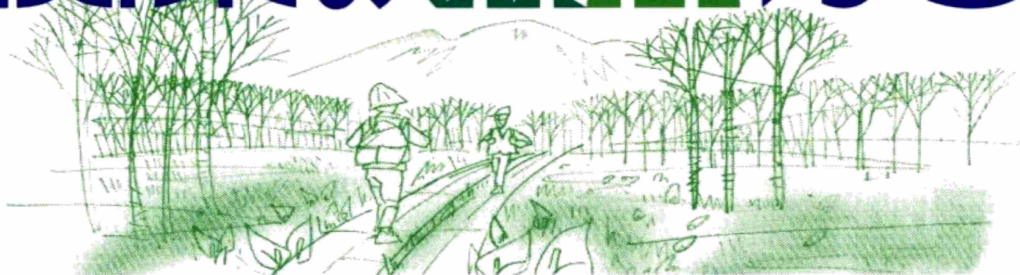


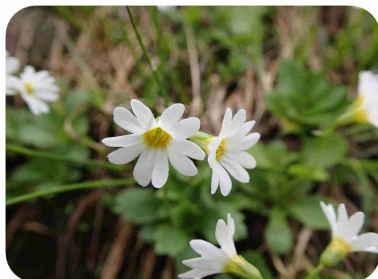
関東の森林から



国民の森林・国有林

関東森林管理局

前橋市岩神町4-16-25
TEL.027-210-1158
<http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/>



いとうだけ
以東岳 (下越森林管理署村上支署)

- ◎ 「ICT機器の活用による林業の成長産業化への貢献」について 技術普及課・・・2
- ◎ 赤谷の森から～最近のトピックスをまとめてみました～
赤谷森林ふれあい推進センター・・・5
- ◎ 森づくり最前線
福島森林管理署白河支署大原森林事務所 地域技術官 黒田浩太郎・・・8

「ICT機器の活用による林業の成長産業化への貢献」について

技術普及課

関東森林管理局では、これまでのICTを活用したスマート林業に加えて、林業の特性を踏まえた新技術を活用した「林業イノベーション」を推進し、新たな技術の実証・実装を通じ、各現場への導入を促進しています。

特に、ICT機器の活用により業務の効率化を図るため、UAV（無人航空機）による上空からの森林情報の収集を進める一方で、昨年度末に新たに導入した「地上型3Dレーザスキャナ」を活用し、地上からの森林情報の収集を試行することにより、現地調査の効率化・省力化を図ることとしています。

今回は、関東森林管理局に新たに導入された最先端のICT機器を用いて、国有林のみならず、民有林も含めた林業の発展を目指すため、管内で試行している取組について紹介します。



地上型3Dレーザスキャナ使用の
説明風景

1. これまでの森林調査における課題

森林内における立木の材積を測定するためには、複数の調査員が現地に入り、立木の直径や樹高を一本ずつ測定する単木調査や、調査区域を設定して、その区域内に生育している立木を測定し、平均的な直径・樹高を把握する標準地調査などの手法が活用されてきました。

また、輪尺をはじめとする森林調査用の道具も時代とともに使いやすく改良されてきましたが、これまでの調査手法では、調査員の経験や勘に頼る部分が多く、また効率的な調査実施の面からも検討が必要でした。

特に、面積が大きな皆伐予定地や、林道・作業道から離れた奥地の調査地では、人力作業による調査に要する時間と労力が課題となっていたところです。

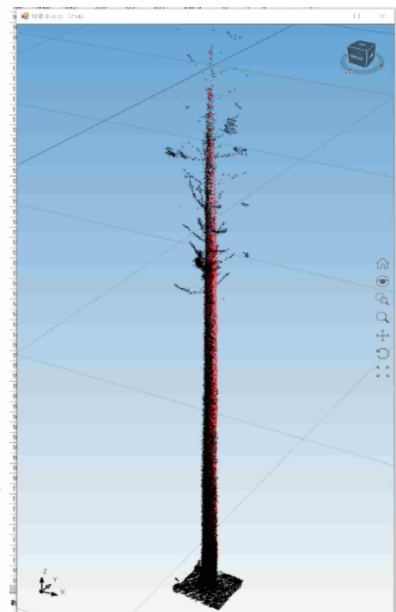
2. 新たな技術への取組とその内容

今回、関東森林管理局が導入した地上型3Dレーザスキャナは、背負子型の計測装置で、レーザー照射による3次元空間座標を得る機能を備え、林内を一定の間隔（20～30m）で歩行するだけで、計測範囲内の立木の情報を表形式データで取得することができるという特徴があります。

得られた情報は、専用ソフトウェアで解析することにより、単木ごとに3D表示することが可能で、画像の回転や各部位の長さを計測することができます。

また、別のソフトウェアを使用することにより、調査した林況を3Dで再現することが可能で、画像の視点を自由に動かして表示するなど、パソコンの画像表示において視覚的に再現できるようになっています。

ちなみに、地上型3Dレーザスキャナには、今回使用した製品のほかに、一脚固定式で使用する製品もあります。



単木で見た3D表示
(イメージ)

この製品は、現在、NHKテレビで放送中の連続テレビ小説「おかえりモネ」の一場面において、森林計測を行うシーンで登場した機器であり、目にされた方もいらっしゃると思います。

3. 林野庁における地上型レーザスキャナの実証事例の紹介

林野庁では、3Dレーザスキャナを使用した森林調査の精度を確認するため、令和2年度の委託事業として「地上型3Dレーザスキャナを活用した収穫調査の実証事業」を実施し、従来の調査手法で得られたデータと3Dレーザスキャナ（一脚型）を使用して測定したデータの比較・検証を行いました。

従来からの調査方法として、林内の代表的な箇所で「標準地調査」を実施し、そこで得られた数値に区域面積／標準地面積の比を乗じて材積を算出する「面積拡大法」と、区域内本数／標準地本数の比を乗じて材積を算出する「本数拡大法」の2つの方法があります。これらと、3Dレーザスキャナにより計測した材積を比較し、推計方法の違いによる相違を検証しました。

報告書では、それぞれの値に大きな差違は見られないとの結果が示されており、地上型3Dレーザスキャナの精度の高さが実証されています（下表を参照）。

表 4.5.2 推計方法の違いによる収穫調査結果の比較

調査地	推計方法	N			L		
		立木本数	材積	平均材積	立木本数	材積	平均材積
空知 カラマツ林	面積拡大	141	154.6	1.10	284	64.2	0.23
	本数拡大	140	153.5	1.10	282	63.7	0.23
	OWL計測	120	147.2	1.23	242	54.6	0.23
空知 トドマツ林	面積拡大	147	171.1	1.16	95	34.6	0.36
	本数拡大	137	161.7	1.18	90	32.7	0.36
	OWL計測	150	202.4	1.35	98	35.8	0.36
熊本南部 ヒノキ林	面積拡大	1,440	1,302.7	0.90	299	17.6	0.06
	本数拡大	1,372	1,240.9	0.90	285	16.7	0.06
	OWL計測	1,443	1,360.2	0.94	300	17.6	0.06

面積拡大：標準地集計量に区域面積／標準地面積の比を乗じたもの
 本数拡大：標準地集計量に区域内本数／標準地内本数の比を乗じたもの
 OWL計測：NはOWL計測値そのもの。Lは標準地調査から得た比を乗じたもの



地上レーザ計測装置
（一脚型）



地上レーザ計測装置
（背負子型）

（出典：林野庁「令和2年度地上型3Dレーザスキャナを活用した収穫調査実証等委託事業報告書」）

4. 関東森林管理局における地上型レーザスキャナの試行事例の紹介

3Dレーザスキャナが導入されてから間もないことから、現在、技術普及課の職員が機器の使用方法に関するレクチャーを行っているほか、森林管理署等の職員と現場に出向き、森林調査を試行的に実施するなど、その活用と普及に努めています。

本年7月には、群馬県フォレスター等民団連携推進連絡会が主催した「大径木を狙ったレーザー測量方法の検討会」において、この3Dレーザスキャナの操作体験・試行を行いました。

検討会の開催に当たり、民有林関係の団体等にも声掛けをしたところ、群馬県や森林整備センターなどから多数の参加があり、現場視点に立った活発な意見交換が行われました。



検討会の様子（意見交換風景）

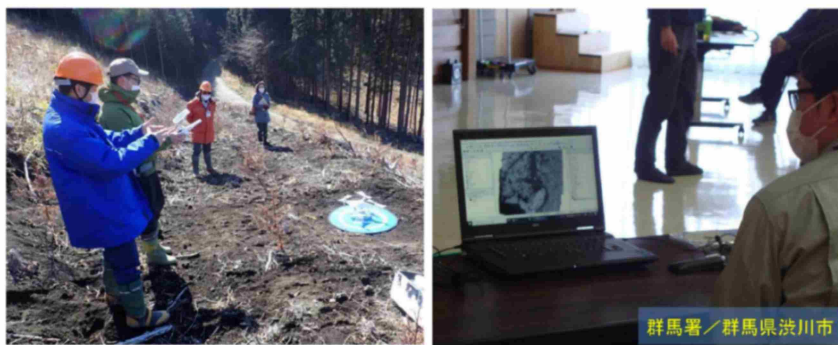
検討会の詳しい内容については、群馬森林管理署のHPにて公開しています。

【参考】 群馬森林管理署HP：「3DWalkerの現地試行について」

https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/gunma/news/event/20210721_3dwalker.html

このほか、関東森林管理局では、UAV(無人航空機)で撮影した画像を、地図と同じく、真上から見たような傾きのない、正しい大きさと位置を表示する画像(オルソ画像)へ変換し、立木の本数などをカウントして材積を推定する手法を試行するなど、業務の効率化・省力化を目指した取組も行っています。

地上型3Dレーザスキャナの導入により、今後は、急傾斜地や奥地など作業環境が厳しい区域の調査にはUAVを使用、緩傾斜地や林道等に近い区域では3Dレーザスキャナを使用など、調査区域の環境に応じた機器の選択を検討していく予定です。また、3Dレーザスキャナによる調査手法や操作技術の習得に向けた試行・検証も進めていきます。

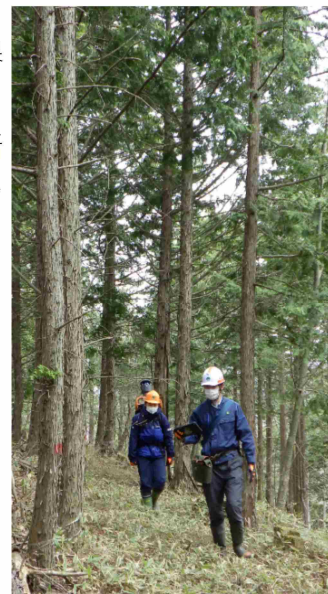


森林調査に関するデモンストレーション

(左) UAV(無人航空機)の飛行 (右) QGISによる森林情報の集積

5. まとめ、今後の展望

関東森林管理局では、これからも時代とともに進化を続けるICT機器などの導入に併せ、現場における新たな技術の実証・実装を行ってまいります。また、国有林だけでなく、民有林の現場も交えた技術の普及と発展に貢献できるよう、様々な機会を捉えて情報の発信とサポートをしてまいります。



いとうだけ 以東岳(新潟県村上市)

いとうだけ
以東岳は、標高1,771.4メートルの日本二百名山の一つです。新潟県村上市と山形県鶴岡市との県境に位置し、磐梯朝日国立公園の朝日連峰の北端にそびえる雄峰で、全山が花崗岩類から成り立ち、山頂には大きな岩石が点在しています。

以東岳一帯はサケの遡上で有名な三面川の源流域に当たり、三面川は延長41キロメートル、村上市の市街地を流れ日本海へと注ぎます。

山頂からは眺望が良く、大朝日岳に続く主稜線を一望に見渡せます。



今月の表紙



赤谷の森から

～最近のトピックスをまとめてみました～

赤谷森林ふれあい推進センター

1. 赤谷の森自然散策（夏）

赤谷プロジェクトでは、春、夏、秋、冬の年4回にわたり「赤谷の森自然散策」を行っています。春は新型コロナウイルス感染症のまん延の影響で中止せざるを得ませんでした。夏は群馬県の警戒度も低かったことから、参加者を群馬県内在住の方に限定し、募集人数も以前の30人から20人に縮小して実施することとしました。7月1日に募集を開始しましたが、待ち望まれていた方が非常に多く、9時の受付開始から10分ほどで定員に達しました。

当日の7月31日は、午前には自然散策を実施し、午後は草木染め体験を行いました。散策は、ガイド役の赤谷プロジェクト地域協議会の長浜さんと石飛さんから動植物等の解説を聞きながら、溪流沿いのムタコ沢林道を歩きました。舗装されている林道のため歩きやすく、昆虫などに興味津々といった様子で散策を楽しんでいました。午後は、道の駅たくみの里にある“草木屋染の家”で、店主の山崎さんにご協力をいただき、赤谷の森で採ったクリの木の染料を使って、手ぬぐいの草木染めを行いました。染め方は、絞り染めと雪花絞りの2種類から選んで、各々がクリの染色液と鉄の媒染液を何度も往復させながら根気強く作業します。同じ手法でも人によって違った味わいがあり、どの作品もとても素敵に仕上がっていました！

次回は10月に三国街道の散策を予定しています。紅葉狩りと猿ヶ京の民話と紙芝居を堪能できますので、ご興味のある方は是非ご参加お待ちしております。



ムタコ沢林道散策での集合写真



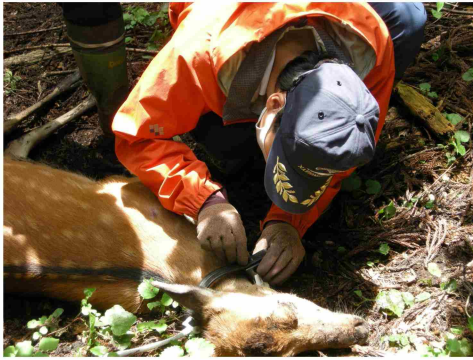
“草木屋 染の家”での草木染め体験

2. 低密度下におけるニホンジカの捕獲試験と行動把握調査

赤谷の森では、2008年から実施している哺乳類のモニタリング調査の結果、ここ10年間で、ニホンジカ（以下「シカ」）の大幅な増加が確認されています。現在はまだ低密度ですが、いずれ高密度となり、対策に大きなコストが掛かると予想されます。そこで、赤谷プロジェクトでは、低密度の段階で個体数を管理する試みとして、2018年から、くくりわなによる誘因捕獲試験（誘引には鉍塩を使用）を秋に実施し、成果を上げてきました。

今年は、これまでのシカの出現傾向から試験時期を6月とし、くくりわなに加えて箱わなでも捕獲を試みました。その結果、残念ながらくくりわなによる捕獲には至らなかったものの、箱わなでは1基20日間の稼働で成獣の雌1頭の捕獲に成功しました。この箱わなですが、2018年にも一度使用しましたが、その際はシカの警戒心が非常に強く、中に入ってくれませんでした。しかし、以降も箱わなを設置し続け、鉍塩による誘引を続けた結果、昨年ごろから中に頻繁に入っていることが確認されたため、今年は満を持して稼働させたところでした。加えて今年は、シカの季節移動を調査する目的で、箱わなで捕獲したシカにGPS発信器を装着して放獣しま

した。8月現在は、捕獲された地点からそれほど移動していませんが、秋以降は大きく移動する可能性があります。赤谷のシカの越冬場所はいったいどこであるのか、結果を楽しみにしながら、追跡調査を継続していきます。



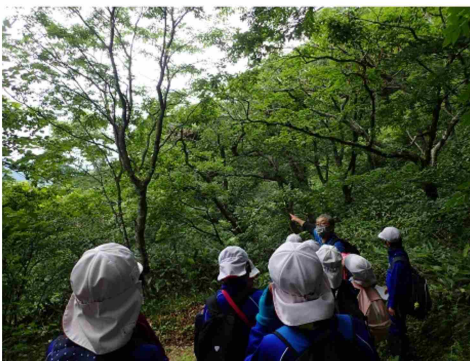
GPS発信器をシカに装着



GPS発信器を装着したシカの追跡調査

3. 新治小学校6年生の森林環境学習

新治小学校の6年生は、毎年総合的な学習の時間を利用して、赤谷の森の旧三国街道で自然体験活動を行っています。今年は7月16日（金）に行いました。この活動の目的は、児童たちに、郷土の自然である赤谷の森の実態や旧三国街道の歴史、人と森の関わりについて知ってもらうことです。赤谷森林ふれあい推進センター、地域協議会、日本自然保護協会が協力して、ガイドや旧三国街道の歴史解説等を行っています。新治小学校では5年生時にも小出俣林道を活用した自然体験活動を行っています。6年生時には街道の歴史について学ぶことに重点を置いています。児童約30人が3班に分かれて三坂線入口をスタートし、ガイドの説明を聞きながら、ゆっくりと約70分かけて東屋まで登り、そこから少し先にある田村家の墓付近で動物撮影用のセンサーカメラを設置しました。その後は東屋に戻り、お昼休憩。休憩後は、新潟県側に進んで、長岡藩士の墓と三国権現（御坂三社神社）の見学と説明を受け、新潟県側登山口へ下りて終了です。今回設置したセンサーカメラの画像データは後日回収し、事後学習に使用します。児童達は、事後学習の当日までどんな動物が写ってるのか知りませんので、結果を楽しみにしています。



ガイドの説明を聞く子供達



三国権現で記念撮影

4. 群馬県総合教育センター研修講座

赤谷森林ふれあい推進センターでは、要望に応じて研修等の受入れを行っています。8月3日（火）は、群馬県総合教育センターの依頼により、群馬県内の小・中学校、特別支援学校の教員7名を対象に研修を行いました。最初にパワーポイントを使い赤谷プロジェクトの概要について説明し、その後は車で「たくみの里」へ移動し、地域協議会の本多さんが運営に関わっている「森のおもちゃの家」を見学しました。昼食後は再び車で移動し、植生復元試験であるカラマツの漸伐試験地、シカ箱わな設置箇所、イヌワシの狩り場創出試験地へ案内し、それぞれの箇所で説明を行いました。最後は、「いきもの村」に移動し、閉会式を行いました。受講

者からは、「人工林を自然林にもどす取組は時間が掛かり大変だ」、「百聞は一見にしかず、貴重な体験を今後の授業に生かしたい」等の意見を聞くことができました。今回の研修は「自然観察や教材製作、施設見学などを通して、児童生徒に実体験を伴った環境学習を実践するための指導力の向上を図る」ことが目的でした。どこまで役に立ったかは分かりませんが、赤谷森林ふれあい推進センターとしては今後もこのような研修に協力していきます。



シカの箱わな設置箇所での説明



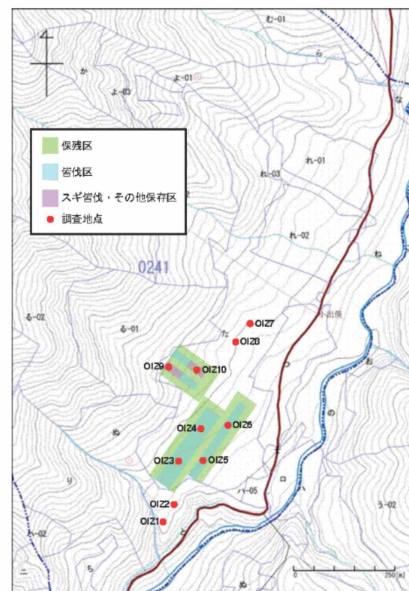
カツラの前で記念撮影

5. 最後にちょっとサイエンス！（赤谷プロジェクトモニタリング調査からの紹介）

赤谷プロジェクトでは、人工林を自然林に誘導することで生物多様性を復元することを目標の一つとしています。人工林から自然林へと誘導するための植生復元試験地が何か所かありますが、その内の小出俣試験地241た1林小班では、生物多様性の復元の調査の指標としてコウモリ類が有効かどうかの検証を進めています。コウモリ類は、哺乳類の中でも豊富な種数・個体数と広大な分布域を擁し、送粉者や昆虫の捕食者としての高い生態系機能や、環境変動に対する特異的な応答が指摘されています。海外では様々な空間スケールでの環境変化に対する指標生物としての注目が高まっていますが、コウモリ類が指標生物として扱われた例は日本国内ではまだ見られていません。群馬県みなかみ町では、これまでに「コウモリの会」有志グループによる調査で、11種のコウモリ類が捕獲されています。そのうち10種は赤谷プロジェクト・エリア内での生息が確認されており、指標生物として期待されています。調査方法は、7月から10月にかけて自動超音波録音装置によりコウモリの発する超音波を計測（10地点）することにより、コウモリの種類を特定し、そのコウモリの生息する特徴を持って森林の現況を分析するものです。これまでも平成24年、26年、29年に実施しており、今年で4回目となります。他ではあまり実施されていないことから、植生や生物多様性の復元状況の調査手法の一つとして今後注目していきたいところです。



立木に設置した自動超音波録音装置



調査位置図

森づくり最前線

福島森林管理署白河支署大原森林事務所
地域技術官 黒田浩太郎



私の勤務する大原森林事務所は福島県南部の古殿町にあり、約3,400haの国有林を管理しております。

古殿町は、阿武隈山系の標高300～500mに位置し、面積の約80%が森林であり、国有林はスギ・ヒノキを主体とした人工林の割合が多く、民有林も含め木材生産が盛んな地域です。

古殿町とは平成22年度から共同施業団地の協定を締結しており、現在、林野庁から町への出向者と支署の森林技術指導官に指導いただきながら、現地の調査や地元との連絡調整に取り組んでいるところです。

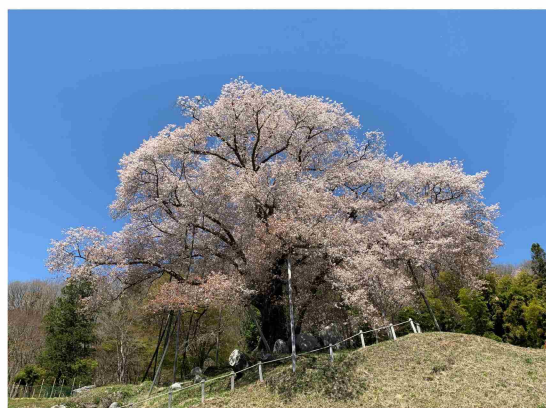
管内には、「森の巨人たち百選」にも登録されている「越代のサクラ」があります。毎年、地元の保存会の方たちが環境整備を行っており、ゴールデンウィークには多くの観光客が訪れ賑わうところです。しかし、昨年からの新型コロナウイルスの影響もあり、予定されていたイベント等が全て中止となり非常に残念に思っています。

また、管内の国有林の一部にレクリエーションの森として「芝山ふれあいの森」を設定しており、地元の三市町村芝山自然公園美化協力会にご協力いただき、広く地域の皆様に親しんでいただいております。

大原森林事務所の地域技術官として配属されて2年目となりました。初めての森林事務所勤務でまだまだ未熟な部分もありますが、支署の職員及び非常勤職員の方々にサポートしていただきながら、日々勉強して業務に取り組んでいます。

適切な森林施業や管理経営を通して、今後の林業・木材産業の発展や公益的機能の増進

に役立てるように、現場や地域の声をよく聴き、地域から愛される国有林を目指して頑張っていきたいと思います。



越代の桜



芝山自然公園



森林施業団地現地検討会

発行所 関東森林管理局
編集 総務課
TEL (027)210-1158
FAX (027)230-1393