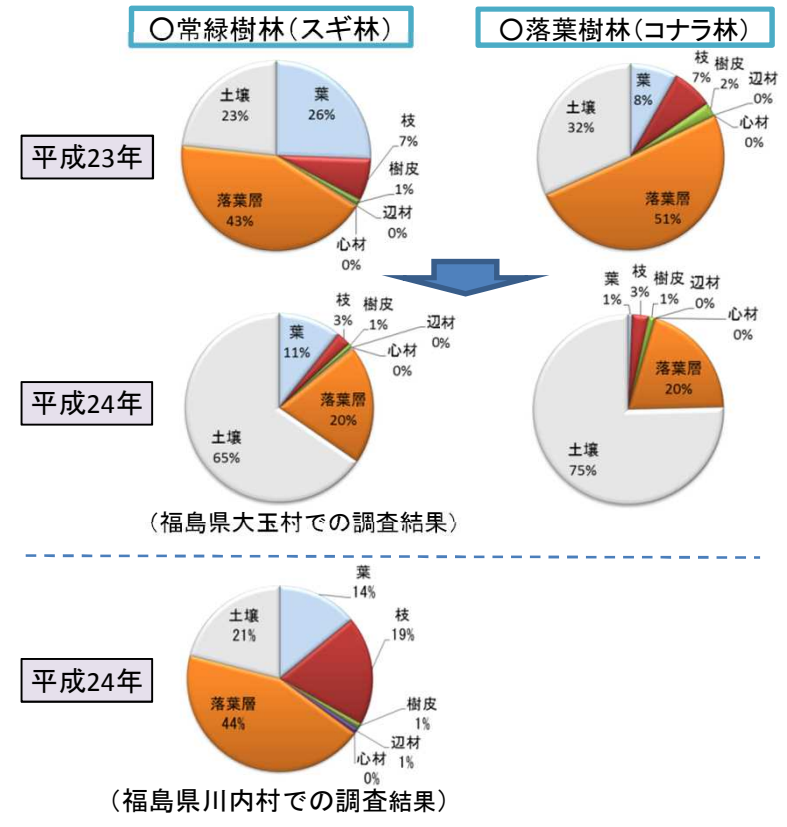


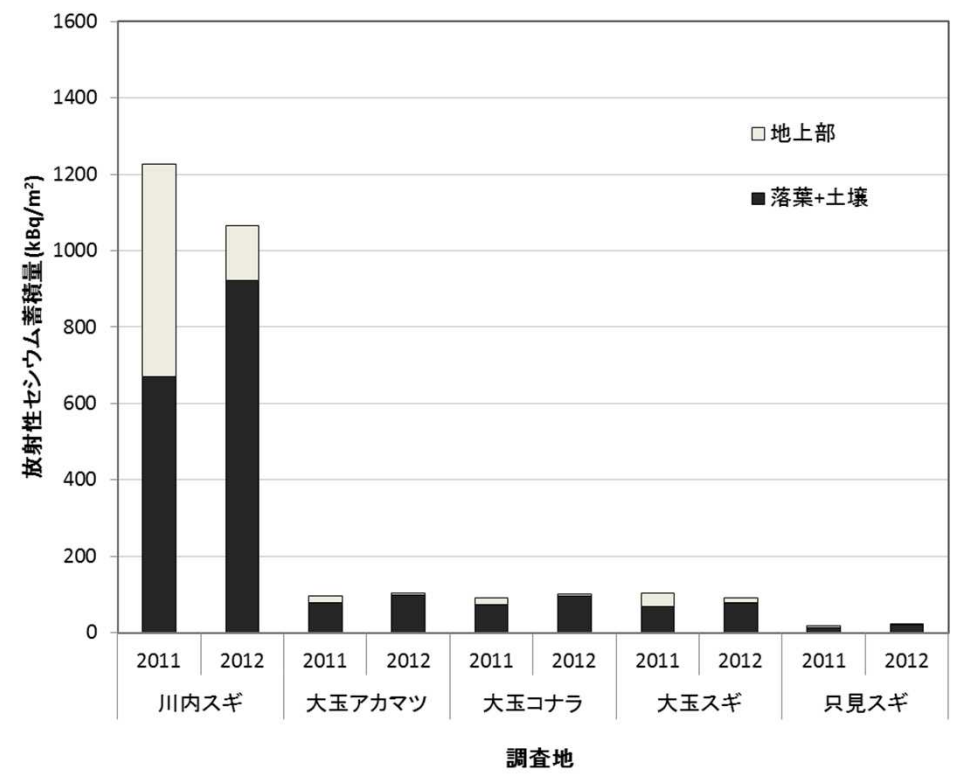
○ 森林における放射性物質の挙動

- 農林水産省では、福島県内の森林において、土壌や落葉層、樹木の葉や幹などの部位別の放射性セシウム濃度とその蓄積量を調査。
- 平成23年の調査では、スギ等の常緑樹林では枝葉や落葉層、落葉樹林では落葉層に多く蓄積していたが、平成24年の調査では、常緑樹林・落葉樹林とも土壌に多く蓄積しており、葉や枝、落葉層から土壌へと次第に移行していることが判明。ただし、依然として枝葉や落葉層に多く分布している森林もあり、森林の状況により違いが大きい。
- また、森林全体の放射性セシウム蓄積量は、放射性セシウムの物理的減衰以上に減少していないことなどから、森林外への流出量は少ないものと推測。

○ 森林内の放射性物質の分布状況



○ 森林全体の放射性セシウムの蓄積量の変化



○ 渓流水中の放射性物質の観測結果

- 独立行政法人森林総合研究所では、福島県内において、森林から流れ出る渓流水の放射性セシウム濃度を平成24年の融雪期、梅雨期、秋期の3つの期間において調査。
- いずれの調査期間においても、調査地で毎日定時(14時)に採水した大部分の渓流水からは放射性物質は検出されず、降雨があった日等の一部の試料から放射性セシウムを検出。
- 放射性セシウムが検出された試料には懸濁物質が見られたため、濾過して再度測定したところ、濾過後の試料からは放射性セシウムは不検出。
- これらのことから、放射性セシウムが検出されたのは降雨により渓流水の流量が増加する際に見られる、一時的な懸濁物質の増加が主な由来と推測。

○ 渓流水中の放射性物質の観測結果

	融雪期 (3/1 ~ 4/30)	梅雨期 (5/1 ~ 7/31)	秋期 (8/1 ~ 10/31)
全試料数	342	264	175
不検出 ^{※1} 試料数	333	260	169
検出試料数	9	4	6
検出試料中の 放射性セシウム濃度 ^{※2} (最小値 ~ 最大値) (Bq/L)	1.0~5.9	1.0~13.1	1.1~6.8
不検出の割合	97.4%	98.5%	96.6%

資料：(独)森林総合研究所プレスリリースより

注：1) 検出下限値はCs134、Cs137ともに1Bq/L。

2) Cs134とCs137の合計。

3) 観測地は融雪期(伊達市、飯舘村、二本松市、会津若松市、郡山市、広野町)
梅雨期(伊達市、飯舘村、二本松市)
秋期(伊達市、飯舘村)



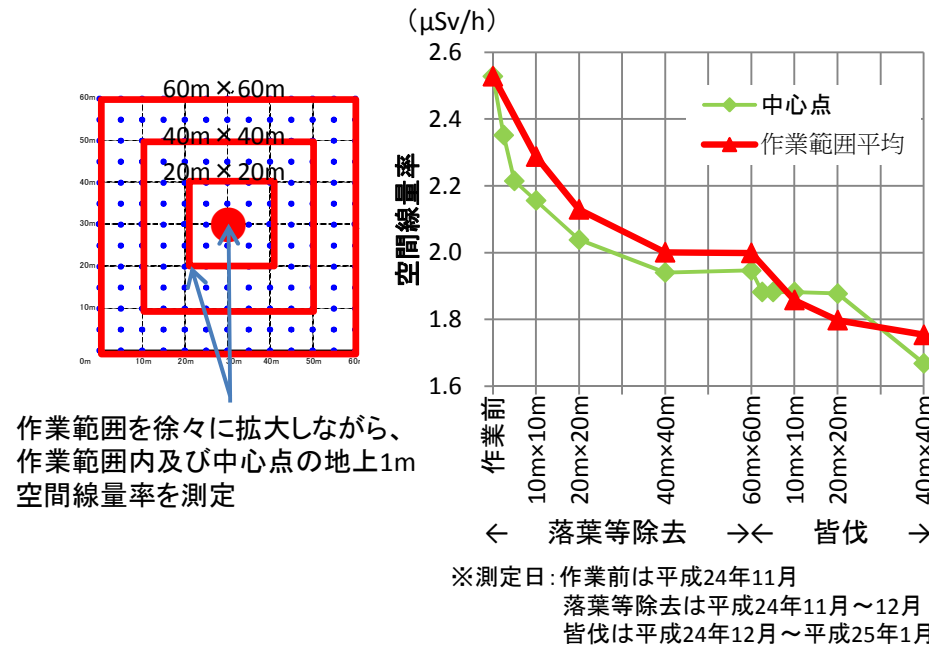
調査地の様子
(定時採水用装置等を設置)

○ 落葉等除去や伐採による線量低減効果

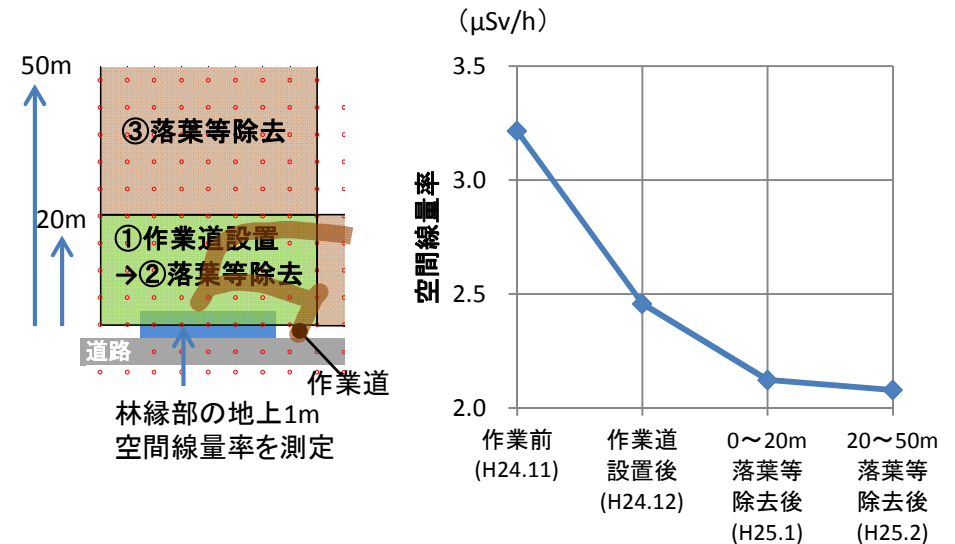
- 農林水産省では、平成24年から25年にかけて、福島県川内村内のスギ人工林(43年生及び54年生)に試験区を設定し、作業範囲を徐々に拡大しながら落葉等除去や皆伐を行い、作業に伴う空間線量率の変化を計測した。
- 落葉等除去で20%程度(※)、さらに皆伐を行うことで10%程度の追加的な線量低減効果がみられた。
 ※ 低減割合はH23年度に実施された調査結果(20m×20m実施の中心点で26%(スギ・ヒノキ林)~37%(コナラ林)の低減割合)よりも小さくなっており、森林内での放射性セシウムの沈着状況の違いや土壌への移行等の影響が考えられる。
- 林縁から20mより奥での落葉等の除去による林縁部での追加的な線量低減効果は、ほとんど認められなかった。
- 生活空間における被ばく線量低減の観点からは、生活空間に近い箇所での除去割合を高めることが効果的と考えられる。

○ 作業に伴う地上1m空間線量率の変化

① スギ人工林43年生



② スギ人工林54年生



○ 木材チップを用いた被覆による線量低減効果

- 農林水産省では、平成24年から25年にかけて、福島県飯舘村及び広野町の森林において、木材チップによる被覆前後の空間線量率を計測し、被覆による効果を検証した。
 - ① 飯舘試験地：別途搬入した木材チップで林床を被覆（被覆厚5cmと10cm）。
 - ② 広野試験地：現地で発生した伐採木等をチップ化したもので作業道を被覆（被覆厚10cm）。
- その結果、飯舘試験地では、5cm厚で8%、10cm厚で12%の低減となり、被覆の厚さに応じた線量低減効果がみられた。広野試験地では、空間線量率は場所によってばらつきがあり、チップの被覆によって間伐区と不要木除去区では12～14%低減したが、皆伐区では大きな差はみられなかった。
- このように、木材チップを用いて被覆することにより、概ね10%程度の線量低減効果が得られた。なお、現地発生材を活用することにより、除去物の抑制にも貢献できる。

○ 木材チップを用いた被覆による地上1m空間線量率の増減率

① 飯舘試験地

【被覆厚5cm】

区分	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	増減率 (%)
被覆前	1.70	▲8.2
被覆後	1.56	



【被覆厚10cm】

区分	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	増減率 (%)
被覆前	1.86	▲12.4
被覆後	1.63	



チップによる被覆前(写真上)と被覆後(写真下)の状況(広野試験地)

② 広野試験地

【間伐区(スギ50年生)】

区分	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	増減率 (%)
被覆前	0.35	▲13.9
被覆後	0.30	

【不要木除去区(広葉樹60年生)】

区分	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	増減率 (%)
被覆前	0.96	▲12.0
被覆後	0.85	

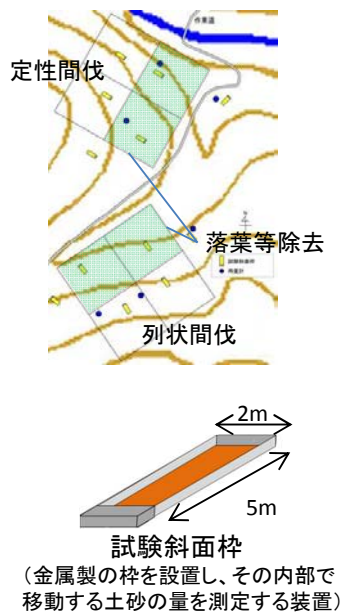
【皆伐区(アカマツ・広葉樹47～64年生)】

区分	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	増減率 (%)
被覆前	0.36	2.4
被覆後	0.37	

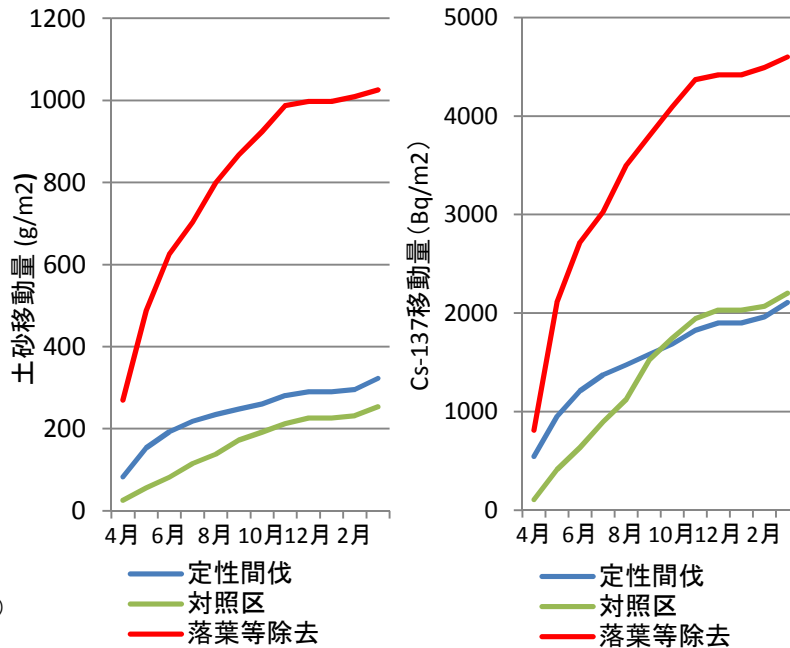
○ 落葉等除去や間伐実施箇所における放射性物質移動量

- 農林水産省では、広野町の森林(スギ50年生)に試験区を設定し、①間伐を実施した区画、②落葉等除去を実施した区画、③対照区における作業後の土砂と放射性セシウムの移動量を調査。
- Cs-137移動量は、土砂の移動量と同様の傾向を示し、1年間(2012年4月～2013年3月)の累計では、間伐を実施した区画では対照区とほぼ同程度なのに対し、落葉等除去を実施した区画は対照区の2～4倍程度。
- 間伐作業に伴う土砂等の移動の影響は軽微。なお、下層植生と回復状況とCs-137移動量の関係は継続的にモニタリングが必要。
- 住居等近隣の森林で落葉等除去を実施した場合、実施箇所からの土砂等の移動により生活空間へ影響が及ばないよう、必要に応じて表土流出防止効果の高い措置を実施することが望ましい。

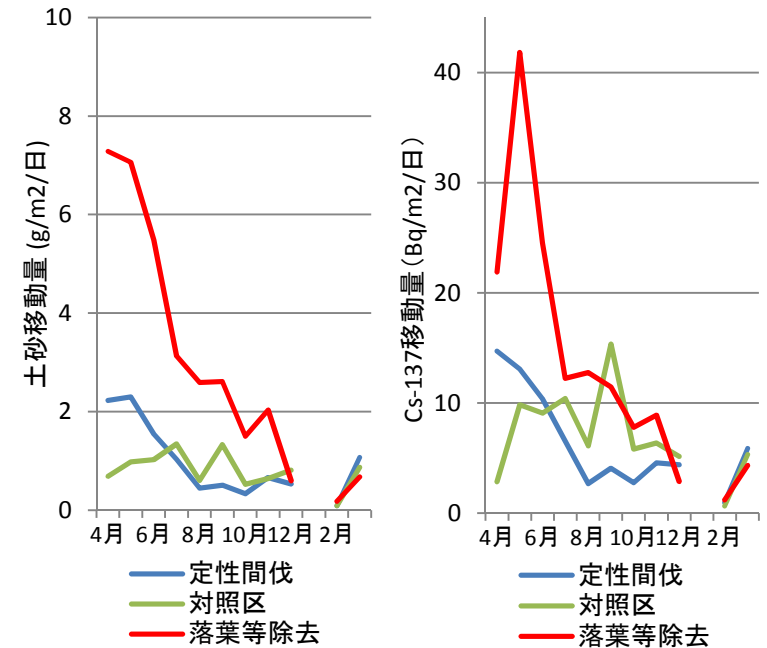
○試験地の概況



○作業に伴う土砂とCs-137移動量(累計)



○作業に伴う土砂とCs-137移動量(1日当たり)

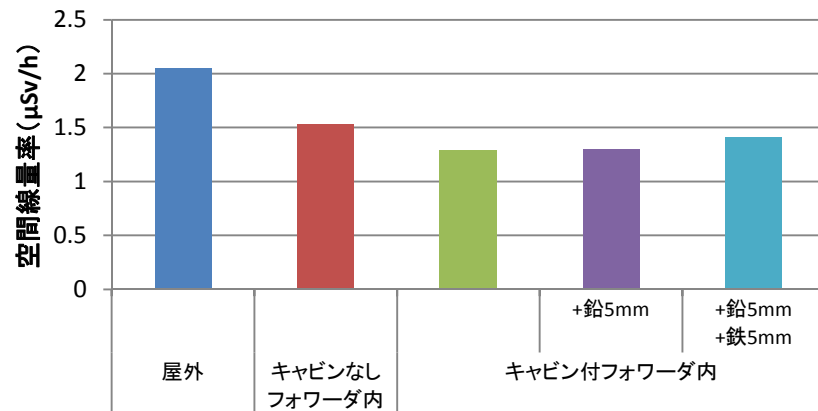


※ 移動量については、RUSLE法により傾斜角を30度(リルや流水の影響が小さい場合)に補正して計算した。

○ 作業の効率化と作業者の被ばく低減

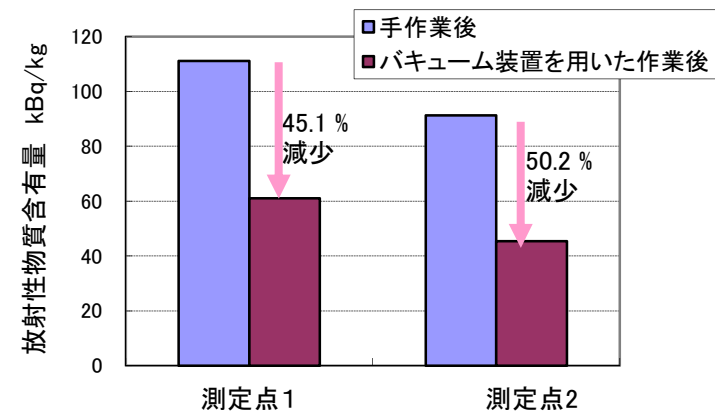
- 農林水産省では、川内村の森林(スギ54年生)において、屋外と高性能林業機械内の空間線量率の測定し、その結果等を基に、異なる作業システムでの作業者の被ばく量を推計。また、落葉等除去作業の一部にバキューム装置を用いた場合と全て手作業で行った場合で、作業後の状況等を比較。
- キャビン付林業機械内の空間線量率は、屋外と比べ3割程度低減。一定の森林施業を行った場合の作業者の被ばく線量は、作業システムの違いによって大きな差。
- 一部にバキューム装置を用いた場合、すべて手作業の場合と比べ、作業効率はほとんど変わらなかったものの、落葉等除去後の地表面の放射性物質含有量が1/2程度に低減しており、より高い線量低減効果が期待できる。

○屋外と高性能林業機械内の空間線量率の比較



※ 空間線量率は、屋外は地上1m(屋外作業者の胸高)、フォワーダ内はキャビンなしが地上1.2m、キャビン付が地上2m(それぞれの運転席に座ったときの胸高)の値である。

○手作業とバキューム装置を用いた作業での作業後の地表面の放射性物質含有量



○異なる作業システムでの作業者の被ばく量の推計

作業システム				作業者被ばく量(mSv)		
伐倒・造材	集材	搬出	樅積み	作業人数	総量	一人当たり
ハーベスタ	フォワーダ		同左	2	0.31	0.15
人力	ウインチスキッド	同左	グラブ	3	1.86	0.62

注1) 空間線量率は、屋外(地上1m)で2.8 μSv/h、車両内(地上2m)で1.82 μSv/h(屋外と比べ35%低減)とした。

注2) 事業地面積3ha、立木蓄積700m³/ha、作業時間6時間/日とした。

注3) 赤字の高性能林業機械はキャビン付きである。



バキューム装置を用いた作業の様子

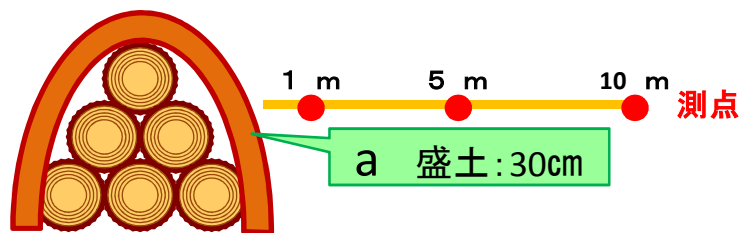


作業後の地表面の比較
(左:手作業、右:バキューム)

○ 丸太の現地保管

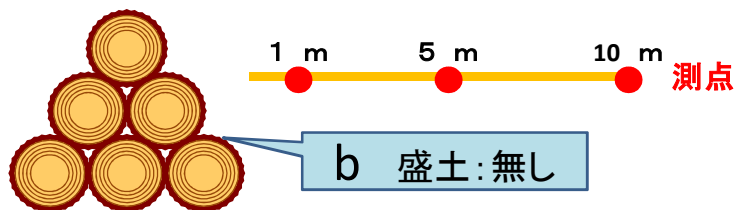
- 農林水産省では、飯舘村の森林(アカマツ40年生)で伐採した丸太を土場に仮置き、盛土で被覆した場合と、被覆しない場合について、丸太からの距離別(1m、5m、10m)の空間線量率を測定。
- その結果、丸太の設置や、その後の被覆の有無によって空間線量率の変化はみられず、被覆を行わない場合でも丸太を仮置きすることによる空間放射線量への影響はほとんどない。

○ 試験概要図(八木沢地区)



八木沢地区(位置a)

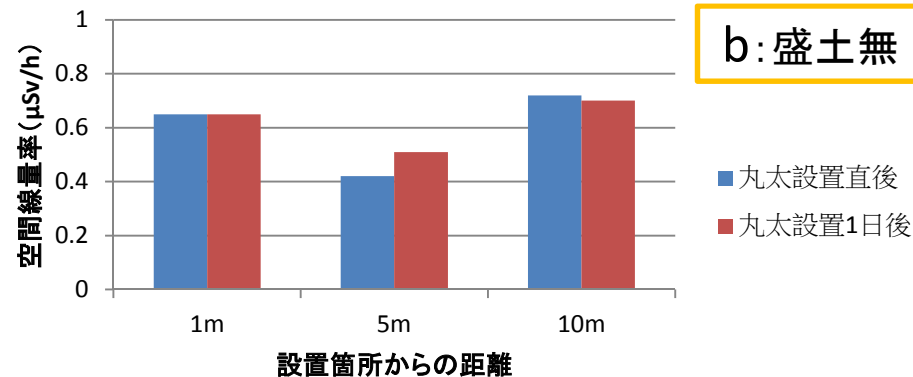
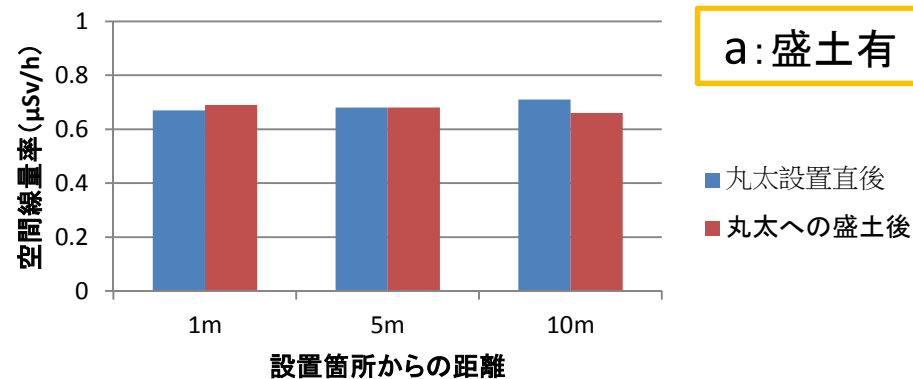
設置箇所からの距離	丸太設置直後	丸太への盛土後
1m	0.67	0.69
5m	0.68	0.68
10m	0.71	0.66



八木沢地区(位置b)

設置箇所からの距離	丸太設置直後	丸太設置1日後
1m	0.65	0.65
5m	0.42	0.51
10m	0.72	0.7

○ 調査結果(八木沢地区、地上1mの空間線量率)



※ 丸太設置前の空間線量率は、隣接する土場の地上1mで0.68μSv/h。