏しい(被度5%) ・ A0層: L層約10cm、F層約5cm、H-A層約20～30cm (平成26年6月時点)	・ アセビが群生 ・ A0層: L層約5cm、F層約10cm、H層約5cm (平成26年6月時点)	・ 下層植生が乏しい(被度5%) ・ A0層: L層約3cm、F層約2cm、H層約2cm (平成26年5月時点)
		地形	傾斜	・ 手前が急傾斜(45°) ・ 以降35° 程度で比較的均一	・ 30° 程度で比較的均一	・ 手前が急傾斜(60°) ・ 以降30° 程度で比較的均一
			奥行き(斜距離)	・ 60m程度可 ・ 道路端から8mを仮想林縁とした	・ 60m程度可 ・ 道路端から6mを仮想林縁とした	・ 50m程度可 ・ 道路端から10mを仮想林縁とした
			横幅	・ 50m程度	・ 40m程度	・ 60m程度
	空間線量率(平成26年5月)			・ 0.8～1.0μSv/h (林縁1m高)	・ 0.5～0.6μSv/h (林縁1m高)	・ 6.0～6.8μSv/h (林縁1m高)

注: 均一の傾斜で一般性をみるため、人工的な急傾斜部分を排除し、仮想林縁を設定している。

3. 中間結果 (1)空間線量率の経時的変化

- モデル事業実施場所の空間線量率推移の傾向を見ると、横ばいまたは上昇した時期はあるが、概ね自然減衰程度の漸減傾向となっている。



注 9月は豪雨の影響を捉えるため
豪雨直後の臨時計測(9/14~16)、
毎月下旬の定期計測(9/28~30)の
2回計測した。

除染未実施箇所(林縁20m以遠)

除染実施箇所(林縁から20m以内)

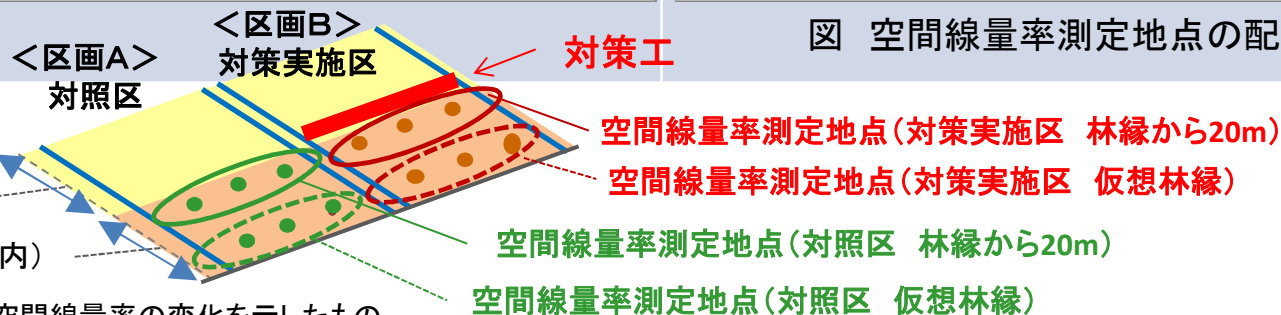
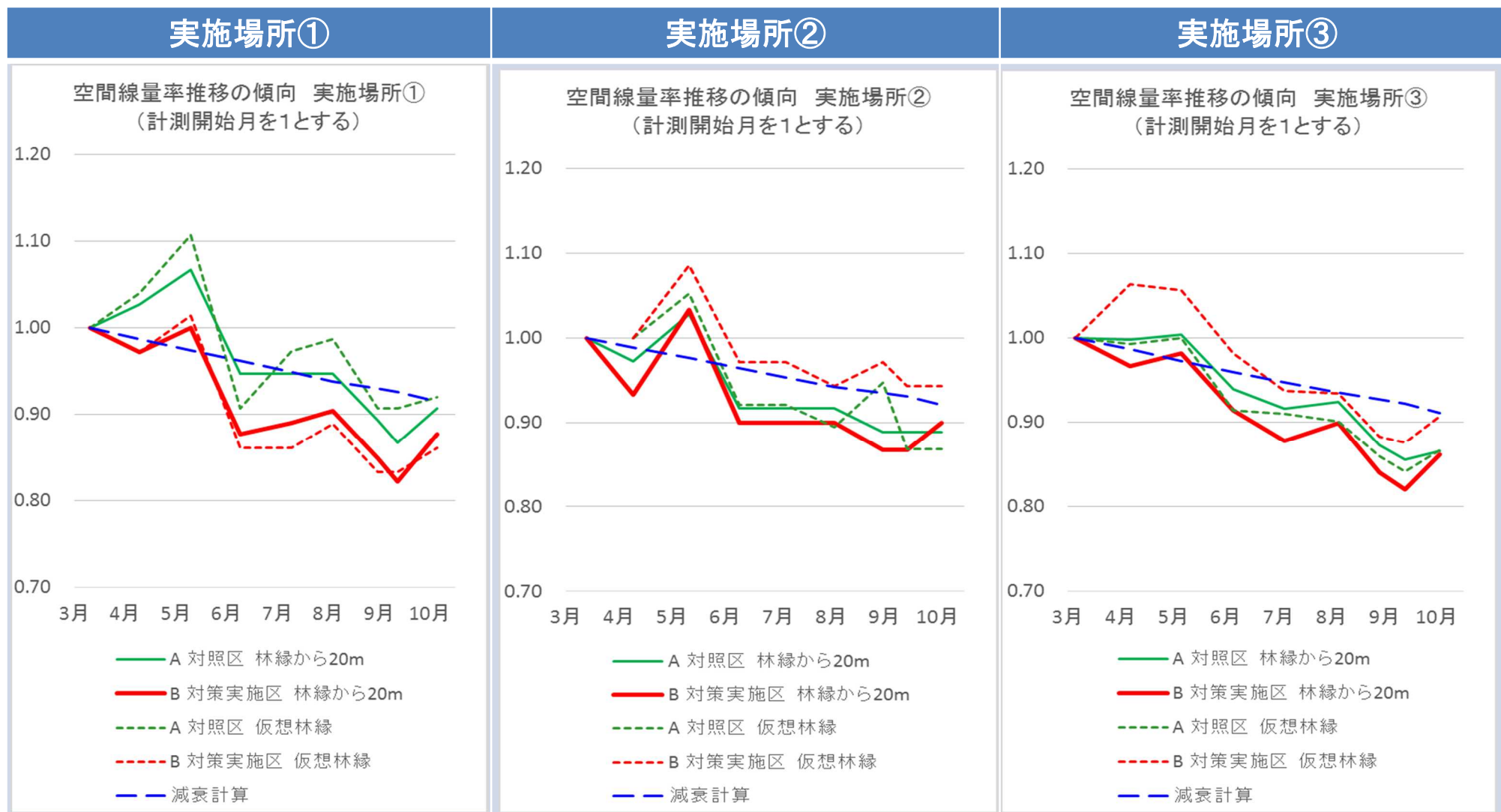


図 空間線量率測定地点の配置

注:「減衰計算」とは、仮想的に自然減衰した場合の空間線量率の変化を示したもの。

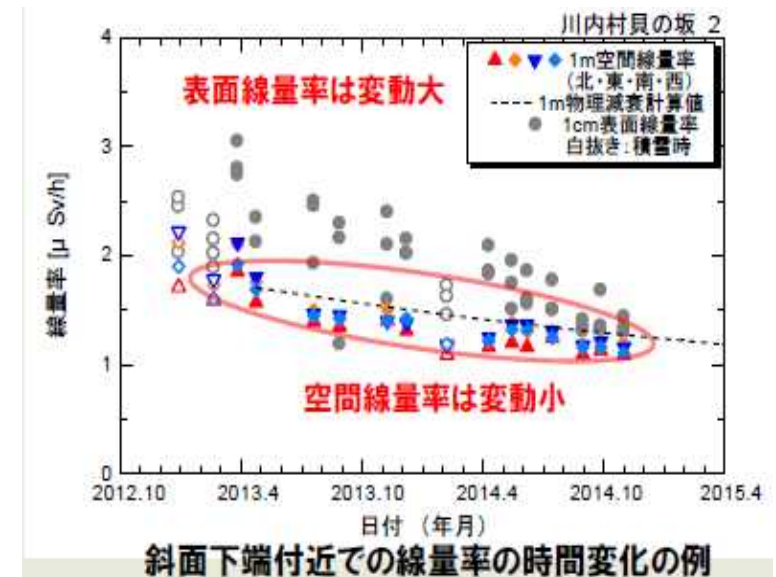
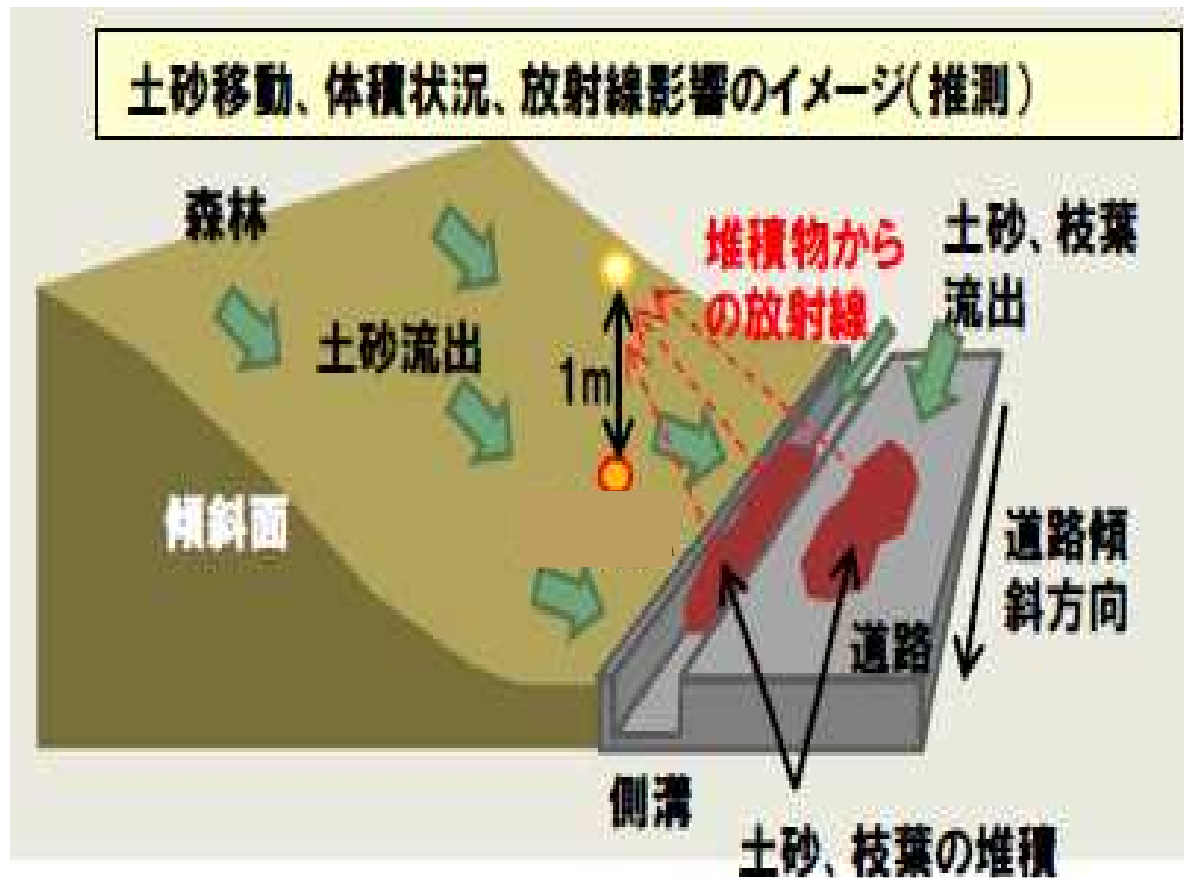
3. 中間結果 (1)空間線量率の経時的変化

- グラフは、区画(対策工の有無)や林縁からの距離によらず、実施場所毎に類似した形を示しており、対策工の有無(区画A⇔区画B)による明確な傾向の違いは見られない。



(参考1) 林縁部の空間線量率の推移(JAEA)

- 森林側からの土砂・枝葉等の流出によって、表面線量率が一時的に高くなる可能性はあるが、空間線量率には影響しない程度。
- 空間線量率は、概ね物理減衰相当の減少傾向。

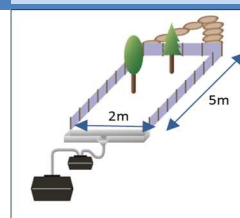


補足:「1m物理減衰計算値」とは、「物理減衰による1m高さ空間線量率推移」のこと

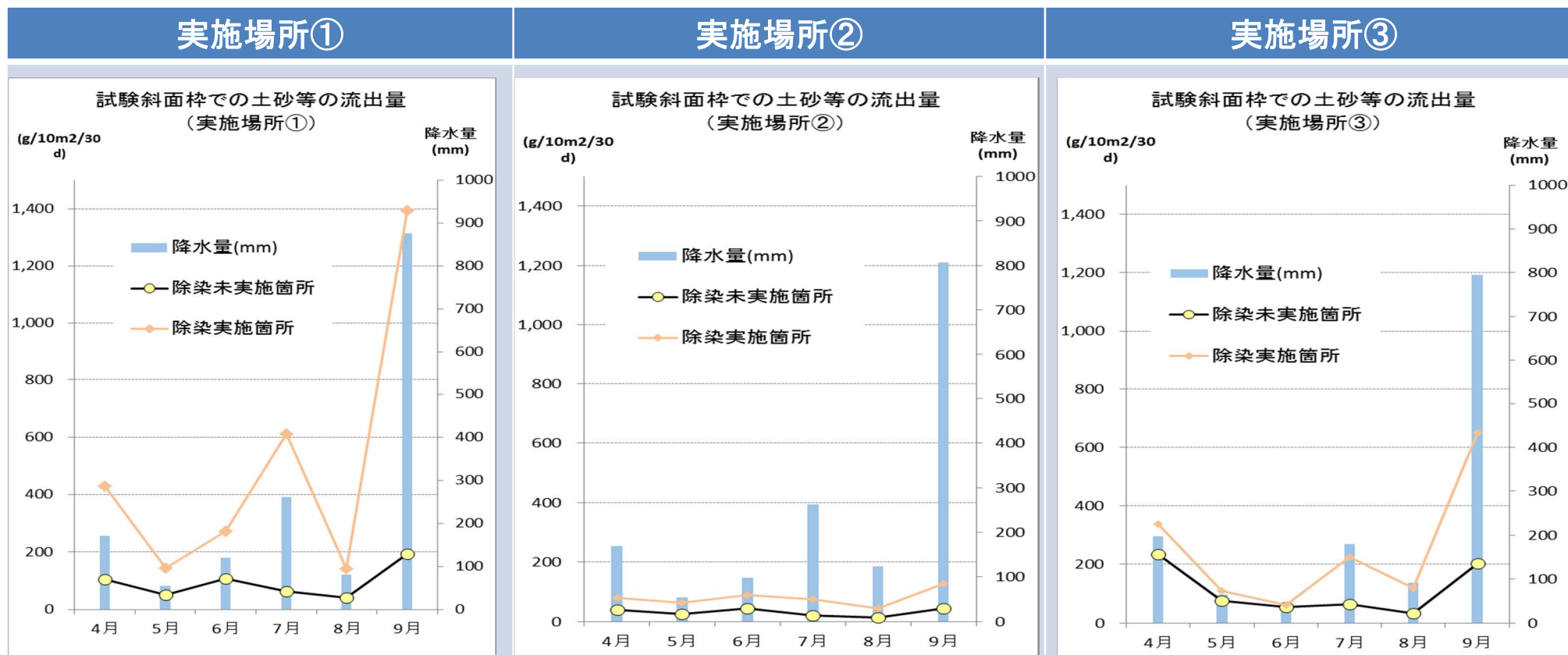
出典: 環境動態研究で得られた知見－平成26年度の成果概要－(H27.6.30, JAEA)

3. 中間結果 (2) 除染が土砂等及び放射性Csに与える影響 a.土砂等の移動量

試験斜面枠での計測結果



- 試験斜面枠(縦5m×横2m)で捕捉された土砂等(土砂・落葉等、懸濁態)の量は、降水量と関係性が見られ、月間最大で1400g程度(実施場所①の9月)。
- 除染実施箇所(林縁から20m以内)の方が除染未実施箇所(20m以遠)よりも土砂等の移動量が多い。



除染未実施箇所(林縁20m以遠)

除染実施箇所(林縁から20m以内)

土砂等捕捉箇所(除染未実施箇所)

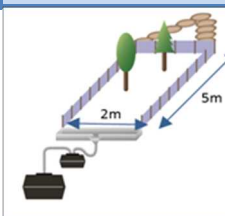
土砂等捕捉箇所(除染実施箇所)

注1: 「土壌・落葉等」、「懸濁態」に分けて計測しているが、混在があり内訳は不正確であるため、合計値のみ示す。

注2: 実施場所②における7月の降水量は欠測のため、近似値として実施場所①(実施場所②から直線距離1.5km程度)の降水量を示す。

3. 中間結果 (2) 除染が土砂等及び放射性Csに与える影響 b.放射性Csの集積量

試験斜面枠での計測結果

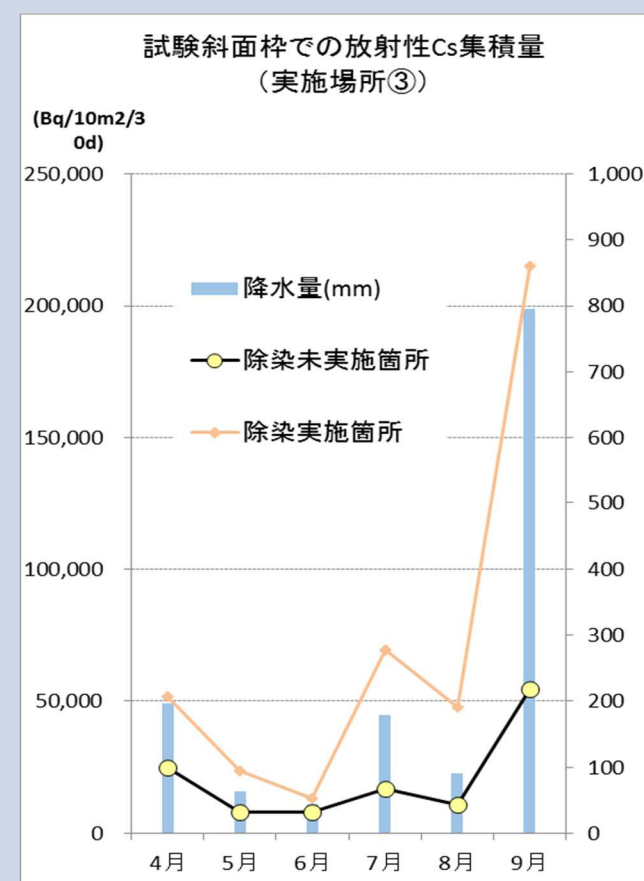
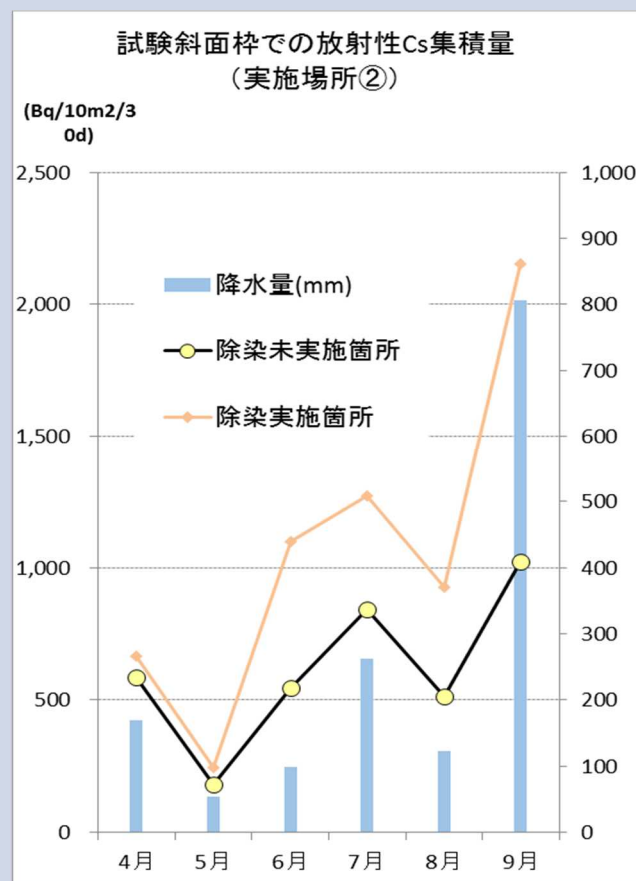
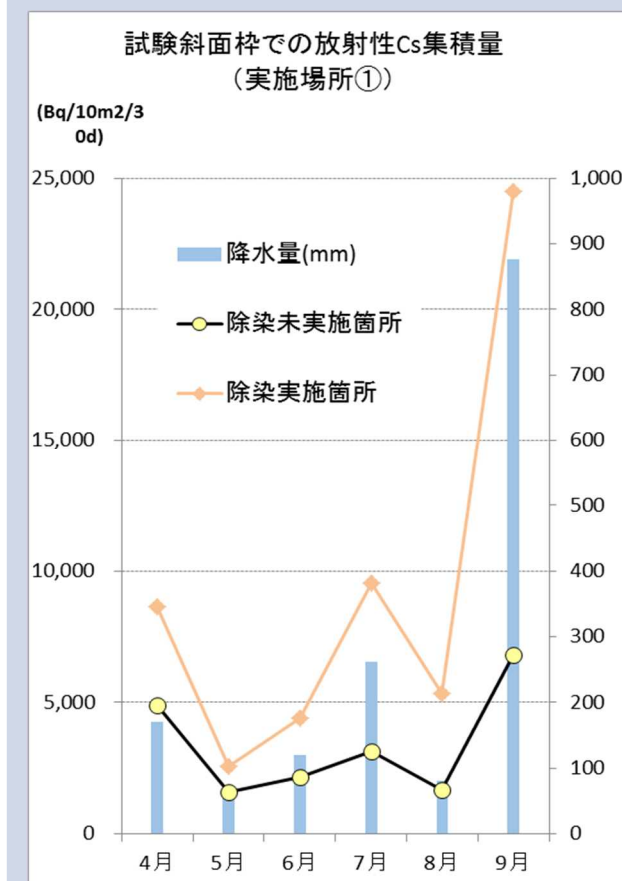


- 試験斜面枠で捕捉された放射性Cs集積量は、実施場所により大きく異なっている。
- 除染実施箇所(林縁から20m以内)の方が除染未実施箇所(20m以遠)よりも放射性Cs集積量が多い。

実施場所①

実施場所②

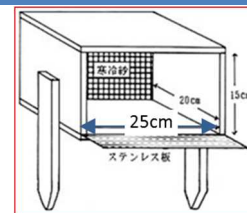
実施場所③



注1: 「土壌・落葉等」、「懸濁態」、「水(溶存態)」に分けて計測しているが「水(溶存態)」は僅少。「水(溶存態)」以外の合計値のみ示す。

3. 中間結果 (3) 対策工が土砂等及び放射性Csに与える影響 a.土砂等の移動量

土砂受け箱での計測結果

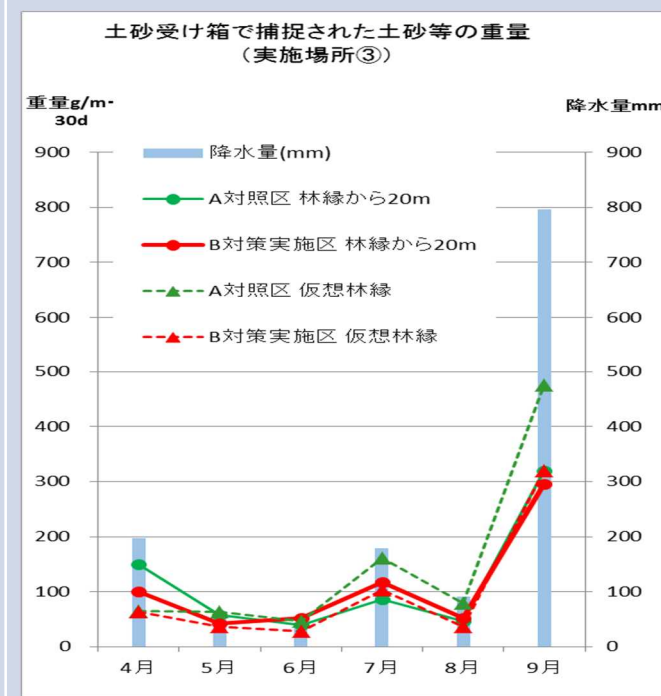
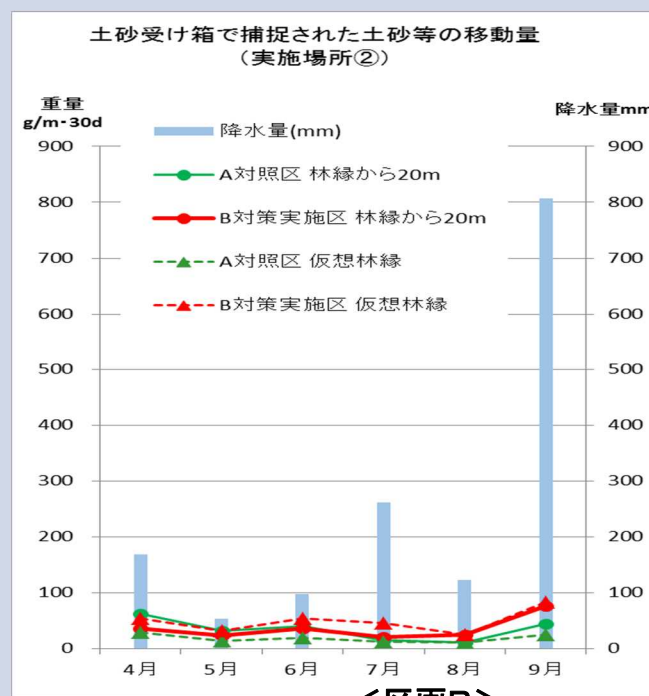
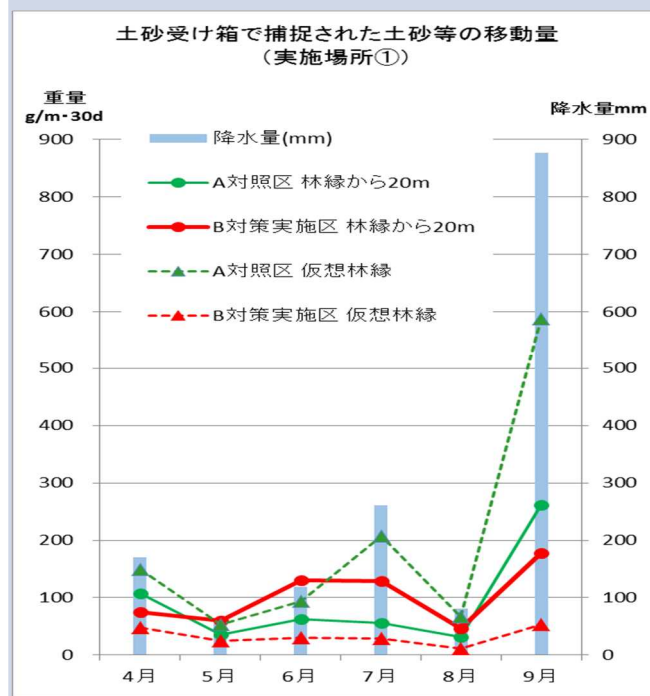


- 土砂受け箱で捕捉された土砂等の量は、降水量と関係性が見られ、降雨量が多い月は土砂等の移動量が増える傾向であり、間口1m当たり月間最大値で740g程度(実施場所①の9月)。

実施場所①

実施場所②

実施場所③



＜区画A＞ 対照区
＜区画B＞ 対策実施区

対策工

除染未実施箇所(林縁20m以遠)

除染実施箇所(林縁から20m以内)

土砂等捕捉地点(対策実施区 林縁から20m)

土砂等捕捉地点(対策実施区 仮想林縁)

土砂等捕捉地点(対照区 林縁から20m)

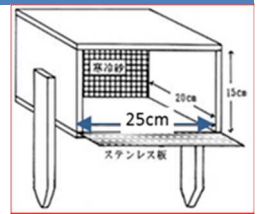
土砂等捕捉地点(対照区 仮想林縁)

注1: 「林縁から20m」は、林縁20mの下部で捕捉した土砂等の移動量を示す。

注2: 「土壌」と「落葉等」に分けて計測しているが、両者の混在(土壌が落葉等に着着、落葉等の破片が土壌に混入等)があるため、合計値のみ示す。

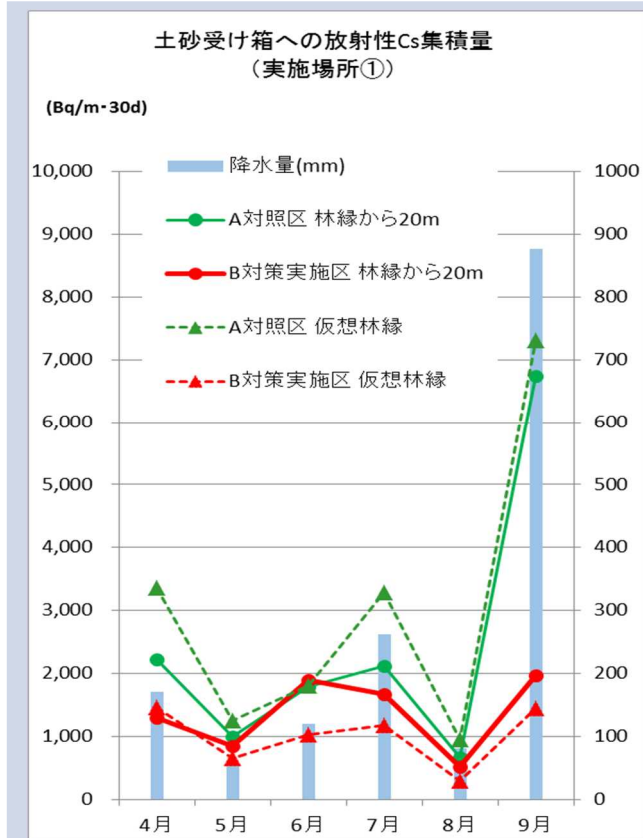
3. 中間結果 (3)対策工が土砂等及び放射性Csに与える影響 b.放射性Csの集積量

土砂受け箱での計測結果

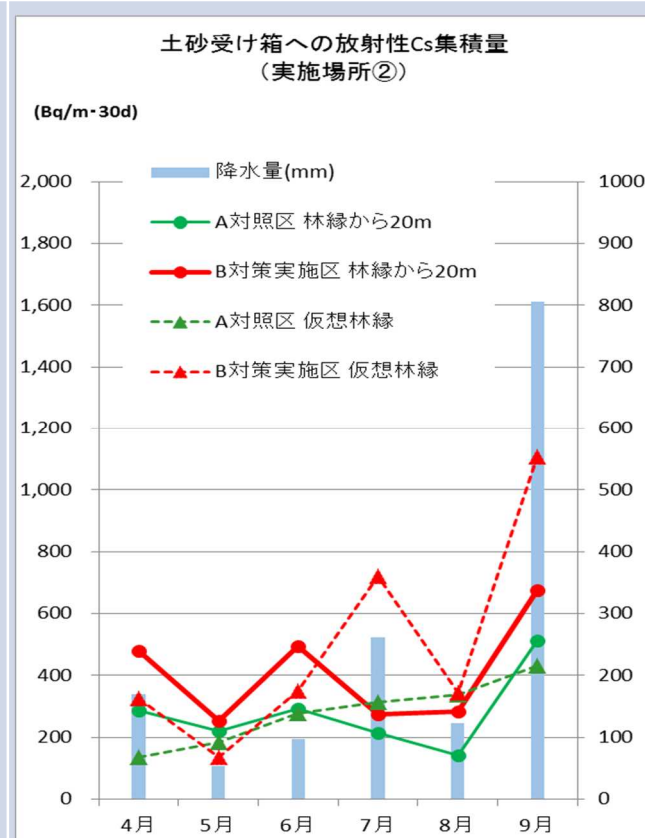


- 土砂受け箱で捕捉された放射性Csの集積量は、実施場所により大きく異なっている。
- 降水量が多いと放射性Csの集積量が増える傾向であった。
- 勾配が急な地点では、豪雨時(実施場所①の9月)に対策工の下部で捕捉された放射性Csの集積量が、対策工がない場合と比べて少なかった。

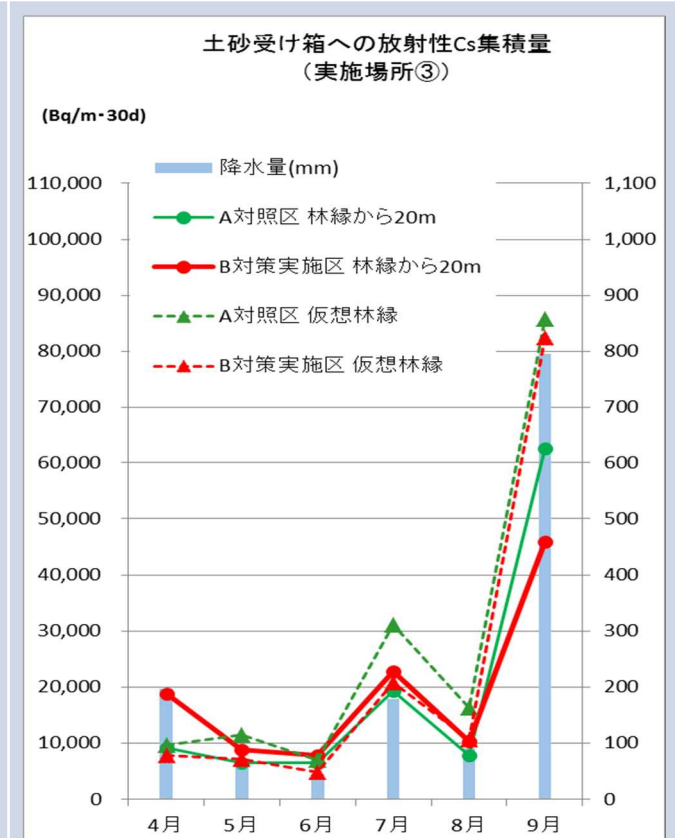
実施場所①



実施場所②



実施場所③

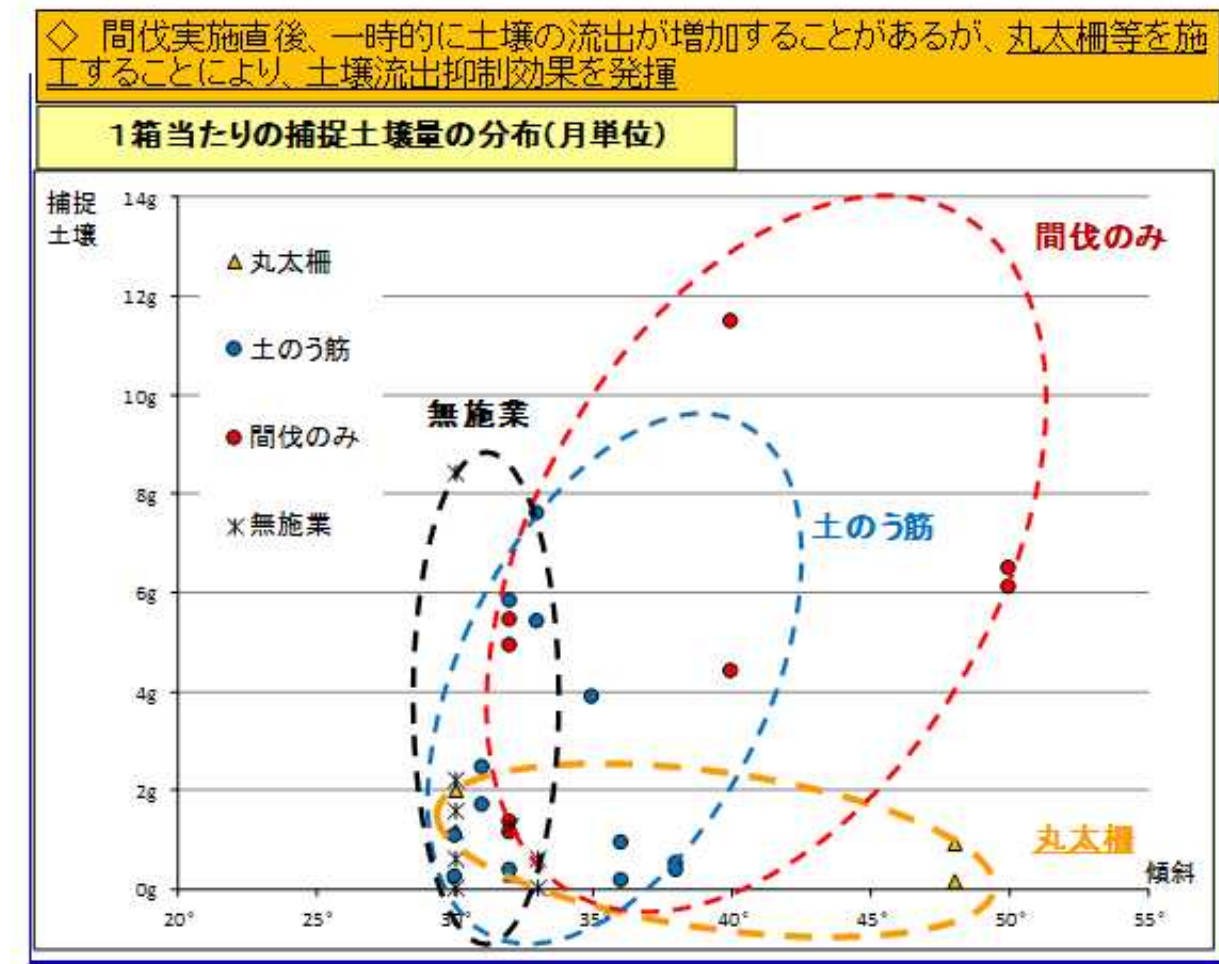


注1: 「林縁から20m」は、林縁20mの下部で捕捉した放射性Csの移動量を示す。

注2: 「土壌」と「落葉等」に分けて計測しているが、両者の混在(土壌が落葉等に付着、落葉等の破片が土壌に混入等)があるため、合計値のみ示す。

(参考2)木柵工等による土壌流出抑制効果(福島県)

- 平成27年度の福島県の調査によると、間伐実施直後、一時的に土壌の流出が増加することがあるが、丸太柵等を施工することにより、土壌流出の抑制効果があった。



4. 林縁の空間線量率への影響の推計

■ 目的

- 森林斜面における土砂等の移動に伴う放射性Csの移動により、林縁で生じる可能性がある空間線量率の増分を推計する。

■ 仮定条件設定

- それぞれの土砂受け箱に1年間で捕捉される数値(土砂受け箱の間口1m当たり放射性Cs集積量(4~9月計)をもとに拡大推計)を推計し、土砂受け箱で捕捉される放射性物質が全て林縁まで到達するものと仮定した。
- 上記で推計した放射性物質が幅1mの線状線源に蓄積すると仮定し、線状線源の高さ1mの空間線量率の増分を推計した。

■ 線状線源による空間線量率の算出方法

- 「放射線緊急事態時の評価および対応のための一般的手順(IAEA-TECDOC-1162)」(2000年8月,IAEA)、手順書E2「線状線源および溢出」の計算式を用いて試算した。

- $$D = \frac{\pi \cdot CF_7 \cdot A_1}{X}$$

ここで、

D = 線量率[mGy/h] ※1Gy=1Svとする

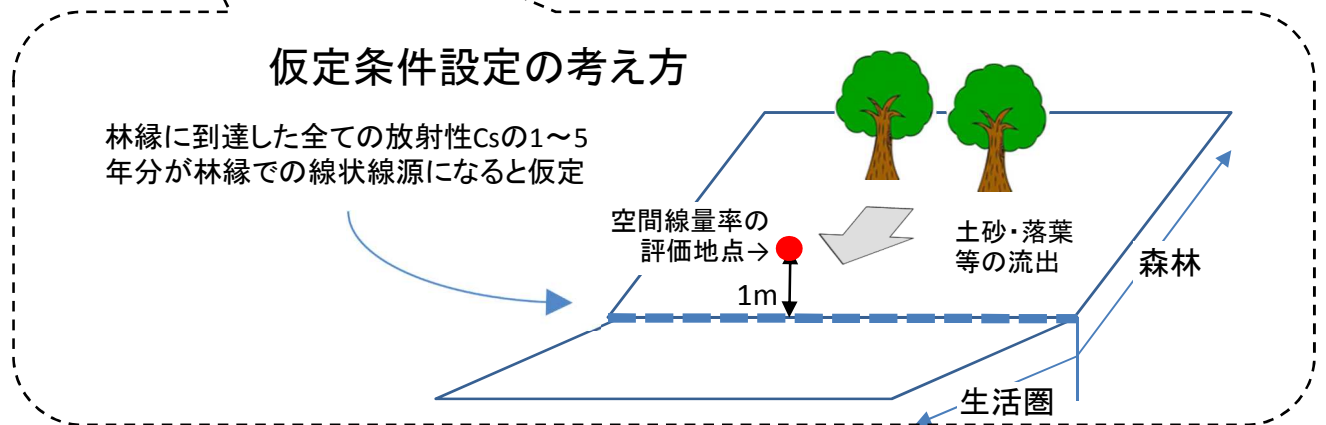
CF_7 = 換算係数[(mGy/h)/(kBq)]

A_1 = 1m当たりの放射能[kBq/m]

X = 線状線源からの距離[m]

仮定条件設定の考え方

林縁に到達した全ての放射性Csの1~5年分が林縁での線状線源になると仮定



※ 除染した斜面の空間線量率(1cm)の経時的変化が林縁からの距離によって異なるかどうかを本実証事業の実測値を用いて検定(反復測定分散分析、信頼水準=0.95)した結果、ほとんどの測定地点において有意差はなかったため、除染した斜面における放射性Csの減少の仕方はほぼ一様であると考えられることから、林縁で生じる可能性がある空間線量率の増分として、林縁に到達する放射性Csの影響のみを考慮した。

4. 林縁の空間線量率への影響の推計

- 森林から林縁に到達した放射性Csが全量林縁に蓄積するという保守的な条件の下で、林縁における空間線量率の増分を推計した結果、降水量が非常に多かったH27年度と同じ状況が5年間継続した場合、5年経過後（H32年3月末）の空間線量率は、自然減衰のみによる空間線量率の予測値に対し、実施場所①で約5.2%増、実施場所②で約1.7%増、実施場所③で約8.5%増になった。

林縁における放射性Cs集積量及び空間線量率の上昇に係る推計結果

蓄積年数	放射性Cs移動量の想定	実施場所①		実施場所②		実施場所③	
		林縁での放射性Cs集積量 (kBq/m)	林縁での空間線量率の増分(μSv/h) ^{※3}	林縁での放射性Cs集積量 (kBq/m)	林縁での空間線量率の増分(μSv/h) ^{※3}	林縁での放射性Cs集積量 (kBq/m)	林縁での空間線量率の増分(μSv/h) ^{※3}
1年間蓄積時	H27年度推定 ^{※1}	7.0～21	0.0027～0.0080 → 約1.2%増	2.0～3.5	0.00075～0.0013 → 約0.4%増	170～200	0.064～0.077 → 約2.0%増
	(参考) 平年推定 ^{※2}	4.2～13	0.0016～0.0048 → 約0.7%増	1.2～2.1	0.00046～0.00082 → 約0.3%増	120～150	0.047～0.056 → 約1.4%増
3年間蓄積時	H27年度推定 × 3	17～50	0.0058～0.017 → 約3.4%増	4.7～8.3	0.0016～0.0029 → 約1.1%増	390～470	0.14～0.17 → 約5.4%増
	(参考) H27年度推定 + 平年推定 × 2	12～36	0.0043～0.013 → 約2.5%増	3.5～6.2	0.0012～0.0022 → 約0.8%増	320～390	0.11～0.14 → 約4.5%増
5年間蓄積時	H27年度推定 × 5	24～70	0.0077～0.023 → 約5.2%増	6.6～12	0.0022～0.0038 → 約1.7%増	560～670	0.18～0.22 → 約8.5%増
	(参考) H27年度推定 + 平年推定 × 4	16～48	0.0053～0.016 → 約3.5%増	4.6～8.1	0.0015～0.0027 → 約1.2%増	440～530	0.14～0.17 → 約6.7%増

※1 H27年度推定…4～9月の降水量は実測値、10～3月の降水量は平年並（最寄観測所の平年値）で、放射性Cs移動量は降水量に比例するとした場合

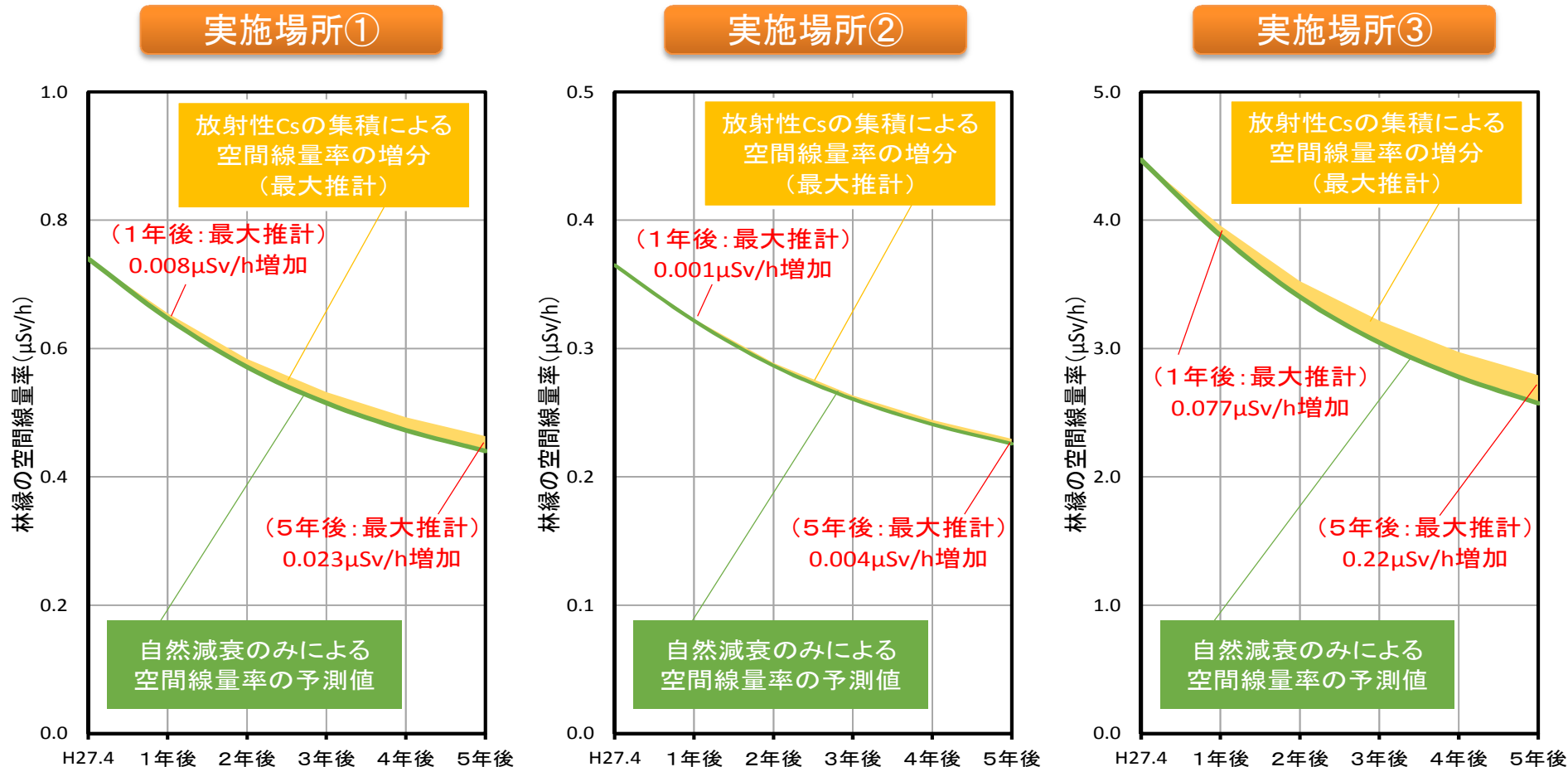
※2 平年推定…4～9月も含め一年間通して降水量が平年並（最寄観測所の平年値）で、放射性Cs移動量が降水量に比例するとした場合

※3 空間線量率の増分は、当該年度の3月末の空間線量率予測値（放射性Csの移動がない場合を想定し自然減衰のみ考慮）に対する増分。

4. 林縁の空間線量率への影響の推計

- 降水量が非常に多かったH27年度と同じ状況が5年間継続した場合の放射性Csの集積による空間線量率の増分は実施場所の状況によって異なるものの、いずれの場所においても放射性Csの自然減衰によって空間線量率は継続的に減少すると考えられる。

降水量が非常に多かったH27年度と同じ状況が5年間継続した場合の
放射性Csの集積が林縁の空間線量率に及ぼす影響



※自然減衰による空間線量率の予測値(放射性Csの移動がない場合を想定した空間線量率の予測値)は、第64回原子力安全委員会資料第1-1号「現在の空間線量率から将来の空間線量率を予測する考え方について」に従い算定。ウェザリングは考慮せず。

5. 中間まとめ

今回のモデル事業（調査1）の結果と既存の研究による知見等から、以下のことが確認された。

(1) 空間線量率の経時的変化

- ・ 自然減衰相当の漸減傾向。対策工の有無による明確な違いは見られない。

(2) 除染が土砂等及び放射性Csに与える影響

- ・ 土砂等の量は降水量と関係性が見られ、試験斜面枠（2m×5m）当たり月最大で1,400g程度。（実施場所①の9月）
- ・ 土砂等の移動量及び放射性Csの集積量は、除染実施箇所（林縁から20m以内）の方が除染未実施箇所（20m以遠）よりも多い。

(3) 対策工が土砂等及び放射性Csに与える影響

- ・ 土砂等の量は単位幅当たり月最大で740g程度。
- ・ 降水量が多いと放射性Csの集積量が増える傾向であった。
- ・ 放射性Cs集積量は実施場所により大きく異なり、勾配が急な地点では、豪雨時（実施場所①の9月）に対策工の下部で捕捉された放射性Csの集積量が、対策工がない場合と比べて少なかった。

(4) 放射性Cs流出による林縁部の空間線量率への影響

- ・ 森林から林縁に到達した放射性Csが全量林縁に蓄積するという保守的な条件の下で、林縁における空間線量率の増分を推計した結果、降水量が非常に多かったH27年度と同じ状況が5年間継続した場合、5年経過後（H32年3月末）の空間線量率は、自然減衰のみによる空間線量率の予測値に対し、実施場所①で約5.2%増、実施場所②で約1.7%増、実施場所③で約8.5%増になった。

以上より、

- ・ 実施場所の違いや対策工の有無如何によらず、生活圏の空間線量率に大きな影響を与えるような森林からの放射性Csの流出は確認されなかった。
- ・ 勾配が急な地点では、豪雨時（実施場所①の9月）に対策工の下部で捕捉された放射性Csの集積量が、対策工がない場合と比べて少なかった。

【今後の対応】

- 今年度引き続き本実証事業を実施し、勾配、林床被覆率等を考慮した森林から生活圏への放射性物質の流出の実態を把握する。
- 急勾配である等地形等によっては、対策工の実施が有効であることも考えられるため、どのような場合に対策工が有効かについて検討する。

(参考3-1)川内村内森林除染後の空間線量率継続調査結果(福島県)

- 福島県が川内村内5カ所において実施した森林除染後の空間線量率の継続調査の結果、2カ所の除染後の森林、林縁付近、住居周辺等において、除染を実施した2年後の計測値より3年後の計測値の方が空間線量率が高くなる場所が一部見られた。

＜ 実測 例(調査箇所⑤) ＞

- 所在地：福島県川内村大字下川内字三ツ石地内
- 放射線量測定年月日
 - 除染実施前測定 平成23年12月15日 (A)
 - 除染実施後 平成24年7月20日 (B)
 - 前回測定 平成26年5月14日 (C)
 - 再測定 平成27年5月28日 (D)

図1:空間線量率の変化

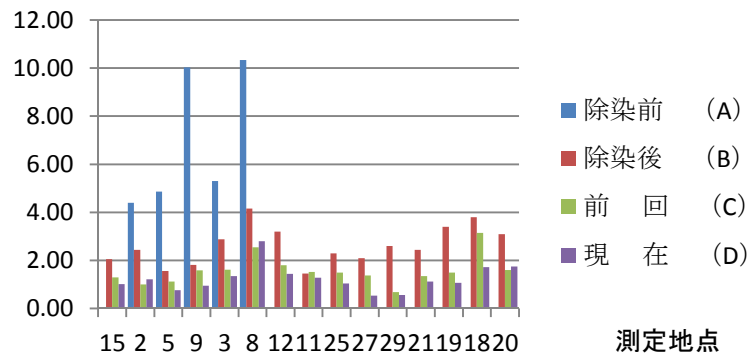
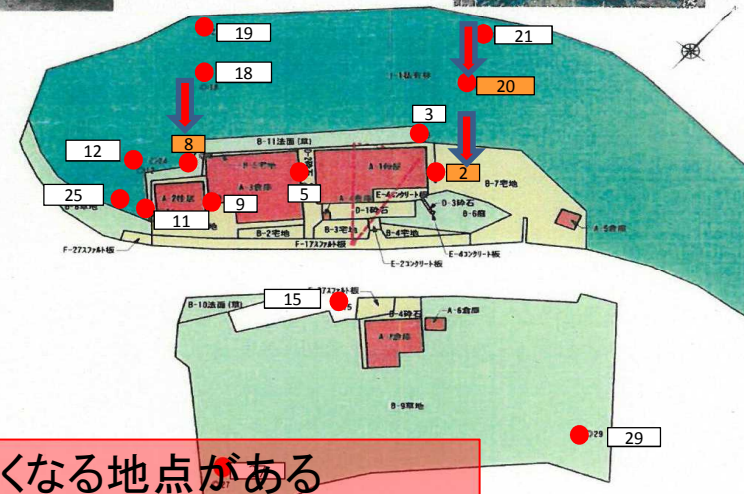


写真1: 除染対象地の状況



写真2: ガンマカメラによる撮影内容



1年経過後に、計測数値が高くなる地点がある

表1:空間線量率の測定結果

区分	測定地点	15	2	5	9	3	8	12	11	25	27	29	21	19	18	20
空間線量率	除染前 (A)		4.40	4.86	10.03	5.30	10.34									
	除染後 (B)	2.06	2.44	1.56	1.82	2.88	4.16	3.20	1.46	2.30	2.10	2.60	2.44	3.40	3.80	3.10
	前回 (C)	1.30	1.00	1.13	1.59	1.62	2.55	1.80	1.52	1.50	1.38	0.69	1.35	1.50	3.15	1.60
	現在 (D)	1.02	1.22	0.76	0.95	1.35	2.80	1.45	1.28	1.05	0.54	0.57	1.12	1.07	1.72	1.75
低減率 (%)	(A-B)/A*100		44.6	67.9	81.9	45.7	59.8									
	(B-C)/B*100	36.9	59.0	27.6	12.6	43.8	38.7	43.8	-4.1	34.8	34.3	73.5	44.7	55.9	17.1	48.4
	(C-D)/C*100	21.5	-22.0	32.7	40.3	16.7	-9.8	19.4	15.8	30.0	60.9	17.4	17.0	28.7	45.4	-9.4
	(A-D)/A*100		72.3	84.4	90.5	74.5	72.9									
	(B-D)/B*100	50.5	50.0	51.3	47.8	53.1	32.7	54.7	12.3	54.4	74.3	78.1	54.1	68.5	54.7	43.6

単位: μSv/時間

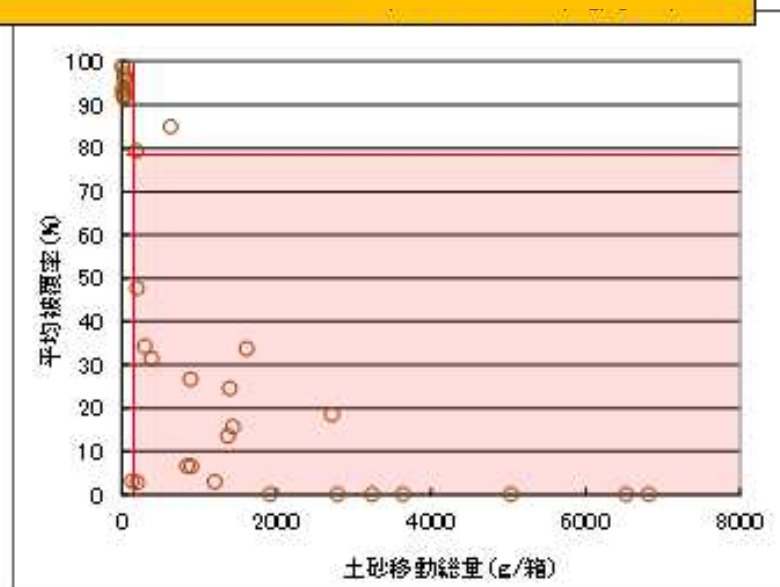
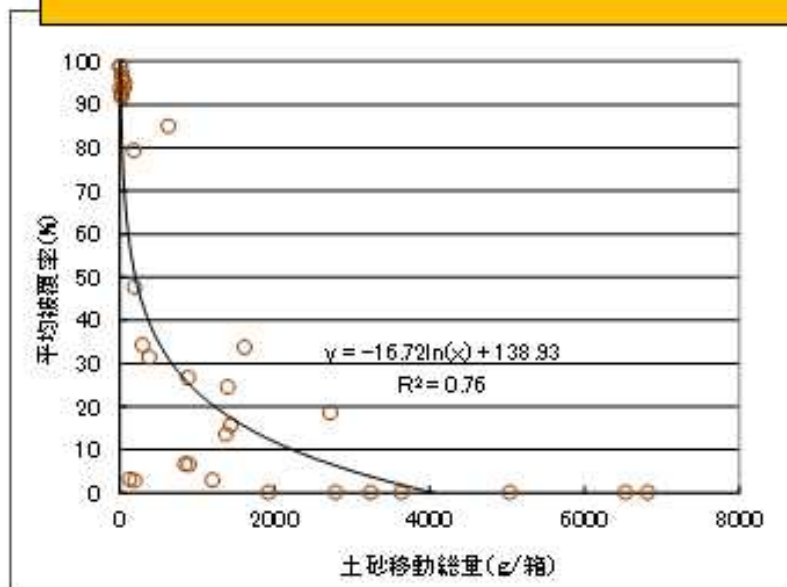


出典:福島県より資料提供

(参考3-2) 林床被覆率と土砂移動量の関係(福島県)

- 平成27年度の福島県の調査において、林床被覆率と土砂移動量に高い相関が見られ、林床被覆率が80%を下回ると土砂移動量が上昇する傾向が見られた。

- ◇ 林床被覆率と土砂移動量に高い相関が見られる。
- ◇ 林床被覆率が80%を下回ると土砂移動量が上昇する傾向。



- ・対数近似式で相関係数は0.76と高い相関を示す。
- ・平均被覆率80%付近から立ち上がるグラフ形状。

(参考3-3) 流域から河川への放射性Csの流出(流出率)

○流域の土壌への沈着量とセシウム137の流出量

- 森林土壌から1年間に流出するCs-137の量は、流域の土壌への沈着量の0.02～0.26%程度。

流域	川俣町			筑波山	丸森町
	疣石山流域※1	石平山流域※1	高太石山流域※1	霞ヶ浦流域※2	宇多川上流※2
調査期間	44～45日間※3			21か月間	15か月間
土壌へのCs-137沈着量 (kBq/m ²)	544	298	916	13	170～230
Cs-137流出量※4 (kBq/m ²)	0.087	0.026	0.021	0.06	0.22～0.34
土壌へのCs-137沈着量 に対するCs-137流出率	0.016%	0.009%	0.002%	0.5%	0.12～0.15%
↓					
Cs-137の年間流出率※5	0.13%	0.07%	0.02%	0.26%	0.10～0.12%

※1: (出典) JAEA: 平成24年度放射能測定調査委託事業「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立」成果報告書

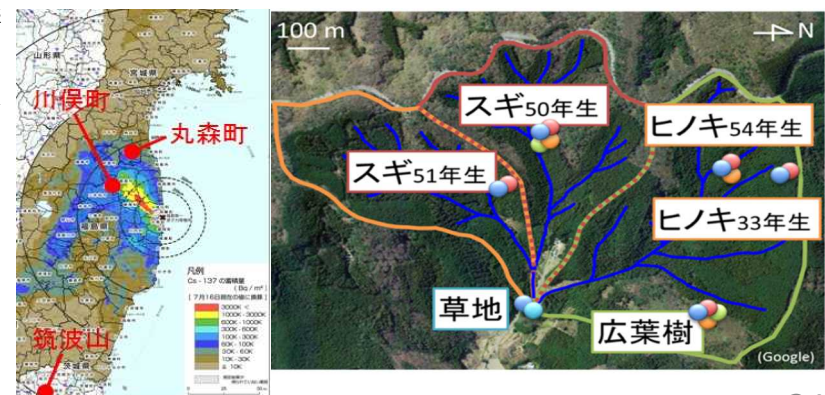
※2: (出典) 国立環境研究所, 2012, 2013

※3: 3流域の比較可能な平成24年10月1日～9・10日、10月22日～11月3日、11月29・30日～12月18・19日調査期間(44～45日間)を抽出し合計。

※4: ○疣石山流域、石平山流域、高太石山流域：渓流水における溶存態、SS(懸濁態物質)、粗大有機物(渓流水中の葉や枝等)のCs-137の合計
 ・溶存態: 平成24年8月、10月の平常時における溶存態放射性セシウム濃度を渓流水の流出量にかけた。
 ・SS: SSサンプラーの放射性セシウム濃度を濁度計の連続データと流量から得られたSSの流量にかけた。
 ・粗大有機物: 有機物の放射性セシウム濃度をトラップされた全量にかけた。

○霞ヶ浦流域、宇多川上流：SS由来のCs-137

※5: 上表のデータより、土壌への沈着量に対する流出率と調査期間から年間流出率に換算(環境省による試算)。その際、放射性セシウムの自然崩壊や対象期間内の降雨の状況等は考慮していない。



流域のイメージ(筑波山)

(参考3-4)モデル事業の結果(環境省)

○堆積有機物除去(林縁から0~20m)

- 林縁から5mまでの堆積有機物除去が林縁の空間線量の低減に効果的であった(川俣町)。

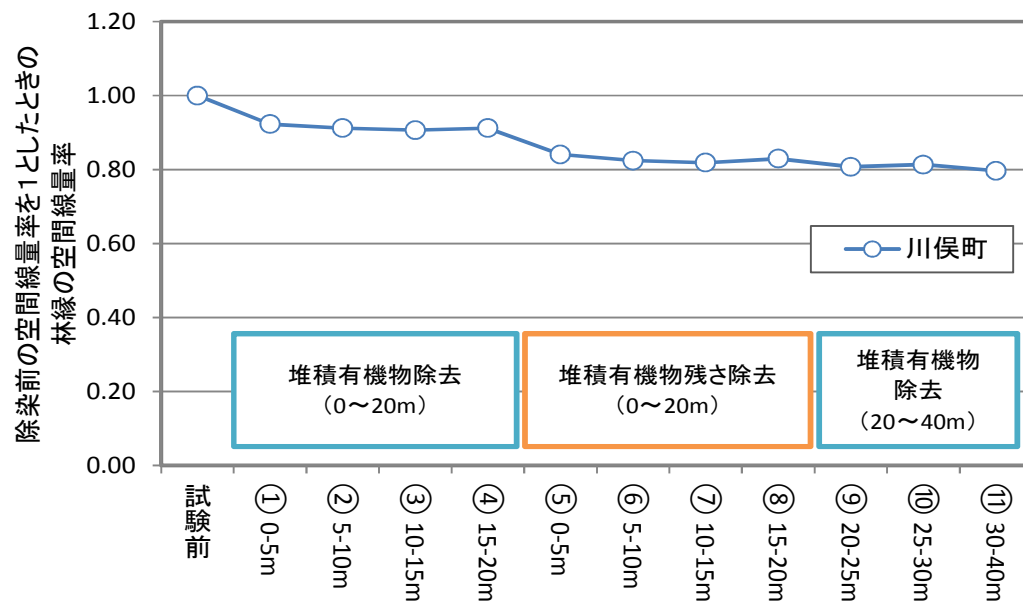
○堆積有機物残さ除去

- 追加的に林縁から5mまでの堆積有機物残さの除去が林縁の空間線量の低減に効果的であった(川俣町・広野町・川内村)。

○堆積有機物除去(林縁から20~40m)

- さらに林縁から20~40mの堆積有機物除去を実施しても、林縁の空間線量率はほとんど低減しなかった(川俣町・広野町・川内村)。

【川俣町】



【広野町、川内村】

