

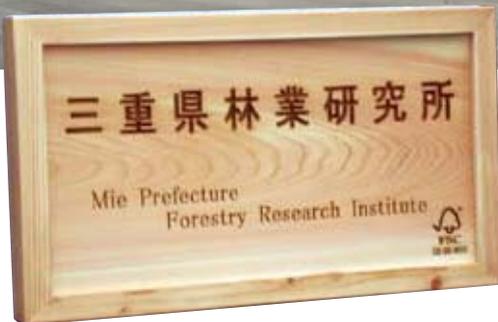
三重県林業研究所

林業研究所だより

2008年 第1号(通巻 第173号)



林業研究所 本館



正門の表札

平成20年4月の組織再編により、科学技術振興センターは廃止され、林業研究部は環境森林部の地域機関として位置づけられて、林業研究所と改称しました。

また、「森のたより」として、発行してきました本情報誌も、今回から「林業研究所だより」と名称変更します。

目次

ごあいさつ	1
研究紹介	2～4
新規課題紹介	5
ニュース	6
転入者紹介ほか	7

ご あ い さ つ

林業研究所長 渡部 憲 昭



平素から林業研究所の業務にご理解とご協力をいただきお礼申し上げます。今回の定期異動で林業研究所長を拝命しましたので、本紙面をお借りして、ごあいさつを申し上げます。

本年4月の組織改正により、科学技術振興センターが廃止されて林業研究部は林業研究所と名称を変え、環境森林部の所管となりました。科学技術振興としての研究機関の一元化から、それぞれが担う分野の研究機関として、より現場に密

着した課題の研究が期待されると考えています。

当研究所は、昭和38年に林業の実用技術開発研究に重点を置く試験研究機関として発足しました。当時は拡大造林期であり、スギ、ヒノキ苗木の生産や下草刈りの省力化等など、スギ、ヒノキ人工林の育成に関する試験研究を中心に実施されていました。

現在は、「木を植えて、育てて、収穫し、また植える」という「緑の循環」を太い輪としていくため、県産材の利用拡大を図る木材の加工・利用技術、生産コストを押し上げている獣害の防止技術、長伐期に対応した森林管理方法に取り組んでいます。また、ハタケシメジの新品種開発やヒラタケの優良菌株の選抜等できのこの産地間競争力を高める技術開発を行っています。さらに、地球温暖化等から県民の皆様が森林に対し高い関心を持っている中、森林の炭素固定量のデータ収集、水源かん養機能等の公益的機能の維持・向上を目指す施業方法の研究等その内容は多岐にわたっています。

森林・林業・木材産業に関して取り組むべき研究課題が多くある中、将来を見通してのニーズの把握や、限られた研究資源でどのような成果をいつまでに出すのか、何を優先して調査研究していくのかをしっかりと考えながら取り組んでいきたいと思っております。

今後も他の研究機関や関係事業者等と連携・協働しながら試験研究を進め、県民の皆様にご貢献できる技術・情報を提供していきたいと考えていますので、ご指導・ご支援をよろしくお願い申し上げます。

研究紹介

ニホンジカによるスギ・ヒノキ剥皮害の発生時期

ニホンジカ（以下、シカ）による森林被害が全国で深刻な社会問題となっています。中でもスギ・ヒノキへの加害は林業経営に暗い影を落としています。

シカによるスギ・ヒノキの食害は、枝葉食害と樹皮食害に大別されます。ノウサギやニホンカモシカでも幼齢木に対する枝葉食害や剥皮が見られますが、壮齢木の樹皮食害はこれら2種にはほとんど見られない特徴です。シカに剥皮されたスギ・ヒノキでは樹幹内に腐朽菌が侵入するため材質が劣化し、全周を剥皮された場合には養分や水分の通導が阻害され、やがて枯死にいたります。

被害の発生時期

これまでシカが樹皮を食べるのは冬季であり、餌不足がその誘因であると考えられてきました。実際、北海道や日光などの積雪地だけでなく、神奈川県でも冬季に剥皮が多いことが報告されています。

しかし、林業研究所が調査を行ったところ、三重県では剥皮害は3月から9月に集中的に発生しており、樹木の成長休止期にあたる晩秋から冬季にかけての剥皮はきわめて稀であることがわかりました。

被害木の特徴

成長期と成長休止期に剥皮されたスギ・ヒノキでは被害形態に大きな違いがあることがわかりました。すなわち、成長期に剥皮されたスギ・ヒノキでは内

樹皮、外樹皮とも「きれいに」剥ぎ取られ、内樹皮が食べられています（図-1a, b, c）。また、剥きだしになった木部には歯痕はあまりみられず、全く見られないものが70%以上を占めました。かつて「歯痕の見られないものは食害ではなく、角研ぎ（角擦り）」と考えられたこともありましたが（今もそのような考えがあります）、5~6月の「オスジカにも角のない時期」に剥かれた木でも歯痕を全く認めないものが過半を占めました。

一方、成長休止期に剥皮されたスギ・ヒノキでは細かくちぎられた外樹皮が地上に多数散乱し、木部に張り付いた内樹皮に多数の歯痕が残されているのが共通点でした（図-1d, e, f）。成長休止期には内樹皮は木部と強く密着しており、人が鎌やヘラを使用しても剥ぎ取るのが困難です。シカの上顎（あご）には門歯（前歯）がなく、この時期に内樹皮をきれいに剥ぎ取ることはできないのでしょう。

三重県で見られる被害木のほとんどは成長期に剥皮されたものです。このことは、シカは他に餌がないので仕方なく食べているのではなく、樹皮が餌としての十分な魅力を持っていることを示唆します。被害対策を講じるためにも、シカがなぜ剥皮するのかという最も根本的な疑問について、今一度問い直すことが必要です。

（森林環境研究課 佐野 明）

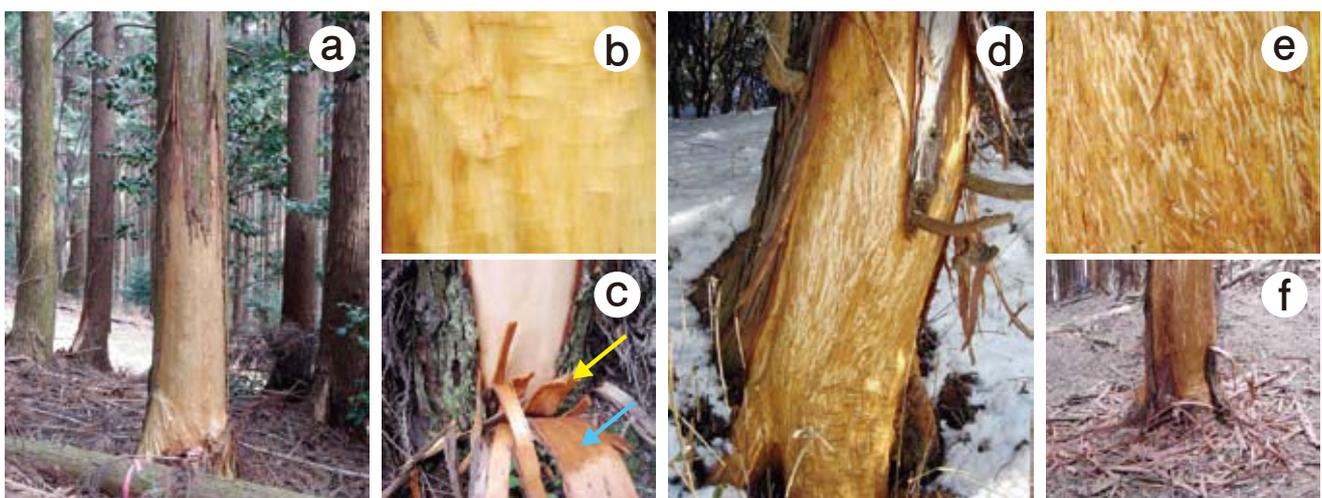


図-1.シカによる樹皮食害を受けたスギ・ヒノキ

a, 成長期に剥皮されたスギ；b, 成長期に剥皮されたヒノキの樹幹表面（平滑でほとんど歯痕は見られない）；c, 成長期に剥皮されたスギ（水色の矢印が外樹皮，黄色の矢印が内樹皮，内樹皮が食べられている）；d, 成長休止期に剥皮されたヒノキ；e, dの剥皮面（木部に内樹皮が残され，多数の歯痕が見られる）；f, 成長休止期に剥皮されたヒノキ（外樹皮が地上に散乱している）。

研究紹介

スギ・ヒノキ人工林にみられる高木性広葉樹の樹種と侵入場所

スギ・ヒノキ人工林の針広混交林化を目指すには高木性広葉樹を自然侵入させ、これを育成する必要があります。それにはまず、どのような樹種がどのような場所に出てくるのかということを知っておく必要があります。

人工林への侵入が確認された樹種と種数

三重県全域の様々な条件下にあるスギ・ヒノキ人工林から165地点を抽出し、高木性広葉樹の侵入状況を調査したところ、47種の高木性広葉樹が確認されました。侵入頻度が5%以上の樹種（165地点中9地点以上で侵入していた樹種）は図-1に示した17種に過ぎず、様々な高木性広葉樹が侵入するものの、侵入しやすい樹種は限られていることがわかりました。

樹種ごとの侵入場所の違いに影響する要因

各調査地点における主要17種の侵入有無データをTWINSpanという手法により解析し、侵入場所の似たもの同士が同じグループになるように種群を分類しました。その結果、図-1に示すように常緑広葉樹からなる種群AとB、落葉広葉樹からなる種群CとDに分けられることがわかりました。このような樹種ごとの侵入場所の違いをもたらす要因をNMSという手法で解析したところ、標高が最も影響しており、概ね標高500mよりも低い、暖かい箇所では主に常緑樹が侵入し、標高500mよりも高い、冷涼な箇所では落葉樹が侵入する傾向がみられました。

図-2には、標高500m未満を常緑樹侵入型、500m以上を落葉樹侵入型とし、三重県内のスギ・ヒノキ人工林の部分の色分けして示します。三重県では多くの人工林が常緑樹侵入型に分類されることがわかりました。

侵入樹種の特徴からわかる針広混交林化の可能性

樹種ごとの侵入場所の違いには様々な要因が関係すると考えられますが、上記のように、大まかには標高によって異なることがわかりました。侵入した高木性広葉樹のうち、常緑広葉樹はほとんどが耐陰性の高い遷移後期種でしたが、これらは早期に天然林の種組成に近い森林へと誘導するために重要な樹種です。落葉広葉樹は遷移初期～中期種がほとんどでしたが、先駆性が強いアカメガシワを除いて比較

的長い期間林冠を構成できる樹種でした。そのため、これらを育成できれば針広混交林に誘導できる可能性があります。しかし、落葉樹には耐陰性が低い樹種が多いため、これらが多く侵入する標高500m以上で侵入稚樹を枯らさずに成長させるには、林床を比較的明るめに維持する必要があります。

なお、針広混交林化には人工林に侵入する高木性広葉樹の種類だけでなく、稚樹の数も重要です。稚樹数とそれに影響する要因、稚樹数予測手法については、本誌6ページで紹介する「三重県における針広混交林化施業のポイント」で解説しています。

(森林環境研究課 島田博匡)

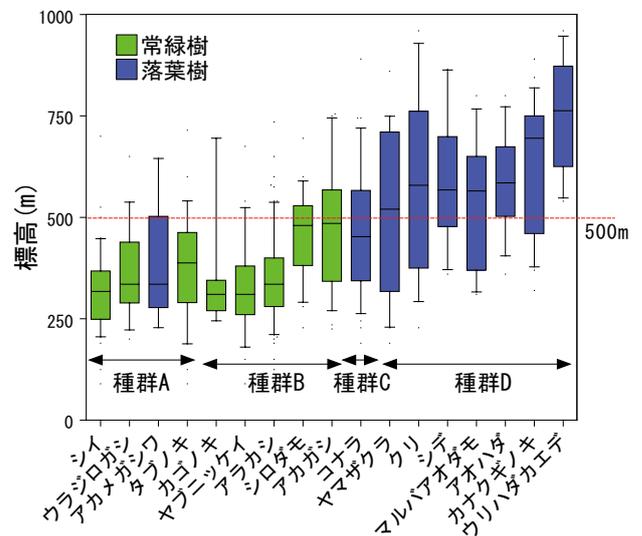


図-1. 侵入しやすい高木性広葉樹と標高の関係

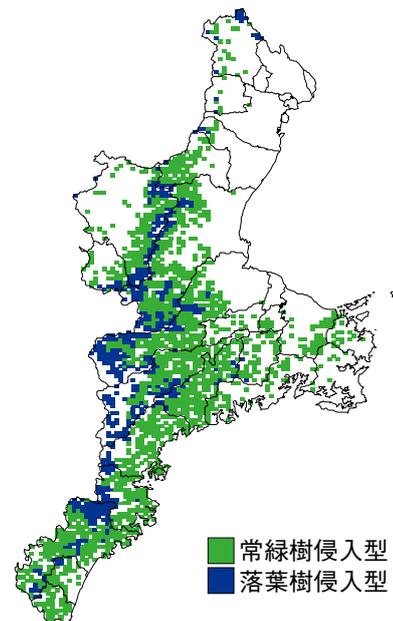


図-2. 主要侵入樹種をもとに色分けしたスギ・ヒノキ人工林分布図

研究紹介

針葉樹の耐風性について

過密人工林の間伐推進は重要な課題ですが、閉鎖した林冠に空隙を生じさせるので、間伐直後に「幹折れ」(写真-1)等の風倒害発生の危険性が高くなると指摘され、この被害を回避させつつ間伐を進める必要があります。このことから、樹体の力学的モデルを用いて、幹折れ発生に対する樹木の耐風性を検討してみました。

幹折れ発生の力学的モデル

図-1に示す樹体モデルにおいて、強風による横荷重が作用したときの風圧力 F は、風向に直角な樹冠投影面(三角形)に及ぼす風圧の合力として表され、(1)式の樹冠投影面積 A を用い、(2)式により求められます。ここで、 H : 樹高、 H_c : 枝下高、 C_t : 風圧係数、 ρ : 空気密度、 V : 風速、 G : 重力加速度です。 F が樹冠投影形の重心 G に代表して作用すると考えると、高さ x の幹に作用する曲げモーメント M_{bx} は、(F)と(F の作用点 G から x までの距離)の積、すなわち、(3)式によって求められます。なお、 L は F の作用する高さです。高さ x の幹曲げ応力 σ_{bx} は曲げモーメント M_{bx} を幹の断面係数 W_x で除して(4)式で求められます。幹曲げ応力 σ_{bx} とは強風を受けた時の幹に働く単位面積当たりの曲げ力であり、この最大値(破壊時の曲げ応力)が幹曲げ強度 σ_t です。したがって、 $\sigma_t < \sigma_{bx}$ で幹折れが発生することになります。

$$A = B(H - H_c) / 2 \quad (1)$$

$$F = A \cdot C_t (0.5 \rho \cdot V^2) / g \quad (2)$$

$$M_{bx} = (L - x) F \quad (3)$$

$$\sigma_{bx} = M_{bx} / W_x \quad (4)$$



写真-1. スギ幹折れ木

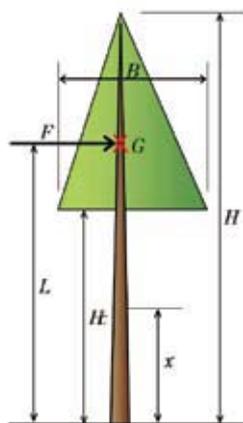


図-1. 風圧力が作用する樹体モデル

樹木の耐風性と応力計算例

幹折れ発生に対する樹木の耐風性は、強風を受けた時の幹に働く曲げ応力 σ_{bx} の大小によって判断できます。例えば、幹の太さが異なり、他の樹木形状(A , H , H_c , B)が等しい2本の木が、同じ強さの風を受けた場合を考えます。(1)~(3)式により曲げモーメント M_{bx} は同じ値となりますが、(4)式の曲げ応力 σ_{bx} は、幹が細い(断面係数 W_x が小さい)木の方が大きい値となり、幹折れが発生し易いこととなります。つまり、同じ強さの風を受けた場合に、作用する σ_{bx} が大きいほど、耐風性が小さいと言えます。ただし、実際の林分では幹が細い木は風を受ける樹冠面積も小さいので風圧力 F が小さくなり、必ずしも幹折れが発生しやすいとは断言できません。樹体形状の全体的なバランスが耐風性の大小に影響すると言えそうです。

図-2は36年生ヒノキ林の毎木調査結果をもとに曲げ応力 σ_{bx} を計算した一例です($V=15\text{m/sec}$ 時)。 σ_{bx} の最大値や高さ別分布が個体ごとに異なり、 σ_{bx} が最も大きい試験木No2の耐風性が小さく、No3の耐風性が大きいことが解ります。

従来から風倒害発生の危険性は、形状比によって判断されてきました。これは、被害地の実態調査等から得られた知見であり、妥当な判断基準であると言えます。しかし、管理不足の過密人工林のほとんどは、風害発生の危険性が大きいとされる形状比90以上となっていることが多く、形状比のみでは耐風性を考慮した間伐木の選木を行えない場合があります。力学的な計算を行って、耐風性を判断することも一つの方法であろうと思われます。

(森林環境研究課 野々田稔郎)

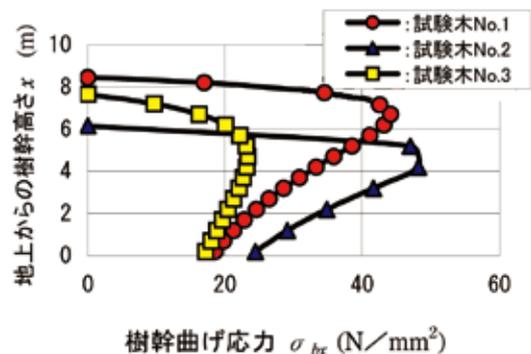


図-2. ヒノキの幹に作用する曲げ応力計算結果

新規課題紹介

平成20年度から新規課題として、以下の2課題を実施しています。

管理不足林分への間伐が林内環境に及ぼす影響の解明に関する研究

(実施期間:平成20～22年度)

間伐等の適切な保育が行われず過密状態となった人工林が増加しており、これらの林分の改善を目的として、各地で様々な強度間伐（下層間伐や列状間伐等）が実施され始めています。しかし、これらの間伐は、従来の育林過程で、弱度に複数回行われる方法と異なり、30～40年生となって初めて強度な間伐が行われる例も少なくなく、急激な環境変化（強度な間伐）を林地に与えることとなります。これら林地における急激な環境変化が林木の成長や林分構造、林内環境にどのような影響を与えるかを明らかにしておく必要があるものと考えられます。

このことから、県内で強度に間伐が実施された下層間伐や列状間伐地を対象として以下の項目について調査を実施し、間伐方法別の得失をまとめ、適切な強度間伐方法について検討を行います。

①強度間伐実施林分の実態把握

県内で実施された強度間伐林（下層・列状）において、プロット調査、樹幹解析調査を実施し、林分構造（直径分布、樹高分布、樹冠形状等）、肥大成

長等に及ぼす影響を明らかにします。

②強度間伐後の水・土砂動態

強度間伐が実施されたモデル林において、雨量（林外雨、林内雨）、土砂移動量、流出量等を継続調査し、水・土砂動態を把握するとともに強度間伐による影響を明らかにします。なお、隣接する無間伐林においても同様の調査を行い、比較検討を行います。

(森林環境研究課 野々田稔郎)



写真-1 列状間伐実施林分

スギ梁桁材の効率的乾燥技術の確立に関する研究

(実施期間:平成20～22年度)

材価の低迷や林業従事者の不足等から、人工林の伐採量が減少し、県内人工林では高齢林化が進んでいます。これらの人工林から産出される丸太は、これまで生産の主目的であった柱材の適寸より太い中大径材が多くなります。このため、従来の柱材のみの利用から、より断面の大きく、材の効率的な利用を図ることができる梁桁などの横架材への使用が期待されています。

しかし、柱材より断面が大きくなる梁桁材は、乾燥に要する時間が長くなること、表面割れが発生しやすくなるなどの問題点があり、なかでもスギは伐採時の含水率が高いために乾燥が難しい樹種とされています。乾燥は木材使用の基本となるため、横架材への利用拡大のためには、乾燥技術の確立が避けて通れない問題になっています。

そこで、下記の事項について、研究を行います。

①現在流通している梁桁材の実態調査を行い、住宅メーカー、設計士などのユーザーが求める乾燥材の

品質（含水率、許容される割れ、寸法精度など）を明らかにします。

②スギの実大材を用いて、天然乾燥、蒸気式乾燥、高周波乾燥など様々な乾燥方法で乾燥試験を実施し、効率的な乾燥条件（温度、湿度、乾燥時間、乾燥方法の組み合わせなど）を試験します。

③県内の製材所等が活用可能なスギ梁桁材の乾燥マニュアルを作成します。

(林産研究課 福本浩士)

ニュース

「三重県における針広混交林化施業のポイント」を作成

平成17～19年度に実施した「強度間伐による人工林の針・広混交林化技術に関する研究」の成果を取りまとめた冊子を作成しました。人工林における針広混交林化施業を行う上で重要となる強度間伐後のスギやヒノキに対する風倒被害対策、林床での高木性広葉樹の更新予測と更新特性などを取り上げ、風倒害を回避しながら高木性広葉樹を侵入させるための更新初期技術について解説しています。配布を希望される場合は、林業研究所までお問い合わせ下さい。また、林業研究所HPからもPDFファイルがダウンロードできます。

アドレス：<http://www.mpstpc.pref.mie.jp/RIN/paper/shinkou.pdf>

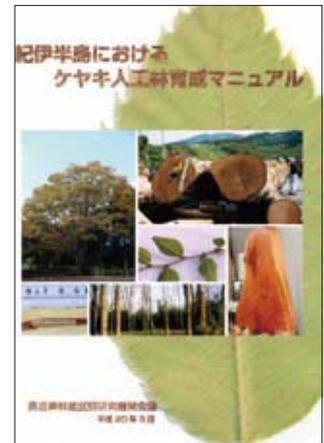
(森林環境研究課：島田博匡)



「紀伊半島におけるケヤキ人工林育成マニュアル」を作成

林業研究所は、1982年から奈良県森林技術センター、和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場と南近畿林業試験研究機関会議を開催し、3県に共通する様々な技術的課題に共同で取り組んできましたが、このたび3冊目となる小冊子を作成しました。このマニュアルでは3県においてこれまでに得られた研究成果や既存の知見をとりまとめ、ケヤキの分布や形態などの特徴、苗木づくりから収穫までの育成管理方法、病虫獣害の特徴と対策などケヤキ林育成を目指す森林・林業関係者に役立つ様々な情報を掲載しています。配布を希望される場合は、林業研究所までお問い合わせ下さい。

(森林環境研究課：島田博匡)



ISO14001の拡大認証登録されました

三重県は、平成12年2月から環境マネジメントシステム（ISO14001）の導入を進めており、旧科学技術振興センターでも平成17年度の総合研究企画部等の認証取得に続き、平成19年度には林業研究部他2研究部でISO14001の拡大認証登録に取り組んできました。

拡大認証に向けて、①大気汚染や汚水の排出など環境に悪影響がある業務の抽出と、これに関わる法律の確認 ②環境を守るための目標と実施計画の設定 ③実施計画に基づいた作業手順書の整備と、ばい煙や排水などの測定 ④職員や委託事業者への環境教育、対話及び訓練の実施等を行ってきました。

平成20年1月24日に外部審査を受けた後、2月8日付けで財日本品質保証機構からISO14001の認証登録証の交付を受けました。4月から所属名を林業研究所と変更したのを機に、新たな心構えでこのシステムを維持していきます。

(企画調整課：坂倉 元)



登録証



騒音測定状況



ゴミ、使用済みコピー用紙等の分別



産業廃棄物の一時保管場所

転入者紹介 (平成20年4月1日付)

所長 渡部 憲昭



三重県に入ったばかりの昭和48年6月から約3年間林業技術センターに勤務した経験があります。33年ぶりの勤務になります。

総括研究員兼林産研究課長 宮本 正行



4月の異動で自然環境室から参りました。平成7～8年及び14年と今回で3度目の勤務となります。今回は「長伐期化に対応した中大径材利用技術の開発」を担当します。スギ・ヒノキ横架材のスパ

ン表作成などで建築業界の方々との関わりも多くなると思いますので、どうかよろしくお願ひします。

研究員(林産研究課) 福本 浩士



この度の異動で松阪農林商工環境事務所森林災害復旧室から参りました。林産研究課では木材乾燥の担当をすることになりました。林業研究の職場は初めてなので、試行錯誤の連続になるかと思ひますが、どうかよろしくお願ひいたします。

退職者 (平成20年3月31日付)

研究部長 長谷川健一
総括研究員兼課長 並木 勝義
主幹研究員 岸 久雄

【構内施設紹介】

樹木図鑑園・緑化見本園



樹木図鑑園

林業研究所の正門を入った両側には、約403種類の樹木を植栽した樹木図鑑園(面積:4,360㎡)が整備されています。樹種名を記載した説明板を設置していま

す。昭和55年度に造成され、既に大きくなった樹種も多く、季節毎に様々な花や果実を着けています。

また、構内には、図鑑園のほかにも緑化見本園、樹木園、芝生広場も、樹木観察に来られる方もいます。緑が多く、キジが構内を歩き回る姿もよく見かけます。春から初夏にはウグイス、ホトトギス、キジが鳴き競い、1年を通して野鳥が見られます。



図鑑園のジングウツツジ

樹木図鑑園、緑化見本園の樹木配置図も用意していますので、お気軽にお越しください。(開放時間: 平日8:30~17:15)

展示館

昭和55年10月に三重県で開催された「第31回全国植樹祭」を記念して建設された施設で、三重県林業の歴史、森林の役割、働きなどをわかりやすく説明するジオラマ、写真が展示され、音声による説明もあります。このほか樹木種子、木材標本、木材製品、鳥獣剥製標本等の陳列をしています。見学希望の方は、企画調整課までお越しください。(平日のみ開館)



展示館内部

林業研究所だより 第1号

(通巻 No.173)

2008年6月30日発行

三重県林業研究所

〒515-2602 三重県津市白山町二本木3769-1

TEL 059-262-0110 FAX 059-262-0960

E-mail: ringi@pref.mie.jp

<http://www.mpstpc.pref.mie.jp/RIN/>