

上木皆伐後にトドマツ前生稚樹が赤褐色に変色せずに成長

次世代のトドマツ資源の育成方法について、天然更新に期待する林業関係者もいます。人工林内に天然更新しているトドマツ前生稚樹は、上木を皆伐すると光環境が急激に変化するため葉が赤褐色に変色して枯れると言われることもあります。しかし、既報（グリーントピックス 53号、70号）では上木皆伐後も約半分の前生稚樹は枯れなかった事例をお知らせしました。2月や11月に上木を皆伐したところ、皆伐前から前生稚樹に着葉していた葉は赤褐色に変色したものの皆伐後に展葉した葉は変色せず、生残個体は皆伐の翌年には頂芽が枯れて樹高が小さくなったものの、皆伐2年後からは旺盛な成長を開始していました。今回は被陰環境に適応的とされる傘型樹形にはなっていない円錐型樹形のトドマツ前生稚樹を紋別市で134本、興部町で145本、2016年7月の上木皆伐後から2年間観察し、学会誌（中川 2025 森林計画学会誌 59巻1号）に報告しましたので、その内容を簡単に紹介します。



写真-1 皆伐から2ヶ月後の前生稚樹



写真-2 皆伐から11ヶ月後の前生稚樹

皆伐から2ヶ月後にも（写真-1）、11ヶ月後にも（写真-2）、両調査地ともにトドマツ稚樹の葉の赤褐色への変色はみられませんでした。



写真-3 皆伐から2年後の前生稚樹

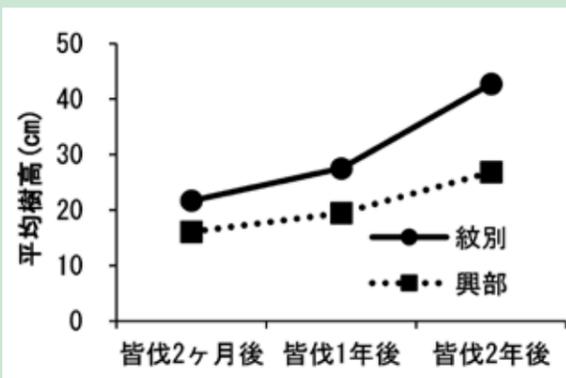


図-1 皆伐2年後に生存していた稚樹の平均樹高の推移

皆伐から2年後には、紋別で55%、興部で77%の前生稚樹が生残しており、皆伐前に着葉していた葉も皆伐後に開葉した葉も着葉しており、変色していませんでした（写真-3）。また皆伐翌年から旺盛な樹高成長が見られました（図-1）。この調査から、傘型樹形でない円錐型樹形のトドマツ稚樹が天然更新している林分で夏に上木を皆伐すると、赤褐色に変色せずに、皆伐翌年から稚樹の旺盛な成長を促すことができる場合があることを明らかにしました。

（育種育苗 G 中川昌彦）

林業試験場 本場 TEL 0126-63-4164 FAX 0126-63-4166
 道南支場 TEL 0138-47-1024 FAX 0138-47-1024
 道東支場 TEL 0156-64-5434
 道北支場 TEL 01656-7-2164 FAX 01656-7-2164
 ホームページ <https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/index.html>
 facebook <https://www.facebook.com/ringyoshi>

発行年月 令和8年2月
 発行 地方独立行政法人
 北海道立総合研究機構
 森林研究本部 林業試験場
 〒079-0198 美唄市光珠内町東山

グリーントピックス No.72

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場

いつでもどこでも森林体験！ —スマホやVRゴーグルで森を探索—

森林体験とは？

VR技術による森林体験

森林体験は「森林浴」という言葉で知られるように、森の中を歩いたり、登山やハイキングを楽しんだりすることで人々に癒しの効果をもたらします。実は「森林浴」という言葉は1982年に林野庁が提唱したもので、現在では「Shinrin-yoku」として日本のみならず世界中に広がっています。

森林体験には、免疫機能の向上、脳卒中死亡率や心血管疾患リスクの低下といった身体面だけでなく、うつ病や不安、ストレスを和らげるといった心の健康への効果も報告されています。そのため、森林体験は単なるレクリエーションではなく、人の心身や健康寿命を延ばすために、その重要性はますます高まってくると考えられます。

一方で、都市部に人口が集中する現代において、自然とふれあう機会の減少が課題です。そうした状況を背景に、VR (Virtual reality: 仮想現実) 技術を活用した森林体験が注目されています。VRであれば、自宅にいながら普段は訪れにくい国立公園を体験できたり、体の不自由な方も自然を楽しめたりするなど、さまざまな可能性があります。

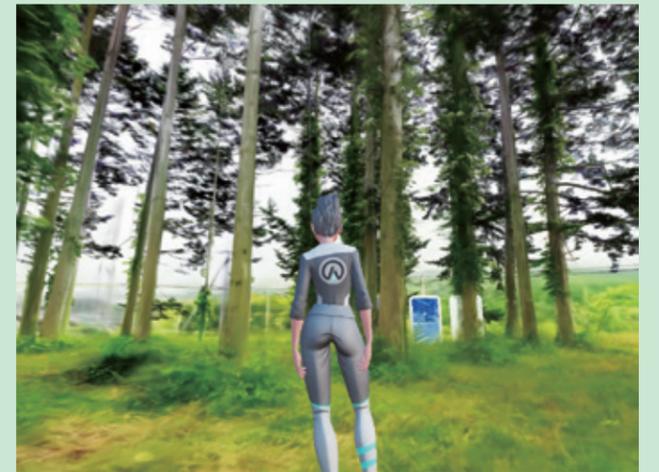


写真-1 パソコンやスマホでアクセスできる森林の様子 (林業試験場内 トドマツ林)

今後の活用に向けて

このような背景から、林業試験場ではVR技術を用いた森林体験の技術開発や普及活動を進めています。現在は開発段階ではありますが、本技術はレクリエーションや教育にとどまらず、現地に行かずに立会を行うリモート現地立会、社有林のPRといった実務的・商業的な活用も見込まれます。



写真-2 VRゴーグルを利用して森林体験をしている様子



こちらから体験できます！
 (無料・会員登録&アプリ等不要)

(環境 G 橋本朝陽・機能 G 玉田祐介)

意外と簡単！森林3Dデータの作り方

林業試験場では、森林の魅力をより多くの人に伝えるため、3D データを活用した「バーチャル森林体験」の開発を進めています。現地で撮影した写真から立体的な森林空間を再現し、VR ゴーグルやパソコン上で体験できるようにしています。3D データの作成には、近年注目されている 3D Gaussian Splatting(3DGS) という手法を用いています。この技術は、複数の写真を専用ソフトやアプリで処理することで対象とする物体や空間に多数の点から構成される 3D データを生成する技術です。3D データの作成手順は下記の通りです。スマホ・タブレットのアプリは無料ですので、業務や普段の生活の中で是非使用してみてください。

1. 撮影：360 度カメラまたはスマホ・タブレットで、対象を動画または写真で撮影します。360 度カメラでは全方位をカバーできますが、スマホ・タブレットでは一方向しかカバーできません。そのため、360 度カメラは森林全体の撮影に、スマホ・タブレットは個々の動植物の撮影に向いています。
2. データ処理・自動処理：撮影した画像を、PC ソフト（例：PostShot）やスマホ・タブレットのアプリ（例：Scaniverse・Luma 3D）に読み込み、3DGS 処理を実施します。専用ソフトでは手動での処理や設定が必要ですが、スマホ・タブレットのアプリでは撮影後に自動処理で 3D データが作成されます。
3. アップロード：3D データを Web 上の共有サイト（例：Arrival space）にアップロードします。アップロードの際に、作成した 3D データを任意の位置へ配置し、3D 空間を作成することができます。林業試験場で作成した 3D 空間では、森林内に動物のはく製から取得した 3D モデルを配置しています（写真-3 のエゾシカ等）。
4. 閲覧・体験：スマホや VR ゴーグルからブラウザを介して 3D 空間の閲覧・体験が可能になります。表紙の二次元コードのように、URL を共有すれば、誰でも閲覧・体験が可能です。



写真-3 3D データの取得から閲覧・体験までの手順

※動物の 3D モデルは北海道博物館にご協力いただき、はく製の 3D データを取得させていただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

実際の体験の様子

林業試験場ではバーチャル森林を利用した普及活動を小中学生を対象に行っています。普段は入る機会が少ない防風林をはじめとした人工林を VR で散策してもらい、体験した子ども達からは「すごい！」「本当に森にいるみたい！」といった声が聞かれました。

下の写真は VR ゴーグルに映し出されている映像を画面に表示している様子です。これによって、VR ゴーグルをつけていない人も森林の様子を確認することができるため、みんなで感想を共有することができます。一人で没入体験をするイメージが強い VR 技術ですが、周りからの声掛けによって、より気付きの多い森林体験が可能となります。中には VR ゴーグルの画面で酔ってしまう方もいるため、PC モニターなどで森林体験を行える手法についても現在検討中です。



写真-4 VR ゴーグルの投影映像をみんなで確認



写真-5 森林の香り体験（10-15 分程度）



写真-6 植物標本の制作体験（10-15 分程度）

また、森林内には様々なものを配置することができます。表紙の二次元コードで URL にアクセスすると、森林内に様々な動物がいることがわかります。実際に野生動物の観察を行うためには、何度も森林に足を運ぶ必要があります。本手法は疑似的ではありますが、よりリアルに近づけた野生動物の観察体験も行うことができます。

VR だけではなく、同時に様々な森林体験を行うことで、森林への理解をより深める取り組みも行っています。具体的には、森林の香り体験、植物標本の制作体験なども併せて行うことで、視覚だけでなく、嗅覚、触覚も含めた体験プログラムを実現し、過去 3 年間では約 2600 名の方々に体験いただきました。詳しい内容につきましては、過去のグリーントピックス（No. 71）をご覧ください！

「授業などで利用してみたい」、「体験プログラムを実施してほしい」などありましたら、お気軽に林業試験場までご連絡ください。



VR 体験
(視覚)

五感で学ぶ
森林体験
プログラム

香り体験
(嗅覚)

植物標本
制作体験
(触覚)



図-1 五感で学ぶ森林体験プログラムの概念図

(環境 G 橋本朝陽・機能 G 玉田祐介)