

Ⅱ ポスター発表

令和6年度 森林・林業技術等交流発表会ポスター発表一覧

発表番号	課題名	発表者所属・氏名
P1	山地災害からの復旧（現在の状況）と課題	下越森林管理署 村上支署 齋藤 紘希
P2	小滝川源流域の大規模崩壊地における復旧治山事業について（経過観測）	上越森林管理署 合津 菜々実、黒木 康平
P3	山腹工における ICT（UAV 写真測量）を活用した出来高管理	中越森林管理署 坂上 ちひろ、清宮 碧海
P4	千葉県内の保護林における取組の紹介	千葉森林管理事務所 池田 一穂
P5	芳ヶ平自然休養林の保全活動	吾妻森林管理署 中園 昭博
P6	箱根・芦ノ湖風景林の針広混交林に向けた取組み	東京神奈川森林管理署 小林 智崇
P7	列状植栽保育方法考察林の現況と考察	磐城森林管理署 尾関 洋、小又 崇史
P8	森林内での放射性物質の動き ―放射性物質は循環しているのか―	森林放射性物質汚染対策センター 伊藤 秀晃
P9	スギ次世代エリートツリー等の認定に向けた優良木の選抜 ―第三世代精英樹を含む交配系統からの選抜の取組―	天竜森林管理署 弓桁 侑季 静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 袴田 哲司 森林総合研究所 林木育種センター 松下 通也、田村 明
P10	矢大神国有林のエリートツリー試験地について	福島森林管理署 高瀬 真里
P11	ドローンを使用した薬剤散布の歩掛調査	群馬県林業試験場 山田 勝也、飯田 玲奈
P12	12 ヶ月未満苗の植栽後3年間の成長	日光森林管理署 角崎 和夫
P13	群馬森林管理署における安全の取組	群馬森林管理署 石栗 英人、山本 啓介、井上 ともの
P14	地元要望に応えた治山事業 ―真名畑地区の給水施設を守る―	棚倉森林管理署 長澤 亮太
P15	シカの生息域拡大を防げ！ ―八溝山周辺国有林ニホンジカ対策協議会発足6年目―	茨城森林管理署 菊池 毅、藤田 進 棚倉森林管理署 古川 登 塩那森林管理署 金澤 裕子
P16	玉ねぎネット シカ被害対策“その後”と“これから” ～玉ねぎネット単木保護資材の普及啓発に向けた取組について～	群馬森林管理署 小山 清二、永井 伶奈
P17	赤面山の荒廃したゲレンデ跡地の植林活動	福島森林管理署 白河支署 益子 紀之 赤面山を緑にする会 事務局 金澤 隆夫
P18	ネイチャーポジティブプロジェクトとの連携	赤谷森林ふれあい推進センター 栗田 喜則 公益財団法人 日本自然保護協会 森本 裕希子

山地災害からの復旧（現在の状況）と課題

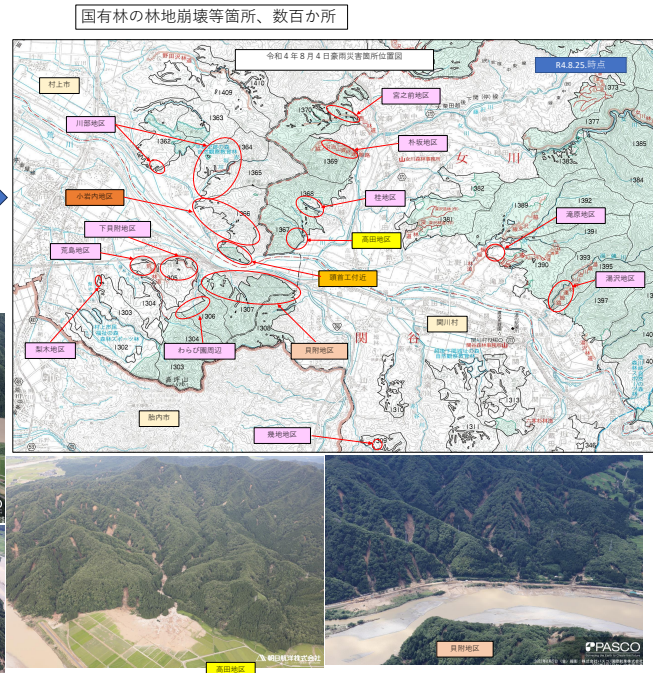
下越森林管理署村上支署 治山グループ 齋藤 紘希

1 被災当時の状況

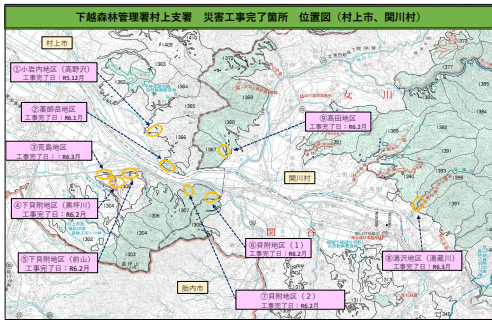
令和4年8月3日から4日にかけて東北の日本海側や北陸地方では、前線の停滞と併せ、熱帯低気圧の影響により、線状降水帯が発生し、新潟県北部では記録的な豪雨となった。
新潟県関川村に設置されている下関気象観測所においては8月3日6時～4日6時までの24時間雨量が559.5mm、最大時間雨量148mm（8月4日1時～2時）となり、観測史上最多を記録した。



時間	降水量 (mm)	累積降水量 (mm)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	4.5	4.5
8	16.5	21.0
9	3.5	24.5
10	8.5	33.0
11	3	36.0
12	8	44.0
13	19.5	63.5
14	8.5	72.0
15	9	81.0
16	4	85.0
17	1	86.0
18	2	88.0
19	7.5	95.5
20	18.5	114.0
21	11.5	125.5
22	12.5	138.0
23	4	142.0
24	51.5	193.5



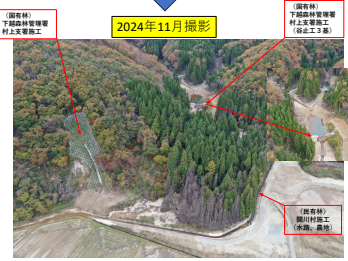
2 復旧状況



R4.8 災害復旧として9件（27箇所）の工事を実施

事業費 18.5億円

災害当時より、国有林・民有林（県、市・村）が一体となって各種の復旧事業を行っている。



3 課題と今後の目標

復旧方針

- 保全対象に直近する、土砂流出の危険性が高い渓流や、荒廃状況が明らかで溪床に不安定土砂（堆積土・流木）が堆積している渓流に対して渓間工主体の対策を実施
- 保全対象が直下にあり、山腹崩壊地の拡大崩壊や、浸食し再崩落等がある崩壊地へ山腹工の整備対策を実施

短期課題

- | 課題 | 目標 |
|----------------|--------------------|
| ○土砂や流木処理の問題が発生 | ⇒ 国有林野内へ場所を確保 |
| ○予算確保（補正・経常） | ⇒ 経常等予算による確実な復旧の実行 |

長期取組

- 今後、計画されている施工箇所については優先順位に基づき、計画的かつ迅速に治山工事の復旧対策を実施していきます。
- 地元自治体及び各関係機関と引き続き、復旧計画等の情報を共有し、連携を図っていきます。

長期課題

- 山腹崩壊地が多く点在しており、復旧対策（施工地までのアプローチ）の計画検討が必要である。
- 施工地までのルートを確認する必要がある、設置までの期間が必要である。
- 各関係機関等の調整及び、土地所有者との直接対応のため時間を要する。
- 73 地元自治体等から、多く発生している崩壊地へ早期復旧に向けての要望がある。

小滝川源流域の大規模崩壊地における復旧治山事業について(経過観測)



上越森林管理署 合津 菜々実
黒木 康平

1. はじめに

新潟県と富山県の県境にある北アルプス最北端の長嶺山に位置する小滝川源流域は、貴重な生態系を保持しており、日本随一のヒスイの産地として広く親しまれている。

令和元年6月、前年度の多量の積雪が溶け出したことにより、小滝川上流において大規模な山腹崩壊が発生、崩壊地からは白濁水が流出し、日本海まで流出が確認されたことから、糸魚川市では農業用水の取水を停止したほか、水力発電所や漁業、観光等の様々な産業に大きな影響を与えた。



提供: 国土交通省松本砂防事務所

2. 復旧の方針

崩壊地の現況把握及び、白濁原因究明のため現地踏査を行い、「小滝川上流崩壊地対策検討委員会」を開催し、復旧に向けた対策の方針を決定した。

現地状況

- ・崩壊地が道路終点から約2km奥地にあり、交通手段がない
- ・崩壊地周辺が中部山岳国立公園特別地域に指定

ヘリコプターを用いた下記3工種を併用して施工することが有効であると判断した。



航空実播工

ヘリコプターを用いて種子や肥料等を散布することにより、早期の緑化を促し、植生回復や土砂流出防止を図る工法。

生態系保全のため、崩壊地下流域からの採取種子を使用



航空コア緑化工

ヘリコプターよりヤナギの枝を崩壊地に投下し、挿し木により緑化を図る工法。

航空実播工同様、崩壊地下流域から採取したものを使用し、投下に先立ち発根試験を実施した。



袋型石詰筋工

石を袋に詰め、地表に密着させながら筋状に設置することにより、土砂の移動を抑制させる工法。



3. 崩壊地における復旧状況(経過観測)

崩壊地において令和元年度(崩壊当時)及び令和5年度に航空レーザ測量を行い、差分解析から土砂移動量等を調査、また現地踏査もを行い、崩壊地の緑化状況を確認し、復旧状況について経過観測を実施した。

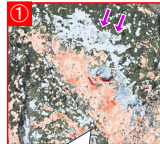
差分解析結果

侵食 堆積
斜面方向

① 崩壊地上部

堆積量: 7,058㎡
侵食量: 3,360㎡
堆積 3,698㎡

上方部が滑落しているものの、直下で土砂は堆積しており、下方への流出は確認されなかった。



QGISを活用

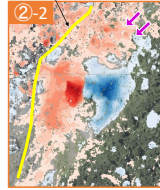
② 崩壊地中腹部

堆積量: 25,992㎡
侵食量: 10,911㎡
堆積 15,081㎡

移動土砂の多くが袋型石詰筋工を設置した箇所の背面に堆積していることから、袋型石詰筋工の効果が確認できる。



特に崩壊地の右側中腹部においては、航空実播工を積極的に行ってきた箇所であり、差分解析の結果、下方への土砂流出は確認されなかった。



③ 崩壊地左側下部

堆積量: 626㎡
侵食量: 2,997㎡
侵食 2,371㎡

急峻な地形を呈していることから上記3工種を施工していないエリアである。



水衝部となっており、令和元年度からさらに浸食が拡大傾向にある。

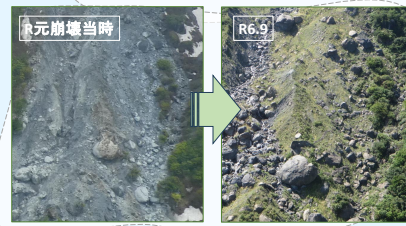
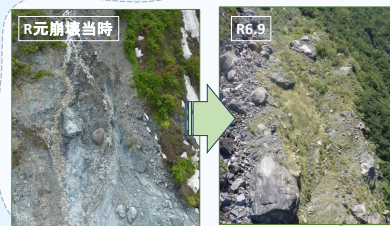
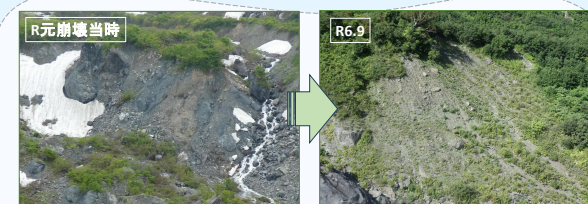
航空コア緑化工の施工結果

崩壊地では、ヤナギの生育は確認できた一方で、投下場所には乾燥したヤナギの枝が点在していたことから、航空コア緑化工の効果について明確に確認することはできなかった。

- 原因
- ・豪雪地帯のため、積雪等により十分にヤナギに陽が届かず、融雪洪水により流失してしまったと推定。
 - ・地形条件により、水分環境が十分ではなく、活着が困難であったと推定。

航空実播工の施工結果

現地踏査の結果、崩壊地では地域性種苗の生育の拡大が確認され、航空実播工の効果が表れている。



カエデ イタドリ
ヤマモミジ ミズナラ
ミヤマカワハシナノキ ナナカマド
フキ ヤマヤナギ
オオカメノキ

崩壊地内で確認された植生

差分解析及び現地踏査の結果、崩壊地では袋型石詰筋工及び航空実播工の効果により、土砂流出の防止、植生基盤の造成が図られ、着実に地域性種苗による植生の回復が確認できた。しかし、航空コア緑化工については、厳しい気象条件下において効果を明確に確認することは出来なかった。

***BSC工法**…BSCとは、藻類や苔などが地表面の土粒子や土塊を絡めて形成するシート状の土壌微生物のコロニーのことで、これを土壌表面に散布することで、崩壊斜面においてBSCの早期形成を促し、浸食及び濁水発生防止を図る工法。

4. 今後について

- ・急峻箇所について未だに浸食傾向にあることから、種子散布よりさらに地表面への密着力が高いBSC工法の施工を検討。
- ・航空追肥工の止め時や、小滝川上流崩壊地へのBSC工法の適応性について、学識経験者の意見をいただきながら判断していく。

山腹工におけるICT（UAV写真測量）を活用した出来形管理

キーワード：ICT、UAV、出来形管理

1. 背景と目的 当該施工地は・・・
- 急傾斜（40° 内外）
 - もろく不安定な地質
 - 標高1100～1350mの寒冷地域
 - スキー場・観光地内に位置
 - 夏の突発的豪雨、冬の積雪凍結

滑落や落石
等による
災害発生

高齢化・高い死傷率
・労働力不足

限られた工期
作業効率の低下



UAVによる
出来形管理

- ①危険作業地における作業員の安全確保
②作業の効率化・省力化・時短



・平均幅30m、斜面長250m、
面積7265㎡、横断勾配40～50°
の浸透水型の深層崩壊

・H23新潟・福島豪雨
に伴う崩壊地の一部

2. 施工箇所の概要

- 工事名：小沢復旧治山工事（R5ゼロ国）
- 工期：令和6年3月9日～令和6年11月29日（6月着手）
 - 工事箇所：新潟県南魚沼郡湯沢町大字三国字土場山国有林36に4林小班外
 - 工事内容：簡易法枠吹付工1559.3㎡ モルタル水路工85.2㎡ のり切工13㎡

3. 現地作業（3次元起工測量/出来形計測）

！人力での測量からUAVへ

- ①工事用基準点、標定点・検証点を現地の計測範囲に設定、**IS**で計測。
- ②**ドローン（自動飛行）**で上空から計測範囲全体を撮影して点群データを得る。

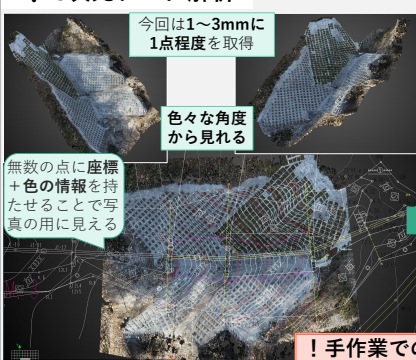
精度の
確認

空中写真を**ソフト**に読み込み、**データ上で工事基準点等から割り出した検証点の座標値と、TSで現地計測した検証点の座標値を比較して、 $\Delta X, Y, Z$ が既定の精度（※1）以内であるか検証することで行う。**

※1. 3次元計測技術を用いた出来形管理要領（国土省）

→これにより地物を構成する点群すべてに座標が付与される。

4. 3次元データ解析



今回は1～3mmに
1点程度を取得

色々な角度
から見える

無数の点に座標
+色の情報を持た
せることで写真
の用に見える

図1. 3次元点群データ

設計図書から目的物の
形状を手入力する
ことで、3次元設計
データ（※2）の作成
も可能

応用

図2. 3次元設計データ作成例
（建設ICT.com公式HP引用）

※2. 今回は現地状況に合わせて施工する法枠工の
ため3次元設計データを作成していない。

！**TIN**（Triangular Irregular Network）
不等三角網。点群上の変化点を直線で繋いで
三角形の連続で地物の形状を表したものの。

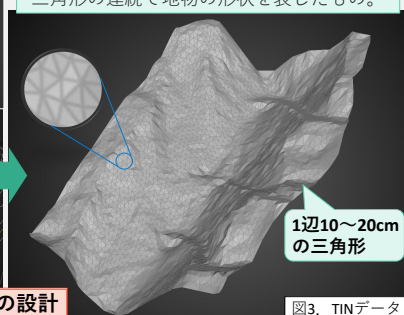


図3. TINデータ

！手作業での設計
図起しからデータ
上の処理へ

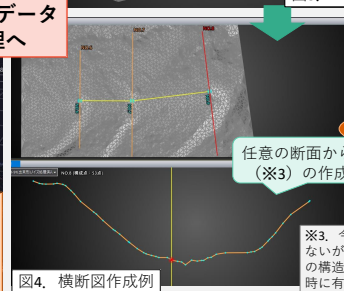


図4. 横断面図作成例

任意の断面から横断面
図（※3）の作成も可能

応用

これまでの丁張や
2次元図面では表
せなかった部分が
立体的に見えるよ
うに！

これらを元に施工→「3. 出来形計測」

5. 出来形評価

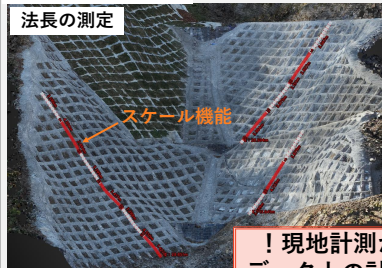


図5. 点群データ上での計測の様子

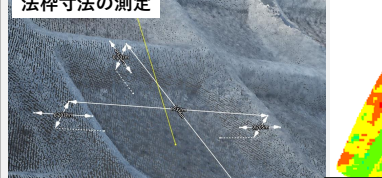


図6. ヒートマップ作成例
（建設システム公式HP引用）

！現地計測から
データ上の計測へ



図7. 施工面積の測定

【数量算出について】 応用
今回行った面積算出のほかに、
法面整形後の計測結果と3次元
設計データの比較による**土量
の予測**や、切取作業後の計測
結果との比較による**発生土量
の算出**も可能（※4）

【分布図/ヒートマップ】 応用
設計データを作成した場合は、
出来形の各点の値が設計値に
対してどの程度差があるかを
色で分け、平面図上に
プロットすることでばらばら
さも評価できる（※5）

※5. 今回は3次元設計データがない
のでヒートマップの評価はしていない

発表者：坂上 ちひろ、清宮 碧海（中越森林管理署 治山グループ 主事）

6. 結果と考察

(1) 作業効率

- ・危険箇所に立ち入らないため特殊装備等に時間がかからない
- ・データ上で帳票作成できるため現地で結果を書き留める作業がいらぬ
- ・限られた点のみが測量、あとはドローンに任せられる

表1. 作業所要人工の比較

	現地計測			UAV計測		
	内容	所要時間	所要人数	内容	所要時間	所要人数
準備	ロープ段取り（準備工）	4h	3人	基準点座標、図面準備	2h	1人
	測量の為の位置出し（起工）	4h	2人	飛行経路作成（起工）	2h	1人
	測量の為の位置出し（吹付完了後）	1h	2人	飛行経路作成（出来形）	2h	1人
小計		9時間/7人			6時間/3人	
外業	起工測量	1日(8h)	4人	基準点測量	1日(8h)	3人
	本測量（吹付完了後）	1日(8h)	4人	UAV測量（起工）	1日(8h)	2人
	出来形計測（中心間隔、幅、高さ）	4h	1人	※標定点・検証点設置含む		
	出来形計測（法長、延長）	2h	5人	UAV測量（出来形）	1日(8h)	2人
小計		22時間/14人		※標定点・検証点設置含む		
					24時間/7人	
内業	起工測量図作成	1日(8h)	1人	UAV計測データまとめ(起工)	4h	1人
	完成図面作成	3日(24h)	1人	UAV点群処理(起工)	4h	1人
	管理位置図作成	4h	2人	UAV計測データまとめ(出来形)	4h	1人
	出来形管理図表作成	3h	1人	UAV点群処理(出来形)	4h	1人
				出来形管理帳票作成	8h	1人
小計		39時間/5人		基準点測量成果簿作成	4h	1人
計		70時間/26人			28時間/6人	
コスト		約55万円			58時間/16人	

専用ソフト上での処理

人件費に関しては
UAV計測の方が安い（※6）

※6. 機械費等の諸経費は除外

作業時間・人数とも大幅に削減→効率UP！

数量算出要領に
ならない小計第1
位まで四捨五入
で三斜での計測

(2) 精度

どちらも
規格値内
で評価され
ている。

法面でも
データ上で
現地計測と
同等以上の
精度で
計測可能！

表2. 任意の点における出来形測定結果と法枠全体施工面積の比較

	(mm)	幅	高さ	法枠横寸法	法枠縦寸法	施工面積（㎡）
10mm 単位 現地計測	規格値	-30	-30	±100	±100	1559.29
	平均値	+33	+16	-9	-3	
	最小値	0	0	-60	-20	
	最大値	+90	+50	+50	+10	
1mm 単位 UAV計測	標準偏差	±40.3	±18.4	±43.0	±11.1	1700.44
	平均値	+10	-1	-16	+11	
	最小値	-1	-14	-55	-27	
	最大値	+40	+31	+62	+52	
	標準偏差	±9.5	±12.3	±39.0	±29.9	

3項目ではUAVの方が
ばらつきが少ない

・UAV計測では現地の形状に沿って点が落と
されるので、現地の起伏やメジャーの張り方
等による差が生じない。

(3) 現場の声

～メリット～

- 法面にぶら下がる**危険作業**からの解放。
- 従来は手作業での設計図起しや測量が必要だった。
→現地作業が**楽**になった。書類作りも減り**時短**になった。
- 従来は任意の箇所しか出来形計測が行えなかった。
→計測面の上空を包括して飛ぶので**計測面全体のデータ**が得られた。
- UAVさえ飛ばせばあとは内業で処理できるので雪の心配がない。
- リモート（※7）の併用で今後の監督・検査の**負担軽減**に期待がもてる。
- 点群データに多様な使い道がある。

※7. 今回は遠隔臨場も併用

ex.任意断面での横断作成、3D設計データの作成、土量の予測・計算、ヒートマップによる精度の可視化、補修が必要となった際の履歴としての活用など・・・

～デメリット～

- 専門的な機器を使うためその分のコストがかかる。
- 標定点等の設置、TSでの座標の割出しに多少時間がかかる。
- ドローンを飛ばせる飛行条件に制限がある。
- 立木や葉があるとドローンの精度が落ちるので、
見通しの効く状態にする手間がある。

金銭面や
UAVの特性
による心配

今回は標定点・
検証点を10点
程度設置

7. まとめと展望

- 標定点等の設置、UAVの飛行について
→他のICT機器と組合せれば更なる省力化を図れる。
- 3次元設計データの作成について
→詳細な設計基礎のある林道や橋梁工事等ではとくに有効。
- 法枠工でも**実施設計の段階からUAV計測**を見込めば活用の幅が広がる。
- 土量計算について
→正確な数量算出が必要な土工事ではより実態にあった**工事費積算**が可能。
- 今回のような次年度以降も継続し、複数回の現地計測が必要な工事では、
一括で広範囲のデータが得られるのはメリット。次年度以降もUAV計測を
継続的に行えば、今回データを履歴として現地状況の変化に応じた**適切な
工法**の検討や速やかな修正が可能。最終的に施工箇所全面のデータが取得
できれば、**全体的な評価**も可能。

写真3. 標定点
設置・計測の様子

千葉県内の保護林における取組の紹介

千葉森林管理事務所 池田 一穂

千葉県内の保護林とその設定目的

①元清澄山ツガ・ヒメコマツ遺伝資源希少個体群保護林

場所：千葉県君津市 千葉南部森林計画区 60林班い1小班外

目的：房総半島において数少ない、モミ、ツガを主体とし、ヒメコマツ、キヨスミミツバツツジを含む群落の希少な個体群を保護するために設定。

②南房総モミ希少個体群保護林

場所：千葉県夷隅郡大多喜町 千葉南部森林計画区 32う1林小班外

目的：モミを主体とする房総半島南部の代表的な針広混交の天然林で、学術上貴重であり、群落の希少な個体群を保護するために設定。

各保護林での主な取組の紹介

①元清澄山ツガ・ヒメコマツ遺伝資源希少個体群保護林

○房総丘陵のヒメコマツ個体群

- ・ヒメコマツの標高分布限界
- ・気候的にも暖温帯に属する特異な分布
- ・約1万年前までの最終氷期から局所的に残った遺存分布
- ・隔離された個体群であり、孤立度合いが強い



保護林位置図

上記のような希少性から、千葉県ヒメコマツ保全協議会において、「千葉県ヒメコマツ回復計画」（左図）が策定され、生存個体に対する予防措置や生育域外保全等の緊急措置を実施されるとともに、科学的な蓄積に基づきヒメコマツとその生育域の生態系の相互作用の回復が図られている。

（千葉森林管理事務所も参画）

千葉県ヒメコマツ回復計画



千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

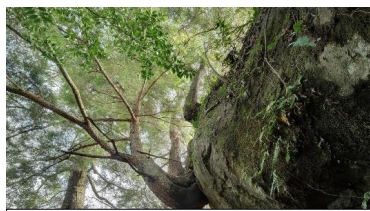
千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

千葉県ヒメコマツ保全協議会

樹幹注入（令和5年度実施）

生育状況調査（令和5年度実施）



ヒメコマツ稚樹



獣害等対策（令和6年度実施）



②南房総モミ希少個体群保護林

○モミ・カシ混交群落

- ・房総半島南部の代表的な針広混交林
- ・地域の植生遷移を特定するうえで重要な暖温帯のモミ林を形成
- ⇒房総半島におけるモミ林の生態的位置や今後の遷移について重要な資料となる。



保護林位置図



保護林内の現況として、老齢のモミ等は健全状態であるが、次世代を担う低木や稚樹についてはニホンジカ等による食圧により衰退していると考えられる。

ニホンジカ等の食圧による被害状況の確認を行うため、小規模な獣害防護柵を職員実行により設置し、経過を観察する。

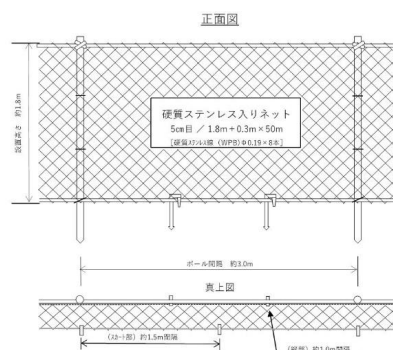


獣害防護柵 設置前

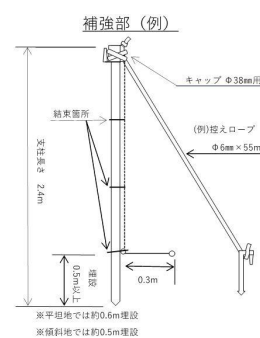


獣害防護柵 設置後

柵内にモミの稚樹を確認



獣害防護柵（縦張ネット）構造図



芳ヶ平自然休養林の保全活動

吾妻森林管理署 森林技術指導官 中園 昭博

1. 背景及び目的

芳ヶ平自然休養林は、上信越高原国立公園の特別地域に指定されています。芳ヶ平自然休養林にある芳ヶ平湿地群は、中之条町と草津町に広く広がり、標高1,830mに位置し、面積は約960ha及んでおり春から秋にかけて、一面に咲き誇るワタスゲやナカマドの紅葉などの自然が満喫でき、多くの希少生物も生息していることから平成27年5月に、ラムサール条約湿地に登録されました。

その自然を保全するために、平成27年12月に芳ヶ平湿地群ラムサール条約連絡協議会が設立され「湿地の保全」、「湿地の賢明な利用」、「交流・学習」を推進するため、地元住民のボランティア等の方々により保全活動が、現在にわたって行われてきました。



芳ヶ平自然休養林（日本国道最高地点から望む）

2. 芳ヶ平湿地群の保全活動

これまで行ってきた、芳ヶ平湿地群の保全活動における取り組みを紹介します。

芳ヶ平湿地群の上流部の志賀草津道路の沿線には、「生態系被害防止外来種」（ハルザキヤマガラシ）が繁茂しており、ハルザキヤマガラシの実が結実すると約2,000粒の種が飛来し芳ヶ平湿地群の生態系への影響が高いことから、芳ヶ平湿地群ラムサール条約連絡協議会の会員の方々や、地元住民のボランティア等の方々により、毎年6月中旬にハルザキヤマガラシの駆除作業が実施されています。作業は一株一株、手で根元から抜く地道な作業ですが、多くのボランティアの皆さんのおかげで、年々その数は減少しています。

また、利用者に快適に利用していただくよう、吾妻森林管理署の職員で野営場及び遊歩道の草刈り等、毎年行っています。



職員による野営場の草刈り



芳ヶ平湿地群（ドローンによる撮影）



一面に咲き誇るワタスゲ

3. 今後に向けて

最後に、芳ヶ平自然休養林の芳ヶ平湿地群の保全活動により、芳ヶ平湿地群ラムサール条約連絡協議会（環境省・吾妻森林管理署・白根山系の高山植物を護る会、中之条町・草津町）、地元ボランティアによる継続した保全活動により芳ヶ平自然休養林の生態系を守り美しい自然を保全してきました。

今後も保全活動を継続し貴重な芳ヶ平自然休養林の自然を後世に残して参ります。



芳ヶ平に生息するオコジョ

箱根・芦ノ湖風景林の針広混交林に向けた取り組み

東京神奈川森林管理署箱根森林事務所 森林官 小林 智崇

1 背景と目的

箱根は年間2,000万人が訪れる観光地であり、芦ノ湖は箱根を代表する景勝地であるとともに重要な水源地となっている。芦ノ湖西岸に位置する国有林は風景林として観光資源に寄与している一方で、その7割はスギ、ヒノキの人工林で構成され、これは明治期に林業経営を行うために植栽されたものであり、一部では間伐等の遅れにより表土の流出や立木の風倒被害が発生している。このため景観や生物多様性等に配慮した災害に強い森林づくりを行う必要がある。



風景林（芦ノ湖西岸）



風倒被害

2 これまでの経過

(1) 現地検討会実施 2013年

・有識者、地元自治体等を交えた現地検討会を開催し、以下の項目について検討

1. 試験区域の選定（0.05ha未満の択伐）
2. 搬出方法の検討（玉切後、モノケーブル集材）
3. 苗木の確保（地元種子から育苗、購入苗）
4. 獣害対策等（シカ対策として保護柵設置）



現地検討会の様子

(2) 植栽 2014年～2016年

・詳細は図-1、表-1のとおり

図-1



(3) 調査

① 調査は植栽当年度を含め、ほぼ1年おきに2020年1月まで以下の調査を実施

2014植栽プロットは6回

2015年 // 5回

2016年 // 4回

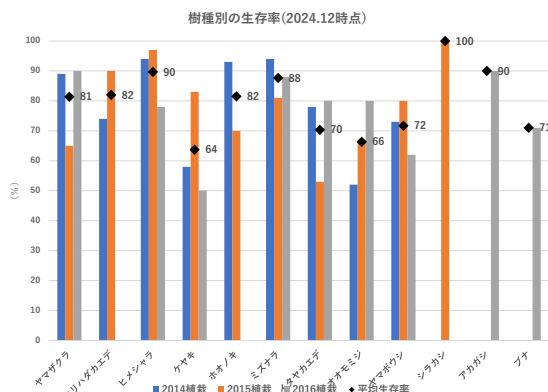
② 調査は樹高（苗高）を計測するとともに、獣害や折れなど植栽木の状況をメモ、また照度についても計測

表-1 植栽状況について

樹種/年度	2014植栽 (0.24ha) (6プロット)	2015植栽 (0.15ha) (3プロット)	2016植栽 (0.09ha) (2プロット)	計	うち地元 種子苗
ヤマザクラ	100	65	30	195	—
ウリハダカエデ	20	30	—	50	50
ヒメシヤラ	100	70	—	170	—
ケヤキ	50	6	10	66	66
ホオノキ	100	70	—	170	—
ミズナラ	100	73	40	213	8
イタヤカエデ	90	50	40	180	—
オオモミジ	90	20	30	140	5
ヤマボウシ	100	60	40	200	40
シラカシ	—	6	—	6	6
アカガシ	—	—	10	10	10
ブナ	—	—	120	120	120
計	750	450	320	1,520	305

3 調査 (2024.12) 結果

図-2

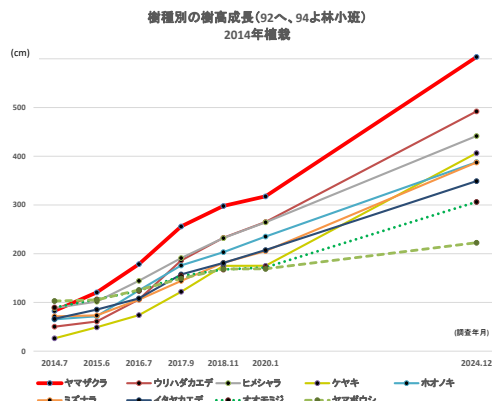


① 各プロットの樹種別生存率については、図-2のとおり、ケヤキが少し悪くなっているが、年度別のバラツキがあり一概には判断できないところである。

- ・各プロットにおいては植栽後3年目から枯損率が増加しており、いずれもツル類の繁茂が激しいことから、これらの影響によるものと考えられる。
- ・プロット周辺部と中心部の照度に大きな差は無く生存率への影響を確認することは出来なかった。
- ・苗木の産地別でみると国有林内の種子から育てたものは低く、県産苗は高い生存率であった。
- ・全体的にに野兎被害が確認されたが、種子から育苗した苗木の食害はなかった。

② 樹種別の樹高成長については、図-3に2014年植栽した6つのプロットを合計した調査結果を示したが、他の植栽年においてもヤマザクラの成長が良く、オオモミジ、ヤマボウシの成長が劣るといった傾向があった。

図-3



4 今後の方針

今回は植栽から約10年経過した全11プロットの調査を行ったが、成長については樹種により違う傾向が見て取れた。

現在一部のプロット（樹種）では植栽木の樹高が10mを超え、隣接木との競合が始まっている箇所も出てきており、間伐を行うのか、あるいはそのままの状態を保つのか検討が必要である。

また、ツル類の繁茂により成長が阻害されている箇所も散見されることから、成林させるためには定期的なツルの除去が必要である。

今後は、5～10年ごとの定期的な調査・観察を継続していくとともに、今回確認できなかった広葉樹成長における照度の影響や、倒木等によりササ覆地となった箇所の再生方法も視野に入れた検討を進めていくことが必要と考えられる。

これらの調査結果を基に、さらに美しい景観の向上と災害に強い森林づくりに向け、地元自治体等の協力を得ながら、芦ノ湖西岸国有林の針広混交林化を確実に進めていくことが重要と考えている。

列状植栽保育方法考察林の現況と考察

磐城森林管理署 尾関 洋
小又 崇史

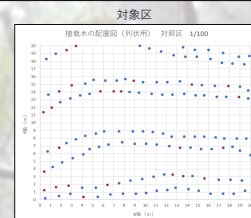
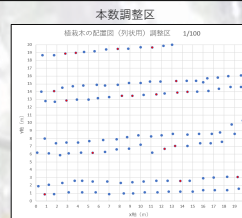
列状植栽の趣旨

列状植栽は、スギ、ヒノキ等の天然林の生育状況が群状に共生し生育もよいことを踏まえ、人工的に自然の姿に近づける目的で取り入れたものであり、併せて下刈面積の縮減等効率的な森林施業の実証も兼ねている。

試験地の設定

1974 (S49) 年に列状 (等高線方向に二条植、残幅 4 m) にスギ、アカマツを 3,000 本/ha 植栽。

1992 (H4) 年にスギ植栽区域において本数調整区と対象区の標準地 (20m×20m (0.04ha)) を設置。設定後 3 年毎に調査を実施。



植栽後の調査

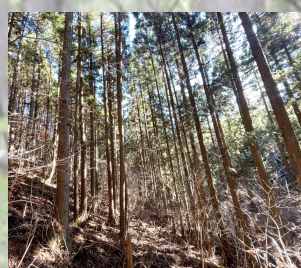
1992 (H4) 年にプロットを設置し、3 年毎 (H6、H9、H12、H15) に計 5 回のプロット調査を実施。



2003(H15)年



2023(R04)年



(林内撮影)



(ドローン撮影)

2024(R05)年12月

植栽後50年の現況



本数調整区は保育間伐を 1 回 (H10 年)、対象区は間伐を 1 回 (H19 年) 実施し、植栽後 50 年経過した現況は表 1 のとおりである。

樹冠長率及び形状比から、若齢期に本数調整伐を行った本数調整区は若干うっぺい状態となっているが、いずれもほぼ適切な込み具合となっている。

また、残幅および下層には中低木の広葉樹 (ミズナラ、カエデ) が繁茂しており針広混交林となっている。

【表 1】

プロット	ha本数	ha材積	樹冠長率	形状比
調整区	1,325	557m ³	43%	74
対象区	1,050	777m ³	58%	69

樹冠長率: 樹高に対する樹冠長さの割合。密度管理指標のひとつ。40%を切ると過密、30%以下で成長が阻害されるといわれている。

形状比: 樹高を胸高直径で除した値。密度管理指標のひとつ。70以下が適正と言われており、80を超えると風雪害に弱くなり100を超えると風倒被害が出やすくなると言われている。

考察と今後の課題

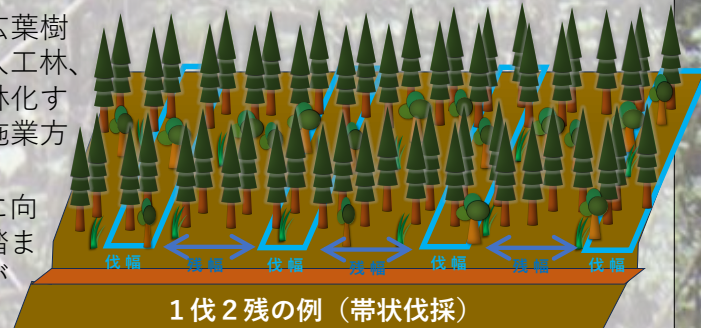
試験地においては、1 回の間伐で針広混交林 (複層林) となった結果を踏まえると、当初目的である「人工的に自然の姿に近づける目的」についてはおおむね達成したと考えられる。

一方、効率的な森林施業の観点から見ると、

- ① 植栽列が等高線方向のため路網と並行になることが多く、従来の列状間伐とは選木方法の異なる帯状伐採となる (右図参考)
- ② 主伐期まで針広混交林を維持しようとする場合、広葉樹の積極的な育成について配慮し続ける必要がある
- ③ 間伐等の簡素化、機械化による下刈の省力化等のために最適な植栽幅や残幅について更なる検討が必要になる、などの課題がある。

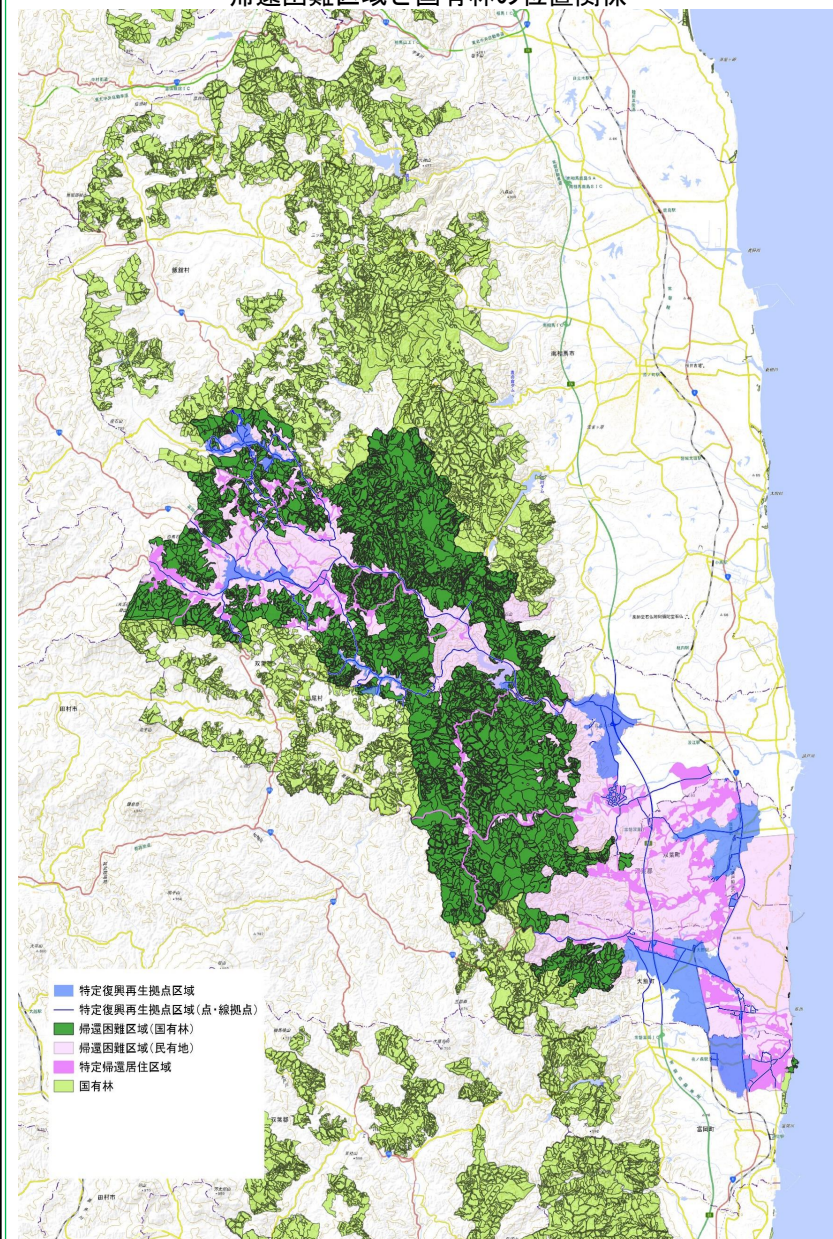
列状植栽は、植栽列の間に植栽しない残幅があるために広葉樹や下層植生などが侵入しやすく、生物多様性に配慮すべき人工林、積極的な森林施業になじまない奥地人工林、将来的に天然林化すべき人工林等において、目標林型へ向けた造成に効率的な施業方法であると考えられる。

今後浜通り地域における、目標林型 (天然林等を含む) に向けた森林施業の方法、目標林型や機械化による省力造林を踏まえた最適な植栽幅や残幅の大きさ等については更なる検証が必要である。



平成23年3月11日に発生した巨大地震による東日本大震災では地震と津波が引き金となって東京電力福島第1原子力発電所で事故が発生しました。その事故により環境中に放出された放射性物質は地上に落下し、高い放射線量により立ち入りが制限されている「帰還困難区域」が今も継続する地域があります。森林放射性物質汚染対策センターは、帰還困難区域の指定が解除され、住民の帰還が始まった平成26年度から避難指示が解除された国有林において、空間線量率等のモニタリングを実施しています。令和6年度は、空間線量率調査1,431地点、継続立木調査33本、伐倒木調査17本、土壌濃度調査38地点で実施しました。

帰還困難区域と国有林の位置関係



環境放射線モニタリング調査中



空間線量率調査



定点において、地上1mの高さで山側にNaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータ向け空間中のγ(ガンマ)線を測定。



樹皮採取

伐倒した立木の地上1m付近と樹高の1/2付近の外樹皮と内樹皮を採取。放射性セシウム濃度の測定は、ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリによる。



幹材採取

伐倒した立木の地上1m付近と樹高1/2付近の辺材と心材を採取。先端から2m付近では辺材と心材を区別することなく採取。放射性セシウム濃度の測定は、ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリによる。



継続木(樹皮)調査

立木の地上1m付近の4方位でGM計数管式サーベイメータで樹皮中の表面汚染濃度を測定。同じ個所で外樹皮と内樹皮を採取し、濃度測定はゲルマニウム半導体によるγ線スペクトロメトリによる。



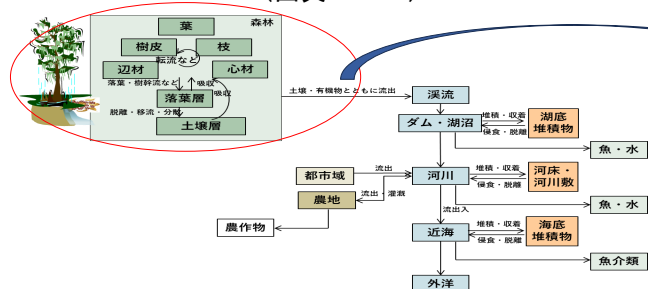
土壌採取

25cm×25cmの方形区から「落葉等堆積有機物」と「土壌」に分けて採取。「土壌」は0~150mmまでの間を9層に分けて採取。土壌の各層をNaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータで表面線量率を測定。放射性セシウム濃度の測定は、ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリによる。

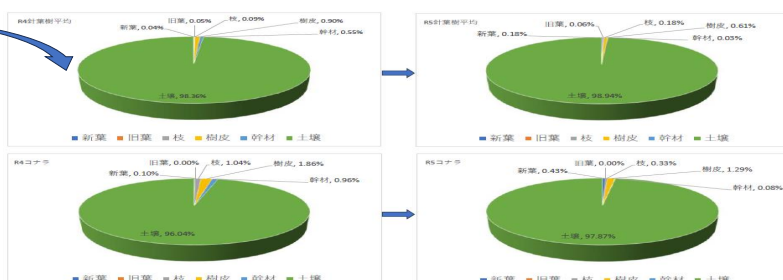


ゲルマニウム半導体検出器によるγ線測定
放射性物質は、物質毎に特定のエネルギー波形があり、これらを分析(波長を検出)することで物質を特定することが可能。環境放射線モニタリングでは、セシウム134とセシウム137を測定している。

生活域におけるセシウムの生態系移行パターン (出典: JAEA)



新葉・旧葉・枝・樹皮・幹材・土壌を採取して濃度を分析



事故で汚染された森林から 生産された木材は大丈夫?

(写真はチヨルノービリ事故で発生したレッドフォレスト「赤い森」)



モニタリングの解析結果
・90%以上放射性物質が立木から表土に移動。
・土壌の放射性物質も植物が養分吸収を行う0~2cmより深い深度に移動。
・立木中の放射性物質濃度は森林空間全体の1~5%程度(樹種及び個体差による。)

放射性物質の土壌→立木→土壌の循環はあるがその量は年々低下、それに伴い立木中の濃度も低下している。

森林空間内に入ってきた放射性物質のうち半減期の短いセシウム134はほぼなくなり、これからは半減期の長いセシウム137が主体となることから濃度減衰は緩やかになる。また、放射性セシウムが森林土壌に保持されやすいことを考えると、放射性セシウムは長期にわたり森林土壌に留まることから、

放射性物質の土壌表層→立木→土壌表層での移行状況と、土壌の表層から中層以下への移行がポイント。



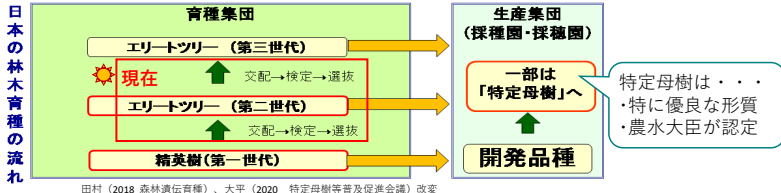
スギ次世代エリートツリー等の認定に向けた優良木の選抜 ～第三世代精英樹を含む交配系統からの選抜の取組～

天竜森林管理署 瀬尻森林事務所 弓桁侑季
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 袴田哲司
森林総合研究所 林木育種センター 松下通也、田村明

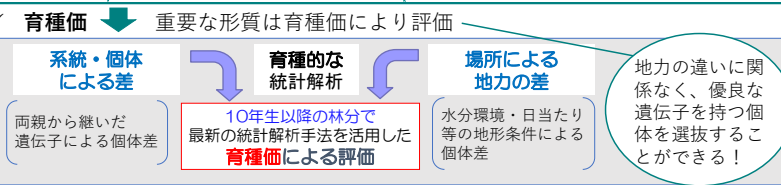
【背景】 スギ次世代エリートツリー等の認定に向けて、H27年よりスギ交配苗を育成してきた。10年目を迎える今年、第三世代精英樹を含む交配系統について形質調査・評価を実施し優良木を選抜した。第三世代エリートツリーが認定されれば全国初の実績！

【エリートツリーと特定母樹の関係】

各地の山で選抜された精英樹のうち優良なものと士を交配して、その中からさらに優れた個体を選んだもの

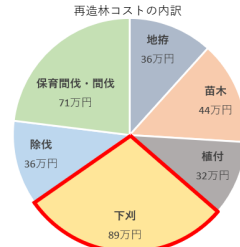
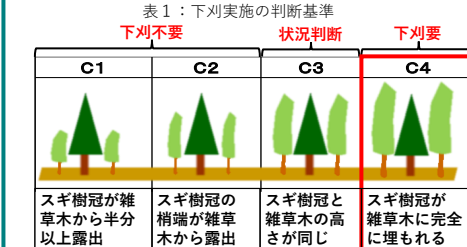


評価基準	エリートツリー	特定母樹
成長量	材積を5段階評価し、評価値が4以上	在来系統個体の平均値の概ね1.5倍
材の剛性	著しい欠点がない	対照個体の平均値よりも優れている
幹の通直性	著しい欠点がない	曲がりがないor曲がりがあるても採材に支障なし
雄花着花性	評価の指数が隣接林分の平均値以下	総合指数が2以下、対照個体の総合指数以下
雄花着花性	評価指数の平均値が4.0未満	総合指数が3.4以下



【下刈の省力化】

エリートツリーは初期成長に優れているため下刈の回数を減らせる！



造林費用と労働力の削減につながる！
下刈は、下草の生長が盛んな夏～秋に実施されることが多い
猛暑下での過酷な作業を減らすことができる！

【試験地の概要】

839へ2林小班

場所：静岡県浜松市天竜区龍山町瀬尻国有林
839へ2林小班
面積：0.35ha 植栽：平成27年6月
下刈：平成27年～30年（全刈）

調査対象木（計496本、53系統）
・スギ交配苗443本：48系統（コンテナ苗）
親：第一世代精英樹、精英樹のF₁、エリートツリー
・対照木53本：4系統（コンテナ苗）
精英樹自然交配苗、少花粉苗

【優良候補木の選抜】

調査項目

- 成長量
・樹高（バーテックス）
・胸高直径（輪尺）
※樹高と胸高直径から材積を算出
- 剛性
・応力波伝播速度（Tree Sonic）
→ヤング率（強度の指標）と相関が高い
速度が速いほど材強度が強い
- 幹の通直性（目視：5段階）
→根元・幹の通直性を確認
- 雄花着花性（目視：5段階）

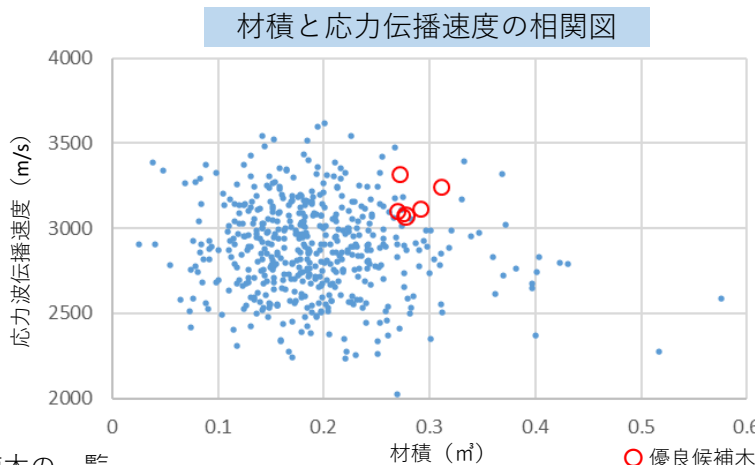


表2：優良候補木の一覧

形質	交配の組合せ	樹高 (cm)	胸高直径 (cm)	材積 (m ³)	応力波伝播速度 速度(m/s)	根曲	幹曲	雄花
候補木								
1	第1世代×F ₁	990	16.7	0.276	3072	4	4	1
2	第1世代×F ₁	1110	16.2	0.291	3115	3	5	1
3	F ₁ ×F ₁	1260	14.7	0.272	3317	5	5	1
4	F ₁ ×F ₁	1170	15.2	0.270	3101	4	5	1
5	第1世代×エリートツリー	1200	15.2	0.277	3072	3	4	1
6	F ₁ ×F ₁	1200	16.1	0.311	3241	5	5	1
対照木 N=53 (平均値)	第一世代精英樹自然交配	987	13.1	0.178	2652	3.5	3.9	1.7

表3：各調査項目の遺伝率

調査項目	遺伝率(%)
親の形質を受け継ぎやすい	
材強度	0.74
樹高	0.33
雄花	0.33
材積	0.27
胸高直径	0.21
根曲	0.11
幹曲	0.01
環境による影響を受けやすい	



解析結果

- 特に重要な評価形質である材積・応力波伝播速度について、育種価の偏差値を用いて優良個体を選定。
- 特定母樹指定基準と照合して候補木を絞り込み。
- 材積と応力波伝播速度に優れた個体のうち、通直性・着花量が優れた6個体を優良候補木として選抜した。

【今後の流れ】

令和8年12月：挿し木クローンでの雄花調査
令和9年中：エリートツリー（特定母樹）の申請予定

【まとめ】

第三世代精英樹を含む交配系統について形質を評価し、次世代エリートツリー等となり得る優良候補木を6個体選抜した。

1 はじめに

エリートツリーとは、各地の山で選抜された精英樹（第1世代）の中の、特に優れた精英樹を交配した個体の中から選ばれた、第2世代以降の精英樹の総称であり、特に初期成長の早さが特徴。

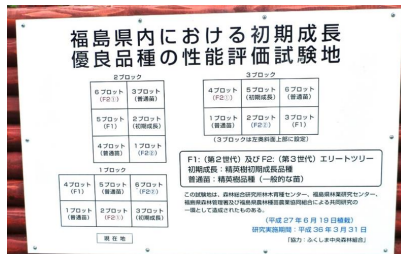
福島森林管理署は、森林総合研究所林木育種センター及び福島県林業研究センター、福島県農林種苗農業協同組合と共同で福島県田村市の矢大神国有林313林班内にエリートツリー試験地を設定。

2 エリートツリー試験地のあらまし

本試験地は3つのブロックからなり、各ブロックに12.6m四方のプロットを6カ所設け4種類の実生苗を各プロット49本ずつ植栽（3000本/ha、平成27年6月19日）。植栽時の苗木のサイズは、平均苗高61cm、平均根元径5.3mm。2024年3月31日まで、下刈りを一切行わずに成長の経過を調査していくこととなった

（内訳）

- ・第1世代精英樹の交配苗（F1苗）
：49本×1プロット×3ブロック=147本
- ・第1世代精英樹（初期成長優）の苗（S苗）
：49本×1プロット×3ブロック=147本
- ・第2世代精英樹の交配苗（F2苗）**エリートツリー**
：49本×2プロット×3ブロック=294本
- ・第1世代普通苗 ※対照区
：49本×2プロット×3ブロック=294本



プロット配置図



植栽した苗木



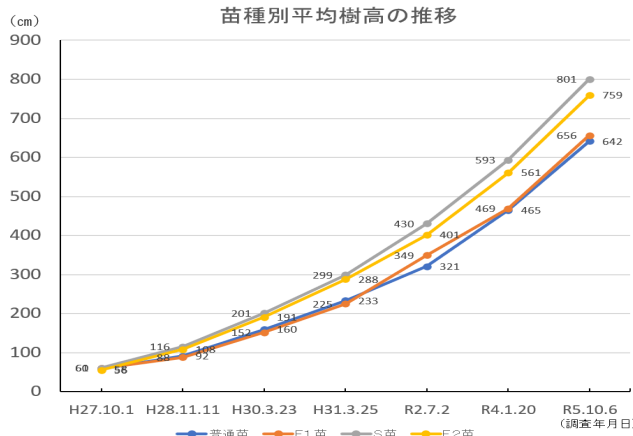
植栽当時の試験地（1・2ブロック）

3 試験地の現在

（1）令和5年10月に行った調査の結果、平均樹高はS苗が801cm、F2苗が759cm、F1苗が656cm、普通苗が642cm。また、平成30年3月の調査結果によると、平均樹高はS苗が201cm、F2苗が191cm、F1苗が152cm、普通苗が160cmであることから、平成29年の夏頃には、F2苗とS苗は下刈りが不要な苗高まで成長したようである。



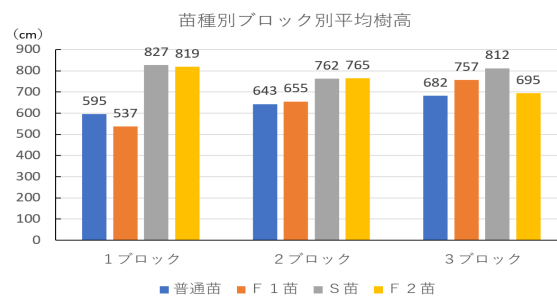
令和5年4月5日のF2苗



試験地空撮（令和4年4月21日、1・2ブロック）

（2）各ブロック毎の平均樹高は、1ブロックは普通苗が595cm、F1苗が537cm、S苗が827cm、F2苗が819cm。2ブロックは普通苗が643cm、F1苗が655cm、S苗が762cm、F2苗が765cm。3ブロックは普通苗が682cm、F1苗が757cm、S苗が812cm、F2苗が695cmであり、1及び2ブロックはS苗とF2苗の成長が良く、3ブロックではF1苗とS苗の成長が良かった。

1及び2ブロックは斜面下部の道路に面した凹地形、3ブロックは斜面上部のなだらかな台地状の地形となっており、林床に花崗岩由来の真砂土が露出する箇所があるなど、同一ブロック内でも生育条件に差異があるように思われることから、その影響も加味して評価する必要があるだろう。



4 余談

エリートツリーの導入により下刈り等の負担軽減が期待できるなら、この手軽に見学できる試験地をもっとPRに活用すべきである。しかし「原則下刈り一切なし」で保育してきた試験地周辺は、クズ等のツル植物が繁茂し、道路沿いはヤブと化していた。このままでは逆効果ではないか。

そこで、若手職員を中心に署内に有志を募り、令和5年5月15日（参加者17人）と10月11日（参加者15人）、令和6年7月17日（参加者16人）の3回、刃物のOJTを兼ねて刈り払いとツル切りを実施。



集合写真（令和6年7月17日）



作業の様子（令和6年7月17日）



作業の様子（令和5年10月11日）



作業の様子（令和5年5月15日）



試験地隣接箇所のヤブ化状況（令和5年9月21日）