

\* 10 森林の有する多面的機能

# 安全で豊かな生活を支える森林の力

～森林は適切な整備・保全により、国土の保全、水源涵養、生物多様性の保全等、多面的な機能を発揮～



## 流出土砂量の比較事例



## 水資源貯留機能



## \* 1 1 IAEA除染に関する国際ミッション最終報告書

福島第一原子力発電所外の広範囲に汚染された地域の除染に関する国際ミッションの最終報告書（要旨部分）（抜粋）

### 助言

ポイント1：除染戦略に係わる日本の当局は、被ばく量低減を確保するため、除染措置の純益に影響を及ぼす諸要素を慎重にバランスさせることが奨励される。日本の当局は、被ばく量の低減に効果的に寄与し得ない、過剰に安全側に立った考え方を回避することが奨励される。この目標は、現状において「正当化の原則」及び「最適化の原則」の現実的な実施を通して達成することができる。より多くの放射線防護専門家（及び規制機関）を、政策決定者を補佐する組織的な構造において関与させることが、この目的の達成にとって有益かもしれない。IAEAは、新しい、適切な基準の検討に当たって、日本を支援する用意がある。

ポイント5：特別な放射線防護措置を是認するような被ばくを引き起こさない廃棄物を「放射性廃棄物」と分類しないようにすることが重要である。チームは、各当局に対し、関連する被ばくに関し、現実的かつ信頼できる限度（クリアランス・レベル）を確立するという点につき再考するよう慫慂する。クリアランス・レベルを満たす残余物は、建物、堤防、道路の建設等の様々な方策にリサイクルし又は再利用することができる。IAEAは、日本が新規の適切な基準について検討することに対して支援する用意がある。

ポイント6：チームは、仮に人々が、被ばく線量よりも、専ら又は主に汚染濃度（地表濃度レベル（ $\text{Bq/m}^2$ ）又は体積濃度（ $\text{Bq/m}^3$ ））のみを懸念した場合に生じ得る誤解の潜在的な危険性について当局の注意を喚起する。森林地域及び追加的放射線量が比較的低い地域のようなあらゆる場所から一定の値（いわゆる最適化値）を超える汚染を除去するための時間及び努力の投資は、人々の被ばく線量の低下に自動的につながる訳ではない。また、これは、大量の残余物質を不必要に発生させるリスクを含む。チームは、当局が、人々の被ばく線量を低下させる上で最善の結果をもたらす除染活動に集中するよう慫慂する。

ポイント10：森林地域の除染に多くの時間と努力を投資する前に、そのような活動が公衆の被ばく線量の低下につながるかどうかを示すべく安全評価が行われるべきである。もし行われないのであれば、取組はより多くの利点がある地域に集中されるべきである。この安全評価は、実証試験の結果を活用すべきである。

\* 1 2 落葉等除去による除染実証試験の概要

1. 実施主体：独立行政法人森林総合研究所（協力：福島県林業研究センター）
2. 試験地：福島県郡山市（福島県林業研究センター多田野試験林）
3. 林況：スギ・ヒノキ人工林（昭和 39 年植栽）、コナラ等落葉広葉樹林（昭和 27 年更新）
4. 試験日程：平成 23 年 9 月 14 日～ 16 日



スギ・ヒノキ人工林

コナラ等落葉広葉樹林

5. 試験方法：

スギ・ヒノキ人工林、コナラ等落葉広葉樹林の林内に、それぞれ正方形の調査区（20m×20m）を設け、その中心から外側に向かって段階的に落葉等堆積有機物の除去範囲を拡げながら（1m×1m → 2m×2m → … → 20m×20m）、調査点の空間線量率と落葉等除去物の発生量を測定。（図 1）



落葉等堆積有機物の除去の様子

除去前後の状況  
（右側：除前後、左側：除去後）

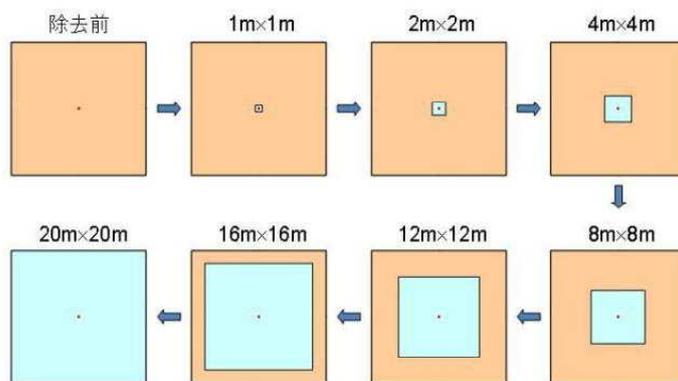


図 1 調査方法のイメージ（図中青色が落葉等の除去範囲）

## 6. 試験結果：

落葉等堆積有機物の除去により、全体として除去範囲の拡大とともに空間線量率が低下した範囲も広がり（図2）、調査区中心における高さ1mの空間線量率は、スギ・ヒノキ人工林で0.77 $\mu$ Sv/hから0.57 $\mu$ Sv/hと約7割まで、コナラ等落葉広葉樹林では1.22 $\mu$ Sv/hから0.77 $\mu$ Sv/hと約6割まで低減した。（図3）

また、スギ・ヒノキ人工林、コナラ等落葉広葉樹林ともに除去範囲が拡大するにつれて線量率が低下する割合が小さくなり、12m $\times$ 12m以上除去しても空間線量率ほとんど変化しない一方、除去に伴い発生する落葉等除去物の量は面積に比例して増加した。（図3）

なお、除染により発生した落葉等の堆積有機物の発生量（湿重）については、スギ・ヒノキ人工林で34.5t/ha、落葉広葉樹林で36.4t/haであった。（表1及び写真1）

この結果は、落葉等除去による空間線量率の低減効果をシミュレートして得られた傾向と一致したものとなり、落葉等の除去は林縁から20m程度の範囲で行うことが効果的・効率的であると考えられる。（図4及び図5）

図2 各調査区における下草・落葉除去による空間線量率（高さ1m）の低減割合分布  
（上図：針葉樹林調査区、下図：落葉広葉樹林調査区）

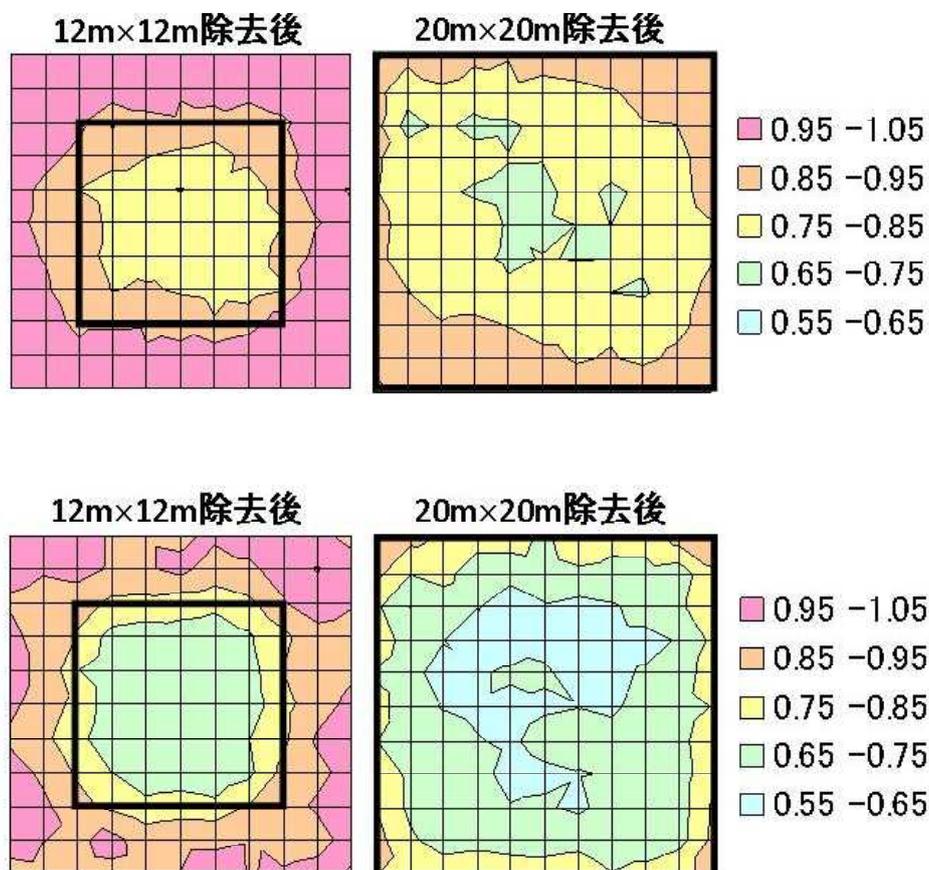


図3 除染範囲の拡大に伴う空間線量率（上段）、除去物累積重量の変化（下段）

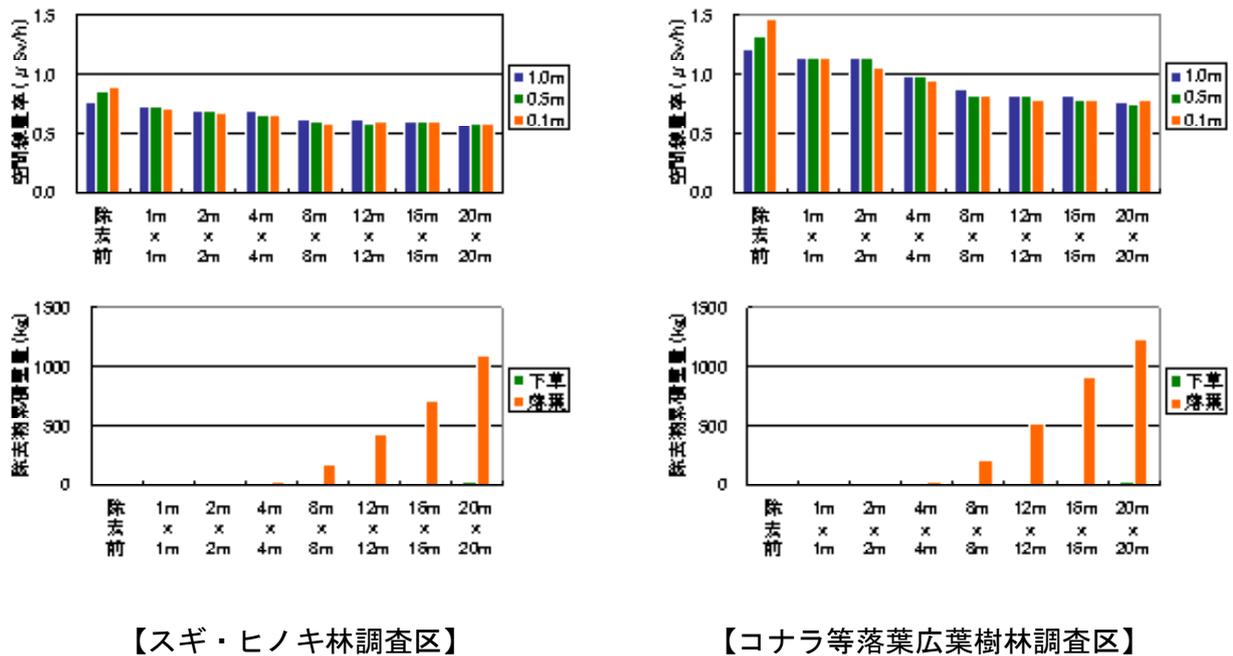


表1 発生した下草と落葉の累積重量

	スギ・ヒノキ人工林			コナラ等落葉広葉樹林		
	下草	落葉	合計	下草	落葉	合計
湿重 (kg)	26	1,086	1,112	38	1,232	1,270
(t/ha)	0.8	33.7	34.5	1.1	35.3	36.4

※スギ・ヒノキ人工林の平均傾斜 36 度、コナラ等落葉広葉樹林の平均傾斜 29 度として平面あたりの重量を計算

写真1 除去した落葉等の現場保管の状況



図4 地表の放射性物質の除去率と線量率逓減比の関係

放射性物質が一様に分布している地表面において、中心から半径  $r$  の放射性物質を除去した時の地上高 1m の空間線量率を試算。

実際の森林で落葉等の除去を行う場合、取りこぼしなどがあるため、除去される放射性物質の割合を 1-10 割の範囲で変化させて試算した結果、同じ範囲で放射性物質を除去しても、除去率が小さくなるにつれて、空間線率の下がり方は小さくなった。

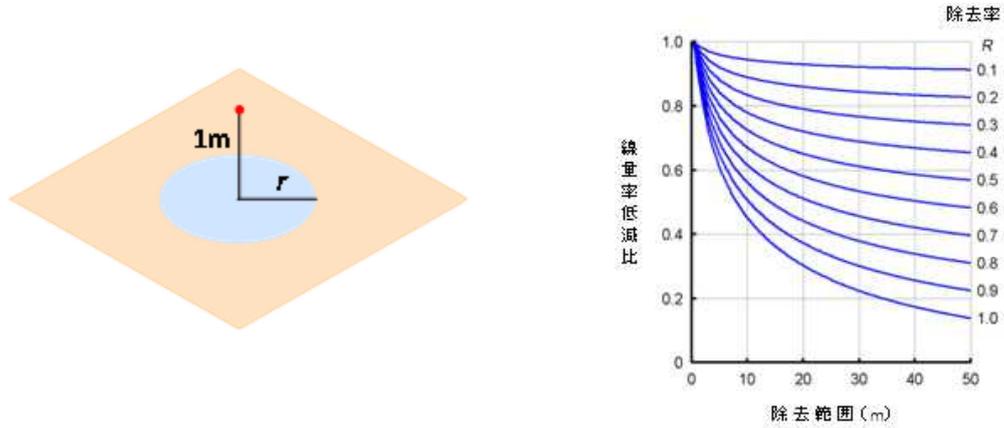
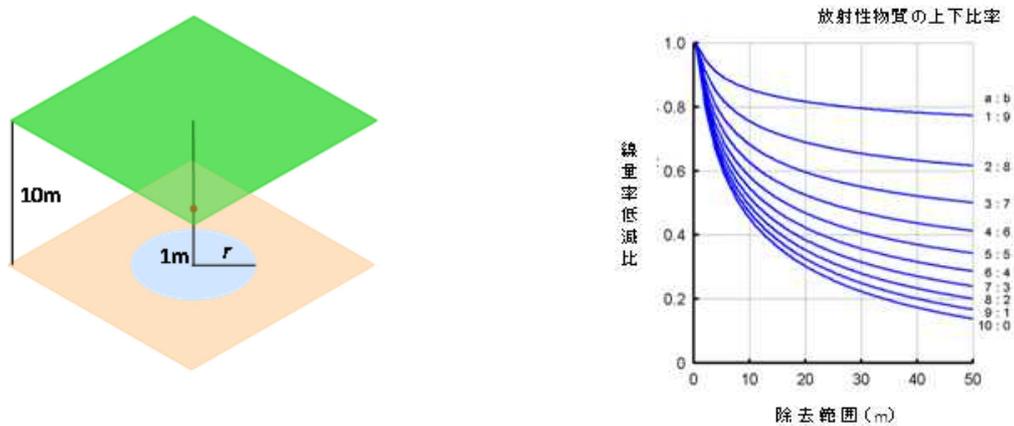


図5 樹冠に放射性物質が付着している場合の空間線量率の変化

スギ等常緑樹では樹冠にも放射性物質が付着していることが明らかとなっていることから、上空の一定の高さにも放射性物質が一様に分布していると仮定して、上側の放射性物質の比率と落葉等除去による空間線量率の低減効果を試算。

放射性物質の全てが地表にある場合 (10 : 0) から 9 割が樹冠にある場合 (1 : 9) まで上下の比率を変えて同様の試算を行った結果、樹冠の放射性物質の比率が大きくなると、落葉等の除去範囲を拡げても空間線量率の下がり方は小さくなった。



\* 13 枝打ちによる放射線量低減に関する実証試験の概要

1. 実施主体：福島県林業研究センター
2. 試験地：福島県飯舘村八木沢地内（計画的避難区域）
3. 林況：ヒノキ人工林（26年生）、樹高12m
4. 試験期間：平成24年1月11日～2月23日



5. 試験方法：

ヒノキ人工林内に調査区（60m × 60m）を設け、調査区の中央点から周辺に向かって高さ4m、6m、8mの枝打ちを順に行い、それぞれの作業終了ごとに空間線量率の測定を行った。枝打ちはハシゴ等により、ノコギリ又は柄の長いノコギリにより実施し、枝は搬出して仮置き場に積み重ねた。なお、調査地では作業当初から積雪があった。

6. 試験結果：

ヒノキ人工林内で枝打ちを開始すると、地上高0.1mの空間線量率は未作業時の2.24  $\mu$  Sv/hから2.54  $\mu$  Sv/hまで上昇し、20m × 20mの範囲の枝打ち高6mまで一定の数値を示した。これは、作業開始時に雪が攪乱された可能性が考えられる。

一方、地上高1mの空間線量率は、20m × 20m範囲で4m高の枝打ちすると、2.47  $\mu$  Sv/hから2.23  $\mu$  Sv/hまで10%減少し、その後、一定の数値を推移した後、20m × 20mの範囲で8m高まで枝打ちすると、未作業時から19%減と空間線量率が大きく減少した。（図1）

調査区の平均的な林木の高さ毎の葉の重量分布は表1のとおりであり、高さ4m以下は枯枝のみ、4～6mでわずかに全体の6%の葉の重量しかないが、8mまででトータル37%の葉の重量となるため、8mまで枝打ちを行うことで、空間線量率が大きく低下したと推測できる。（表1）

図1 枝打ちによる空間線量率の変化

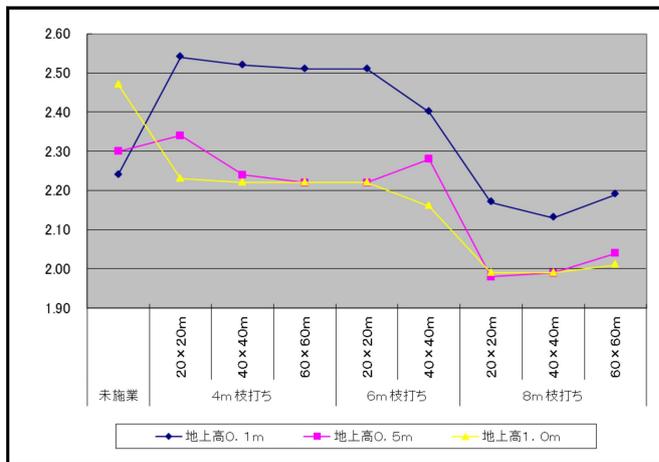


表1 ヒノキ林高さごとの葉の重量

高さ	生重(g)	乾重(g)	比率
0～4m	0	0	0%
4～6m	1,498	674	6%
6～8m	7,508	3,435	31%
8m～	15,085	7,014	63%
計	24,091	11,123	100%