



Forest Technology · Support Center 森林技術・支援情報

林野庁 中部森林管理局 森林技術・支援センター
〒509-2202 岐阜県下呂市森 876 番地 1
TEL.0576-25-3033
<https://www.rinya.maff.go.jp/chubu/gijyutu/access.html>

◆令和5年度の活動を振り返って

森林技術・支援センターは、中部森林管理局の関係各課や森林管理署、関係研究機関等と連絡調整等を行い、技術開発に関わる現地等の把握やデータ収集、現地検討会等による実証結果の普及・定着に取り組んでいます。また、新たな高性能林業機械等を用いた作業システムなど地域の森林・林業に関する先進的な情報の収集や提供を行っています。そして、森林総合監理士の育成、民国連携に向けた技術者育成の研修や現地検討会等を開催し、国有林のフィールドを活用して知識・技術の習得に務めています。

昨年度に新庁舎が完成し、機会あるごとに見学をして頂いています。新庁舎は、中部森林管理局内で初めてとなる木造CLT構造により建築され、旧庁舎の床板として長年使われていたイスノキを再利用しています。また、木質固形燃料を利用して暖房ができるペレットボイラーが導入されるなど、森林資源の有効活用が図られています。新庁舎となり2年目となりますが、引き続き職員一同、業務に精進する考えです。



【新庁舎見学】



【ペレットボイラー見学】

◇令和5年度の主な活動◇

◇岐阜県立森林文化アカデミーへの実験林案内

令和5年6月27日、岐阜森林管理署管内の乗政及び小川長洞国有林において、岐阜県立森林文化アカデミーのエンジニア科2年の学生19名が、国有林の森林施業について現地実習を行いました。始めに、当センター及び岐阜署の職員から実験林や試験地等の概要について説明し、その後、乗政国有林において「ヒノキ長伐期施業林」を見学しました。当該施業林は、平成28年度に製品生産請負事業で間伐材を搬出した箇所であり、岐阜署の職員から林齢が100年を超える人工林の間伐や木材販売について説明しました。この箇所では樹冠や林床の状況を確認し、今後の施業方法について意見交換を行い、学生から「しばらく伐採はせず、下層植生が回復するのを待つ」、「20年後くらいにヒノキの径級等をみて判断し、皆伐を行う」等の意見が出されていました。

また、小川長洞国有林の「ヒノキ間伐展示林」では、間伐率の異なる試験地において、間伐の効果やプロット

毎の優劣を見学し、今後の伐採方法等について、学生同士の意見交換が行われました。それぞれの専攻分野に応じた様々な意見が出される中、当センター職員からは実験林の研究成果や今の施業方針について説明を行いました。同じく小川長洞国有林にて民有林ではあまり見ることが出来ない温帯性針葉樹の天然林の見学をしました。湿度が高く暑い中でしたが、学生の皆さんは蒸し暑さにも負けず、充実した現地実習となったようです。

今後も学校等からの要請に応じ国有林の案内や情報提供に努めていきたいと考えています。



【ヒノキ長伐期施業林の見学】



【ヒノキ間伐展示林の見学】



【温帯性針葉樹の天然林見学】

◇中部局主催 無人航空機活用技術研修のサポート

令和5年9月26日～28日の3日間、下呂市御厩野にある加子母 B&G 海洋センターにおいて、無人航空機活用技術研修が開催され、中部局管内各署等から10名、郡上市より1名が参加し、当センターの職員がドローンの操作指導を担当しました。1日目は会議室において局担当者より法令及び無人航



【法令等の基礎知識を受講】



【ドローンの組立方法等を受講】

空機の基礎知識、ドローンの組み立て及び操作方法を学びました。その後、早速ドローンの飛行訓練を行いました。2日目は実際にドローン进行操作しフライトトレーニングを行うとともに、自動飛行によるオルソ画像作成用連続写真撮影の設定を当センター職員が説明しました。3日目の最終日には、2日目に自動飛行による連続撮影した写真をもとにオルソ化画像の作成手順について、当センター職員からレクチャーを行い、その後もフライトトレーニングを行いました。各受講者とも1時間以上の飛行させることができ、皆さん熱心に操作の技術を磨かれました。

参加者からは「普段の業務ではあまりドローンを飛行させることがなかったが、今回の研修でドローンを飛行させることに慣れてきて、研修に参加出来てよかった」等の感想が聞かれました。今後も研修を通じた民国連携やICTの普及に努めていきたいと考えています。



【操作訓練】



【自動飛行するドローン】

◇近隣市町村職員に向けたドローン操作講習会を開催

令和5年10月18日、下呂市あさぎり体育館において、ドローン操作の初心者を対象とした操作講習会を開催し、近隣市町村職員2名が出席して、飛行技術や活用方法などの習得を目指しました。

この講習会は、令和3年度より新たに企画し、今回で3回目となります。現在、ドローンの活用の方は多岐に渡りますが、使用に当たっては機器に精通した職員に偏った活用になっているとともに、操作に係る各種法令や手続き等も一部職員のみが把握している実態にあります。そのため有益で効率的なドローンの活用を図る観点



【ドローンの組立】



【操作訓練】

と、より多くのドローン操作者の育成のため、この講習会を企画し実施しました。

講習内容としては、無人航空機の関係法令、基礎知識、操作方法等の座学の後に、パイロンを設置した基本的な操作技術やモニターを確認しながらの飛行実習を体験しました。

出席した市町村職員からは、「今回初めてドローン进行操作したが、この講習会をきっかけに今後の業務へ幅広く活用できると感じた」、「ドローンは少し操作したことがあったが、操作には慣れが必要で今回はしっかり時間も参加してよかった」といった感想が寄せられており、当センターでは、今後もこうした市町村等職員を交えた講習会を積極的に開催し、操作技術の普及に努めていきたいと考えています。

◇中部ブロック林業成長産業化構想技術者育成研修の運営をサポート

令和5年11月7～10日の4日間、下呂市及び七宗町において今年度の林業成長産業化構想技術者育成研修(中部ブロック研修)が開催され、中部局及び石川・富山・長野・岐阜・愛知・滋賀・岩手県から14名の受講生が参加し、当センターが研修運営の応援にあたりました。本研修は中央研修と併せ全国6ブロックで開催しており、ICT等の最新技術を活用し、効率的かつ効果的な路網の整備や地域の特性と森林資源状況を考慮した森林整備計画、資源活用計画により、林業成長産業化に資する構想が作成できる技術者の養成を目的として、毎年開催しています。本研修では、現地実習や活発な議論、全体発表を通じて実践力を養うことをテーマとしたカリキュラムを実施しており、1日目には、外部講師による地域特性に応じた森林づくり構想の講義等を受講しました。2日目は、岐阜署管内の七宗国有林で、森林現況の把握及び路網計画の検討と併せた踏査、無人航空機による森林資源調査等の実習を行い、3日目は、各班で実際に路網・森林整備・木材生産の各事業計画と林業成長産業化



【ドローンからの空撮写真】



【路網計画等の現地踏査】



【各班による構想作成】



【各班による発表】

のための戦略を練り、4日目には、七宗町長へのプレゼンテーションを行うといった想定の下で、班毎の考えたサプライチェーンの結果を発表し、質疑応答を行いました。参加した受講者からは、「最新技術や各種ソフトを活用して、市場のニーズに応じたサプライチェーンを含めた戦略や構想作りのノウハウを学習できた」などの声が聞かれ、技術力養成への一助となる研修となりました。

当センターでは来年度以降も本研修の現地スタッフとして、研修の運営をサポートしたいと考えています。

◇ニホンジカ食害防除対策現地検討会を開催

令和5年12月5日、岐阜森林管理署管内の七宗国有林及び七宗町神淵コミュニティセンターにおいて開催した「ニホンジカ食害防除対策現地検討会」に、岐阜県の各農林事務所等や各市町村の林務担当者、中部森林管理局、飛騨、岐阜、東濃森林管理署の職員及び関係事業者などから45名が参加し、ニホンジカの食害防除対策の取組などについて情報共有や意見交換等を行いました。

この検討会は、ニホンジカの生息域の拡大に伴って、植栽木の食害被害が深刻化の一途をたどる中で、その被害が再造林への大きな障害となっていることから、民国が連携してその被害防除対策に一体となって取り組むことを目的として、平成28年度から岐阜署と協同で開催しています。

被害防除については、低コストで効果的な対策の実施に向け、国、県、市町村が相互に情報共有を図り、地域ぐるみでニホンジカ捕獲による食害防除対策を目指しております。午前は、岐阜県森林研究所片桐主任研究員による「ニホンジカ対策の現状と課題」について講演をいただくとともに、中部局管内の獣害対策の取り組みや「小林式誘引捕獲法」等について、局担当者から事例紹介を行いました。

午後からは、七宗国有林内の「獣害対策展示エリア」へ移動し、展示している箱罾、囲い罾、防護柵、単木保護資材について、岐阜署及び当センター職員と開発メーカー担当者が説明を行い、参加者間で意見交換を行いました。また、くくりワナの説明が行われた後、参加者1名が代表してくくりワナの設置を体験しました。今後とも、民国が連携してお互いの情報共有を図るとともに、地域が一丸となって対策を講じていきたいと考えています。



【講演を行う片桐主任研究員】



【単木保護資材の説明】



【囲い罠（大型）の説明】



【くくりわな設置の体験】

◇中部森林技術交流発表会における課題発表

中部森林管理局では、令和6年1月26日「令和5年度中部森林技術交流発表会」を開催し、国有林及び民有林の行政機関・教育機関・林業事業者等の職員や学生が、日頃から行っている森林・林業に関する試験研究、技術開発、林業体験活動等の取組について発表を行いました。

今年度の発表会には、ふれあい・地域連携部門5課題、森林保全部門5課題、森林技術部門9課題について、オンラインによる開催となり、あらかじめ収録した発表画像を審査員が視聴する形態で実施されました。

当センターからは今年度の試験データを取りまとめる中で技術開発課題である「温帯域の高標高におけるコウヨウザンの成長速度と生育適地の把握について」の研究成果について中間報告として発表しましたので、その概要について紹介します。

「温帯域の高標高におけるコウヨウザンの成長速度と生育適地の把握について」

要旨

早生樹であるコウヨウザンは、岐阜県内では標高400m未満の暖温帯域が生育に適していると言われており、高標高での生育検証事例が少ないため、500m、750m、1000mの標高別に植栽したコウヨウザンの初期成長について検討を行いました。植栽後、約2年間の成長では標高1000mでのコウヨウザンの成長が最もよく、高標高でも成長することが確認され、生育には気象条件以外にも大きく影響していることが考えられました。

はじめに

主伐再造林が進む中、短伐期で利用が見込める早生樹が注目されており、その一つにコウヨウザンがあげられます。コウヨウザンは中国・台湾に分布する常緑高木のヒノキ科の針葉樹であり、成長が早く生育に適した箇所ではスギの約2倍の材積成長になると言われています（近藤ら2020）。コウヨウザンの植栽適地は暖温帯域と言われており（森林総合研究所2021）、岐阜県では南部の平野部が適地と考えられ（宇敷ら2021）、岐阜県高山市はコウヨウザンの生育できる気象条件を満たしていない地域とされています。しかし、岐阜県高山市



写真1 植付時のコウヨウザン

の年平均気温は 50 年前に比べて約 2℃上昇しており（気象庁 高山特別地域気象観測所 標高 560m）、近年の温暖化によりコウヨウザンの植栽適地が拡大している可能性があります。また、岐阜県中津川市湯舟沢国有林には、標高 900mの箇所に樹高約 20mのコウヨウザンが単木で生育しています。このような背景も含め、コウヨウザンの植栽適地ボーダー域での成長データが少ないことから、岐阜県のボーダー域である温帯高標高域での生育適地を把握する目的で、令和 4 年度から令和 9 年度まで森林総合研究所林木育種センター・岐阜県森林研究所との共同研究を行っています。

1 調査方法

試験地は岐阜県下呂市の神割国有林 1082 ㍊林小班（標高 500m、以下神割試験地）、大洞国有林 225 に林小班（標高 750m、以下大洞試験地）、本洞国有林 1043 ㍊林小班（標高 1000m、以下本洞試験地）の 3 箇所に設置しました（図 1）。各試験地の概要は表 1 のとおりです。なお、図 1 は岐阜県のコウヨウザンの気象条件による生育適地を示した図（岐阜県森林研究所 専門研究員（現所属：岐阜県森林文化アカデミー）大洞智宏氏作成）の上に各試験地の位置を示したものです。この図によると、神割試験地はコウヨウザンの植栽適地ボーダー域に位置し、大洞試験地及び本洞試験地は生育適地を満たさない地点にあります。

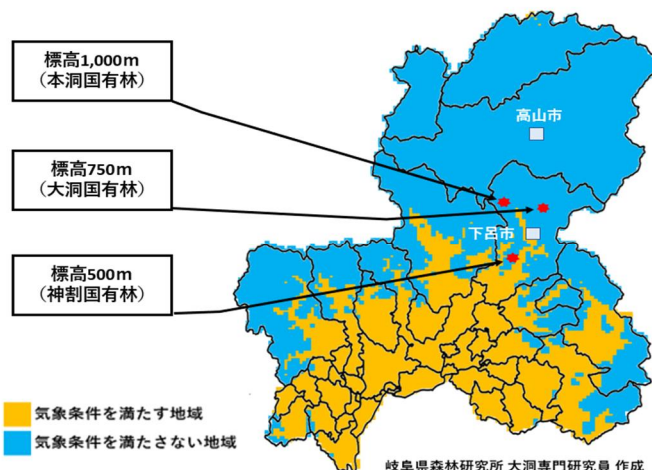


表 1 試験地の概要

	神割試験地	大洞試験地	本洞試験地
標高	500m	750m	1,000m
雑草木	灌木	ササ	草本/ササ
斜面方向	南向	東向	東向
平均傾斜	35°	8°（谷筋）	33°

図 1 岐阜県のコウヨウザンの生育適地と試験地位置図

試験地は令和 4 年 5 月にコウヨウザン及び比較対象樹種としてスギをそれぞれ 200 本ずつ、ha 当たり 2,500 本換算で植栽しました。コウヨウザンの苗木は、森林総合研究所林木育種センターが採取した種子により、広島県森林整備・農業振興財団が M スターコンテナにより生産した 1 年生苗木で、種子生産地別に 9 系統（熊本県、茨城県、高知県、静岡県（4 系統）、千葉県、京都府）のコンテナ苗木を、それぞれの系統がランダムに配置されるよう単木混交で植栽を行っています。なお、系統別に植栽苗木本数が異なっており、多い系統で 97 本、少ない系統で 26 本となっています。スギについては下呂市で生産された 1 年生コンテナ苗木を植栽しました。

コウヨウザンはノウサギの食害にあいやすいため、単木ネット型ツリーシェルター（クワンタイⅡ）及び試験地全体を囲う高さ 1mの防護柵を合わせて設置しました。

令和 4 年 10 月ではコウヨウザン、スギともに活着率が 90%以上であり、コウヨウザンのウ

表 2 活着率・獣害の有無

	神割試験地	大洞試験地	本洞試験地
コウヨウザン 活着率(%) (R4年10月)	92.0	98.5	97.5
コウヨウザン 獣害（～R5年5月）	なし	なし	なし
スギ 活着率(%) (R4年10月)	95.5	97.5	94.0
スギ 獣害（シカ）（～R5.5月）	あり	なし	あり

サギによる食害はありませんでした。試験的にネット型ツリーシェルターをしていないコウヨウザン及びスギについては一部にシカによる食害がみられました（表2）。

成長量調査は植栽時から年2回、春と秋にコウヨウザン及びスギの根元径、苗高を測定し、春の調査では下刈前の個体ごとの雑草木競合調査を行いました。なお、2年間とも各試験地において下刈を行っています。

雑草木競合調査については図2のように、C1：植栽木の樹冠が周辺の雑草木から半分以上外に出ている、C2：植栽木の樹冠が周辺の雑草木からそこそ外に出ている、C3：植栽木の樹冠が周辺の雑草木の高さが同じぐらい、C4：植栽木の樹冠が周辺の雑草木に完全に覆われている、C5：植栽木の樹冠が上方も含め周辺の雑草木に完全に覆われている、の5段階で判定を行いました。

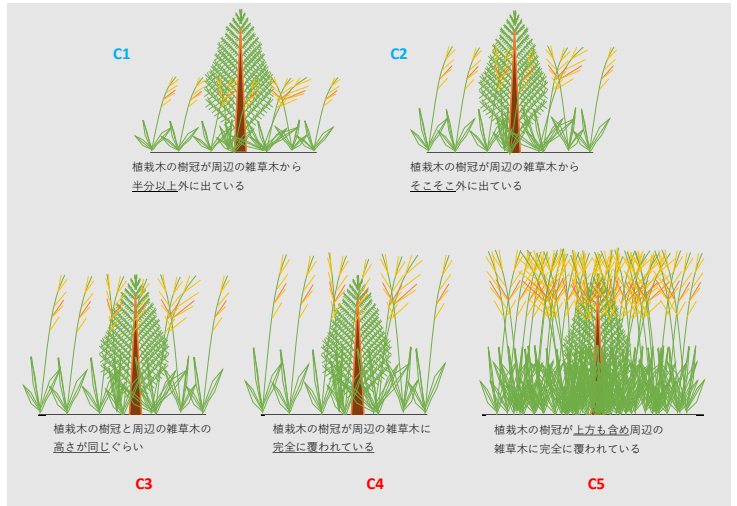


図2 雑草木競合調査の5段階の模式図

気象条件の調査は、各試験地において15分毎に気温及び地温（地下10cm）を測定（おんどとりTR42及びTR42A）するとともに、最深積雪指示計を用いて令和4年から令和5年にかけて最深積雪深を測定しました。土壌調査は中部森林管理局計画課作成「森林の育成」研修資料森林土壌（現地実習）に基づき、令和5年10月に各試験地で行いました。

2 調査結果

(1) 気象（気温、地温、最深積雪深）

令和4年10月から令和5年9月までの各試験地の月平均気温・地温のグラフを図3に、年平均気温・暖かさ指数・寒さ指数を表3に示します。各試験地において標高が高くなるにつれ、年平均気温は低くなっていましたが、令和4年10月から令和5年3月までの月平均気温は大洞試験地と本洞試験地と同程度であり、同じ期間の月平均地温は本洞試験地より大洞試験地のほうが低くなっていました。

気候条件におけるコウヨウザンの植栽適地は、年平均気温12℃以上、暖かさ指数90℃・月以上、寒さ指数-15℃・月以上であり（山田ら2017）、神割試験地ではこれら全ての条件を満たしていましたが、大洞試験地・本洞試験地ではこれらの条件を全て満たしていませんでした（表3）。なお、岐阜県高山市（標高560m）では

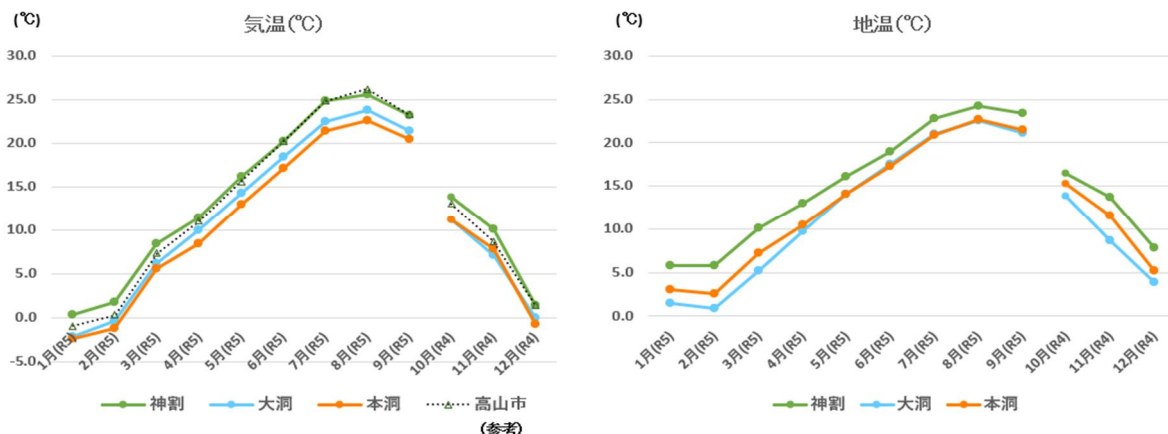


図3 各試験地の気温、地温

これらの条件を全て満たしていません。

最深積雪深は、神割試験地では15cm、大洞試験地では20cm、本洞試験地では45cmであり、標高が高くなるにつれ、最深積雪深は大きくなっていました。

表3 各試験地の年平均気温、暖かさの指数、寒さの指数

	神割試験地	大洞試験地	本洞試験地	高山市(参考)
年平均気温(°C)	13.1	11.0	10.2	12.6
暖かさの指数(°C・月)	108.6	89.6	82.3	105.1
寒さの指数(°C・月)	-11.6	-17.7	-19.4	-14.3

※令和4年10月～令和5年9月

※コウヨウザンの生育に適した気候条件を満たしている場合は、赤字で表示

(2) 土壌

土壌調査の結果を写真2に示します。神割試験地は適潤性褐色森林土(偏乾亜型)、大洞試験地は適潤性褐色森林土であり加えて石礫の量が多い土壌でした。本洞試験地は下層に黒色土があることから、その上に生成途中の適潤性褐色森林土が乗る埋没土壌であることが考えられました。各試験地において土壌条件がそれぞれ異なっていることがわかりました。



写真2 神割試験地 大洞試験地 本洞試験地

(3) 雑草木との競争

図4は、下刈前、令和5年6月調査時点での試験地毎の雑草木競争指数割合について示しています。本洞試験地においてはコウヨウザン、スギの試験地ともに雑草木競争指数は、ほぼC3以下となっていました。大洞試験地のC4以上の割合は、コウヨウザン69%、スギ87%であり、神割試験地のC4以上の割合はコウヨウザン60%、スギ64%となっていました。

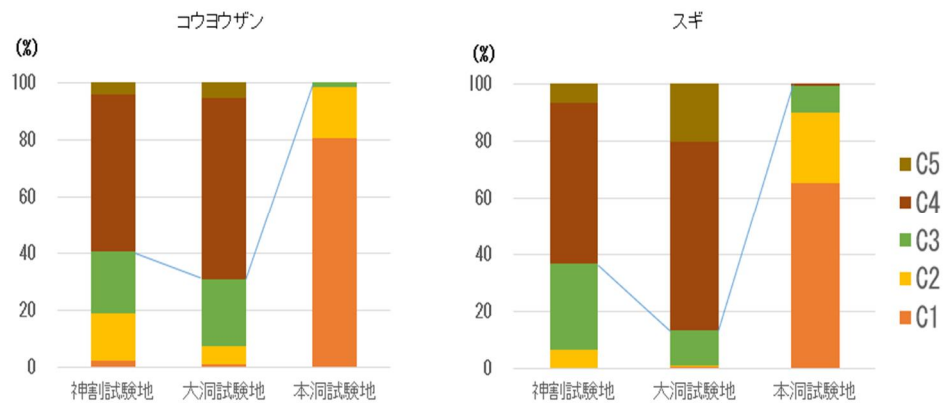


図4 各試験地の雑草木競争指数割合

(4) コウヨウザンとスギの成長量の比較

植付時(令和4年5月)から2年目(令和5年10月)までの各試験地別のコウヨウザンとスギ成長量について、図5、図6に示します。

平均根元径については、植付時から2年目まで各試験地ともスギよりコウヨウザンの方が有意に大きい値を示し続けていました(P<0.001, Mann-Whitney U検定)。平均苗高については、各試験地とも植付時にはコウヨウザンよりスギの方が有意に大きい値を示していました(P<0.001, Mann-Whitney U検定)が、1年目の秋以降においては、スギよりコウヨウザンの方が大きい値を示し続けていました(P<0.001, Mann-Whitney U検定)。

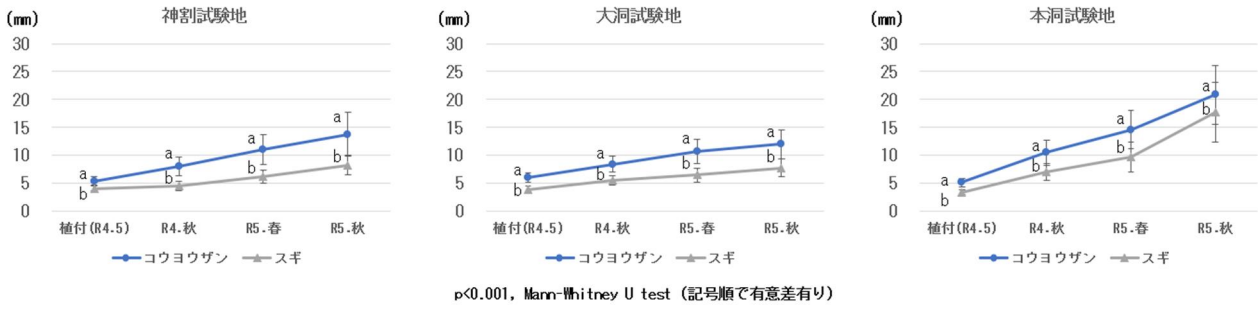


図5 各試験地別のコウヨウザンとスギの成長量（根元径）の推移

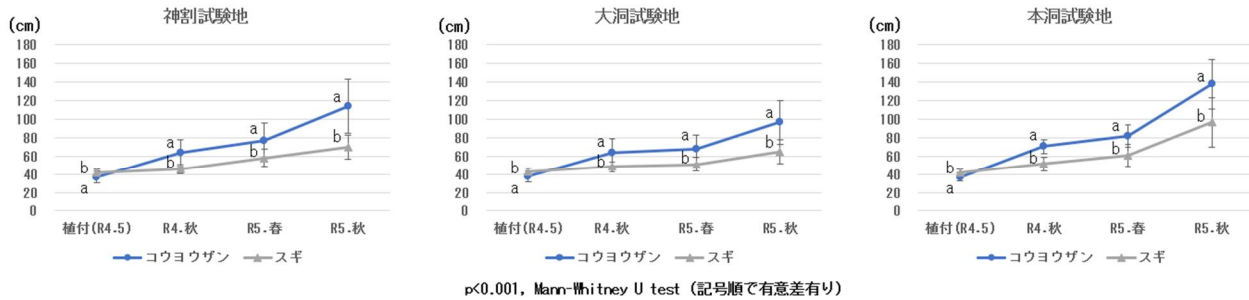


図6 各試験地別のコウヨウザンとスギの成長量（苗高）の推移

定)。
 2年目において、試験地ごとにスギの平均根元径を100としたとき、コウヨウザンの根元径の比率は神割試験地では167、大洞試験地では155、本洞試験地では118となっていました。また、スギの平均苗高を100としたとき、コウヨウザンの苗高の比率は神割試験地では162、大洞試験地では149、本洞試験地では143となっていました。

(5) コウヨウザンとスギの形状比

コウヨウザンの形状比の平均値は、植付から2年目まで60から80程度であったのに対し、スギの形状比の平均値は植付時には100を超えており、その後低くなる傾向がありました(図7)。コウヨウザンの形状比が秋から春にかけて低くなっていますが、これは秋の調査から春の調査の間に樹高成長に比べ根元成長が大きいためでした。また、本洞試験地では植付秋からコウヨウザン、スギの形状比ともに他の試験地より低い値となっていました(P<0.001, Steel-Dwass 検定)。

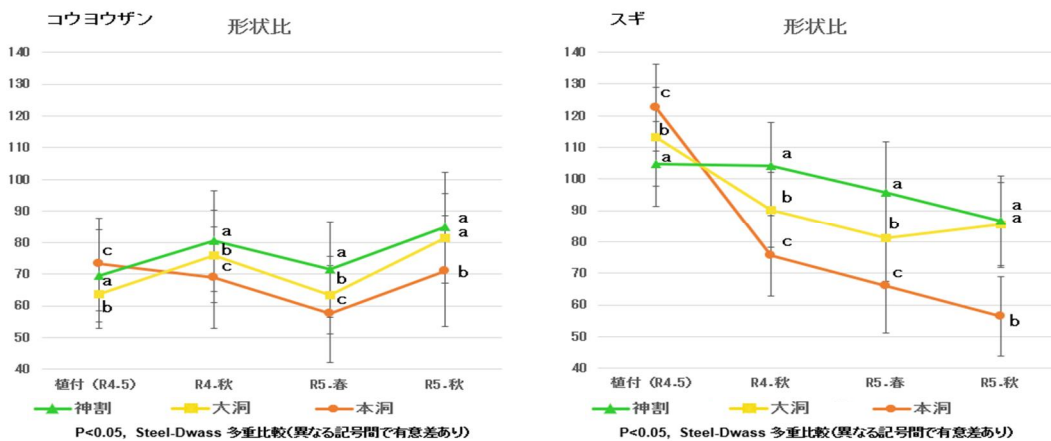


図7 コウヨウザンとスギの形状比の推移

(6) コウヨウザンの成長量の各試験地別比較

植付時から2年目までの各試験地別のコウヨウザンの成長量について、図8に示します。植付時の平均根元径に各試験地別に若干有意差があったものの ($P < 0.001$, Steel-Dwass 検定)、苗高には有意差がありませんでした。2年目の平均根元径は、値の高い順に本洞試験地では $20.8 \pm 5.2\text{mm}$ (平均値 \pm 標準偏差)、神割試験地では $13.7 \pm 3.9\text{mm}$ 、大洞試験地では $12.0 \pm 2.6\text{mm}$ となっており、2年目の平均苗高は本洞試験地では $138 \pm 30\text{cm}$ 、神割試験地では $114 \pm 29\text{cm}$ 、大洞試験地では $97 \pm 24\text{cm}$ となっていました。根元径・苗高ともにこの順で有意に大きくなっていました ($P < 0.001$, Steel-Dwass 検定)。2年目において、本洞試験地では2mを超える個体が数本確認できましたが、平均根元径・苗高ともにバラツキ (標準偏差) の値も大きく、本洞試験地、神割試験地、大洞試験地の順となっていました。

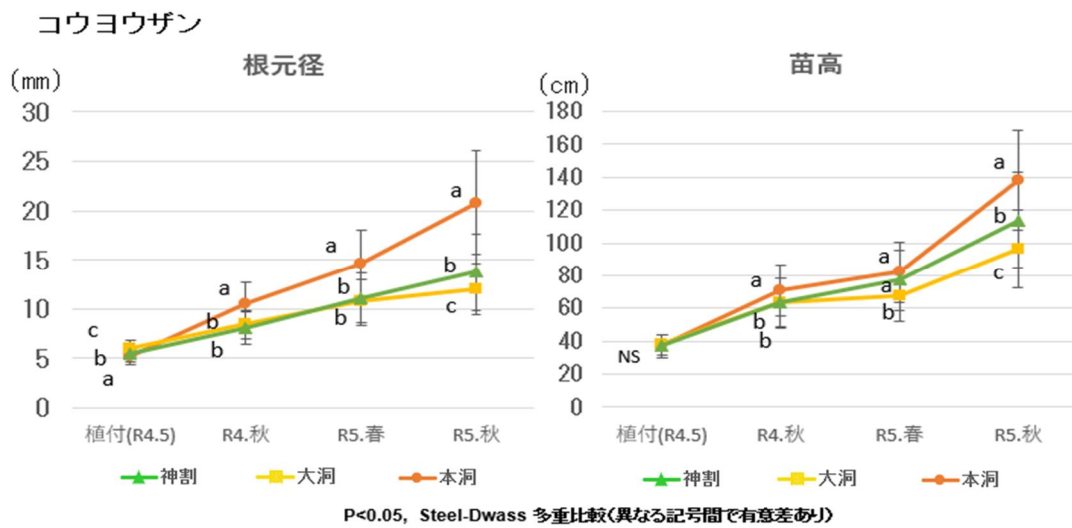


図8 コウヨウザンの成長量の推移

(7) スギの成長量の各試験地別比較

植付時から2年目までの各試験地別のスギの成長量について、図9に示します。植付時の平均根元径に各試験地別に有意差がありました ($P < 0.001$, Steel-Dwass 検定) が、その差はわずかでした。植付時の平均苗高については、本洞試験地・神割試験地に比べて大洞試験地が有意に大きかったものの、その差はわずかでした。2年目の平均根元径は、値の高い順に本洞試験地では $17.7\text{mm} \pm 5.3\text{mm}$ 、神割試験地では $8.2 \pm 1.8\text{mm}$ 、大洞

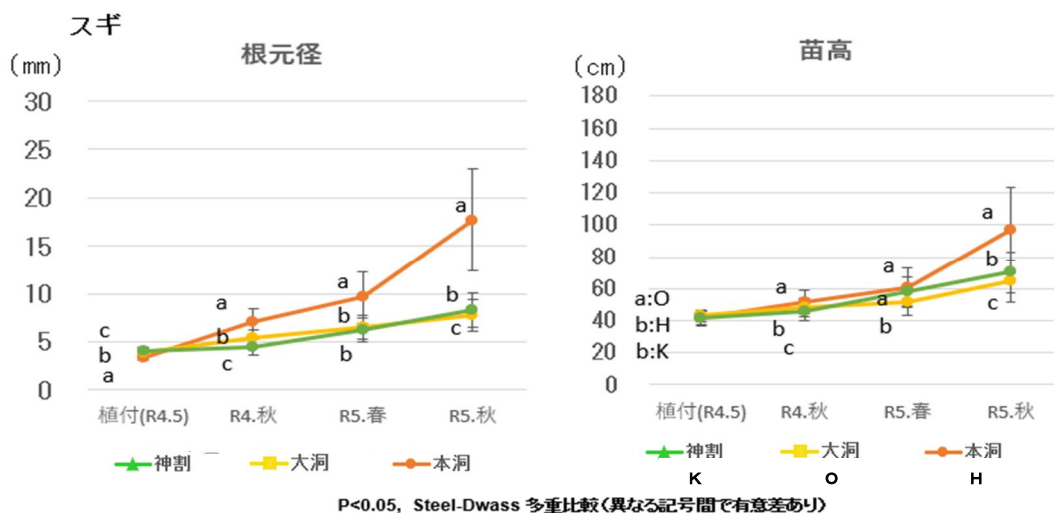


図9 スギの成長量の推移

試験地では $7.7 \pm 1.6\text{mm}$ となっており、2年目の平均苗高は本洞試験地では $97 \pm 27\text{cm}$ 、神割試験地では $70 \pm 13\text{cm}$ 、大洞試験地では $65 \pm 13\text{cm}$ となっていました。スギについても根元径・苗高ともにこの順で有意に大きくなっていました（根元径： $P < 0.05$ 、苗高： $P < 0.001$ 、Steel-Dwass 検定）。

（8）コウヨウザンの多幹性

各試験地において、コウヨウザンの特徴の一つである多幹となる個体を一部確認しました（写真3）。試験地のコウヨウザンの多幹率は、神割試験地では12%、大洞試験地では1%、本洞試験地では11%でした。



写真3 多幹となったコウヨウザン

（9）コウヨウザン系統別成長量

種子生産地別に9系統のコウヨウザンの成長量について、全試験地をまとめて比較したところ、平均根元径、苗高ともに系統による成長の差がみられました（図10）。なお、試験地別でも系統間で同様な傾向がみられました。

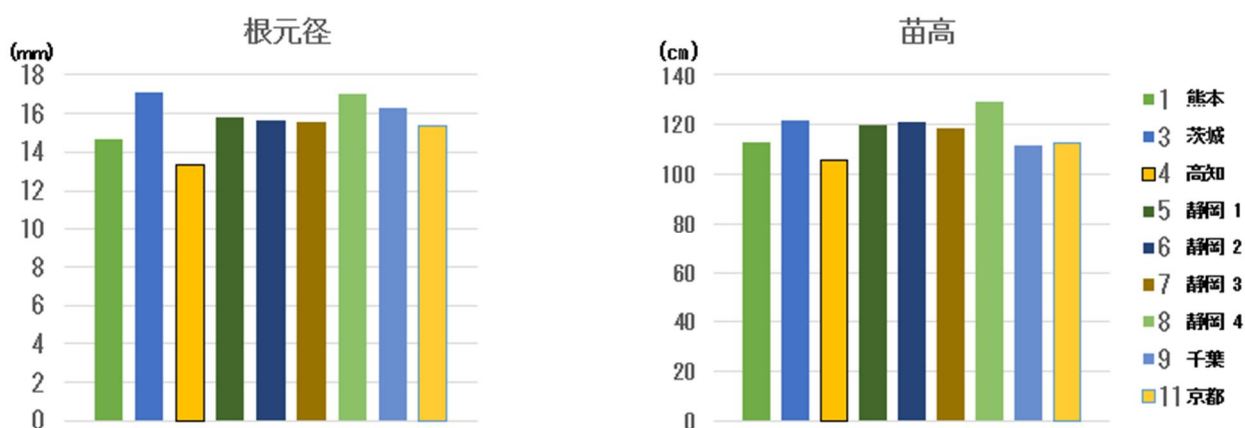


図10 コウヨウザン 種子生産地別 9系統の成長量

考察

各試験地の気象条件について、標高が高くなるにつれ年平均気温は下がっており、コウヨウザンの生育適地の気候条件に当てはまる箇所は標高500mの神割試験地のみでしたが、この2年間の成長についてコウヨウザン、スギともに最も良い成長を示したのは標高1000mの大洞試験地でした。コウヨウザンの成長とスギの成長を比較するとどの試験地においてもコウヨウザンの方が根元成長、樹高成長ともに大きい結果となりました。このことからコウヨウザンの生育には気候だけでなく、その他の条件が大きく影響していることが示唆されました。

スギの成長を100とした場合のコウヨウザンの成長の比率を比較したとき、標高が高くなるほどその比率が低くなっていましたが、近藤ら(2020)の報告では、コウヨウザンとスギの成長比較においてコウヨウザンよりスギの成長がよい場所があり、その原因は土壌条件によるものであると考えられていたことから、この比率の違いは気象条件によるものだけではないと考えられました。

標高1000mの本洞試験地でのコウヨウザン、スギの成長が最もよく、次いで標高500mの神割試験地、標高750mの大洞試験地の順となっていました。スギと同じようにコウヨウザンは、斜面下部の林分で成長が最も良く、斜面中部でもよい成長を示すが、斜面上部などの地形では成長がよくない（森林総合研究所 2021）と

されており、各試験地の土壌条件の違いが成長の差に表れた一因と考えられます。

下刈が行われる前の雑草木との競争において、本洞試験地ではほぼ C3 以下であり雑草木との競争が少なく、神割試験地及び大洞試験地では C4 以上の割合が大きく、コウヨウザン及びスギが雑草木との競争において劣勢となっていたと考えられました。斎藤ら(2020)の報告では、スギの19年生若齢林分では、直径は3月下旬から成長を開始し5月上旬にピークとなり7月上旬でほぼ止まり、樹高は5月中旬から伸長が始まり6月中旬にピークとなり9月中旬でほぼ止まったとあり、今回の雑草木調査及び下刈の期間は、この報告の期間中にあたることから一概には言えませんが、下刈までの雑草木との競争が少なかったことにより本洞試験地での成長が最もよかったことの一因と考えられます。また、雑草木の被圧の影響は樹高成長よりも直径成長に大きく表れることから(丹下ら1993)、1年目秋以降の本洞試験地の形状比に比べて、神割試験地・大洞試験地の形状比が高かったことは、雑草木との競争が高いことによるとも考えられます。

さらに、標高が中位である大洞試験地でのコウヨウザン、スギの成長が他の試験地に比べてよくなかったことは、上記以外に大洞試験地が谷筋に位置しており、秋から冬までの間では地温は他の試験地に比べ低く、測定はしていませんが、谷筋という地形から日照時間も短いことも要因の一つと考えられます。

また、各試験地において、コウヨウザンでは多幹となる個体が見られましたが、近藤ら(2020)の報告の中において、国内各地のコウヨウザンの多幹率は0~52%と報告されており、その中央値は3%であったことから、多幹率が10%を超える神割試験地及び本洞試験地は多幹率が比較的高いと考えられます。多幹は、植栽後若い時期に気象害、獣害などによって主幹が被害を受けることから発生すると言われており(近藤ら2020)、今回の試験地は単木ネット型のツリーシェルターを設置していたことから、気象害、獣害の影響は少なかったと考えられ、他の要因があったことが示唆されます。

コウヨウザンの成長について比較的バラツキが大きかったことは、種子産地別の系統間によるバラツキも含まれていると考えられるため、個体間の成長差とは一概に言えないものであると推察されますが、今回はその解析まで至っていないため、今後の調査を続けていく中で明らかにできればと考えています。

おわりに

本研究は、令和4年度から令和9年度までの技術開発課題であり、森林総合研究所林木育種センター・岐阜県森林研究所との共同研究です。今後も調査を継続的に行い、コウヨウザンに影響する成長条件を検討していきます。また、この間、獣害対策、気象条件の変化等のことも考慮しつつツリーシェルターの除去やそのタイミングについて検討を行い、さらにコウヨウザンの種子産地別の系統間による成長量の違いが系統間の差によるものかを確認したいと思います。一連の研究にご協力いただいた森林総合研究所林木育種センター、岐阜県森林研究所、岐阜森林管理署の職員各位に厚くお礼申し上げます。

引用文献

近藤禎二・山田浩雄・大塚次郎・磯田圭哉・生方正俊(2020) わが国におけるコウヨウザンの成長. 森林遺伝育種 第9巻 1-11

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター(2021)コウヨウザンの特性と増殖マニュアル

宇敷京介・大洞智宏(2021) 岐阜県下に植栽したコウヨウザンの初期成長. 令和3年度中部森林技術交流発表会

山田浩雄・安部波夫(2017)コウヨウザン、センダン、キハダ、ウルシ、イタヤカエデ、ウダイカンバの所在地データベースの作成. 平成29年度森林総合研究所林木育種センター年報

齊藤哲・川崎達郎・壁谷大介・飛田博順・田中憲蔵・右田千春・梶本卓也(2020) スギ若齢個体の直径成長と伸長成長の季節変化. 第126回日本森林学会大会

丹下健・鈴木祐紀・八木久義・佐々木恵彦・南方康(1993) 雑草木の刈り払い方法が植栽木の成長に与える影響. 日本林学会誌 75巻5号 416-423