



Contents

- ▲ 森林整備技術の普及等に向けた取組－全国各地で技術検討会を開催－
- ▲ 育成複層林造成の取組について
－兵庫県神崎郡神河町（近畿北陸整備局管内）－
- ▲ ICTを活用した育成複層林造成の取組について
－広島県庄原市東城地区（中国四国整備局管内）－
- ▲ 「川崎駅前 優しい木のひろば」に出展しました



水源林

季刊

Forest Management Center

第7号 2022.12

全国各地で技術検討会を開催

森林整備センターでは整備局ごとに技術検討会を開催し、森林総合研究所の研究者等を講師とした講演会や水源林造成事業地での現地検討などを通じ、職員の技術研鑽を図るとともに、造林者や林業関係者などに最新研究や技術の普及を行っています。



近畿北陸整備局 技術検討会



中国四国整備局 技術検討会

本年度の技術検討会では、第5期中長期計画の実現に向け、林地残材の効率的な処理、ツキノワグマの生態、苗木の活着率を上げる技術などの講演会や、育成複層林へ誘導するための伐採（更新伐）、路網整備、ドローン等最新技術の活用などをテーマとした現地研修・検討を行いました。

● 技術検討会 開催内容 ●

整備局 (開催日)	主な内容	開催地
東北北海道 (10/27～ 10/28)	<ul style="list-style-type: none"> ○作業道修理における復旧工法の検討について ○森林・林業・木材産業の現状と課題の勉強会～センター業務から視野を広げてみる～ ○講演「ツキノワグマの生態について」 (森林総合研究所東北支所 動物生態遺伝担当チーム長 大西尚樹氏) 	宮城県 栗原市
関東 (11/28～ 11/30)	<ul style="list-style-type: none"> ○最新情報通信技術を活用した森林整備について ～業務の省略化・効率化を図りつつ生産性・品質の向上を図る取り組み(事務業務改善)～ ○講演「森林デジタルツイン構築に向けた最新技術の活用」 (森林総合研究所 林業工学研究領域収穫システム研究室 主任研究員 瀧誠志郎氏) ○伐木等作業における遵守事項等について ○講演「労働安全衛生対策～フォレストワーカーから見たリスクアセスメントの実践について～」 (林業・木材製造業労働災害防止協会 前橋支部 林材業労働災害防止専門調査員 内山総太郎氏) 	群馬県 桐生市
中部 (10/5～ 10/7)	<ul style="list-style-type: none"> ○更新伐等に係る新技術の活用について ○更新伐における林地残材の効率的な処理方法等について(現地検討) ○講演「森林バイオマスの効果的な搬出システムの開発」 (森林総合研究所 産学官連携・知財戦略室 室長 吉田智佳史氏) 	三重県 津市/ 大台町
近畿北陸 (10/31～ 11/2)	<ul style="list-style-type: none"> ○収穫・販売事業にかかる現地検討について ○木材市場の仕組と今後の課題 ○講演「苗木の蒸散を抑えて活着を上げる技術について」 (森林総合研究所関西支所 森林生態研究グループ長 山下直子氏) ○講演「林業作業中における負傷時の応急対処法等について」(宍粟消防署 波賀出張所) 	兵庫県 姫路市/ 宍粟市
中国四国 (10/3～ 10/5)	<ul style="list-style-type: none"> ○育成複層林に向けた伐区・路網の検討について ○講演「苗木の葉の摘葉による活着率の向上について」 (森林総合研究所関西支所 森林生態研究グループ長 山下直子氏) ○労働安全対策「林業の安全作業自己チェック票」 	広島県 広島市/ 北広島町
九州 (10/31～ 11/2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ドローンを用いた資材運搬について ○面的整備について ○林業用アプリmapry(マプリ)の現地実習 ○講演「大苗によるシカ害対策」(森林総合研究所九州支所 森林生態系研究グループ長 野宮治人氏) ○講演「LiDAR搭載スマホ・タブレットを活用した簡便な森林調査」 (森林総合研究所北海道支所 北方林管理研究グループ長 古家直行氏) ○講演「早生樹コウヨウザンの諸特性と九州での造林の動きについて」 (森林総合研究所林木育種センター九州育種場 育種技術専門役 大塚次郎氏) ○講演「UAVによる森林計測」(ヤマハ発動機株式会社 森林計測部 部長 加藤薫氏) ○講演「林業労働災害の絶滅を目指して」(安藤労働安全コンサルタント事務所 所長 安藤宇一氏) 	大分県 佐伯市

■東北北海道整備局での取組

東北北海道整備局では10月27日～28日にかけて技術検討会を開催し、地域の森林・林業関係者を交えた講演会と職員向けの技術研修を実施しました。

地域の森林・林業関係者を交えた講演会では、森林総合研究所東北支所の動物生態遺伝担当大西チーム長が「ツキノワグマの生態について」と題して、ツキノワグマの生態や出没増加している要因、樹皮剥ぎ被害の拡大の仕方、過去に起きた人身被害の分析、クマに襲われないための対処方法などについて講演を行いました。

職員向けの技術研修では、作業道修理の業務の流れを改めて確認したうえで、台風により崩れた作業道の現地を見ながら、作業道崩壊の原因や作業道修理の方法、かご枠を使用した修理での課題について討議を行いました。



かご枠を用いた修理手法の検討



作業道修理に関する討議

【地域の森林・林業関係者の声】

- 皮はぎ跡のシカとクマの違いを知ることができた。クマ鈴は逆に危険だと聞いたことがあったが、やっぱり必要だと思った。
- クマハギをする個体としない個体が存在しており、被害に地域性があることや、クマハギ行為の垂直伝播の仮説が有意義であった。
- 今回の講義でツキノワグマの生態について新しく知ることも多く、大変勉強になる講義だった。

YouTubeチャンネル「森林総研チャンネル」内で「ツキノワグマの出没増加の背景と対策」が公開中です。
ご興味ある方はぜひご覧ください。



■中部整備局での取組

中部整備局では10月5日～7日にかけて技術検討会を開催し、地域の森林・林業関係者を交えた講演会・現地検討会と職員向けの技術研修を実施しました。

地域の森林・林業関係者を交えた講演会・現地検討会では、森林総合研究所の産学官連携・知財戦略室吉田室長が「森林バイオマスの効果的な搬出システムの開発」と題して、林地残材、末木枝条等の効果的な搬出方法や全木全幹集材システムの開発試験の取組等について講演を行いました。その後、更新伐の実施箇所において、実際に作業を行った森林組合の作業員の方々から作業内容や苦労した点、工夫した点等の説明を受けながら、育成複層林の造成に向けて意見交換を行いました。

職員向けの技術研修では、更新伐の業務の流れを改めて確認するとともに、伐採する区域の設定、林地残材の処理、販売方法等の課題について討議を行いました。また、GNSS（全球測位衛星システム）を活用した測量やドローン撮影画像を用いた資源把握など最新のICT技術導入に向け、契約地をフィールドに操作演習を行いました。



講演会の様子



ICT技術の操作演習

【地域の森林・林業関係者の声】

- 主伐等が増加する傾向にある中、林地残材の処理が課題となっており、講演で紹介のあった技術は大変参考になった。
- 最近の研究成果や新しい技術の情報は、なかなか聞く機会がないので、このような講演は有意義であった。
- 他の森林組合が実施した施業箇所を見る機会はあまりないので、現場作業の具体的な進め方や工夫した点などを説明いただいたことは有意義であった。貴重な機会であり、今後の参考になるものが多かった。

育成複層林造成の取組について

—兵庫県神崎郡神河町（近畿北陸整備局管内）—



秋晴れの砥峰（とのみね）高原
（兵庫県神河町公式観光サイトかみかわ観光ナビより・
一般社団法人神河町観光協会）

■所在地の概況

兵庫県神崎郡神河町は兵庫県の中央部に位置し、面積の約9割が森林で占められ、北播磨地方最高峰の千ヶ峰をはじめ、暁晴山等の1,000m級の山々に囲まれています。また、西日本有数のススキ草原である砥峰高原等が県立自然公園に指定されており、自然環境に恵まれた地域です。

こうした山々や高原を水源として、二級河川の市川に支流の小田原川、越知川、猪篠川等が合流しながら瀬戸内海に流れ込んでおり、これらの河川に沿って集落や農地等が点在しています。また、水辺にはホタル、アユ、水草の梅花藻等の清流の生き物が生息しています。

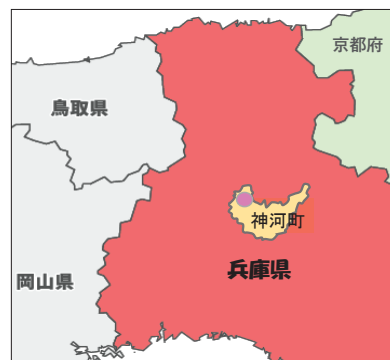
町内にはJR播但線、播但連絡道路等の交通網が整備されており、豊かな自然環境や優れた景観等を求めて、県内の姫路市をはじめ京阪神から多くの人が訪れています。

■水源林造成事業の経緯等

神河町では、昭和30年代から50年代にかけて、町の基幹産業の一つとして林業が営まれ、優良材の生産と積極的な植林が進められてきました。水源林造成事業についても、拡大造林の推進という地域的・時代的な要請等を踏まえ、これまでに125箇所、約2,500haの水源林を造成してきました。

このうち、寺前契約地については、昭和36年に旧大河内町寺前財産区と旧寺前森林組合との三者により分収造林契約を締結し事業を開始しており、契約面積136.60haのうち、119.75haにおいてスギ、ヒノキ等35万本を植栽することとし、昭和36年度から昭和47年度までの12年間にわたり植栽や下刈りを行いました。また、昭和63年度から間伐を実施し、平成7年度からは路網整備も実施するなど、計画的な森林整備に取り組んできました。

当該契約地については、当初は60年間の契約期間となっていたのですが、契約期間の満了に向けた対応を関係者間で協議する中で、特に、当該契約地のうち峰山北団地については、小田原川の支流に整備された太田ダムの湖岸に位置し、関西電力大河内発電所の上部調整池の水源として重要な役割を果たしていること等を踏まえ、平成24年度に契約期間を延長し、育成複層林の造成に取り組むこととしました。



寺前契約地の林分状況



寺前契約地をドローンにより上空から撮影 手前はダム湖



湖岸から見た契約地

■育成複層林造成の取組

育成複層林の造成は、寺前契約地の中の峰山北団地13.46haの区域を対象として実施することとしました。この団地は、太田ダムの湖畔に位置する契約地であるため景観に配慮するとともに、当該森林が保安林であることや三段林の初回伐採であることを踏まえ、伐採後に異なる林齢の森林がモザイク状に配置されるよう、1箇所あたり0.70ha程度の小面積伐区を3箇所設定しました。また、車両系の伐採システムを用いた効率的な施業が可能となるよう、作業道開設も含めた内容で実施しました。

伐採・搬出及び木材の販売は立木販売で実施しており、買受者である県内の素材生産業者が、プロセッサやグラップル等を用いて伐倒木を造材・搬出し、生産した素材を県内の原木市場へ出荷しました。

伐採翌年度の平成26年度から、スギの苗木約10,000本を植栽しましたが、ニホンジカの多い地域であることから、シカ防除ネットの効果的な設置方法について検討を重ねました。

■今後に向けて

現在、伐採後に植栽した林分は9年生となっており、この地域としては良好な生育を呈していることから、近日中に裾枝払施業を実施する予定です。

森林の管理が難しくなっている昨今、水源林を守る森林整備センターの役割は益々重要となってきています。地域の林業関係者に森林の価値を再認識してもらうためにも、育成複層林の造成技術の普及等に努めて行くとともに、引き続き関係機関と連携しながら、適切な森林整備を推進していく考えです。



当該箇所での伐採・搬出の様子



シカ防護柵と新植箇所の現況

中はりま森林組合 代表理事組合長 船田 穰さんへのインタビュー



当森林組合は県内で最も人工林率が高い林業の盛んな地域に所在しています。現在の組合員数は約4,600名、管内の私有林約55,000haのうち組合員の所有森林が約75%を占めています。組合員は小規模な森林所有者が多く、森林経営計画を作成して施業の集約化を図りながら搬出間伐を主体に事業を進めており、このほか、水源林造成事業での育成複層林の造成や兵庫県の県民緑税事業での針広混交林の造成等を実施しています。

現状は、組合員等から多数の森林整備の要望があり、業務量は途切れない状況ですが、要望に対応するための労務の手当が一番の課題となっています。造林事業から林産事業への労務の調整等も検討してみましたが、伐採・搬出作業に必要な資格の取得や、造林作業の技術の承継などを考慮すると、一筋縄では解決できない難しい問題だと感じています。

今回、育成複層林造成に取り組んだ寺前造林地は、傾斜が比較的緩く作業が行い易い箇所でしたが、シカの食害防止対策に苦勞しました。防護柵に穴を開けて侵入し植栽木を食害するため、見回りや補植を行い、今では下木が順調に成育するまでに至っています。育成複層林の造成は、水源林造成事業でのこれからの森林整備の方向性の一つですが、獣害対策も必要となる中、作業道が整備されていない奥地や地形が急峻な造林地での事業実施が今後の課題になると考えています。

最近、当地域では、森林経営管理制度に係る森林所有者への意向調査等の中で「管理を任せたい」、「山を手放したい」、「主伐をしても後々の管理が大変」等の意見が聞こえてきます。水源林造成事業においても「面的整備」や「造林未済地対策」といった契約地周辺の森林を一体的に整備する新たな取組が開始されていますが、森林整備センターには、このような森林所有者のニーズに対応したメニューの充実とともに、引き続き、奥地の森林を守り、次の世代に安心して森林を引き継げる管理主体としての役割を期待しています。

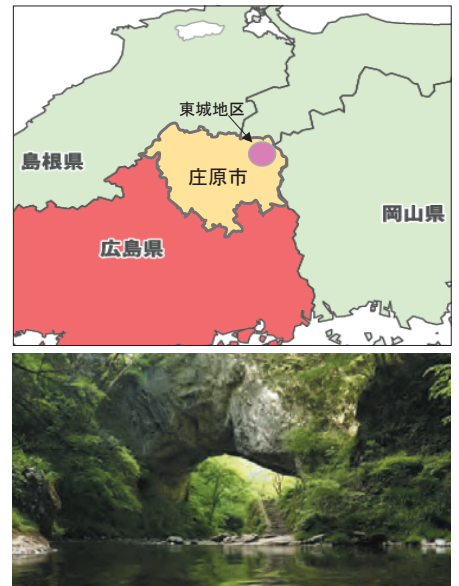
ICTを活用した育成複層林造成の取組について —広島県庄原市東城地区（中国四国整備局管内）—

■所在地の概況

庄原市は、中国地方のほぼ中央部に位置し、東は岡山県、北は鳥取県及び島根県に隣接する地域です。市の北部には、三国山、道後山等の1,000m級の中国山地の山々が連なり、中央部から南部にかけては、西城川、比和川、成羽川、帝釈川等の主要河川沿いに盆地や平坦地が立地しており、総土地面積約12.5万haの約84%にあたる約10.5万haが森林となっています。

古くから中国山地では、砂鉄を原料とし木炭を燃料とした「たたら製鉄」が盛んであったことから、東城地区は江戸時代には鉄の集散地として、また、山陽地方と山陰地方を結ぶ交通の要衝として栄え、現在も旧街道沿いに伝統的な町並みが残されています。

平成17年の1市6町の合併により、現在では広島県内で最大の土地面積を有する市となっています。



帝釈峽の雄橋 世界有数の石灰石の天然橋

■庄原市東城地区での水源林造成事業の経緯

庄原市の森林の多くは民有林であり、人工林率が45%と高く、特にヒノキの資源量が多いことが特徴となっています。50年生以下の人工林の面積比率が全国平均よりも若干高いものの、主伐の時期に入った林分も多く、東城地区においても、間伐・主伐の計画的な実施、伐採に必要な路網の整備が課題となっています。

当地区の森林は、元々は、薪炭材生産、自家用材の供給等に利用されてきましたが、昭和30年代の高度経済成長やエネルギー革命を契機に薪炭材の需要が減少し、徐々に人工林へ林種転換が図られてきました。こうした中で、当地区では昭和36年に水源林造成事業を開始しており、現在では、68箇所、約1,700haの契約地を対象として事業を実施しています。また、契約の形態は、個人や共有地を造林地所有者、東城町森林組合を造林者とする三者契約が大半を占めています。

■第90号イチゴ谷契約地での育成複層林の造成

東城地区の契約林は、植栽から50年以上が経過し主伐期を迎えつつあること等を踏まえ、本年度、第90号イチゴ谷契約地で育成複層林の造成に着手しました。

施業内容は、5.01haの区域に4箇所、計2.5haの伐区を設定し、森林作業道を約105m新設した上で育成複層林を造成するための更新伐を行い、一般建築用材とチップ用材を合計1,248m³販売しました。育成複層林の下木の植栽は、伐採と造林の一貫作業で実施しており、本年度内には植付けの作業が完了する見込みとなっています。



第90号イチゴ谷契約地での施業の状況

また、森林整備の現場では、現場作業の省力化・効率化、さらには職員の世代交代による技術の継承が課題となっていることから、当センター及び東城町森林組合では、育成複層林の造成に当たりICTを活用することとしました。具体的には、空中レーザ計測データからCS立体図、樹高図等を作成して伐区の設定を行うとともに、植栽箇所についても、伐採集材後にドローンによる空撮を行い除地を把握するなど効率化を図ることとしました。

■課題と今後の取組方向

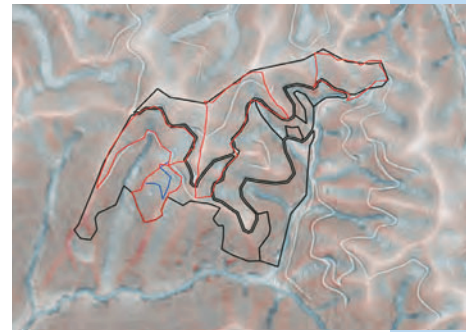
育成複層林の造成には、路網整備・伐区設定・搬出計画・造林計画等多岐にわたるスキルが必要であり、相応の実務経験が必要となります。また、森林現況の迅速かつ的確な把握が一層重要になります。

今回、職員の経験を補うツールとしてドローン等ICTを活用しましたが、実際の取組を通じて今後の事業実行に当たり幾つかの課題が明らかとなりました。

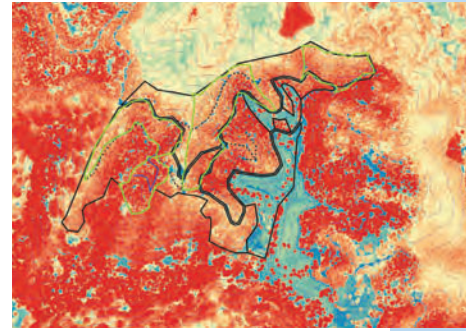
一つは林地残材の処理です。一部は近隣のチップ工場に販売できましたが、多くは現場処理が必要となりました。植栽に支障のない範囲で移動して処理しましたが、事前に林地残材の処理量を想定して、処理する場所の位置と面積を設定しておくことが重要と考えられます。

また、更新伐と植栽は一貫作業で実施しましたが、搬出班と造林班が同一の作業道を活用して同時平行で作業を進めることから、錯綜等が生じないよう、作業時期等を綿密に調整しておくことが重要と考えられます。

今後においては、引き続き、東城町森林組合と連携を図りつつ、ICT活用に係る技術の習熟を進め省力化・効率化を図るとともに、路網整備から伐採・造林にかかる一連の工程がより円滑に進むよう、事前計画等の精度向上を図りながら、育成複層林の造成を進めていきたいと考えています。



当該契約地のCS立体図



当該契約地の樹高図

東城町森林組合 代表理事組合長 板倉 一弥さん、 総務課長 妹尾 明さんにお話を伺いました



板倉組合長（左）と妹尾総務課長（右）

当森林組合の、組合員数は約1,300名、管轄森林面積は約25,000haであり、近年、搬出間伐や主伐の事業量が増加しつつあります。当地区でも、森林所有者の高齢化や世代交代が進む中、境界明確化等の取組を通じて森林所有者に施業の働きかけを行っており、承諾が得られた箇所については、外注によらず、当組合の技術系職員21名が森林施業に当たっています。

特に、技術系職員の採用については、月給制の採用や初任給の引き上げ等雇用条件の向上に努めるとともに、8年前からは地元の高校から毎年安定的に新卒者を採用しており、現在の平均年齢は33歳と非常に若い年齢構成となっています。

当組合でのドローン等の活用は、平成28年に農林中金森林再生基金事業に採択されたことがきっかけでした。当時はドローン測量や地上レーザ測量の取組は全国的にも例が少なく、“今までの技術と比べるとどうなのか”という純粋な好奇心から取組を開始しましたが、現在では同事業で得られた知見やノウハウを地域の森林整備に積極的に活用しています。

実際に活用してみると、現場での実測なしで短時間で各種データが得られ調査業務の効率化が図られること、また、CS立体図や樹高図等によって現場感覚が少ない若年職員でも現場の状況がイメージしやすく経験不足を補完できることなど、様々なメリットを実感しています。また、今回初めて、水源林造成事業での育成複層林の造成でも伐区設定や植栽箇所の選定等にICTを活用しましたが、半年程度の期間でスピーディーに伐区設定等の作業を進めることができた一方、林地残材の効率的な処理についてはまだまだ工夫の余地があり、引き続き、よりよい手法等について検討を進めていく必要があると考えています。

森林整備センターの水源林造成事業は、民有林の補助事業等の業務量が少ない4月から6月頃に実施できることから、職員の安定雇用に大変役立っています。また、森林所有者個人では対応が難しい大面積の森林の整備にも対応できるものです。最近山に興味のない森林所有者が増加しており、太陽光発電施設等へ森林が転用されるケースもあるところですので、持続的に地域の森林を整備できるよう、安定した事業の実施、新規契約の継続等に取組んでいただくことを期待しています。

「川崎駅前 優しい木のひろば」に出展しました

整備センター本部・関東整備局は、森林保険センターとともに、地元川崎市で10月28日（金）、29日（土）に開催された「川崎駅前 優しい木のひろば」に出展しました。

このイベントは、「川崎市木材利用促進フォーラム」※が実行委員会を組織して開催したものであり、市民の皆様様に木材利用の意義を理解いただくとともに、木で遊び、木の良さを体感できるものとして、ラゾーナ川崎プラザを会場として行われたものです。当日は、14の出展者がブースを出展しましたが、駅に直結した商業施設を会場としていることもあり、多くの人たちで賑わいました。

森林整備センターと森林保険センターのブースでは、消毒液や衝立などを準備し、参加前検温や参加者使用済みペン等をその都度消毒するといった新型コロナウイルス対策を実施の上、水源林造成事業のパネル展示のほか、「木のうちわ」や「木のコースター」への色塗り・絵付けを行いました。二日間で約500名（延べ人数）と沢山の方々にご参加いただきました。

今後も、このような機会を通じて、都市にお住まいの方々にも当センターの事業や森林整備の重要性についてご理解いただけるように努めてまいります。

※川崎市木材利用促進フォーラムについては、本年9月発行の「季刊 水源林」第6号でフォーラムの目的や取組概要等を紹介していますので、是非ご参照願います。



- 上) ブースでは新型コロナウイルス感染予防に配慮し密にならないように作業机を配置し、使用後のペンはアルコール除菌しました。
- 左) 円形が木のうちわ、四角がコースター。動物の絵のスタンプを用意したことから、小さなお子様にも色塗り・絵付けを楽しんでいただけました。



大型スクリーンでPR動画を上映

発行



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター

〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町 66-2 興和川崎西口ビル 11 階

電話：044-543-2500（代表） FAX：044-533-7277

Mail：info@green.go.jp HP：https://www.green.go.jp/

