

## 次世代へ受け継ぐ美しいヒバ林のために(甞れヒバ美林)

津軽森林管理署金木支署	発表者	主事	柴田 尚明
	チーム員	主任森林整備官	奈良 真吾
	チームリーダー	総括森林整備官	松橋 良之
	アドバイザー	支署長	畠山 智

### 1 はじめに

日本三大美林の一つである青森ヒバは、高齢級のヒバ大径材の伐採やスギやカラマツの人工造林が進められてきた結果、面積の減少や資源の質的低下がみられる状況にあります。

東北森林管理局では、令和4年度に青森ヒバと秋田スギの美林誘導林プロジェクトがスタートし、東北森林管理局津軽森林管理署金木支署（以下、金木支署）は、令和4年度スタート時より東北森林管理局計画課美林誘導プロジェクトチームと共に、管内の青森ヒバ美林誘導モデル林（以下、モデル林）やモデル林候補地の現地踏査や林況調査等に携わりました。その中で、ヒバ林の中には広葉樹が多く混交していたことや次世代のヒバが少ない等の課題があることが分かりました。

青森ヒバ美林（以下、美林）は、明治36年4月の「農商務省山林局各大林区署森林に関する標本説明書」の「青森ひのき（あすなろ又はひば）」及び明治43年10号（6月）の山林公報において、図1のような記述が見られます。

#### <林況>

<sup>うちまんべ</sup>内真部国有林は、天然林にして（中略）奥に進むに従って美良なる純林となり老幼混生し（中略）青森ひのきの生立せるところは、津軽半島における諸国有林において<sup>うつつ</sup>鬱々たる美林をなし（中略）津軽半島にありては純林をなし、その他においては<sup>なら</sup>檜、<sup>ぶな</sup>山毛櫨等と混生し（以下略）（農商務省山林局各大林区署森林に関する標本説明書（農商務省山林局）明治36年4月13日発行）

#### <日本三大美林（青森ヒバ美林）の資源状況の記述>

##### 一、津軽半島羅漢柏天然林

（前略）その大部分は羅漢柏単純林又は羅漢柏雑の混交林の占むる所たり（中略）ヒバは樹齢多くは百年以上二百年の間にあり、伸長優秀、長幹林立数里に連亘し、歩一度林内に運ばんか昼なお暗く、<sup>ゆうそうしんげん</sup>幽壯森厳の気自ら<sup>うた</sup>身邊に迫り、<sup>ぞうか</sup>転た天然の美造化の大を<sup>だいたい</sup>歎美せずんば<sup>たんび</sup>あらざるなり。宜なるかな、世人つとに本邦三大美林の一としてこれを推称せるや

図1：青森ヒバと秋田スギの美林誘導プロジェクト  
～日本三大美林温故知新～ 9ページ抜粋

なお、本取組では、明治時代後半の三大美林という言葉や対象が固まる頃に執筆された美林の記述をもとに、当時の美林の持つ要素を分析・検討し、以下の6点を美林の条件として整理しました。

#### 【地域】

(1)「津軽半島における諸国有林において鬱々たる美林をなし」、「一、津軽半島羅漢柏天然林(中略)本邦三大美林の一としてこれを推称せるや」の記述から、一つ目を、「津軽半島に位置する」こととしました。

#### 【林齢】

(2)「ヒバは樹齢多くは百年以上二百年の間にあり」の記述から、二つ目を、「主林木の平均林齢が100年生以上である」こととしました。

#### 【形状】

(3)「伸長優秀」の記述から、「津軽・下北特定地域(ヒバ林)森林施業基本調査報告書(下巻)(昭和56年8月発行)」における100年生林分の胸高直径(「青森林友74号伐期を異にするヒバ択伐基準林の蓄積と成長について(昭和29年発行)」における100年生林分の樹高)をもとに、三つ目を、「主林木の平均値が、胸高直径34cm以上、樹高20m以上である」こととしました。

#### 【林相】

(4)「津軽半島にありては純林をなし、その他においては檜、山毛櫸等と混生し(以下略)」の記述から、津軽半島については広葉樹があっても極僅かであると推測し、四つ目を、「広葉樹の混交が極めて少なく、青森ヒバがha当たりの材積ベースで95%以上と圧倒的となっている純林といえる」こととしました。

(5)「長幹林立数里に連亘し」の記述から、五つ目を、「密度が高いため、林内の特定のポイントから周りを見渡したときに林立している」こととしました。

(6)「歩一度林内に運ばんか昼なお暗く」の記述から、六つ目を、「林内が暗いため、林床の植生が貧弱であるか、又は耐陰性を持った植物が主である」こととしました。

文献には、津軽半島において純林を形成していたことが記録されているため、津軽半島のヒバ林を純林型に誘導することがかつての美林へ誘導するために必要です。

本取組では、新たに美林を増やしていくことを目的として、課題を整理しその方法等について検討し、現在の津軽半島のヒバ林はどのような傾向にあるのか調査しました。

## 2 取組・研究方法

### (1) モデル林の設定

無立木地の段階から美林造成を行っていくことは、非常に時間がかかり効率が悪いいため、現存する青森ヒバ優良林分である青森県五所川原市飯詰字飯詰山国有林118は2林小班をモデル林に設定しました。当該小班は、面積10.86ha、林齢173年生のヒバ林で、保健保安林に指定されており、昭和54年に択伐を実施しています。

当該小班の一部3.53haにおいて胸高直径4cm以上の立木を毎木調査しました。

なお、ヒバの成長段階に応じて、胸高直径14cm未満・樹高2m以上5m未満を「幼樹」、胸高直径14cm未満・樹高5m以上10m未満を「若木」、胸高直径14cm以上18cm未満・樹

高 10m以上 15m未満を「中木」、胸高直径 18cm 以上 24cm 未満・樹高 15m以上 18m未満を「高木Ⅰ」、胸高直径 24cm 以上 34cm 未満・樹高 18m以上 20m未満を「高木Ⅱ」、胸高直径 34cm 以上・樹高 20m以上を「成木」と区分しました（表 1）。

表 1：ヒバ成長各段階区分

	幼樹	中間木				成木
		若木	中木	高木Ⅰ	高木Ⅱ	
胸高直径	14cm 未満	14cm 未満	14cm以上 18cm未満	18cm以上 24cm未満	24cm以上 34cm未満	34cm 以上
樹高	2m以上 5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 15m未満	15m以上 18m未満	18m以上 20m未満	20m 以上

(2) ヒバ施業実施箇所の林分調査

金木支署管内の過去 10 年のヒバ施業実施箇所について、収穫調査復命書を基にヒバと広葉樹の林分構成を分析しました。

3 調査結果

(1) モデル林

モデル林のヒバ、広葉樹の本数割合はそれぞれ 54%、46%であり、材積割合はそれぞれ 75%、25%でした（表 2）。

広葉樹の材積割合は低いですが、本数割合はヒバと同程度の結果となりました。

表 2：モデル林毎木調査結果

樹種	本数 (本)	材積 (m <sup>3</sup> )	ha当たり材積 (m <sup>3</sup> /ha)	本数割合 (%)	材積割合 (%)
ヒバ	1,798	1,260	357	54	75
広葉樹	1,517	423	120	46	25
合計	3,315	1,683	477		

また、ヒバ成長各段階別の本数割合は、幼樹が 33%、若木が 17%、中木が 5%、高木Ⅰが 6%、高木Ⅱが 10%、成木が 29%でした（図 2）。

幼樹や成木がそれぞれ 30%程度占める一方、若木から高木Ⅱまでの中間木の割合が低い結果となりました。

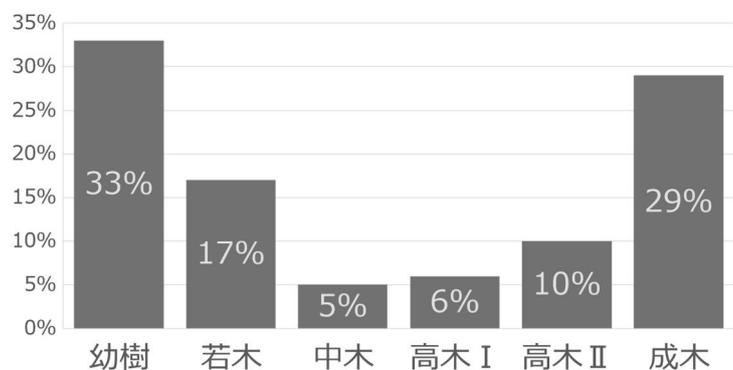


図 1：ヒバ成長各段階別本数割合

## (2) ヒバ施業実施箇所の林分構成

小班毎に様々な林相になっていることが分かりました。その中にはモデル林と似た林相が確認できました(図2)。

また、8割以上がヒバ純林の条件である「青森ヒバがha当たりの材積ベースで95%以上である」状態になっていないことが分かりました(図3)。

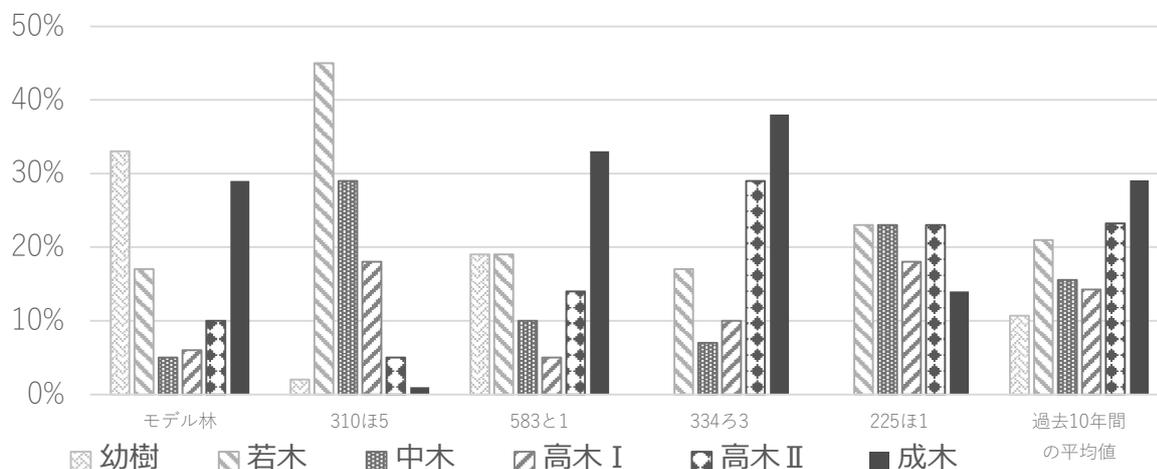


図2：ヒバ施業実施箇所の林分構成（ヒバ成長各段階別本数割合）

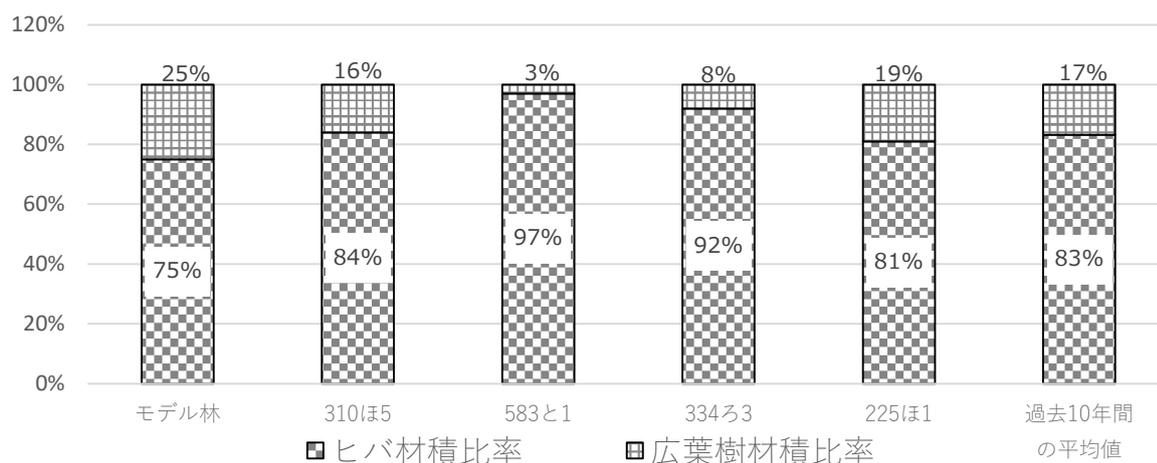


図3：ヒバと広葉樹の材積比率（混交率）

## 4 考察と課題

### (1) 考察

モデル林では、広葉樹の材積割合は低いですが、本数割合はヒバと同程度であることから、林冠の隙間に中小径の広葉樹が多く入り込むことで林内への光が遮られ、ヒバ中間木の成長を妨げていると考えられます。

ヒバより優位に立とうとし方向を変えながら成長している広葉樹や少しの光の透過を見逃さず、新たに上方へ枝を発生させている広葉樹を観察し、若い細い個体であっても優にヒバを追い越し、光を独占している状態を確認できました。

さらに、樹高5m前後のヒバ幼樹や若木の枯れている個体が確認されました(写真1)。



写真1：枯死したヒバ

そのため、このまま施業を行わなければ、広葉樹が林冠を占め光環境は徐々に悪化し、広葉樹比率が更に上昇してしまう可能性があると考えました。

したがって、ヒバ上層木はできるだけ残し、広葉樹を積極的に除去することにより光環境が改善され、上層木を形成するヒバの保全、次世代を担うヒバ稚幼樹や中間木の成長促進と枯死防止が図られ美林へ誘導できるのでないかと考えます。

このことから、美林へ誘導するためには、広葉樹の除去が必要であり、次世代を担う中間木の育成が重要です。

また、薪炭共用林野内では、林内の一部にヒバの稚幼樹や中間木があり、薪炭材となる広葉樹は伐採され、ヒバは保残されます（写真2、写真3）。

弘前藩政時代には、青森ヒバを保護し領民の生活に不可欠な燃料として広葉樹の伐採を許可しており、藩の貴重な財源であるヒバは禁伐とされたことで、今に残る美林の純林が形成されました。

弘前藩政時代の地元領民によるヒバの保護と広葉樹の伐採が結果として、除伐効果を発揮しヒバ林の純林化や林内の光環境改善によるヒバの肥大成長や伸長成長を促したとすれば、広葉樹の伐採が美林へ誘導する方法として有効かつ必要と考えられます。

このように郷土樹種であるヒバを保残・育成していくことで、将来のヒバ資源の充実、良質な材の育成と供給につながっていくと考えられます。



写真2：薪炭共用林野のヒバ



写真3：薪炭共用林野のヒバ

## (2) 課題

風衝地のヒバ林を観察すると、風の影響により立ち枯れしているヒバや梢端部が枯れているヒバが確認できました（写真4）。

過去の文献でもヒバは寒風による転倒や立枯れ被害を受け易いと指摘されていることから、風況調査等を行い強風地域の特に林縁部の取扱について観察・検証していく必要があると考えます。



写真4：風衝地のヒバ

## 5 まとめ

本取組において得られた知見を反映させ、かつての津軽半島特有の純林状態の美林を造成することが、津軽半島のほぼ中心に所在する金木支署に求められることであり、これに応えることが金木支署の役割であると考えています。

本取組の成果や評価まで非常に長い年月がかかると思いますが、我々はかつての美林を次世代に繋げる非常に重要な第一歩の任を担っているという気概を持ち、「甕れヒバ美林」をスローガンとして、次世代へ美しいヒバ林を受け継いでいくため、本取組を引き続き進めていきたいと思っています。

## 6 参考文献

- (1) 青森ヒバと秋田スギの美林誘導プロジェクト～日本三大美林温故知新～  
(令和5年4月18日公表)
- (2) 農商務省山林局各大林区署森林に関する標本説明書（農商務省山林局）  
(明治36年4月13日発行)
- (3) 山林公報 第10号 青森大林区署国有林経営一斑 第四章第二節 林況概要  
(農商務省山林局) (明治43年6月1日発行)
- (4) 津軽・下北特定地域（ヒバ林）森林施業基本調査報告書（下巻）  
(昭和56年8月発行)
- (5) 青森林友74号 伐期を異にするヒバ択伐基準林の蓄積と成長について  
(昭和29年発行)
- (6) 日本林制史資料 弘前藩（宝永4年日記4月26日要領）

# 地域に求められる「秋田スギ美林誘導プロジェクト」

## の実現に向けた検討

米代東部森林管理署上小阿仁支署	発表者	主任主事	沖田 雄都
		主事	吉田 竜響
	チーム員	森林整備官	斉藤 幹保
		主事	三浦 真澄
		主事	菊池 琉佳
	チームリーダー	森林技術指導官	九島 紀義
	アドバイザー	総括森林整備官	山城 卓也

### 1 はじめに

米代川流域の秋田杉の天然林は、青森ヒバ・木曽ヒノキと並ぶ日本三大美林として名を連ね、その美しい景観の維持管理が行われてきました。しかし、近年豪雨などが激甚化し、既存の美林そのものが災害によって喪失するというリスクが顕在化してきています。このため、秋田杉の美林を次世代まで継承していくための取組として、既存の森林の保護だけでなく、新たに美林を創出する取組が構想されました。このような背景の中、東北森林管理局では令和5年度新たに秋田スギ美林誘導プロジェクトをスタートさせました。



図1：天然秋田スギ林の例  
(上大内沢自然観察教育林)



図2：豪雨による林地崩壊  
(上小阿仁支署管内)

この美林誘導プロジェクトは、既存の天然林からではなく、優れた人工林から新たに秋田スギの天然林に匹敵する森林を創出することを目的としています。一般的に、木材生産を目的としない森林では広葉樹は積極的に保残し、スギと広葉樹の混交林へと誘導を行っていますが、この美林誘導プロジェクトにおいては、成長が良好な林分を誘導候補林分として設定し、スギ純林の形成を目的として広葉樹の積極的な間伐を行うことが特徴となっています(図3参照)。そして、250年から300年生の極めて高齢級のスギ純林に誘導して

いくことを目的としています。

また誘導するスギ林を、長期的に肥大成長をさせ巨木が林立する空間を目指す巨木林タイプと、長期的に肥大成長を抑え、細かい年輪幅のスギの育成を目指す鬱蒼林タイプの二つに分け、観光需要や曲げわっぱといった伝統工芸品の製造などの木材生産に対する需要をカバーできることを目指しています。

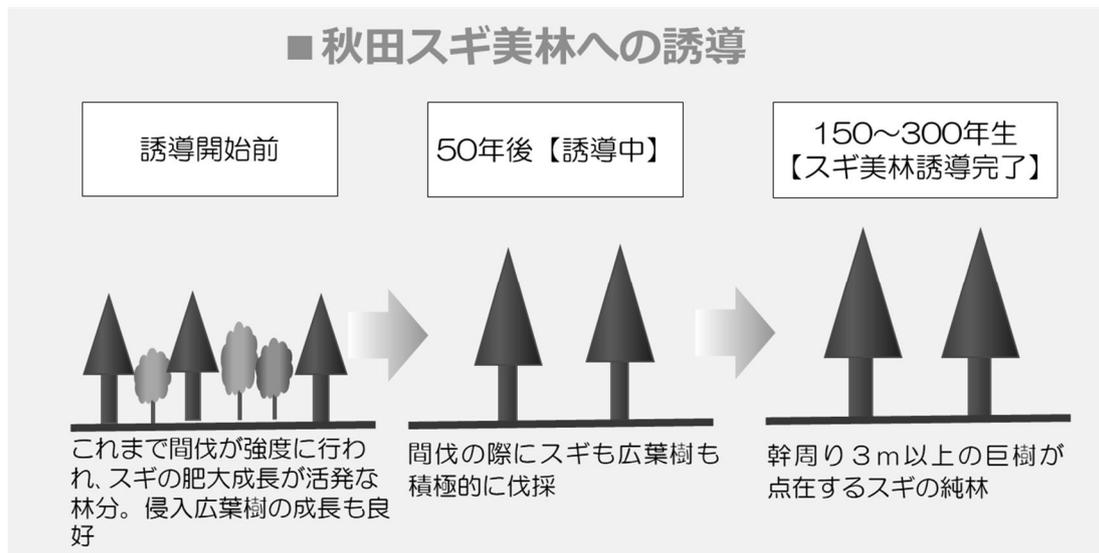


図3 誘導方法のイメージ図

対象となっている地域は秋田県の北側を占める米代川流域の国有林です。この米代川流域の米代西部森林管理署、米代東部森林管理署、米代東部森林管理署上小阿仁支署の3つの森林管理署が管轄する国有林の中から優れた人工林を選定し、これを美林誘導候補林分として設定しました。当支署では上小阿仁村内に位置している138林班ろ小班内の森林を選定しました。この場所は天然秋田スギの平地林として有名な上大内沢自然観察教育林（図1）に近接しており、成長が旺盛であることや、観光地としての相乗効果を期待して設定されました。今後、この候補林分において前述したような美林を創出するための施業が行われていくことになります。

プロジェクトの概要については上記のとおりですが、一方で今後このプロジェクトを進めていくためには、プロジェクトが長いスパンのものである、あるいは定期的な森林施業を必要としているといった理由から、技術的な取組に加えて地域の方々とビジョンを共有することが重要になってきます。例えば当支署でも地元住民の要請を受け、地元観光協会などを対象にプロジェクトに関する説明会を行いました。このようなビジョンの共有をスムーズに行っていくためには、プロジェクトに対する地域の方々の反応を把握することが重要であると我々は考えました。そのため、地域の関係団体へのアンケート調査を通じて、このプロジェクトに対する反応を調査することとしました。

## 2 調査方法

アンケートの質問内容については、大きく分けて地域関係団体の「認知」と「関心」を問う質問を設定しました。「認知」では、美林というワードに対する認知度とプロジェクト

に対する認知度を質問しました。「関心」では、美林に対する関心、すなわち美林がもたらす環境について魅力を感じるかどうかという点と、プロジェクト自体への関心を質問しました。プロジェクトに対する関心は、さらに細分化してプロジェクトに期待する価値とプロジェクトに求める取組を質問しました。

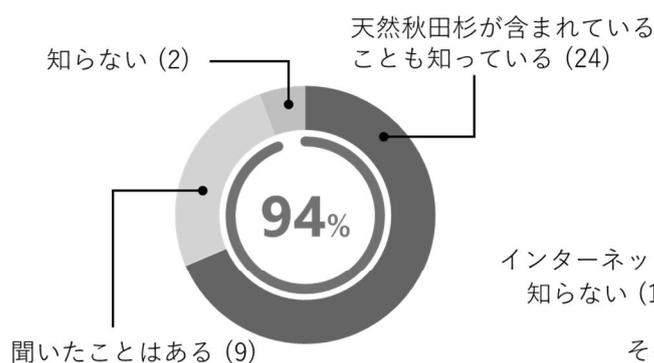
プロジェクトに期待する価値としては大きく分けて美林が持つ木材としての価値と環境としての価値を設定しました。これらは美林プロジェクトが達成された際の利益として東北森林管理局があらかじめ想定していたものです。具体的には木材としての価値に「木材生産機能」、「雇用・産業の創出」、環境としての価値に「生態系の保全」、「風致・景観の向上」、「観光資源としての活用」を設定しました。総じて前者は森林が伐採されることで発揮される価値、後者は森林が存在し続けることで発揮される価値と互いに相反する性質を有しています。

プロジェクトに求める取組としては、先ほど示した価値を達成するために必要と思われる「積極的な間伐」、「下草の除去」、「歩道や看板の整備」、「ウォーキングマップの作成」、「見学プログラムの作成」、「森林教育・啓発活動の実施」の6つを設定しました。

アンケートは米代川流域の自治体の林務担当者や、小中学校などの教育機関の関係者、そして林業事業体や木材流通業者、加工販売会社といった川上から川下までの木材産業関係者、地元の観光協会を対象に実施しました。アンケートは2023年の11月下旬から12月上旬に実施し、こちらがアンケート用紙を送付し、その用紙を無記名で返送してもらうという方式を採用しました。アンケートは合計41通発送し、そのうち35名の回答を得ました。

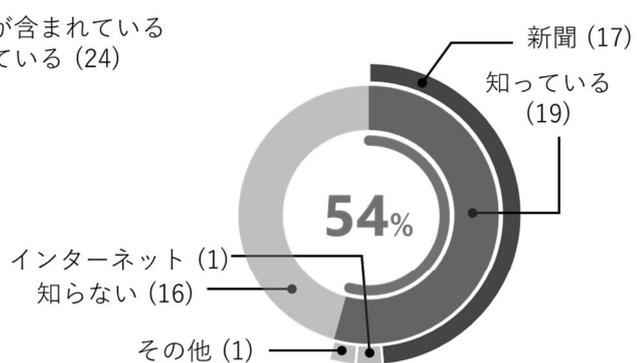
### 3 結果

三大美林についての認知度は、図4のとおり天然秋田スギが含まれていることも知っている人が最も多く、聞いたことがあるという回答を含めて、三大美林を知っていると回答した人は全体の9割に及びました。



“あなたは「日本三大美林」という言葉を知っていましたか？”

図4：三大美林の認知度



“あなたは米代川流域における「秋田スギ美林誘導プロジェクト」を知っていましたか？”

図5：プロジェクトの認知度と情報入手手段

次に、プロジェクトに対する認知度は、図5のとおり「知っている」と回答した人が5割にとどまりました。またその情報入手手段について、局ではホームページへの掲載や、複数新聞社への記事の掲載などを行ってきましたが、その中で新聞が圧倒的多数を占めました。

美林およびプロジェクトに対する関心についての回答結果は以下のとおりとなりました。まず美林そのものに対する関心を問うために、「あなたは身の回りにスギの美林が存在することに対して魅力を感じますか」と質問したところ、図6のとおり9割以上の回答者が魅力を感じると回答しました。

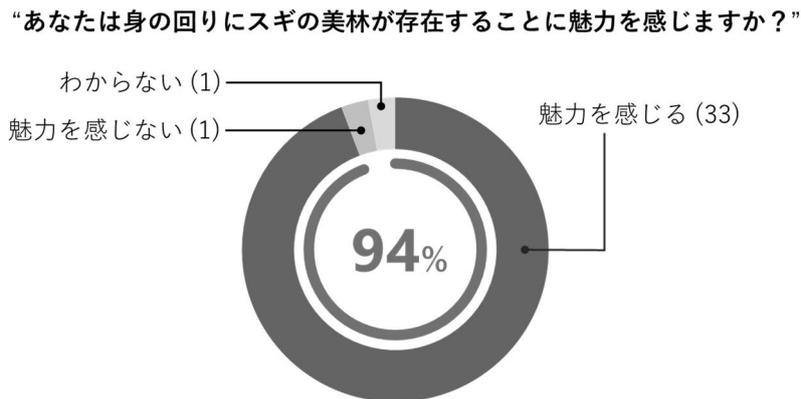


図6：プロジェクトに期待する価値

プロジェクトに対する関心についての結果は以下のとおりです。プロジェクトに期待する価値について、複数選択で回答してもらったところ、図7のとおり多い方から風致・景観の向上、観光資源としての活用、そして木材の生産と続きました。雇用・産業の創出および、生態系の保全はあまり選択されておらず、全体としては環境としての価値を重視しているような結果となりました。プロジェクトに期待する取組としては図8のとおり、歩道や看板の整備、および森林環境教育に関する取組の二つが際立って多く選択されました。これらはいずれも森林を環境として活用するための取り組みであり、逆に積極的な間伐や下草の除去といった森林に手を加える取組は選択されづらい傾向にあることがわかりました。

“あなたがプロジェクトについて期待していることを教えてください”  
(複数選択可)

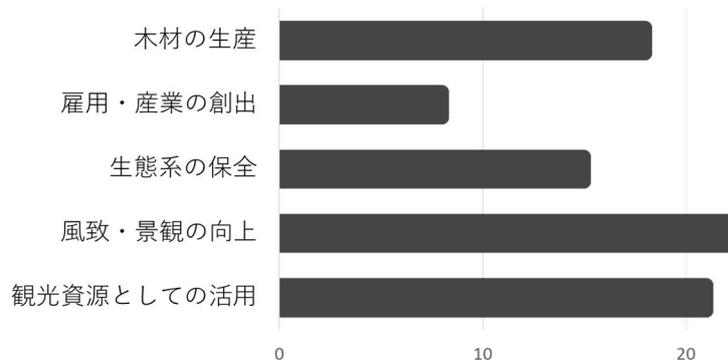


図7：プロジェクトに期待する価値

“プロジェクトをよりよくするために、どのような取組が必要だと思いますか”  
(複数選択可)

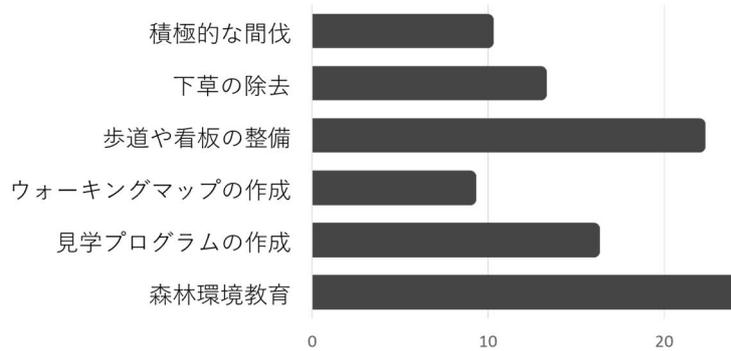


図8：プロジェクトに求める取組

#### 4 考察

プロジェクトの認知度について、プロジェクトそのものの認知度は5割程度とまだまだ高いとは言えませんでした。しかし、「三大美林」という言葉に対する認知度や秋田スギの美林がまわりに存在することへの好ましい評価といった結果から、秋田スギそのものへの関心は高いことが示唆されました。このように、地元の方々と美林に対する共通認識を有していることは今後広報活動を進めていくうえで大きなアドバンテージになると考えられます。

プロジェクトに対する関心について、期待する取組として森林環境教育や、歩道・看板の整備がよく選ばれていたことや、間伐や下草の除去といった森林の現状を変更する行為があまり選ばれなかったことなどを考えると、環境としての美林の価値を地域の方々が重視していることが示唆されました。森林の持つ多面的機能には様々なものがありますが、この美林プロジェクトにおいては森林のもつ木材生産機能よりも、レクリエーション機能や保健機能を発揮することが求められているといえると思います。一方で誘導候補地が美林としての景観になるまでには長い年月がかかります。地域のニーズに合わせて環境としての価値を早い段階でどのように発揮させるのかは今後の課題であるといえます。

現段階ではプロジェクトの具体的な施業方針等は定められておらず、方針や候補地が設定されるにとどまっています。プロジェクトは極めて長い計画期間ではありますが、このプロジェクトの達成には地域の方々の理解が不可欠です。これからも地域の方々の意見を定期的に把握しながら、地域を巻き込んだ一体的な取り組みが求められていくと思います。

## 低質材の 4m 採材について

東北森林管理局 青森事務所	発表者・チームリーダー	技術指導官	土肥 和貴
	チーム員	連絡調整官	藤井 巧
		資源活用課 素材供給係長	金谷 誠
	アドバイザー	副所長	古川 繁樹

### 1 はじめに

林業において林業経営体の収益向上や林業従事者の減少などから生産性の向上が求められています。また、素材生産においては木質バイオマス発電の進展により燃料材需要が急増しており、林地残材の活用を含めた生産歩留りの向上が求められています。

このような背景の中、平成 30 年度に金木支署より「採材単純化による歩留向上に向けた取組」（以下「歩留向上の取組」）が報告され、根曲がり木についてサルカを含めた一番玉を一律 2m、2 番玉以降は一律 4m に単純採材することで、材価によっては単純採材が、生産歩留り向上や作業効率の向上に有効であることが示されています。この「歩留向上の取組」について、一部の署で検証試験（令和 2 年度から令和 3 年度）が行われ、その中で 4m 低質材が採材されることになりました。東北森林管理局では針葉樹低質材は基本的に 2m 以下で採材されることとなっており、これら取組の中で、新しい長さの低質材が採材されるようになったこととなります。

この 4m 低質材に関して検証試験を行った事業者からは作業がしやすい等の意見が出ているところです。低質材の 4m 採材を導入するだけで、生産性等が向上するのであれば、汎用性が高く、導入も容易であることから生産性の向上等に関して有効な手段であると考えられます。今回の取組ではこの低質材の 4m 採材に着目し、その有効性について検討することとします。なお、この低質材の 4m 採材の有効性については、主要樹種であるスギを対象とし①生産性・生産歩留の比較試験による検証、②市場情報の整理、を行い検討することとします。

また、低質材は基本的に層積検知により材積測定を行います。層積検知で測った層積検知材積は、そのままでは材積として使用できず、実績換算率を乗じて実績（毎木検知）材積に換算する必要があります。しかし、現在までに 4m 低質材の実績換算率は検証されていません。今回の取組では、「歩留向上の取組」の検証試験等で得られたデータを取りまとめ、スギ 4m 低質材の実績換算率算出についても行うこととします。

### 2 取組・研究方法

#### (1) スギ低質材 4m 採材の有効性の検討

##### ① 生産性・生産歩留りの検証（比較試験の実施）

令和 3 年度と令和 4 年度に三八上北森林管理署管内で比較試験を行いました。以下のとおり通常採材区と 4m 低質材区を設け、造材・運搬・巻立の生産性（m<sup>3</sup>/人・

日)、生産歩留り（素材生産量(m3)/立木材積(m3)）の算出を行いました。

- ・通常採材区：通常通り 4m 一般材、4m 合板材、2m 合板材、低質材の順に優先順位をつけ採材、低質材については 2m のみで採材
- ・4m 低質材区：通常採材区と同様に優先順位をつけ採材を行い、低質材については 2m と 4m で採材、4m 低質材は①2m 低質材のつなぎ材②末木などの小径木（末口 16 cm以下）に限り採材

なお、各作業工程について造材はプロセッサ（またはハーベスタ）、運搬はフォワーダ、巻立はグラップルを用いて行いました。

比較試験は、3つの事業で、それぞれに通常採材区と 4m 低質材区の試験区を設定して行いました。表 1 に事業毎の試験区概要を示します。

表 1：事業ごとの試験区概要

事業	作業区	林小班	伐採種	単材積 (m3/本)	平均DBH (cm)	立木材積 (m3)
A	4m低質材区	1348い1	間伐	0.85	30	3,331
	通常区	1345い4	間伐	0.81	28	658
B	4m低質材区	1059い3	間伐	0.48	22	1,144
	通常区	1059い2	間伐	0.48	22	2,372
C	4m低質材区	1138い6外	間伐	0.55	24	5,338
	通常区	1138い1外	間伐	0.41	24	9,758
計	4m低質材区			0.63	25	9,813
	通常区			0.57	25	12,787

## ② 市場情報の整理

### ア 聞き取り調査の取りまとめ

4m 低質材の取扱について令和 2 年度から令和 3 年度に「歩留向上の取組」の検証試験等で行われた聞き取り調査と令和 5 年度に青森事務所で行った聞き取り調査の結果を取りまとめました。聞き取りは、購入者、委託先問屋等 11 者を対象に行いました。

### イ 販売結果の取りまとめ

「歩留向上の取組」の検証試験等で生産された 4m 低質材の販売結果について取りまとめ、2m 低質材との年販売単価の比較を行いました。

## (2) スギ 4m 低質材の実績換算率の算出

層積検知において、材積（実績（毎木検知）材積）は、箱尺等で測定された層積検知材積に実績換算率を乗じて求められます。実績換算率は、層積検知材積と実績（毎木検知）材積の両方を測定し、毎木検知材積を層積検知材積で除すことで算出しました。今回の取組では「歩留向上の取組」の検証試験等で得られた結果を取りまとめ、実績換算率の算出を行いました。

なお、算出の過程でカンザシ積のカンザシが詰まっていない巻立があることが確認されました。カンザシが詰まっていない巻立は実績換算率を大きく下げると考えられるとともに、現場での指示により改善が可能であることから、今回の算出対象から除外しました。

また、実績換算率が巻立の空隙率と関係していると考えられることから、画像処理・解析用ソフトウェア ImageJ を用いて、4m 低質材の巻立の空隙率（木口面方向）を算出し、実績換算率との関係を調べることにしました。

### 3 結果

#### (1) スギ低質材 4m 採材の有効性の検討

##### ① 生産性・生産歩留りの検証（比較試験の実施）

##### ア 生産性の比較

作業区毎の生産性の結果（3 事業の平均値）を図 1 に示します。造材、運搬、巻立の各工程において 4m 低質材区で生産性が高くなりました。造材～巻立までの合計では、通常区に比べ 4m 低質材区で生産性が 0.8 ポイント、約 6% 高くなりました。

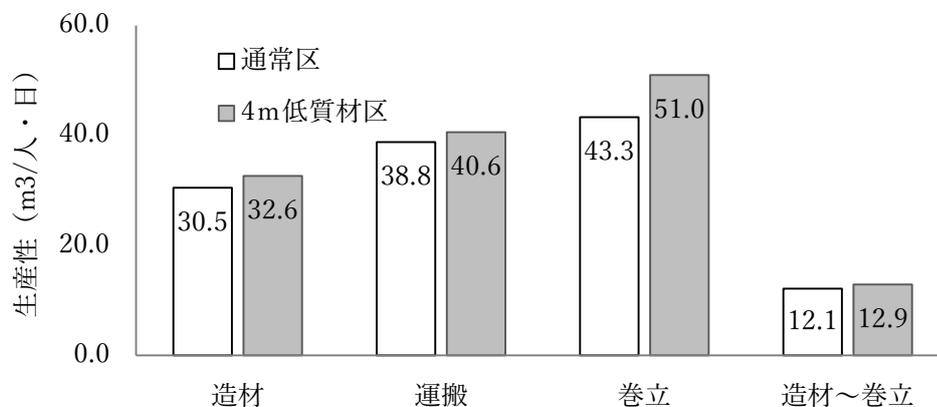


図 1: 作業区毎の生産性 (3 事業の平均) の算出結果

##### イ 生産歩留りの比較

事業毎、作業区毎の生産歩留りの算出結果を表 2 に示します。全体的に生産歩留りは低い結果となりました。生産歩留りは A 事業では両区で同じ値、B 事業では 4m 低質材区で 13% 高く、C 事業では 4m 低質材区で 6% 高くなり、全体では 4m 低質材区で 6% 高い結果となりました。

表 2: 生産歩留りの算出結果

事業	作業区	立木材積 (m³)	生産量 (m³)	生産歩留
A	4m 低質材区	3,331	1,566	0.47
	通常区	658	309	0.47
B	4m 低質材区	1,144	709	0.62
	通常区	2,372	1,162	0.49
C	4m 低質材区	5,338	1,975	0.37
	通常区	9,758	3,220	0.33
計	4m 低質材区	9,813	4,250	0.43
	通常区	12,787	4,691	0.37

## ② 市場情報の整理

### ア 聞き取り調査の取りまとめ

4m 低質材の取扱について主な聞き取り結果を図 2 に示します。

- ✓ 燃料用は粉碎機に突っ込むだけなので長さは問題ない
- ✓ 製紙用はバーカー、チップパーが 2 m までの対応のところがある
- ✓ ドラムバーカーは、昔は 2~2.4m の設備しかなかったが、十数年前から 4m も多くなっている
- ✓ 移動式チップパーで切削チップを作り、バイオマス発電所に納入
- ✓ チップにする際、長い方がチップパーへの投入効率が良い
- ✓ 未利用材はほとんど燃料用だが、製紙用になることもある
- ✓ 3~4割程度を 4m で採材して頂くのが良い (岩手県)
- ✓ 7割程度 4m でも構わない (青森県)
- ✓ 4 m 材は運搬効率が良い
- ✓ 低質材は 1 年位土場に置いて乾かす
- ✓ 4 m 材は水分が抜けない
- ✓ 土場に原木をストックするときには、スペースの収まりの関係から 4 m だけでなく 2 m をうまく積むなど、両方、必要とされる
- ✓ 4 m は扱う手間は少なくなるようであり、ショートボデー (荷台 6 m) の場合 2 m の方がいっぱい積めるから好まれるケースもある
- ✓ 木質バイオマス関係では民材 24 円材 (一般木質バイオマス) も好調
- ✓ 低質材について民材は重量で取引されている

図 2：主な聞き取り結果

### イ 販売結果の取りまとめ

4m 低質材と 2m 低質材の国有林野の産物販売委託による販売結果を年度毎、署毎に取りまとめた結果を表 3 に示します。コロナ禍、ウッドショック等もあり、販売単価にばらつきが大きい期間であったものの、4m 低質材と 2m 低質材の年平均単価の価格差は数百円程度となりました。

表 3：販売結果の取りまとめ

販売年度	販売署	低質材単価		価格差
		4m	2m	4m - 2m
令和2年度	金木	5,489	5,628	-139
	青森	6,299	6,120	179
	三八上北	7,378	7,150	228
	盛岡	6,294	6,026	268
令和3年度	金木	6,294	6,478	-184
	青森	7,266	7,426	-160
	三八上北	7,581	7,204	377
	宮城北部	5,583	6,179	-596

### (2) スギ 4m 低質材の実績換算率の算出

実績換算率の算出結果を図 3 に示します。今回算出に使った巻立は 57 極で、材積の合計は 1,778.8m<sup>3</sup> となりました。実績換算率の平均値は 0.62、標本標準偏差は 0.08 となりました。図 4 に今回使用したデータのうち毎木検知野帳が確認できた 55 極の

末口径毎の本数の分布を示します。4m 低質材の 78%が 16 cm以下となりました。

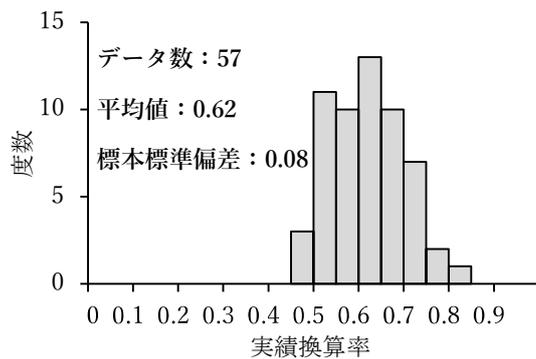


図 3：実績換算率の度数分布図

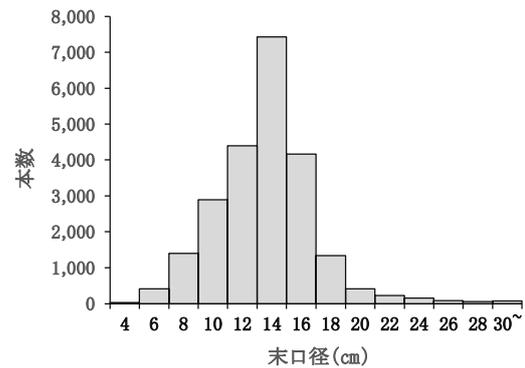


図 4：末口径毎の本数の分布

実績換算率と画像解析によって求めた巻立の空隙率との関係を図 5 に示します。なお、解析に使用できる木口正面方向からの写真が少なかったため、空隙率が算出できた巻立は 4 つのみとなりました。

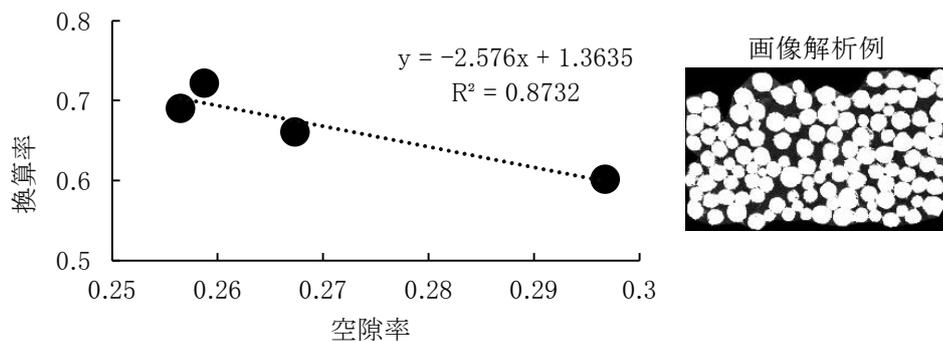


図 5：実績換算率と空隙率との関係及び画像解析例

#### 4 考察

##### (1) スギ低質材 4m 採材の有効性の検討

###### ① 生産性・生産歩留りの検証（比較試験の実施）

###### ア 生産性の比較

生産性については、造材時の鋸断回数や運搬・巻立時のつかむ回数が減ったことにより、4m 低質材区で生産性が向上したものと考えられます。ただし、基本的には末木部分に限られるため、増加幅は小さくなったと考えられます。

###### イ 生産歩留りの比較

生産歩留りについては、林地残材となっていた細い末木部分が搬出されるようになったことが考えられます。また、生産歩留りが減少する可能性は低いと考えられますが、その増加幅については結果のばらつきが大きいことから、今後検証が必要と考えられます。

###### ② 市場情報の整理

###### ア 聞き取り調査の取りまとめ

聞き取り調査の結果から 4m 低質材は木質バイオマス発電燃料用としては問題なく利用が可能であること、製紙用に関しては工場の設備によっては 4m 低質材を利用

しづらいところがあることがわかりました。地域の需要に応じて 4m 低質材を採材する必要が考えられます。

#### イ 販売結果の取りまとめ

販売単価に大きな差は認められなかったことから、4m 低質材と 2m 低質材は市場では同等なものとして取り扱われていると考えられます。

#### (2) スギ 4m 低質材の実績換算率の算出

実績換算率は、比較的ばらつきが大きいものの平均値は 0.62 となりました。この値は、2m 低質材で使用している実績換算率 0.63 と同程度であり、カンザシ積のカンザシを詰める等、巻立方法の指示により、2m 低質材と同じ換算率を用いても問題ないと考えられます。

末口径毎の本数分布から 4m 低質材のほとんどは 16 cm以下の小径木であることがわかりました。なお、今回使用したデータの大部分が「歩留向上の取組」と同様に単純採材によって得られており、単純採材を行わない場合では 2m 合板材等の採材により 18 cm以上の 4m 低質材の割合はさらに減ることが考えられます。

また、実績換算率と巻立の空隙率との関係については、検証データ数が少ないため、はっきりとしたことはわかりませんが、空隙率（木口面方向）の増加によって実績換算率が下がる可能性があることがわかりました。生産請負事業者からは作業者の巻立経験年数の違いにより巻立の空隙に違いが出るという指摘もあり、実績換算率のばらつきには、木の曲がり具合等とともに経験年数等による巻立方法の差なども影響している可能性が考えられます。

## 5 結論

### (1) スギ低質材 4m 採材の有効性の検討

スギ低質材の 4m 採材により、生産性が向上し、生産歩留りも向上しました。また、地域の需要に配慮する必要はありますが、販売も 2m 低質材と同様に行えると考えられることから、スギ低質材の 4m 採材は有効であると考えられます。

### (2) スギ 4m 低質材の実績換算率の算出

4m 低質材の実績換算率は 2m 低質材と同程度の 0.62 となり、2m 低質材と同じ換算率を用いても問題ないと考えられます。なお、この換算率を用いる場合は、4m 低質材は末口径 16 cm以下の小径木が基本となること、巻立方法を適切に指示することに留意が必要です。

## 6 謝辞

本取組にご協力いただいた東北町森林組合様、野辺地林業有限会社様、低質材取扱事業者の皆様、並びに津軽森林管理署金木支署、青森、三八上北、三陸中部、盛岡、宮城北部の各森林管理署、東北森林管理局資源活用課の皆様にご感謝の意を表します。

## 7 参考文献

青山岳彦ほか. 採材単純化による歩留向上に向けた取組～仕事はきれいに効率よく～. 平成 30 年度森林・林業技術交流発表集, 2019, 43-51

# 自生ヒバを用いた造林作業の省力化について

置賜森林管理署	発表者	主事	福村 太一
	チーム員	森林整備官	関 康春
		主任主事	氏家 森
		主事	澤口 颯希
			千葉 尚哉
	チームリーダー	森林整備官	本田 祥子
	アドバイザー	森林技術指導官	芦野 進

## 1 はじめに

近年では主伐後の再造林が難しい状況が続いており、再造林の省力化、効率化が求められています。現在では高性能林業機械を用いた造林が主流となっていますが、これらの方法は急傾斜地（ここでは $30^\circ$ 以上の傾斜のことを指す）だと導入できないという課題を抱えています。

急傾斜地において造林作業を省力化する方法について考えた結果、当署管内にも自生しているヒバ（アスナロ及びヒノキアスナロの総称）を用いることとしました。ヒバはスギ苗が生長できない光環境下でも生存できるほど耐陰性が高く、また山地直挿しによる造林が可能ほど活着力が高いです（アテビの会（2011））。そこで私たちは、施業箇所近くのヒバから挿し穂を作り急傾斜地に直挿しすることで、下刈等の保育作業を行わずに成林させることができるのではないかと仮説を立て、今回の調査を行いました。

本調査の目的は実際にヒバの直挿しを行い、(i)そもそも急傾斜地でヒバの植付が可能か、(ii)下刈などの保育作業を0回のまま成林させることができるか、(iii)最終的にどのような森林になりそうか、の3点について調査することです。植付を行ってからおよそ1年が経過したため、今回は経過観察として報告します。

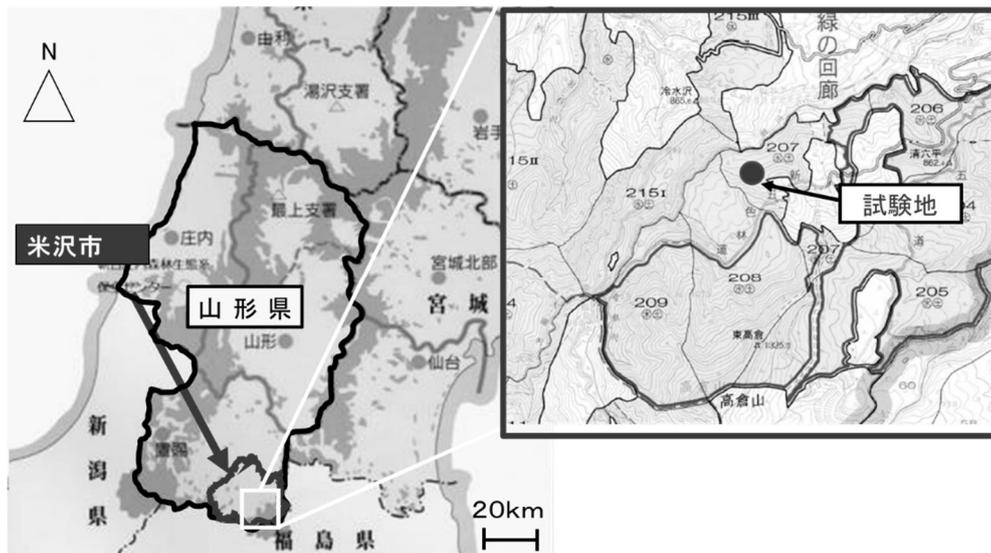


Fig.1 試験地位置図

## 2 調査方法

本調査は山形県米沢市内の国有林にある急傾斜地（平均傾斜： $30.8^\circ$ 、斜面方位：北北東）に0.05 ha（斜面方向：10 m、水平方向：50 m）の試験地を設定して行いました（Fig. 1、Fig. 2）。特筆すべき事項として試験地斜面の上部には広葉樹林と、伏条更新が活発なヒバ個体が多く見られます。



Fig. 2 試験地全景（R5. 11. 02 撮影、白枠の内側が試験地）

試験地近辺で枝が採取しやすいことを条件に母樹を探した結果、林道脇の岩の上で、活発に伏条更新している個体を使用しました（Fig. 3）。この母樹からなるべく頂芽が発達している芯の立った枝を採穂し、近くの川の中で活着しやすいよう枝の先端を切り揃えました（Fig. 4）。整えた挿穂はその日のうちにプロットまでもっていき、測量ポールで地面に穴をあけ、挿穂を挿し込み、足で地面を踏み固めて植付を行いました。作業は令和4年6月に行い、0.05 haの中に100本植付しました（2000本 / ha）。

植付後は定期的に試験地を訪れ、下草、活着率、地際直径と樹高、侵入樹種について調査を行い、データを解析しました。データ解析は R（version. 4. 3. 2）を用いて行いました。



Fig. 3 使用した母樹個体（R4. 06. 16 撮影）



Fig. 4 枝を切り揃える様子（R4. 06. 16 撮影）

### 3 結果

下草について、令和5年度の夏時点で背の高い草が多く生えている様子が観察されました (Fig. 5)。この状況はスギの生長にとっては悪いかもしれませんが、植付して間もないヒバにとっては適度に暗く、適した光環境ではないかと考えられます。また試験地内は主にクマイチゴ、タケニグサ、カンスゲが見られ、つる植物については見られませんでした。そのため本試験地ではつる被害が少なく、下刈をしないことによる弊害は光環境の悪化以外少ないのではないかと考えられます。



Fig. 5 試験地下草の様子 (R5.07.21 撮影)

活着率については、令和5年の秋時点で 100 個体中 87 個体が生存していたため、87 %と高い値を示しました。現時点で生存しているヒバは既に根を生やしており、今後は生長していくものと予想されます。

地際直径については令和5年の春時点で 7.1 mm、秋時点で7.0 mm となり、有意に生長しているとは言えませんでした ( $P>0.05$ , Fig. 6)。樹高については令和5年春時点で 16.6 cm、秋時点で 27.3 cm となり有意差が認められましたが (Fig. 7)、これはヒバが縦方向に生長しているのではなく、ヒバの芯が立ち始めてきたことに起因するようです (Fig. 8)。すなわち令和5年度のヒバは根を十分張る等、生長の準備のために資源を費やしていたと考えられます。

侵入樹種については、ミズメ、マカバ等の多くの有用広葉樹が見られました (Fig. 9)。これらの樹種は下刈を行わないため、外部の影響を受けずに生長していくこととなります。将来的に試験地は、山地直挿したヒバと天然更新された広葉樹との混交林になることが予想されます。

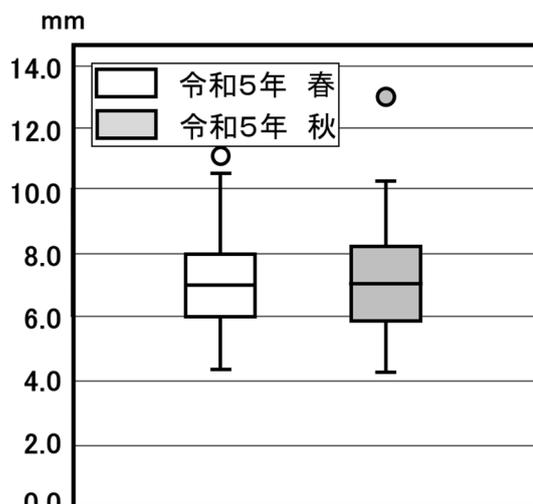


Fig. 6 令和5年のヒバ個体群の地際直径

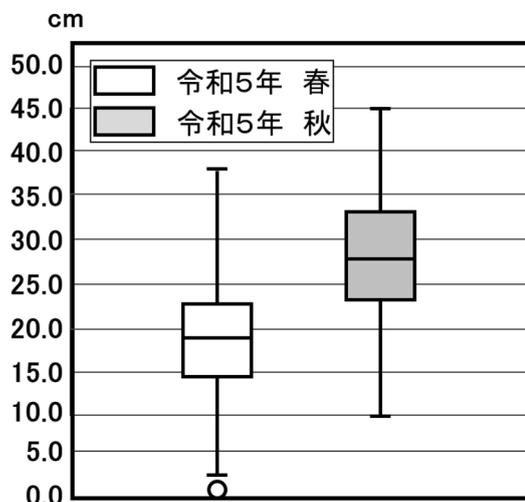


Fig. 7 令和5年のヒバ個体群の樹高

#### 4 総括

本調査について現段階で分かったことは、(i)については87%の個体が活着できていたため、急傾斜地におけるヒバの直挿しは可能であると考えられます。(ii)についてはR5年度時点までは0回そのまま生長できているようです。しかしながら今後時間が経つにつれて、下刈をしないことによる影響が出てくるのではないかと考えられるので、今後も継続した観測が必要です。(iii)については試験地内に広葉樹が多く見受けられたことから、将来的に試験地はヒバと広葉樹との混交林になると予想できます。

ヒバの直挿しによって保育せずに成林させることが可能であるとわかれば、急傾斜地における造林作業の大きな省力化につながります。しかし、まだ直挿しを行ってから1年程度しかたっておらず、ヒバが成林するまでに100年以上はかかることから、今後も継続的に調査を行い、検討を続ける必要があります。

#### 参考資料

アテビの会 (2011) アテビの会結成10周年記念誌



Fig. 8 芯が立ち始めたヒバ  
(R5. 12. 01 撮影)

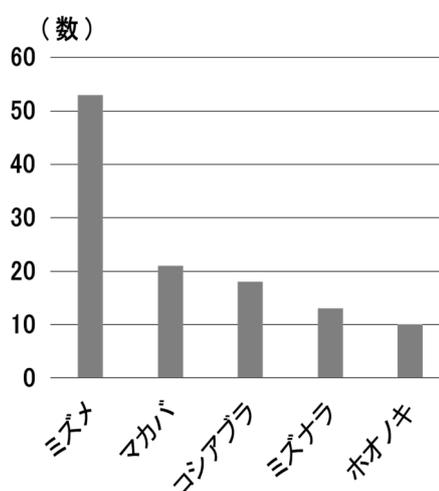


Fig. 9 令和5年に観測した侵入樹種  
(上位5種のみ記載)

# 大型車両の走行を想定した林道整備について（完成篇）

三八上北森林管理署	発表者	森林整備官	蓮尾 直志
			坂本 菜々
	チーム員	森林技術指導官	舩津 浩章
		総括森林整備官	川越 修
	チームリーダー	次長	河田 光美
	アドバイザー	署長	大倉 正彦

## 1 はじめに

国有林では、管理経営基本計画等に基づく地域別の森林計画において計画されている伐採、造林事業等の実施箇所及び時期を勘案して、国有林林道整備計画を策定しています。

これらの森林施業を効率的かつ効果的に推進していくために林道整備は進められています。特に、国有林野の管理経営の基本方針では、公益的機能の維持増進や木材の安定供給の推進が求められており、そのためには効率的な大量輸送が必要不可欠と考えられます。

木材の輸送の課題は、これまでもトラックドライバー不足について言われて来ました。林業の現場における木材の運搬は、積込みと林道の走行に多くの時間を拘束されます。

「物流の2024年問題」と呼ばれる、働き方改革関連法に基づく自動車運転業務の時間外労働の上限規制により、労働生産性の向上が求められる中、車両の大型化は必然の流れと考えられます。そのため、令和元年からドライバーファーストをキーワードに林道規程等が改正され、設計車両にセミトレーラの追加や縦断勾配の緩勾配化、路肩幅員の下限値の引き上げなど走行性の改善策が示されました。

本発表では既設林道における質的機能向上として、第1種2級規格林道の事例を紹介し

## 2 取組内容

今回、既設の二又林道において、第1種2級林道規格への格上げのための改良工事を行いました（**図1**）。橋梁の架け替えを含む延長2,100mを令和4年9月から令和6年2月までの2箇年で実施しました。

具体的には、設計車両が10t積トラック相当からセミトレーラになることで、車道幅員は変わらないものの曲線の拡幅量が大きくなります。

本工事の主なポイントは以下の4点となります。

1つ目に線形の改修、2つ目が鉄鋼スラグの施工、3つ目が老朽化した橋梁の架け替え、4つ目はセミトレーラ対応の車廻しの設置です。

### 工事概要

工事名	二又林道改良工事
工事場所	青森県上北郡六ヶ所村 尾駈第1国有林
受注者	滝内建設株式会社
請負金額	162,250,000円
工期	令和4年9月2日～ 令和6年2月14日
工事延長	2,100m
橋梁架替	22.2m
	上部 鋼単純合成鉄桁橋 下部 逆T式橋台



図1：工事概要

1つ目の「線形の改修」についてです。急なカーブやS字カーブなどは円滑な走行の妨げになります。そのような線形を緩やかなカーブや直線に改善することで**(写1)** 走行性の向上を図ります。

また、工事の受注者からは「曲線部が少なくなることで、施工が楽だった」という話も聞いています。

2つ目の「鉄鋼スラグの施工」についてです。一般的な林道には、C-40 や RC-40 と呼ばれる規格の砕石を路盤材として敷いていますが、今回の現場では鉄鋼スラグを使用しています。

鉄鋼スラグは、鉄の製造時に副産物として発生するもので、環境保全の観点からも優れた資材として脚光を浴びています。

施工は、敷均した後に散水と転圧を行うことで**(写2)**、鉄鋼スラグに含まれる成分が硬化してアスファルト舗装程ではないものの非常に強固な路面に仕上がります。それにより、轍の発生や雑草の繁茂が抑制され、維持管理費の低減と走行性の向上が期待されます。

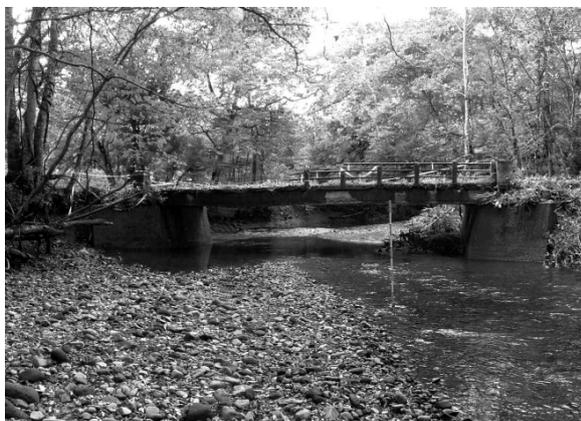
3つ目の「橋梁の架け替え」についてです。起点から700m付近に架かっていた橋は、高欄は損傷し、護岸の擁壁は基礎部分が洗堀され、大型車両の通行に耐えるのは厳しい状態でした**(写3)**。そのため、橋台を含めセミトレーラの走行に耐えうる設計へ変更しました**(写4)**。同時に、橋の前後が8%近い縦断勾配だったものをフラットにすることで走行性の向上が見込まれます。



写1：線形の改修



写2：鉄鋼スラグの施工



写3：橋梁架け替え前



写4：橋梁架け替え後

最後に「セミトレーラ対応の車廻しの設置」についてです。車廻しの構造については、林道規程にある設置例を基にして700m地点と1,800m地点の2箇所に設置しました。

設置位置は、林業作業用施設から少し終点側とすることで、利便性を考慮した設計にしています。

1つ目の旋回タイプ（写5）は80m×30mと非常に広い敷地を必要としますが、切り返しを要さず転回が可能です。2つ目の切り返しタイプ（写6）は60m×30mあります。突っ込み部分の入り口は幅17mあり、バックでの進入が容易となります。

### 3 結果

今回の工事を単純に分割して発注した場合、林道の格上げ改良で2年、橋梁については下部と上部の施工にそれぞれ1年の、計4年かかります。今回は2箇年契約として、一体的に工事を発注することで資材の調達や公告期間等のタイムロスが無いことから、2年で完成することができました。

それにより、利用区域内での森林施業にも期間的余裕ができ、次年度からは103.71haにおいて立木資材量で10,916m<sup>3</sup>の生産事業を予定しています。

第1種2級規格の林道は全国的に見ても先駆的な取り組みのため、局主催の県林道事業担当者会議では、現地視察の場として受け入れを行いました。

また、鉄鋼スラグの施工も青森県内の林道では実施例が少ないため、「非常に有意義なものになった」と聞いています。

今後も、セミトレーラ対応規格のモデルケースとして知見を広める場となることも期待されます。



写5：車廻し（旋回タイプ）



写6：車廻し（切り返しタイプ）

### 4 考察・結論

実際に工事を行う中で、令和3年度の発表でも述べたとおり、大型車両の走行に対応する林道整備では、箇所の選定と設計が重要だと改めてわかりました。

二又林道の総延長は約9kmあります。全線を第1種規格へ格上げをした場合、輸送効率は上がる可能性があります。しかし、林道整備においては全体の伐採箇所などを勘案し、必要な延長と工事期間を考慮して費用対効果に見合った計画を立てることが肝心です。

また、今回の工事は大型車両の走行性向上を目的にした線形の改修が行なわれました。線形を改善したことで法面の形状が単純になるため、掘削等の施工が楽だったという声は思わぬ発見となりました。

現在、局管内の有志による林道技術者育成プロジェクトチームでも、フルトレーラの走行に対応できる林道規格について検証を行っています。今回の取り組みから得られた知見が今後の林道整備に活かされることを期待します。

最後になりましたが、署をはじめとして調査設計や工事施工において多くの方々の協力の元、無事、工事を完了したことについてお礼申し上げます。

参考：令和3年度森林・林業技術交流発表会

「08\_大型車両の走行を想定した林道整備について」

[https://youtu.be/BOKbt9UowYc?si=iEa9z73r\\_oVBdnGA](https://youtu.be/BOKbt9UowYc?si=iEa9z73r_oVBdnGA)

# 航空レーザ計測による森林資源解析成果を活用した

## 生産事業計画地の立案

山形森林管理署 発表者・チームリーダー 森林整備官 松井 尊大  
チーム員 主任森林整備官 千葉 大輔  
アドバイザー 署長 益田 健太

### 1 はじめに

昨今、林業の軽労化・効率化が課題となっている中、国有林野事業においても、森林管理の基礎となる資源情報の高度化や、最新技術を活用したスマート林業を推進していくことが求められています。スマート林業については、近年の情報通信技術などの進歩により、植栽から育林、収穫・運材に至るまでの各過程において進められています。この中でも、計測技術については、森林資源情報の高度化に資するものとして航空レーザ計測が各地で行われているところです。

航空レーザ計測とは、図1のように①照射したレーザ光が地表に反射して戻る時間差から距離を決定するレーザ測距装置、②衛星情報により航空機のレーザ照射時点の位置を特定するGNSS受信機、③航空機の傾きや加速度からレーザ照射方向を補正するIMU（慣性計測装置）、以上の3つを搭載した航空機を用いて計測を行います。その精度は水平方向で概ね1m程度、高さで15cm程度と言われており、得られた点群データを解析することで、詳細な地形や資源の情報が得られます。

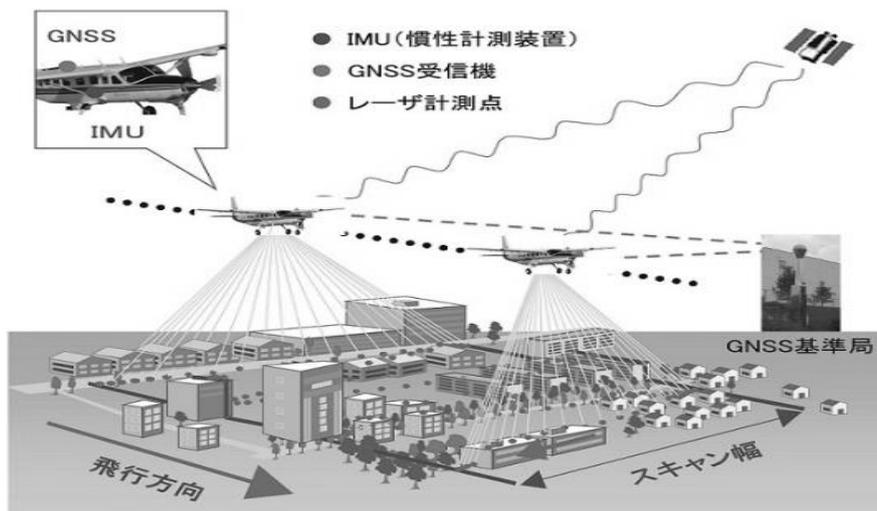


図1. 航空レーザ計測の仕組み

(出典：航空レーザ測量の仕組み | 国土地理院

[https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser\\_senmon.html](https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser_senmon.html))

このような素晴らしい情報が得られる航空レーザ計測について、山形森林管理署管内では、管内最大の国有林野面積を保有する西川町において、国土交通省や山形県により実施した航空レーザ計測の成果物を解析する業務を委託発注するに当たって、共同発注の提案をいただいたことから、令和5年度に事業に関する協定を締結し、そのデータに触れる機会に恵まれました。

令和6年2月時点において、当該解析事業は実行中の段階ですが、解析によって得られた成果の一部データを先行して提供いただいて、生産事業の計画立案に当たってどのように活用できるのか検討しました。

## 2 取組・研究方法

### (1) 概要

「西川町森林情報解析業務委託」の成果物のうち、受託者より先行して提供いただいた地形解析データを活用して、同町内の国有林野について生産事業計画の実行に適した区域の抽出を試行しました。解析データを取り込む際のGISのソフトウェアとしては、フリーソフトであるQGISを用いることとしました。

### (2) 検討に用いた解析データ

今回の研究では、以下の4種類の地形解析データを活用しました。(図2参照)

#### ①傾斜区分図

5mメッシュの単位において、0度以上15度未満を緩傾斜地(緑色)、15度以上30度未満を中傾斜地(黄緑色)、30度以上35度未満を急傾斜地(橙色)、35度以上を急峻地(赤色)として区分して、着色されたものです。

#### ②SHC図

SHC値(平均曲率標準偏差)とは、間接的に尾根や谷の密度を表す地形量を表現する数値であり、地形の複雑度とも表現できます。SHC図では、SHC値の低いものから青・黄・赤の三色で区分して着色されています。

#### ③CS立体図

長野県林業総合センターが考案した地形表現法で、尾根や沢といった凹凸の地形を赤色と青色で、傾斜度を色の濃淡で表現したものを重ねて透過処理することで作成されます。地面の起伏をはじめとする地形の直感的な判読を可能とした解析図です。

#### ④地形解析図

CS立体図の色調を単一にするとともに、地形強調を行った図面として受託者が独自で作成したものです。地形や既設路網の判別を容易にした解析図になっています。

上記以外にも、傾斜方位区分図の提供も受けておりましたが、本研究では取り扱っていないため、説明を省略します。

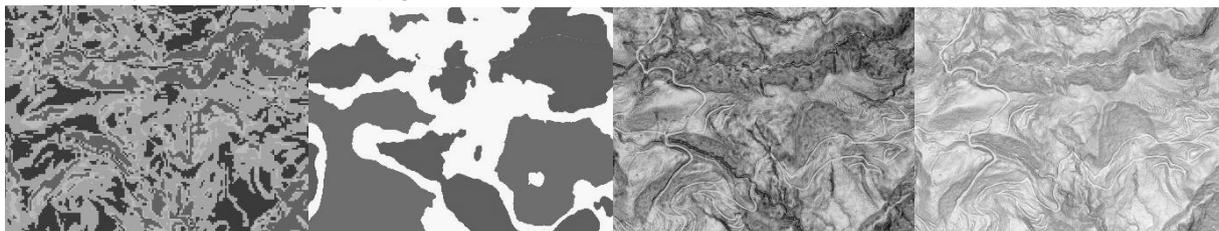


図2. 検討に用いた地形解析データ(左から①②③④の順)

### (3) 生産事業の計画立案に当たっての検討条件

まず、今回の計画立案における生産事業地の適地というものを、作業の安全性と効率化を両立できる場所と定義しました。そのうえで、①傾斜 30 度を超える急傾斜地及び急峻地を避けていること、②SHC 値が閾値を超えるような複雑な地形を避けていること、③林道及び既設森林作業道から一定距離 (200m) 以内であること、以上の 3 つの条件を付すこととしました。

## 3 結果

### (1) 団地レベルの検討

図 3 は抽出条件を満たすものとして、傾斜区分図において中傾斜以内に該当する区域 (緑色又は黄緑色) が着色されているものと、SHC 図において、SHC 値が閾値内を示す区域 (青色又は黄色) が着色されているものを重ね合わせて、林道及び既設森林作業道から 200m 以内の区域を赤枠で表現したものです。

図 3 に示されている区域はほぼ全域において、これらの条件を満たしているものとなっております。そのうえで、今後生産事業を実行していくに当たって、これまでの施業実績が乏しく、まだ作業道も延伸していないものの、施業を行うべき区域及び延伸させる作業道の線形を検討したところ、より安定した区域を通る線形として右図のように整理できるものと考えました。

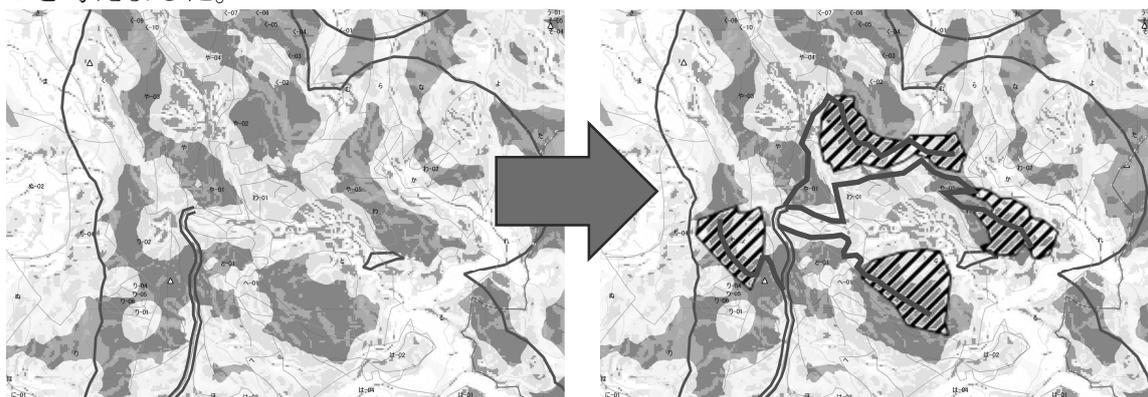


図 3. 団地レベルでの検討 (斜線部は施業検討区域、太線がその搬出作業道線形)

### (2) 林小班レベルでの検討

図 4 は抽出条件の対偶として、傾斜区分図において急傾斜以上に該当する区域 (橙色又は赤色) が着色されているものと、SHC 図において、SHC 値が閾値を超える区域 (赤色) が着色されているものを重ね合わせたものです。

ここで 2 つの林小班について、現在の小班区画に従って区域標示を行うと左の図のように表現されます。この分け方では、困難な作業が想定される区域が多分に含まれてしまっており、仮に全面積で発注しても、安全性と作業効率の両面から作業を見合わせる事となり、材の出せない区域となる恐れがあります。

そこで、この 2 つの林小班の林分条件がある程度似通っているという前提を満たしていることを踏まえ、右の図のように小班区域だけにこだわらない区域設定を検討しました。ここで、斜線となっている区域については、いわゆる収穫除地や天然林への移行を目指す

森林として整理することで、作業性を確保しつつも、必要な区域に必要な施業を実施できるようにするものと考えました。

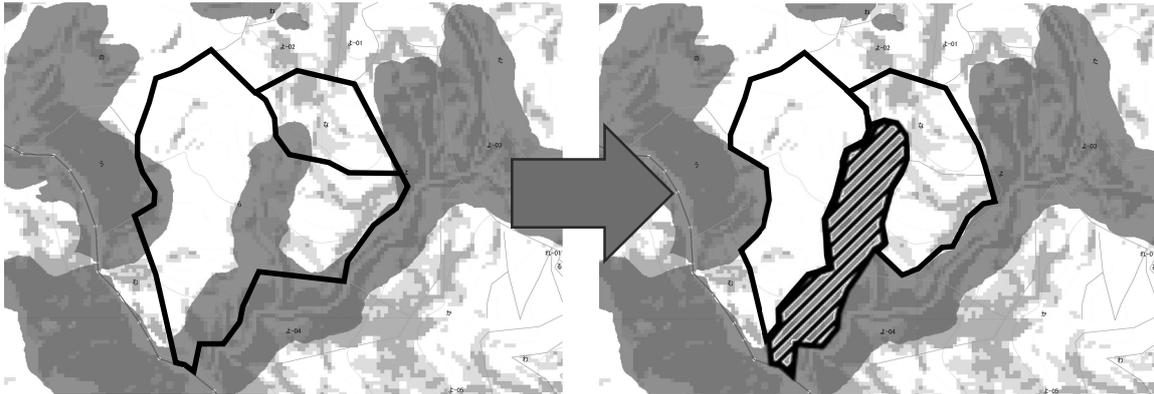


図4. 林小班レベルでの検討（斜線部は収穫除地等としての整理区域）

#### 4 考察・結論

今回の航空レーザ計測による森林資源解析成果を用いた生産事業の計画立案を通して、①作業の安全性の向上、②森林作業道の計画精度の向上、③生産予定量の精度向上、以上の3点にメリットが得られるものと考えます。

##### (1) 作業の安全性の向上

これまで、収穫調査の踏査という現場での人の目を中心とした判断であったものが、航空レーザ計測による上空からの解析成果となることで、作業困難区域をより安全な場所から正確に把握することが可能となるので、その後の事業も含めた作業の安全性を高めるものと考えます。

##### (2) 森林作業道の計画精度の向上

作業道の作設が難しい急傾斜地や地形の複雑な区域について、基本図だけではわかりづらい情報も現地へ赴くことなく事前に把握できることにより、線形の検討における手戻りや二度手間が削減できるものと考えます。

##### (3) 生産予定量の精度向上

(1)、(2)を受けて、生産事業を発注した後に搬出できないと判断されて、とりやめとなる区域が生じる事態を未然に防ぐことにつながり、結果として、生産予定量の精度を高めることになるものと考えます。

#### 5 今後の展望

今回は、先行データとして提供いただいた地形解析データに絞った形での検討結果の報告となりましたが、航空レーザ計測による森林資源解析で得られるデータには、資源解析データもあります。

今後、資源解析データも併せて使用することにより、さらに効率的かつ高精度な生産事業の計画、ひいてはより合理的な森林の管理経営について検討を重ねていきたいと考えております。

## 6 謝辞

本研究を遂行するに当たっては、局・署の関係する皆様はもとより、協定を締結した西川町様、受託者であり先行データを快く提供いただいた株式会社パスコ様にも多大なるご協力をいただきました。ここに深甚なる感謝を申し上げます。

## 7 参考文献

- ・令和4年度スマート林業構築普及展開事業  
スマート林業実践マニュアル 総集編（準備～導入～継続）  
令和5（2023）年3月、林野庁
- ・航空レーザ測量の仕組み | 国土地理院（gsi.go.jp）  
[https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser\\_senmon.html](https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser_senmon.html)

# 高齢級間伐材における未活用の根株材利用 ～天然秋田杉の代替材の発展に向けて～

米代東部森林管理署	発表者	主事	栗木 陸
	チームリーダー	主任森林整備官	石川 敏
	チーム員	森林整備官	佐々木 尚輝
		資源活用担当	利光 顕史
	アドバイザー	総括森林整備官	工藤 陽一

## 1 はじめに

### (1) 天然秋田杉

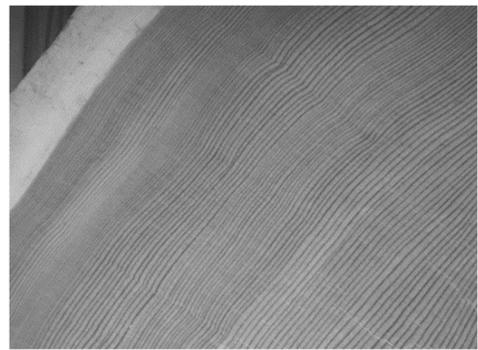
天然秋田杉は日本三大美林の一つであり、優れた材質による高い木材価値と、美しい景観から観光資源としても利用されています。

木材利用における特徴として、成長速度が緩やかであることから、年輪が一定できめ細かくなっており、それによって強度が高く、狂いも少なくなります。加えて板目には、きめ細かな年輪によって美しい杳目が現れます。

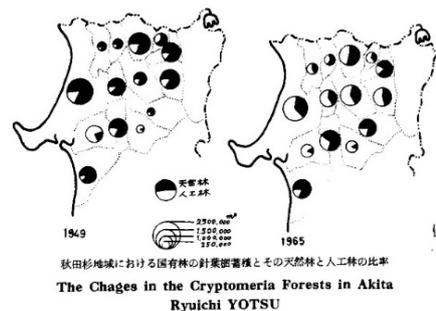
これらを理由に、天然秋田杉の木材価値は非常に高いものとなっており、古くは造船に使われる大割船材、橋や城などの建築用材、軍用材として献上品に利用されていたほか、伝統工芸品である桶樽の製造にも重宝されていました。

しかし、その需要性の高さから、古くからの継続的な伐採に加えて、昭和 24 年には戦後の復興材需要と朝鮮戦争による木材の特需が発生しました。昭和 35 年には高度経済成長期に入り、さらなる木材需要が発生したことから、天然秋田杉は地域経済を支える役割を担い、多くが伐採されました。また、天然秋田杉の性質上、更新や成長が緩やかであることから、需要量が生産量を上回り、蓄積量の減少に大きく影響しました。

そのため、現存する天然秋田杉は後世に残すべきであるとして、平成 15 年に平成 24 年度までの天然秋田杉の供給計画を公表し、高齢級秋田杉人工林の伐期を 100 年から 150 年に延長しました。そうした天然秋田杉の代替材としての体制を整え、平成 24 年に天然秋田杉は計画的な供給を終えました。



〔写真 1〕天然秋田杉の木口面



〔図 1〕利用当時における天然林の減少

## (2) 高齢級秋田杉

天然秋田杉の蓄積量が減少、計画的な供給が終えたことを起点に、秋田県と東北森林管理局では、天然秋田杉の代替材となる高齢級秋田杉のブランド化と普及を行っています。

米代東部森林管理署では二つの高齢級秋田杉のブランド材を扱っており、そのうちの「あきたの極上品」〔図2※1〕は平成28年3月に秋田県が指定したブランド材であり、80年生以上、長級4m上、径級36cm上の高齢級秋田杉を規定としています。このブランド材は民有林と国有林が計画的な生産・販売によって、普及に取り組んでいます。

もう一つのブランド材は(高)(国)秋田杉〔図2※2〕であり、東北森林管理局が定めた高齢級秋田杉のブランド材です。規格は林齢80年生以上、長級4m上、径級30cm上となっています。産地は米代川流域に属する国有林である米代東部署・上小阿仁支署・米代西部署の計3署を産地としており、天然秋田杉の伝統的な優良産地であることを背景に、天然秋田杉の代替需要となる材を想定し、設定されました〔写真2〕。

## (3) 高齢級秋田杉の根株材

これらのブランド材である高齢級秋田杉は、天然秋田杉の代替材として需要が高くなっていますが、高齢級秋田杉においても生産量は安定的ではないことを要因に、より多くの材の生産が見込めないかを検討し、そこから未活用であった高齢級秋田杉の根株材に着目しました〔写真3〕。

根株材に着目した理由に、代替材の元となっている天然秋田杉においては、根株材まで高い需要性を有しているためです。具体的な用途として、桶樽の製造用材に使用されていました。また、根株材特有の複雑で美しい杳目を生かして、天井板や腰板、テーブルなどの内装材や家具材としても需要がありました。

それらのことから、高齢級秋田杉の高い需要性と、天然秋田杉の根株材が持つ高い利用価値により、高齢級秋田杉の根株材にも天然秋田杉の根株材と同様の需要が見込まれることが推測されたため、調査に取り組みました。

※1



※2



〔図2〕ブランド木材ラベル表示



〔写真2〕(高)(国)秋田杉の原木市場



〔写真3〕高齢級秋田杉の根株

## 2 取組・研究方法

調査方法として、販売する根株の確保が可能な伐採区域の林分を決定しました。そして、対象となる林内の根株計測を行い、根株材積量を算出することに加えて、製材事業者へ高齢級秋田杉の根株材の需要と買い取り可能な条件及び利用目的について聞き取り調査を行い、得られた情報をもとに根株材の販売方法を決定しました。販売完了後には、事業者で購入した根株材の実際の利用方法を聞き取りして、今後の利用促進に必要な情報をまとめました。

### (1) 根株計測

販売する根株の伐採区域は、令和5年度に生産事業によって間伐を実施した林分の中から、高齢級秋田杉のブランド材を生産した林齢100年生以上の林分を調査対象として選出し、そこから二つの林分を決定し、調査における伐採区域に決定しました〔図3〕。

根株の計測方法については、伐採区域における立木本数である966本の約5%にあたる計44～52本の範囲で標本を設定しました。そして、46本の根株径（根株の断面直径）と、根株高（斜面山側における地表から根株断面までの高さ）を林分の標準値として計測しました〔図4〕。

これらの標本の計測結果から得られた数値を標準値として、伐採区域全体における本数をもとに林内の全根株合計材積を求め、立木材積に対する根株材積の割合を算出しました。

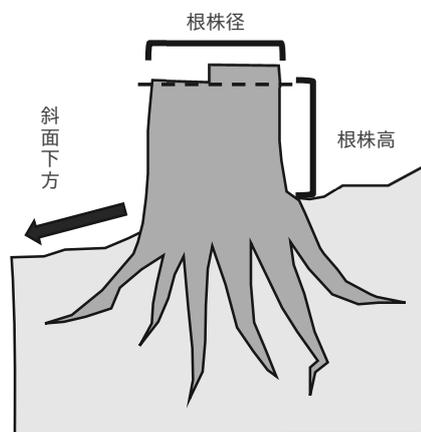
### (2) 聞き取り調査

聞き取り調査では、複数の木材製材事業者の中から、根株材の利用が期待される事業者計5社に聞き取り調査を行いました。その事業者の中から、承諾を得られた事業者に伐採・販売を行うにあたって必要となる、高齢級秋田杉の根株材の需要や用途、買い取り可能な条件についての情報を収集しました。

根株の販売方法については、立木販売によって伐採区域の根株を公売にかけました。また、根株の買い取り後には、根株の購入者から利用方法について聞き取り調査を行い、実際の根株利用の需要と展望を推測しました。



〔図3〕 調査対象とする2つの伐採区域



〔図4〕 根株の計測箇所イメージ

### 3 結果

#### (1) 根株計測

標準とする根株材を計測した結果、平均根株径は 72cm、平均根株高は 50cm となりました。それによって算出された平均根株材積は 0.20 m<sup>3</sup>となり、伐採区域における立木本数が 966 本であることから、根株材積は 196.65 m<sup>3</sup>と算出されました。

また、伐採区域内の立木材積に対する根株材積の割合を算出した結果、9.76%となりました。

#### (2) 聞き取り調査

聞き取り調査の結果では、調査を行った 2023 年時点では、高齢級秋田杉の根株材はテーブルや椅子などの家具材、天井板や腰板などの建築用材等に利用されることが分かりました。

また、利用可能な根株の条件は虫害、腐れ、割れない材であり、例え販売される根株本数が 100 本ほどの少ない本数でも需要があるという回答が得られました。

販売した結果では、公売した高齢級秋田杉の根株材は実際に落札される結果となり、購入者に根株材の利用方法等についての聞き取り調査を行った結果では、事前に行った聞き取り調査と同様に、天井板や腰板などの建築用材、そしてテーブルに使用されるという回答が得られました。



〔写真 4〕 製材された根株材

### 4 考察・結論

#### (1) 考察

公売した根株が落札され、その後の聞き取り調査からも事前に行った利用方法の調査と同様の方法が見込まれたことから、天然秋田杉の根株材だけでなく、高齢級秋田杉の根株材にも需要があることが判明しました。

また、今回の調査から得られた利点として、間伐等の事業後により既設された生産事業跡地の路網や土場等が利用可能なことから、根株材の伐採・運搬等にかかる作業コストは大幅に軽減されることがあげられました。

したがって、今後の高齢級秋田杉のブランド材を生産販売する際には、最も需要のある 4.00m のブランド材を優先的に供給した後に、事業終了後、利用可能な根株材も供給することで、高齢級秋田杉の生産量拡大と各分野への需要に即した安定供給に繋がることが見込まれました。

#### (2) 結論

天然秋田杉が減少し、計画的な供給が終了したことで、代替材である高齢級秋田杉の需要が増加したことから、高齢級秋田杉の供給量を増やすために、根株材の需要と利用を検討しました。

その結果、建築用材や家具材としての利用と需要が明らかになり、高齢級秋田杉の供給量の増加が見込まれました。

今後も秋田杉ブランド材の育成と利用促進を行い、それにより生じる貴重な資源を無駄なく使うために、高齢級秋田杉の安定供給を目指す取組を進めていきたいと思えます。

## 5 参考文献

- ・四津隆一．“東北地方の森林資源とその開発”．東北地理学会．1960年12巻1号p7-12
- ・『能代木材産業史』編集委員会．“能代木材産業史”．株式会社たいまつ社．昭和54年12月1日発行．p900-904

# 高齢級国有林高品質材「**高** **国**前森スギ」供給2年目の取組

山形森林管理署最上支署	発表者	主事（資源活用課企画係）	伊藤 春菜
	発表者	森林官補	野中 佳祐
	チーム員	業務グループ主任主事	齋藤 大資
	チームリーダー	主任森林整備官	片岡 雄
	アドバイザー	総括森林整備官	本郷 慎

## 1 はじめに

本取組の対象地である前森山団地は、秋田県境付近の真室川町及位地区に位置する前森山の裾野に広がる約1,000haの施業団地です。昭和初期に一斉植林された「前森スギ」は林齢80年生以上を中心とし、約600haの人工林として成林しています。本取組では、優れた国産材資源を有効に活用するため高品質材のブランド化を推進し、梁・柱を中心としたスギ長尺材の安定供給拠点を目指しています。令和4年度の供給1年目は、表1のとおり長尺材である6m材ならびに4m材および2m材について合計135 m<sup>3</sup>の供給を行いました。

表1 令和4年度の長級別供給量および平均単価の結果

長級	径級[cm]	本数[本]	材積[m <sup>3</sup> ]	平均単価[円/m <sup>3</sup> ]
6m	34～64	39	55	25,739
4m	38～54	81	61	23,695
2m	38～58	35	19	14,943

## 2 取組・研究方法

令和5年度の供給2年目は、長尺材の安定供給拠点を指すため、生産や供給、需要動向について（1）～（4）の4点を確認、検討して取組を実行しました。また、販売後に購入者から用途や需要等について聞き取り調査を実施しました。

### （1）市場関係者・需要者からの情報収集

市場関係者等からは「木造公共施設等では長尺材が使われることがあるが、それほど多くはない」、「長尺材としては6m材が最も多く、8m材、10m材を使用することもある」や「仕事が少ない中においても在庫がある程度ないと建主に提案もできないため、一定程度の在庫確保が必要」等の声が聞かれました。また、9月頃には業界紙記事「JAS材・認証材」の特集においてスギ9.5mの製材品を生産している会社が地元にあることを知り、前森スギの情報を提供しながら需要動向についての聞き取りを行い、大変興味を示していただきました。

### （2）6m以上の長尺材の採材基準等について生産事業者と確認

（1）の市場関係者や需要者からの情報収集により、6mから10mまでの長尺材生産を目標に素材生産事業者や運送事業者と検討を開始しました。まずは素材生産事業者との検討になります。昨年度と同様の事業者であるため6m材までは生産可能でしたが、

8 m 材、10m 材は未経験であったため、実際に数本造材してグラップルで移動できるか等について確認し、生産可能との判断になりました。採材基準としては、通直性があり、腐れや大節等がないもので径級は 40cm 以上を目安とし、通直で通し柱等に利用可能であれば 30 cm 以上も可能としました。また、林内で森林作業道を利用して搬出するのは困難であることから、トラックが走れるように整備された作業道の周辺で 8 m 材、10m 材を採材することを確認しました。

### (3) 林内から林業専用道までの搬出方法について生産事業者と検討

造材した長尺材をどのように搬出するかを検討を行いました。図 1 は車両が走行可能な作業道で木寄をしている写真になります。フォワーダが安定して走行できることを考え、このような場所に限定して 8 m 材、10m 材を生産しました。図 2 は、バランスを考えながら過積載にならないようにフォワーダへ積載した状況です。速度を抑え慎重に搬出しました。



図 1 木寄、造材作業



図 2 フォワーダによる搬出作業

### (4) トラックによる市場への運搬方法について運送事業者と検討

6 m 材、8m 材は、図 3 および図 4 のとおり問題なくトラックに積載することができました。10m 材は、丸太の長さからバランスをとることが難しいため、トラック搭載のグラップルとクレーンでバランスを取りながら図 5 のように積み込みを行いました。また、図 6 のとおり後部のあおりを倒すこととなりますが、荷台が 9.6m ある平ボディのロングトラックに法的にも問題なく積込、市場へ運搬することができました。



図 3 6 m 材の積載状況



図 4 8 m 材の積載状況



図 5 10m 材の積込作業



図 6 10m 材の積載状況

### 3 結果

委託販売を 12 月 8 日に（株）山形城南木材市場、12 月 11 日に山形県森林組合連合会で実施しました。令和 4 年度より約 1 か月遅く生産したことで年末の販売となり、適切な時期に伐採された丸太という評価により応札枚数の増加につながったと考えられます。表 2 のとおり、合計 221 m<sup>3</sup>が完売し、10m 材、8 m 材、6 m 材が 21,000 円台、4 m 材が 15,000 円台、2 m 材が 13,000 円台の平均単価となりました。

表 2 令和 5 年度の長級別供給量、平均単価および最高単価の結果

長級	径級[cm]	本数[本]	材積[m <sup>3</sup> ]	平均単価[円/m <sup>3</sup> ]	径級[cm]	最高単価[円/m <sup>3</sup> ]
10 m	30~50	17	37	21,490	48	23,000
8 m	32~52	29	46	21,920	52	28,500
6 m	34~64	35	40	21,932	50	23,000
4 m	38~54	76	66	15,360	48	26,400
2 m	38~58	63	32	13,619	62	18,560



図 7 10m 材の木口



図 8 原木市場での販売

令和 4 年度の供給 1 年目（表 1）と比較すると、4 m 材の本数が微減した以外は供給量を増やすことができました。特に 6 m 以上の長尺材については、新たに 8 m 材、10 m 材の供

給を行い、材積比で前年より 124%の供給増を実現することができました。

次に、長級別落札単価の分布を示したものが図9となります。主な用途が無垢構造材と想定される、6m材、8m材および10m材は、節や曲がりの状態にかかわらず単価のばらつきが小さい結果となりました。8mの高値材は元玉4mが良く、内装材にも使用できることでこの価格になったようです。4m材や2m材は単価のばらつきがやや大きく、4m材は比較的良いものは桁平用として、2m材は役物板用として価格が付き、昨年を上回る価格となりました。この結果から、造作材等に活用される丸太の割合はいずれの長級においても少なく、供給数量の大部分を占める材を比較すると4m材および2m材よりも6m以上の長尺材を採材することにより単価上昇を見込めることがわかりました。

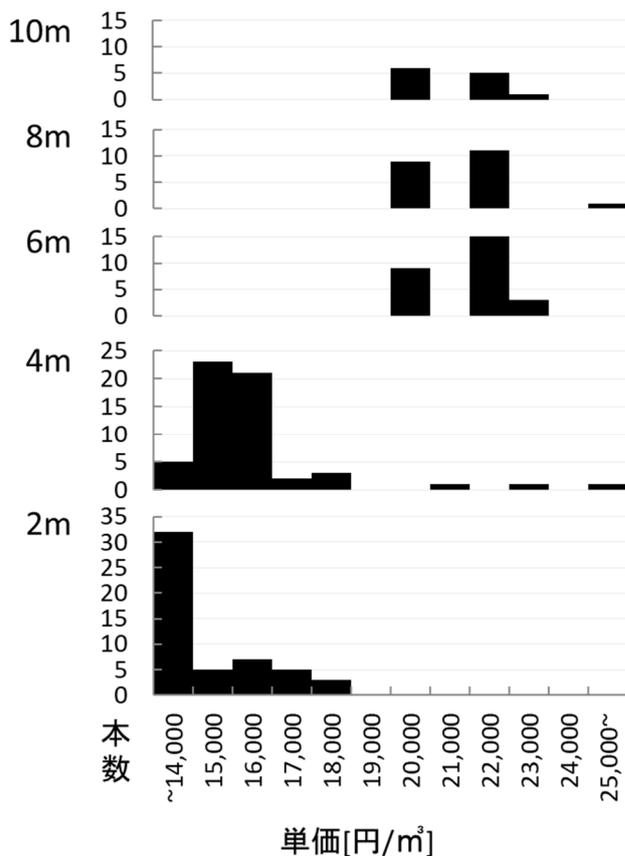


図9 令和5年度の長級別落札単価の分布  
上から10m、8m、6m、4mおよび2m材について1,000円ごとに落札単価の本数分布を示す。

次に、今回最も多く長尺材を購入していただいた製材工場で聞き取り調査を実施しました。この工場では、公共施設、学校および介護施設等の中大規模木造建築の梁や柱に使用するスギ無垢長尺材について最大450mm×180mm×9.5mのJAS認証を取得し、製材から人工乾燥、仕上げ、グレーディングまでを自社工場で行い、曲げ性能が等級区分E70以上の心持ち平角製品を主に生産しています。長級は6m材、7m材、8m材を必要としており、10m材の注文は非常に少ないがあれば購入しておきたいとのこと。また、丸太購入後はオーバーサイズに製材して在庫しています。構造材として意匠性よりも機能性を重視しているため、節は規格に適すれば問題がないが、大節がある材は曲げ性能に影響があるといわれていることから購入対象外としているとのこと。



図 10 長尺のスギ無垢平角製品

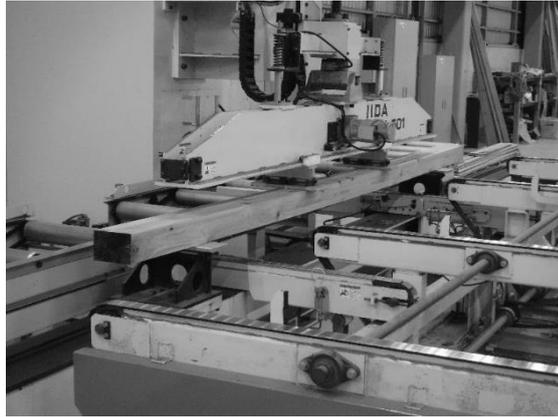


図 11 グレーディングマシン

#### 4 考察・結論

主伐期を迎える林分が増えるとともに、間伐の繰り返しによる残存木の成長および施業計画における長伐期化により、前森スギも含めて各地の高齢級林分における大径材の生産は増加傾向が続くと考えられます。現状において、需要の大部分を占める一般製材や合板等の大型工場では、機械等の制約により大径材の利用が難しく、末口 40 cm 以上になると需要は少なくなり、価格も安くなる傾向となっています。また、年輪幅が密で小節の元玉良材については造作材（S 材）や意匠性の高い構造材（A+材）として需要がありますが、これらの需要規模自体が小さいとともに、その他の大径材利用について課題となっています。

前森スギは、多雪地帯にありながら根曲がりも少なく通直であることが特徴であり、長尺 A 材の生産が可能です。10m 材の末口が 50 cm もある超大径材であるとともに長尺採材を行うことで、現状の大型工場では対応できない丸太となります。また、図 9 の長級別落札単価の分布からも分かるように、S 材や A+材に比べて長尺 A 材として大径材の需要先に安定供給することが可能であると考えられます。

これらの特徴を生かし、前森スギを安定して市場に供給することで、今後増加することが想定される大径材の需要拡大に貢献することが重要だと考えます。通直で、径級の大きさがあり、安定供給するための蓄積もある特徴を生かし、「前森スギ」ブランドの認知度向上に努めるとともに国産スギ無垢長尺材の需要拡大に貢献することを目指して、今後も取組を進めてまいります。

# 無人航空機の技術者養成と署内及び林業関係者への 支援体制の構築について

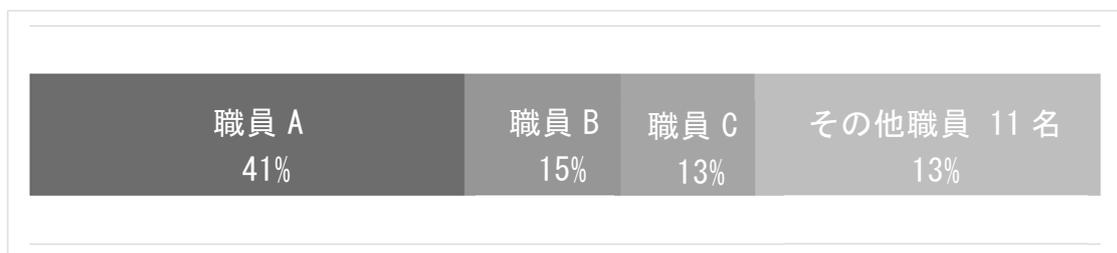
山形森林管理署最上支署	発表者	主事	西根 維吹
			松田 響生
	チーム員	森林整備官	岡部 真也
		主事	齋藤 大資
		主事	今 聖夜
		主事	伊藤 栄海
		治山技術官	片桐 崇吾
	チームリーダー	主事	羽柴 考佳
	アドバイザー	森林技術指導官	三浦 幸久

## 1 はじめに

山形森林管理署最上支署は3台のUAVが配備されています。しかし、業務への活用は十分に行われていません。また、最上地域の自治体や教育機関、林業事業者でも同様に十分に活用されていないという状況にあります。そのため、最上支署及び最上地域の林業関係者におけるUAVの活用を拡大させる取り組みが必要です。

## 2 取組・研究方法

令和4年度の最上支署内の飛行記録を分析した結果、グラフ1のとおり特定の職員の使用に限られ、UAVに関する知識・技術を習得している職員が不足していること明らかになりました。



グラフ1 飛行記録分析結果

また、管内林業関係者に聞き込み調査を行った結果、支署内と同様にUAVに関する知識を有している人員が不足していることに加え、飛行練習を実施する場所が確保できないという問題を抱えていることも明らかになりました。

これらの問題を解決するにあたり、支署内と管内林業関係者に向けて「UAVの活用を拡大させる取組」「UAVの運用をサポートする体制の構築」の実施を検討しました。

## (1) 最上支署内の取組

支署内における取組として「若手職員を対象とした UAV に関する講習会の実施」「UAV の業務への活用をサポートする支援チーム設立」を実施しました。

### ① 若手職員を対象とした講習会の実施

「UAV に関する知識・技術を習得している職員が不足している」という問題を解決するため講習会を実施しました。講習会は、若手職員を主な対象として「自動飛行の実施方法」「オルソ化」「取得データの活用方法」などの実践的な内容としました。

さらに、写真 1 のとおり、UAV の使用方法に関するマニュアルの作成、飛行練習を行う場所の確保も実施しました。特にマニュアルを作成する際には「難しい表現は避ける」「実際の画面の写真を使用する」などという点に留意しました。



写真 1 作成したマニュアル

### 講習会の実施事例

日時 7月31日(月) 13:00～16:00

#### 講習内容

UAV 由来の空中写真からオルソフォトを作成するソフトウェアの操作方法についての講習を実施した(写真2)。また、QGIS 上での距離・面積の測定などのオルソフォトの活用方法について講習を実施した(写真3)。



写真 2 基本操作の確認



写真 3 オルソ化処理

### ② 支援チームの活動

支署内における UAV の活用をサポートするため、前述の講習会に参加した若手職員を中心に支援チームの立ち上げを行いました。支援活動を行う際には、「UAV を用いた業務の

補助だけでなく、支援の要請者に対して UAV の操作方法や活用方法を周知すること」に留意し、支援活動を通じて、支援チームと要請者の双方で UAV に関する技術・知識の向上を図ることを目指しました。

#### 支援チームの活動事例

日時 7月31日(月) 9:30~12:00

#### 実施内容

貸付申請箇所では空中写真の撮影を自動飛行により実施、取得したデータからオルソフォトの作成を実施し要請者に提供した(写真4、5)。また、要請者に対して UAV の操作方法と運用時の注意事項について周知を行った。



写真4 支援活動

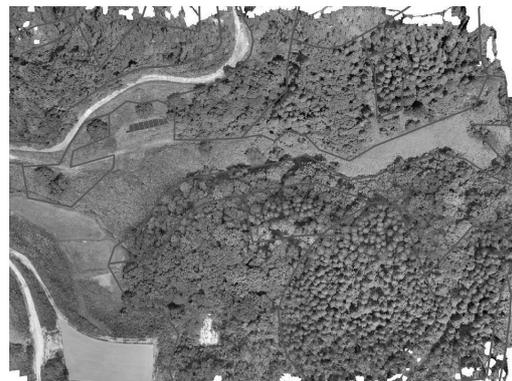


写真5 提供したオルソフォト

### (2) 管内林業関係者に向けた取組

#### ① 教育機関との UAV 運用に関する人材育成に向けた取組

UAV を運用する人材の育成に関する協力体制の構築を検討するために、山形県立農林大学校との打ち合わせを実施し UAV の活用状況について確認を行いました。その結果、練習場所の確保が難しく法令などを学ぶ機会もないことが判明しました。それを受けて、講習会の実施などを通じて人材育成に関する協力体制の構築を目指すこととしました。

#### ② 練習場所の提供

自治体や農林大学校では、UAV の飛行練習を行う場所の確保が難しい状況にあるため、最上支署管内の講習会等で使用している 2170 林班を練習場所として提供しました。

#### ③ 講習会の開催の検討(林業事業者を対象としたアンケート調査の実施)

講習会の検討を行うにあたり、UAV の利用実態や講習会への参加意向に関するアンケート調査を、管内の林業事業者 14 社を対象に実施しました。

#### ④ 災害対応のための支援体制の構築

災害発生時に被災状況の把握を行う上で UAV の活用は非常に有効であるため、UAV の操作に習熟した職員を中心に災害対応班の編成を行い、災害時における迅速な対応と関連自治体などに情報の提供を確実にできる体制の構築を目指しました。

## 3 結果

### (1) 最上支署内の取組

若手職員を中心に自動飛行、データ処理、活用方法といった UAV を用いて業務を行う上で必要な知識・技術を、習得させることができました。また、支援活動を通じて業務への UAV の活用を拡大することができ、令和 5 年度の飛行実績は、前年度と比較して約 2 倍に増加しました。

## (2) 管内林業関係者に向けた取組

### ① 教育機関との UAV 運用に関する人材育成に向けた取組

農林大学校を対象とした講習会の実施を検討しましたが日程確保が難しい等の問題があり令和 5 年度の実施は実現することができませんでした。

### ② 練習場所の提供

提供した飛行練習場所で自治体関係者と合同で飛行練習を実施しました。

### ③ 講習会の開催の検討（林業事業体を対象としたアンケート調査の実施）

アンケートを送付した 14 事業体の内、7 事業体から回答がありました。アンケートの結果より、林業事業体における UAV の使用状況や講習会への参加の是非を明らかにすることができました。

### ④ 災害対応のための支援体制の構築

真室川町内にて土砂崩れが発生した際に、UAV による災害状況の把握を実施し取得したデータに関連自治体へ提供しました（写真 6，7）。



写真 6 UAV による被災状況の確認



写真 7 撮影された現地の状況

## 4 今後の展望

### (1) 最上支署内の取組

令和 5 年度に実施した講習会は若手職員を主な対象としましたが、今後は様々な年齢の職員に対象を拡大していきたいと考えています。支援活動についても、継続して実施していきたいと考えており、さらなる業務への活用の拡大を目指して行きます。

### (2) 管内林業関係者に向けた取組

今回の取組では、練習場所の提供や災害対応については実際に行うことができましたが講習会の開催については、実現することができず準備や情報の収集のみにとどまってしまったため令和 6 年度以降の実現を目指して行きたいと考えております。

また、今回の取組を通じて管内の林業関係者と UAV の運用に関する連携を構築することができました。今後も取り組みを継続し、さらに連携を強めたいと考えております。

# 丸太の虫害を防ぐ効果的な薬剤散布に向けて

盛岡森林管理署	発表者	森林整備官	齊藤 司
	チーム員	主任森林整備官	伊藤 愛
	チームリーダー	総括森林整備官	小林 純
	アドバイザー	次長	高橋 良次

## 1 はじめに

盛岡森林管理署管内は、戦後造成されたカラマツやスギが収穫期を迎えており、近隣地域には大規模製材工場が立地し、バイオマス発電施設の稼働が進むなど、木材の安定供給への期待が高まっています。そのため、季節を問わない年間を通じた木材生産、安定供給が重要となっていますが、夏季に木材を伐採、造材すると、キクイムシ等が丸太に穴を空ける穿孔被害が発生することがあります。こうした丸太は、柱や板として使用することができなくなり利用用途が限られてしまう等の理由で木材価値の低下に繋がるため、東北森林管理局の請負事業で造材した丸太については薬剤散布を行うことが仕様書で定められています。しかし、仕様書に定められている防護衣等、通気性の悪い装備で夏季に薬剤散布を行うことは作業員への負担が大きいこと、作業工程の増加による事業全体の生産性が低下することなどの問題があるだけでなく、現行の対応でも完全に虫害を防止できていないのが現状です。そこで、本発表では、より効果的で効率的な薬剤散布の実施に向けて、現行の薬剤散布方法の効果を検証し、薬剤散布の省力化に向けた散布方法の検討を行いました。



図1：虫害を受けた丸太

## 2 方法

本研究では、当署管内で実施した森林環境保全整備事業によって造材された丸太を用いて、①散布薬剤の濃度、②薬剤の散布方法による虫害発生の予防効果を検証しました。使用した丸太の概要や作業時期等は表1のとおりです。

表1：使用した丸太、実験を実施した土場及び作業時期等

使用した丸太	スギ 200本
サイズ	末口直径約16cm、長さ約2m
生産地	岩手県岩手郡岩手町山谷国有林1410林班
土場及び 薬剤散布場所	岩手県岩手郡岩手町一方井国有林 栗の木平山元土場（栗の木平林道沿い）
伐倒、造材	令和5年7月25日頃
薬剤散布	令和5年8月9日
穿孔被害確認	令和5年8月25日

散布する薬剤は東北森林管理局の仕様書に基づきスミパイン乳剤を用いました。丸太への虫害効果を検証するため、薬剤の濃度と散布方法をそれぞれパターンを設定し実験を行いました。

散布濃度は、農林水産省の農薬登録情報 (<https://pesticide.maff.go.jp/>) において定められている、キクイムシ等による伐倒木への虫害対策を行う場合の希釈倍数である 50~150 倍のうち、現行の仕様書で定められている「150 倍」と、最も高い濃度である「50 倍」、それらの中間となる「100 倍」の 3 パターンを設定しました。

また、散布方法として、現行の仕様書で定められている「(全体に) 均一に散布」する方法と、作業の省力化の検討のため、「木口のみ散布」する方法、「木口以外(樹皮部)に散布」する方法の 3 通りを設定しました。これらの散布方法ごとに、異なる 3 パターンの濃度の薬剤を、山土場等に並べられた丸太に 20 本ずつ散布したうえで 1 極として巻き立てました(図 3)。加えて、土場の虫害状況を確認するため、比較用として薬剤を散布しない丸太を同じ土場に 1 極巻き立て、合計 10 極を 17 日程度土場に存置しました。

その後、各極から丸太 3 本を抽出し、穿孔個数を数えることで被害状況の比較を行いました。丸太の抽出に際しては、極の最上部で上に何も丸太が乗っていない「上部」、極の中ほどで丸太同士が接している「中部」、丸太の下部が地面に接している「下部」からそれぞれ 1 本ずつ抽出し、1 極の穿孔個数及び極内の位置による穿孔個数の違いを比較しました。



図 2 : 散布の様子

防護衣、メガネ、手袋等が必須であり  
夏季の散布は重労働となる。

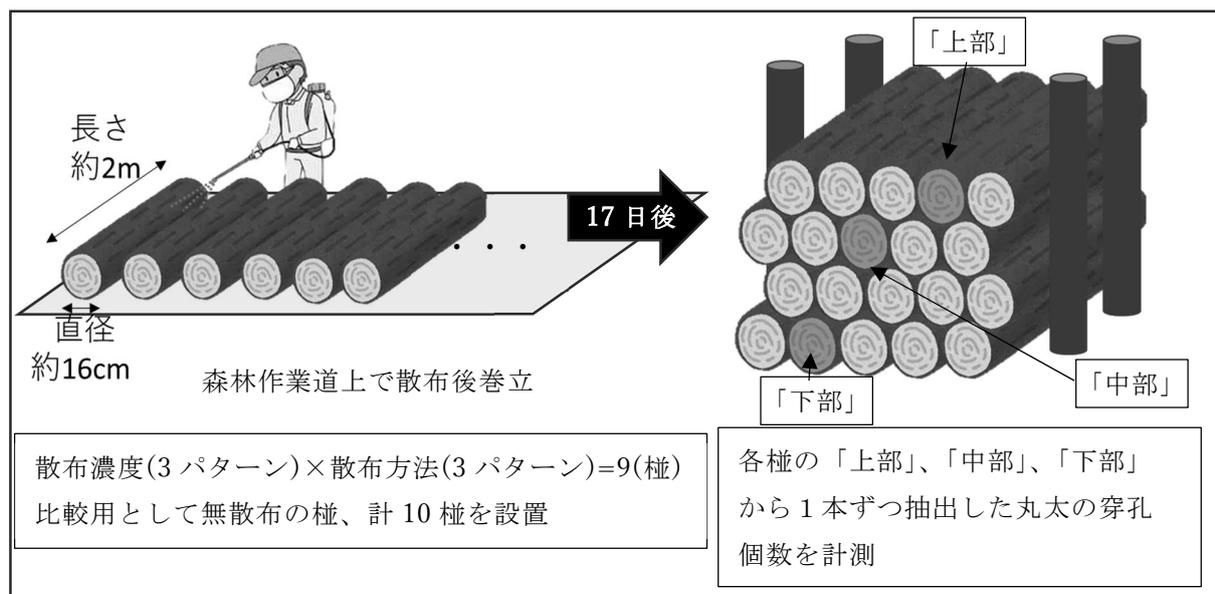


図 3 : 実験方法

### 3 結果

濃度別、散布方法別に設置した9桝と無散布の1桝のそれぞれの1 m<sup>3</sup>当たりの平均穿孔個数は図4のとおりです。散布した9桝全てにおいて無散布の場合に比べ平均穿孔個数が少なく、虫害防止効果が見られました。

散布濃度、散布方法による虫害防止効果に係る結果については以下のとおりです。

#### (1) 散布濃度別の結果について

現行の散布方法である、「均一に散布」した場合でみると、濃度が高いほど穿孔個数が少ない傾向でしたが、省力化を目指した2つの散布方法では、その傾向が見られませんでした。

#### (2) 散布方法別の結果について

「木口以外に散布」した場合の穿孔個数を「均一に散布」した場合と比較すると、薬剤濃度が「150倍」では「均一に散布」した場合より3倍程度多かった一方、薬剤濃度が「100倍」及び「50倍」はほとんど穿孔が見られませんでした。このことから、現行濃度よりも高い濃度で散布する場合、「木口以外に散布」しても一定の効果があることが分かりました。さらに、「木口のみ散布」した場合の穿孔個数を「均一に散布」した場合と比較すると、どの濃度においても「木口のみ散布」した場合に大幅に多くなることが確認されました。このことから、どの濃度においても「木口のみ散布」した場合では効果は限定的であることが分かりました。

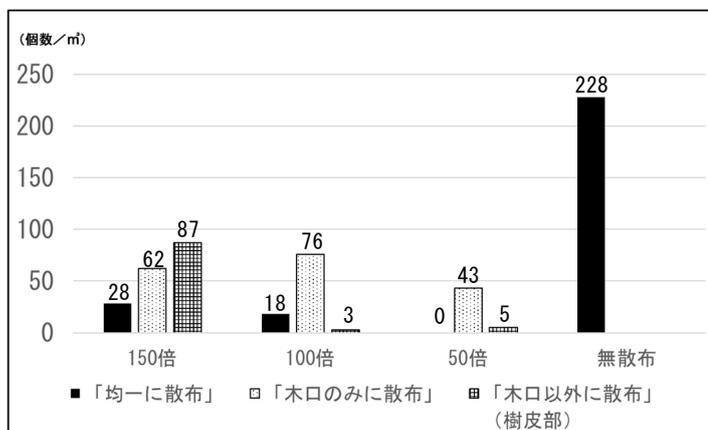


図4：散布方法及び濃度ごとの平均穿孔個数

#### (3) 桝内の位置による穿孔個数の違い

「均一に散布」した3つの濃度の桝及び無散布の桝における、桝内の位置別の穿孔個数については図5のとおりです。

無散布及び「150倍」で散布した桝では、穿孔の箇所数は桝の「中部」、「下部」に比べて桝の「上部」で多くなりました。また、「100倍」、「50倍」で散布した場合は桝のどの位置でもほとんど虫害は見られませんでした。

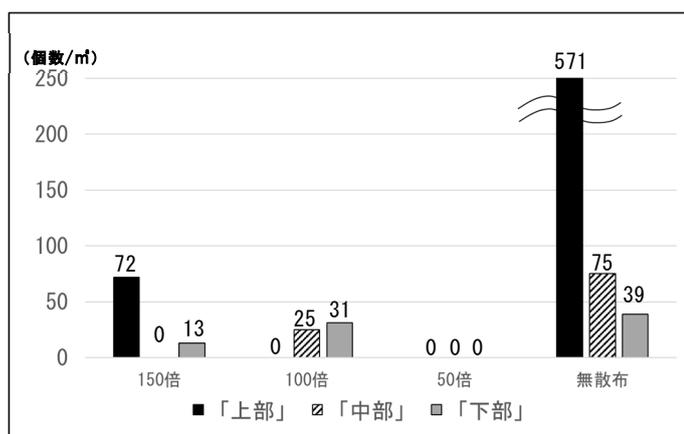


図5：「均一に散布」した桝における位置別穿孔

#### 4 考察

##### 【散布濃度について】

実験により、現行指定の「150 倍」の濃度で薬剤散布しても一定の虫害防止効果があることが確認できました。また、散布する薬剤の濃度が高いほど、虫害防止効果が高かったこと、特に「木口以外に散布」した場合は、薬剤を「100 倍」以上の濃度にするだけで、「均一に散布」した場合とほとんど同様の効果を得ることができたことから、虫害が大きい地域や、虫害期に価値の高い材を多く造材する場合においては、現行の仕様よりも高い濃度とすることを検討すべきではないかと考えます。ただし、濃度を高めることで散布された薬剤の生活用水への流入、周辺住民やその家屋等への飛散等のリスクが増大する恐れがあるため、これまで以上に散布する場所や天候に配慮する必要があります。

また、現行の濃度では、桧上部への虫害が大きいことが分かりました。これは、上部の丸太ほど雨に当たりやすく散布薬剤が流出しやすい、桧近辺を飛行している害虫が付きやすい等の理由が考えられます。そのため、現行の「150 倍」濃度でより効果的な虫害対策を行うのであれば、全体に均一に散布し巻き立てした後、もう一度桧の上から散布する等、これまで以上に手間をかけて散布することを検討する必要があります。

さらに、今回、桧を巻き立てた後にまとめて散布することを想定した薬剤散布作業の省力化に向け、「木口のみ散布」する方法を検証しましたが、無散布と比較すると一定の効果は得られたものの、100 倍以上の濃度では「均一に散布」、「木口以外に散布」した場合と比べ、効果が顕著に低い傾向となり、作業省力化について課題が残りました。

#### 5 今後に向けて

これまでの実験結果及び考察を踏まえ、今後に向けて検討していることは以下のとおりです。

##### 【発生しやすい条件を探る】

今回はスギ丸太の虫害対策に係る実験結果を発表しましたが、当署管内では過去、カラマツ丸太においても虫害が確認されています。このことから、夏季はどの樹種でも虫害が起こるものという仮定のもと、同時期に他の土場でカラマツによる実験も並行して行いました。しかし、結果としては薬剤散布の有無にかかわらずほとんど穿孔害が発生しませんでした。このことから、何らかの条件を整えば薬剤を散布しなくても虫害を抑えることができるのではと推察されます。そのため、今後は丸太の条件（樹種やサイズ等）や土場条件（風通し、日照、気温、使用頻度等）、事業の作業システム（伐採から巻立までにかかった時間や作業環境）などを変えることで、虫害が発生しにくい条件について調査していきたいと思えます。

##### 【薬剤散布方法のさらなる効率化】

今回検討した散布方法の検討だけでは、虫害防止のための大幅な効率化へのヒントは得られませんでした。より効率的な対策の検討のため、他の薬剤の使用や新たな散布方法（表2）を検討していきたいと思えます。

表2：検討している散布薬剤及び方法について

散布薬剤について	散布方法について
<ul style="list-style-type: none"> <li>・市販薬剤</li> <li>・モリエート sc(松くい虫対策用)<sup>※イ</sup></li> <li>・殺虫剤ではなく防虫剤を使用する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・噴霧器を使わず、上からバケツ等で散布</li> <li>・樹皮を剥ぐ(カミキリムシ類、ゾウムシ類等には有効だが、キクイムシ類には逆効果)<sup>※ウ</sup></li> </ul>

参考文献

- ア 上田明良、水野孝彦、梶村恒. キクイムシの生態：食性と繁殖様式に関する研究の現状と展望. 日林誌 (2009) 91:469-478
- イ 久保慎也. スギ丸太の穿孔性害虫の加害時期とその防除方法. 鹿児島県森林技術総合センター研究報告(2019). 20:1-13
- ウ 茨城県林業試験場. 針葉樹伐倒丸太の害虫と予防法. 茨城県林業試験場研究成果解説(1987). No16

# G空間情報センターの地図データを活用した森林管理業務の取組

仙台森林管理署 発表者 主任森林整備官 佐藤 次郎  
 チーム員 森林技術指導官 新岡 英二  
 主任主事 信平 優希  
 チームリーダー 総括森林整備官 岩谷 靖  
 アドバイザー 次長 谷藤 忠志

## 1 背景と目的

国有林野事業の実行においては、主に国有林専用林道を利用していますが、なかには林道が接続せず、木材搬出や資材運搬のため、民有地を利用しなければならない場合があります。

民有地の利用にあたっては使用位置と所有者の特定を行い、所有者より同意を得る必要がありますが、所有者死去後に相続が行われていない事や、複数の所有者（土地共有者）がおり同意を得る手続きに時間を要するといった権利上の問題、また所有者が所在を把握していないことなどで土地の境界が不明である事や、所有者の情報を記憶する国有林野職員のリタイアといった人的理由などで、事務手続きが難航する場合があります。

このようなか、法務省において令和5年1月に登記所備付地図データ（以下、「地図データ」という。）を「G空間情報センター」にて無償一般公開することが発表されました。

「G空間情報センター」は、産学官の各主体が保有する多様な地理空間データの流通支援プラットフォームとして運用が始まり、

最近では令和6年能登半島地震における航空写真や道路通行状況の公開などを行っています。今回、法務省が地図データを公開したことで、個人情報等を除いた登記情報を簡単に可視化し利用することができるようになり、様々な分野に活用が見込まれています。

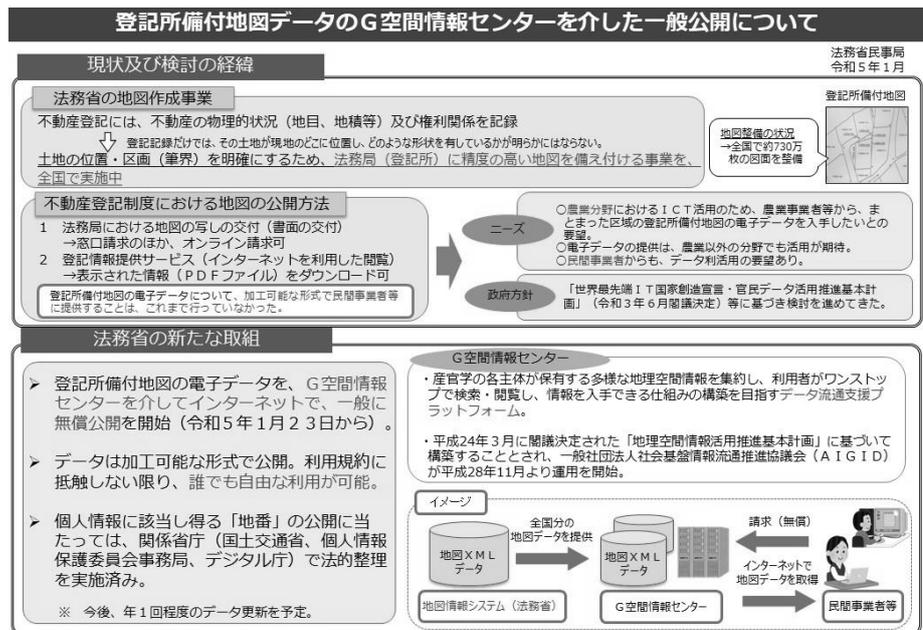


図1：法務省プレスリリース 出典：法務省

従前、登記情報の請求は、ブルーマップと呼ばれる地番対照に特化した地図などの登記を管轄する法務本局や支局で閲覧のうえ、必要な証明書等の申請を行うことが一般的であり、複数回遠隔地の支局へ出張する必要も出てくるなど、時間を要する事務となっています。

今回、一般公開された地図データの活用で、土地利用協議に係る事務の省力化・効率化が図れるか検証することとしました。

## 2 作業

### (1) 検証の対象事業・箇所の選定

本取組の地図データの活用を検証する事業については、経營業務における立木販売とし、検証箇所を山形県境に近い宮城県刈田郡七ヶ宿町湯ノ原山国有林の分収造林に設定しました。当該箇所は、令和4年12月に立木調査が完了していたものの、発表者が人事異動直後であり、現地確認を行う前に積雪により踏査困難となっていたため、融雪後に木材搬出ルートを検討する予定としていました。

検証箇所は基本図において車道が隣接しているようにみられましたが、衛星写真で確認した結果、車が通行できる道路として現存していない状況でした。

### (2) データ変換

検証箇所に係る地図データは、「G 空間情報センター」において XML フォーマットで公開されていた（現在は SHP 形式、GeoJSON 形式で公開が行われている）ため、各種 GIS アプリで表示できるよう、フリーソフト「SIMA・地籍フォーマット 2000・法務局地図 XML⇒GIS」を用い、SHP 形式のファイルへ変換を行いました。変換にあたっては、データ変換が必要な字界を署に備え付けの住宅地図で確認しています。

### (3) インポートならびに机上での搬出ルート選定

1 (2) にて変換した SHP 形式のデータを「QGIS」ならびに「新しい国有林 GIS」にアップロードし、地図データの表示状況を確認しました。「新しい国有林 GIS」においては、筆界線の着色を変更できないものの、地形図や衛星写真と筆界線を重ねて表示することができ、国有林との隣接状況を確認することができました。

インポートした地図データにより搬出ルートを検討したところ、民有地の形状変更や立木伐採を最小限に抑える目的から、国道から取り付け道路を整備した形跡がみられる2箇所（Aルート、Bルート）を検討対象とし、関係する筆界をQGISで確認のうえ、仙台地方法務局（本局）にて登記書類を請求しました。なお、今回机上で地番等を確認できたことから、登記を管轄する大河原支局へ出向くことなく登記書類を取得できました。



図2：地図データのインポート状況  
（地図データは青線）

登記情報を確認したところ、Bルートは共有地となっており、所有者全員から同意を得る作業が難航する可能性があったため、Aルートを踏査前の採用ルートとし、融雪後に現地踏査を行うこととしました。

#### （4）現地踏査・ルート再選定

現地踏査の結果、Aルートは入口が一部舗装されておりトラック運材が容易であるというメリットがありましたが、検証箇所までの大部分がかん木に覆われており、立木補償が必要な状態となっていました。また、一部区間は湿地となっており、ミズバショウが確認されました。検証箇所周辺の民有地にはミズバショウの群生地があり、観光スポットとなっていたことから、森林作業道作設が難航することも考慮し、別ルートの模索が必要となりました。

そこで、取得した登記情報をもとに、現地で進入可能なルートを検討したところ、法人が所有する原野を通るCルートが浮上したことから、GPS機器にてトラッキングを行いながら踏査しました。その結果、国道からの進入は鉄板等の養生が必要なものの、比較的強固な地盤で支障となる木も少なく、ミズバショウも確認されなかったことから、Aルートよりリスクが少ないと判断し、Cルートを正式な搬出ルートとして採用し、土地利用協議を進めることとしました。

## (5) 利用協議

利用協議にあたっては、GIS で衛星写真と地図データ、トラッキングデータを重ね合わせた画像と、地積測量図にトラッキングデータを重ね利用ルートを示した図面を印刷のうえ、土地所有者と道路管理者へ提示しました。

土地所有者からは、「法人設立後長年管理していなかった土地だが、地図データと衛星写真の重ね合わせにより、土地の位置や現状の把握が容易で分かりやすかった」とお話しいただき、土地の利用と支障木伐採について快諾していただきました。道路管理者からは、必要な申請を行うことで利用に差し支えはないと回答があり、販売に係る条件整備が整ったことから、令和5年10月に入札を実施し、売買契約を締結することができました。

## 3 検証結果

今回、G 空間情報センターにて公開された地図データを活用し、現地踏査前に机上にて登記状況を踏まえたルート選定を行えたことで、登記書類の申請等に係る所要時間を減らし、ルート選定の手戻りも最小限に抑えることができました。また、2(5)のとおり、地図データを GIS にアップロードし資料を作成したことで、土地所有者等にわかりやすい資料を提示でき、協議の「見える化」が図れたことで、交渉をスムーズに進めることができました。

今後は、収穫調査を実行する前に地図データを活用し、民有地の登記状況を踏まえた搬出ルートを選定していくことで、収穫調査業務から立木販売事業までの事務について更なる省力化・効率化を目指していきたいと考えています。

また、国有林境界に隣接する民有地の登記情報は、境界管理業務にも活用できると考えておりますので、情報管理の方法も含め検討していきたいと思っております。

## 4 今後の課題

今回、地図データを使用するにあたり、いくつかの課題がみつかりました。

1点目は、国有林の GIS データと地図データにおいて座標のズレがみられたことです。地図データの SHP ファイルを新しい国有林 GIS にアップロードしたところ、検証箇所の小班界と筆界が合致しませんでした。この原因は具体的に判明しておりませんが、現地で踏査した際の GPS トラッキングデータと地図データの座標は一致が見られたことから、国有林 GIS データを修正する必要性など、今後相談していきたいと考えています。

2点目は、地図データの反映手法です。G空間情報センターでは現在、市区町村単位でSHP・GeoJSON形式での公開が始まりましたが、データ容量が大きく、新しい国有林GISにそのままアップロードすること

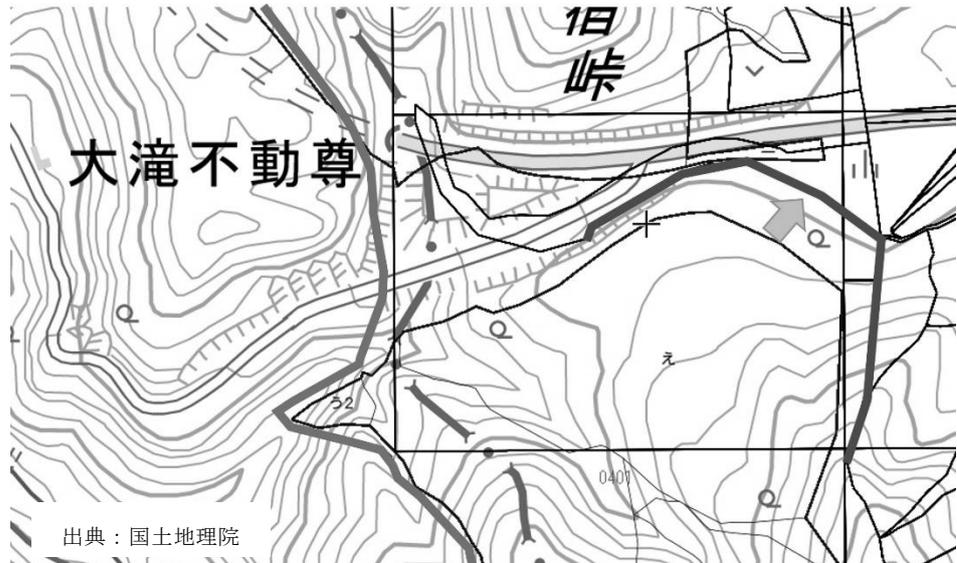


図3：新しい国有林GISにおける地図データライン検証図

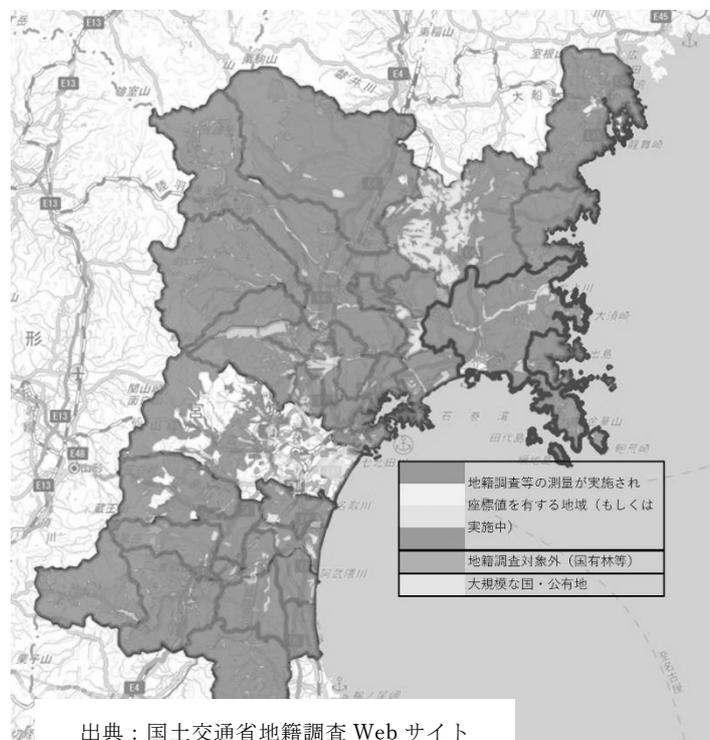
ができなため、QGISを用いて必要な部分を切り出す作業が必要となります。

なお、現在民間ウェブサイトにおいても地図データの閲覧が可能となっていますが、印刷加工や第三者への配布といった利用は規約で制限されていることから、国有林野事業で利用の際は注意が必要となります。

3点目として、地籍調査等が完了していない等の理由で座標値を持っていない地図データが存在することです。

SHP・GeoJSON形式で公開されているデータは座標値を持つもののみであり、座標値を持たない地図データはXML形式で公開されているものの、GISアプリで国有林GISのデータと重ね合わせすることはできません。このため、座標値を持たない地図データは既存の境界資料や住宅地図等を参考に位置を特定し登記書類を請求する必要があります。

東北森林管理局管内の自治体においては地籍調査等の完了率にばらつきがみられるため、完了率が低い地



出典：国土交通省地籍調査Webサイト

図4：宮城県内の地籍調査完了状況

域においては、AI を活用し地図データを住宅地図等に重ね合わせし公開している民間データサイト（有料）の利用で業務の効率化等につながる可能性があります、費用対効果を含め慎重に検討する必要があると考えています。

# 新たな国有林GISを活用した情報共有による業務の効率化について

三陸北部森林管理署久慈支署 発表者 主事 角掛 美咲  
 チーム員 森林整備官 米澤 晃司  
 チームリーダー 総括森林整備官 鈴木 正晃  
 アドバイザー 支署長 大沼 光広

## 1 はじめに

今日、当支署での署内業務において、林野巡視や積算業務を行う際に森林官から提出される「林道状況一覧表」を参考にしていますが、「林道状況一覧表に『△△km 地点まで通行可能』と記載されていても、図面上で正確な地点が分からない」。現場業務においては、「災害発生箇所写真を撮影しても撮影地点を判別する目印が無く、図面に地点を落とすのが困難」「森林官赴任直後は新しい現場に不慣れなため、巡視等で林道や民有地から入る作業道・歩道が分かりづらく、現地で探し出すのに時間がかかる」等、具体的な地点が分からないため現地の位置情報等を確認する際に困っているという声が度々聞かれました。

今までの対応として、署内業務であれば「林道状況一覧表だけでは通行止め地点が分かりづらいため、森林官が出署した際に担当職員が図面を見せながら直接位置を再確認する」。現場業務であれば「撮影した写真をExcelで加工して報告し、GPS機器の画面を見ながら図面を作成する」「図面や航空写真でルートの下調べをした内容と現地状況に違いがあれば再度現地でルートを探すことになる」等、業務における二度手間が発生していました。

これらの二度手間を減らすためには「情報が見える化・共有化」する必要があると考え、新たな国有林GISと位置情報付きデータ等を活用し、業務の効率化を図りました。

新たな国有林GISとは、現行の国有林GISが令和6年度中に廃止となるため、代わりとして令和4年度から試験運用されているシステムです(図1)。現行の国有林GISは

各職員のパソコンでシステムをインストールしてデータを管理する形式だったのに対し、新たな国有林GISはブラウザで動くシステムのため、インストールやアップデート作業が不要となり、常に新しいデータで作業ができます。また、林野庁がデータ・システム・サーバーをクラウド上で一元的に管理する形式で、アップロードしたデータを全職員が閲覧可能であることから、いち早く情報共有ができること

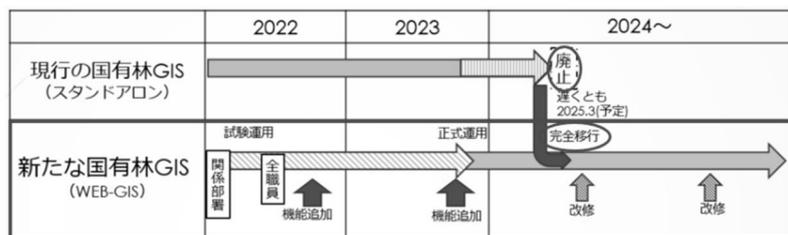


図1：新たな国有林GIS 今後の見通し (出典：2022.11 林野庁経営企画課)

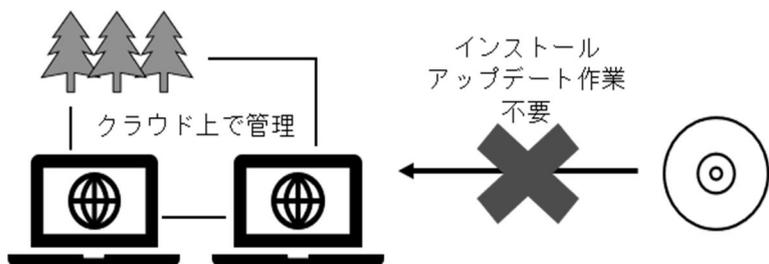


図2：新たな国有林GISの特徴

いう特徴があります（図2）。

## 2 取組方法

本取組では、官用スマートフォン、QGIS、GPS機器の3つを使用し、位置情報付きデータ等を取得しました。

取得したデータは、

- ①林道の通行止め箇所・大雨被害箇所の位置情報付き写真
- ②事業実行箇所のシェープファイル
- ③林道や民有地から入る作業道・歩道のトラックログ の3つです。

また、マニュアルを参考に、取得した位置情報付きデータ等を新たな国有林GISに登録し、当支署内と一部の森林官で情報共有を図りました。

### ①林道の通行止め箇所・大雨被害箇所の位置情報付き写真

森林官等にお申し、林道点検の際に通行止めとなった箇所、令和5年8月に発生した大雨被害箇所において、官用スマートフォンで写真を撮影してもらいました（図3）。撮影にあたっては、スマートフォンの設定メニューから、撮影する写真への位置情報機能を付加するようにあらかじめ設定が必要となります。

撮影してもらった写真を新たな国有林GISへ登録することで、付加された位置情報が読み込まれ、撮影地点にアイコンが表示されます（図4）。アイコンをクリックし、表示されるプレビュー画面から写真をダウンロードして確認が可能のため、図面上で正確な地点を把握できるのではと考えました。



図3：大雨被害写真の一例



図4：位置情報付き写真取込後の新たな国有林GISの画面

### ②事業実行箇所のシェープファイル

支署内の各担当から事業実行箇所の情報を集め、シェープファイルを作成し、圧縮したデータを新たな国有林GISに登録しました（図5）。シェープファイルは様々な方法で作成できますが、本取組ではフリーソフトであるQGISを使用しました。シェープファイルを登録することで、事業実行箇所を署内全体で共有でき、都度複数枚の図面を開いて行っていた確認作業を画面上のみで完結できるのではと考えました。

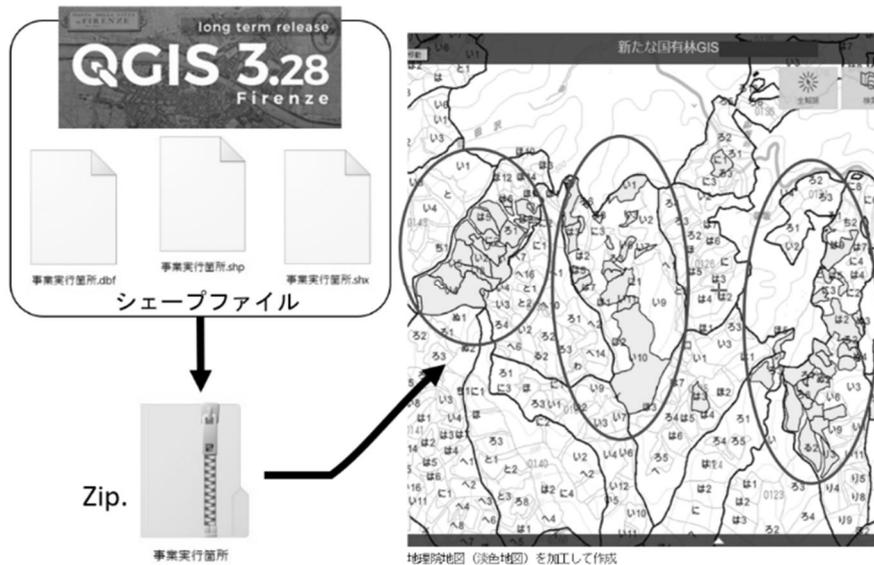


図5：シェープファイル取込方法及び取込後の新たな国有林GISの画面

③林道や民有地から入る作業道・歩道のトラックログ

GPS機器のトラックログ機能を使用して作業道・歩道のトラックログを取得し、新たな国有林GISに登録しました(図6)。国有林内の林道や作業道・歩道の情報は図面に記載されているため、現地までのルートを見つけていることができますが、民有地内の情報は記載されていないことが多く、記載されていても実際に向かうと図面のおりではない等、現地までのルートが不明な場合があります。

現地に行った際に取得したトラックログで情報を明確化することで、新しく赴任した職員等が現地に行く際の目印になるのではと考えました。

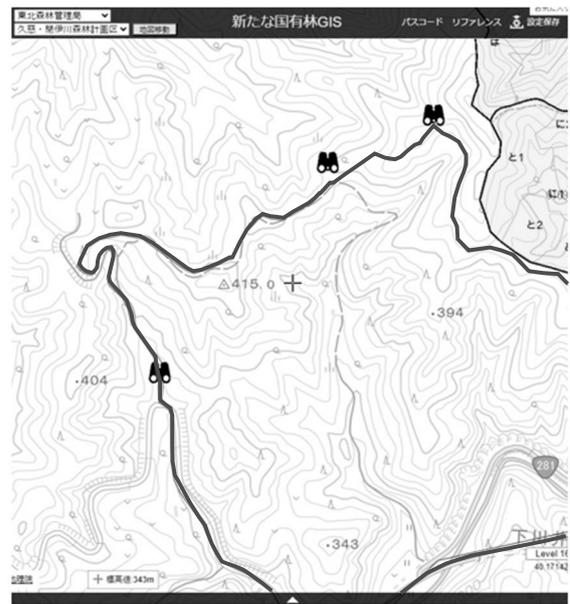


図6：トラックログ取込後の新たな国有林GISの画面

3 結果

(1) ①~③の取組結果

①の取組について、実施した林道のうち管内の1路線を例に結果をまとめました。従来の手法では、森林官が林道点検時に写真撮影を行い、図面作成や報告、署内職員が現地の再確認をする等、全体で約180分の時間を要していました。一方、新たな国有林GISと位置情

表1：従来と位置情報付き写真活用後の比較

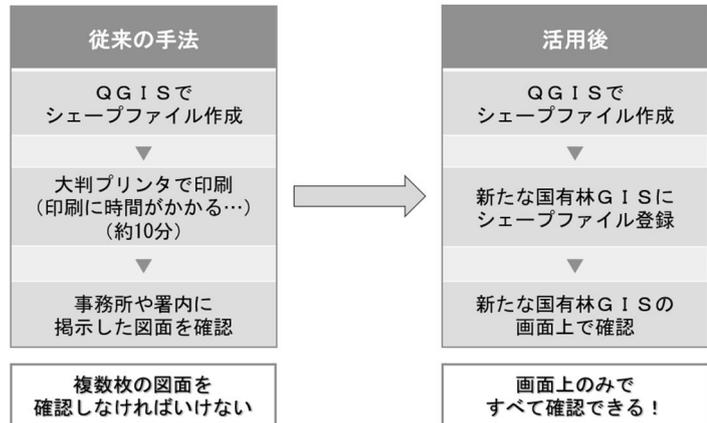
従来の手法	活用後
林道点検、写真撮影 (往復約60分)	林道点検、写真撮影 (往復約60分)
▼	▼
図面作成・報告 (約20分)	国有林GISに 撮影写真を登録 (約5分)
▼	▼
署内職員による 現地再確認 (往復約100分)	
-----	-----
計 約180分	計 約65分

約2時間短縮!!

報付き写真の活用後では、写真を登録することで撮影地点と現地状況を共有できるため、森林官が図面を作成する時間や署内職員が現地を再確認する時間が短縮され、約2時間短縮されるという結果になりました（表1）。

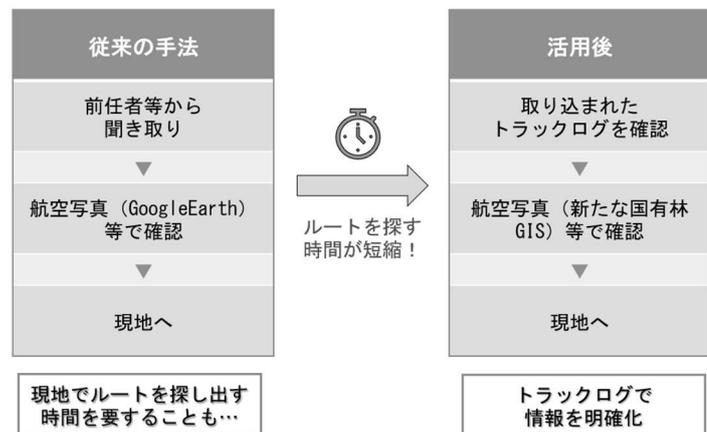
②の取組について、従来の手法では、事業実行箇所を共有するためQGISでシェープファイルを作成し、大判プリンタにて2万分の1の縮尺で図面を印刷後、事務所や署内に掲示していました。このため、図面1枚当たりの印刷に時間を要し、掲示された複数枚の図面を確認しなければならない等の時間と手間が発生していました。一方、新たな国有林GISとシェープファイルの活用後では、シェープファイルを登録することで、管内の事業実行箇所を新たな国有林GISの画面上のみで確認できるようになりました（表2）。

表2：従来とシェープファイル活用後の比較



③の取組について、実施したもののうち管内の1箇所を例に結果をまとめました。従来の手法では、現地を知っている職員から情報を聞き取り、図面や航空写真で現地までのルートを確認する。調べた内容をもとに現地に向かうが、調べたとおりではないため再度ルートを探し出す時間を要することがありました。一方、新たな国有林GISとトラックログの活用後では、現地までの情報を明確化したことで、再度ルートを探し出す時間が短縮されるという結果になりました（表3）。

表3：従来とトラックログ活用後の比較



## (2) 問題点

新たな国有林GISのシステム面においては、シェープファイルの個別選択や色分けができない等の問題、署内においては、新たな国有林GISは一定期間経つと登録したデータが一斉削除される場合があるため、登録するデータのバックアップの保存方法等、実施した結果、見えてきた問題もありました（表4）。

表 4 : 取組で見えてきた問題点

システム面	署内
シェープファイルの個別選択・色分けができない	登録するデータのバックアップの保存方法
シェープファイルの属性値を削除しないと登録できない	人事異動時のデータの引継ぎ
写真を登録する際に1MB以下にファイルサイズを落とす必要がある	異動する度にGPS機器等の使用許可申請が必要
合計データ量に限りがある	操作技術の習得に時間がかかる

#### 4 考察・結論

以上の結果から、新たな国有林GISに位置情報付きデータ等を登録したことにより、画面上で具体的な地点が確認でき、図面の作成・印刷が不要になりました。また、署と森林事務所等の離れた場所でも同じ画面を見ながら打合せができるため、署内職員と森林官との円滑な情報共有が可能になりました。

現場業務においても、位置情報付き写真やトラックログの登録により現地での位置確認に要する時間を短縮できるという結果になり、森林官だけではなく署内職員が現地に行く際の目印としても役立ちます。

これらのことから、情報が見える化・共有化することで、二度手間の削減や確認作業にかかる時間を短縮でき、業務の効率化を図ることができました。また、現地に行くための旅費やガソリン代、印刷代等、経費の節減にもつながりました。

業務の効率化によってできた時間を有効活用し、今後の業務に励んでいきたいと思えます。