

研究課題名：森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究

担当部署：農林技術部 森林保護育成科

担当者名：陶山大志・舟木 宏

予算区分：県単

研究期間：平成15年度～

1. 目的

県下の苗畑、森林、緑化樹などで発生する病虫害について発生状況をモニタリングし、また適切な対応策を提示する。発生した病虫害のうち重要なものについては、より詳細な調査を行いその防除対策を提示する。

2. 調査の方法

県下各地から診断依頼のあった被害について診断を行う。注目した被害については、より詳細に調査する。

3. 調査結果の概要

診断した病虫害と調査件数（カッコ内数字）は下記のとおりである。

【病害 - 26 件】	苗畑 - 7 件	スギ - ペスタロチア病 (1) ヒノキ - 黄白症 (1), 生理的衰弱 (2) クロマツ - 葉枯症 (病原菌不明) (1), 生理的衰弱 (1) アラカシ - 紫かび病 (1)
	林木 - 2 件	スギ - こぶ病 (1) コナラ - ブナ科樹木萎凋病 (1)
	庭園木 - 16 件	クロマツ - 褐斑葉枯病 (4), マツ材線虫病 (2), 葉ふるい病 (2), マツ材線虫病とは認めず (3), 生理的衰弱 (1) サカキ - 生理的衰弱 (1) ツガ - 生理的衰弱 (2) イチイガシ - ブナ科樹木萎凋病 (1)
	その他 - 1 件	サクランボ - 幼果菌核病 (1)
【虫害 - 15 件】	苗畑 - 3 件	スギ - カイガラムシ類 (1) ヒノキ - カブラヤガ (1), 茎摂食害虫 (種不明) (1)
	林木 - 2 件	クリ - クスサン (1) ヤマザクラ - クスサン (1)
	庭園木 - 8 件	クロマツ - トドマツノハダニ (2), マツカサアブラムシ (1) ヒイラギモクセイ - ヘリグロテントウノミハムシ (2) アラカシ - カブラカイガラムシ (1) ウメ - アブラムシ (1) カツラ - 樹皮下摂食害虫 (種不明) (1)
	その他 - 2 件	乾燥シイタケ - シイタケオオヒロズコガ (1) シイタケほだ木 - ハラアカコブカミキリ (1)

研究課題名：森林病害虫等防除事業－松くい虫成虫発生調査・ナラ枯れ被害発生状況調査－

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成科

担 当 者 名：舟木 宏

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成9年度～

1. 目 的

島根県内の松くい虫およびナラ枯れ被害について、その発生状況を調査し、被害対策の基礎資料とすることを目的とする。1) マツ材線虫病の病原媒介昆虫であるマツノマダラカミキリ成虫の脱出状況を調査して、松くい虫被害対策の適期を把握する。2) 島根県内のナラ枯れ被害発生状況を調査する。

2. 調査の方法

1) 松くい虫発生調査

平成27年2月に島根県出雲市大社町でマツ材線虫病によって枯死したアカマツとクロマツを伐倒し、それぞれの主幹部を約1m間隔で玉切りした。これらの丸太のうち、マツノマダラカミキリの寄生しているものを選定し、島根県中山間地域研究センター内（標高447m）の野外網室に設置した。平成27年5月下旬以降、マツノマダラカミキリ成虫の脱出数を調査した。また、被害材の設置場所と近接した松江气象台出雲観測所および同气象台赤名観測所の気象データを基に日平均気温から発育限界温度（12℃）を減じた有効積算温度について算出した。

2) ナラ枯れ被害発生状況調査

平成27年9～10月、県内の主要な道路から目視によって、樹木全体の葉が赤褐色～褐色に変色したナラ類を探查して、2万5千分の1地形図等に被害個所と本数を記録した。なお、現地調査の実施に当たっては県内の市町村、森林管理署そして各農林振興センターと共同で行った。

3. 調査結果の概要

1) 松くい虫発生調査

マツノマダラカミキリ成虫の発生状況を図－1に示す。調査期間中27頭が脱出した。脱出の初発日、累計の50%脱出日、終息日はそれぞれ6月11日、7月2日、7月21日であり、脱出期間は51日であった。脱出状況を前年と比較すると、脱出開始日は1日早く、50%脱出日は13日早く、終息日は14日早かった。また、脱出期間は14日短かった。また、累積有効積算温度は脱出開始日が219.2日度、50%脱出日が368.1日度、終息日561.4日度であった。

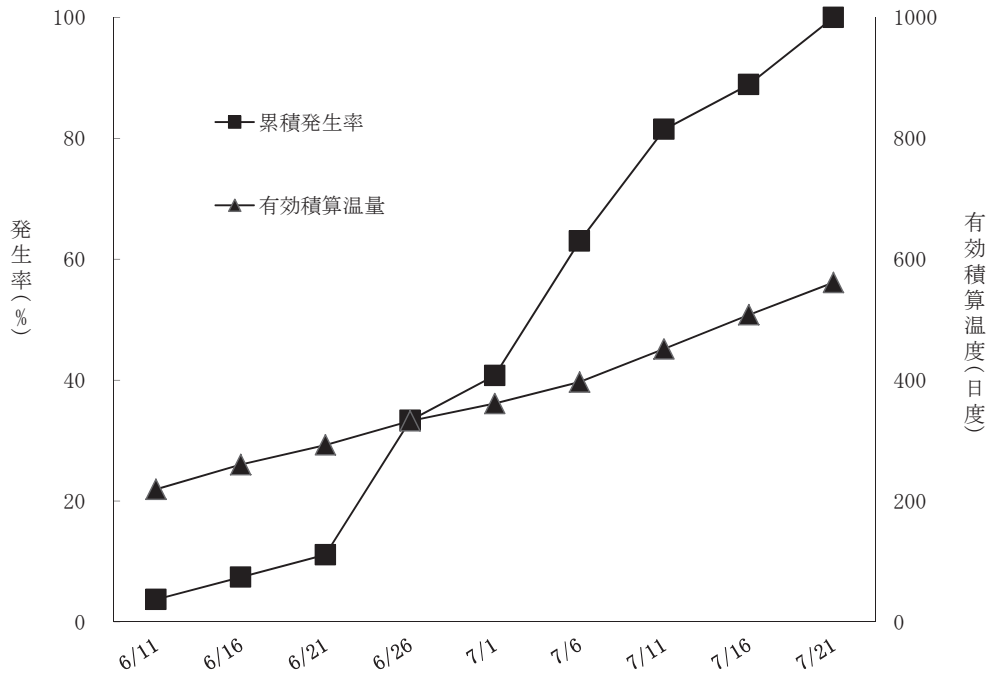


図-1 マツノマダラカミキリ成虫の発生率

2) ナラ枯れ被害発生状況調査

被害本数の推移を図-2 に示す。被害は隠岐を除く県全域で発生した。被害本数は 3,594 本で、前年の 6,683 本から減少した。被害量は、平成 22 年の 26,212 本をピークに平成 24 年まで減少した。その後被害量は横ばいであったが、平成 27 年は、県西部につづいて県中部でも被害量が減少し、県全体では対前年比 54% となった。

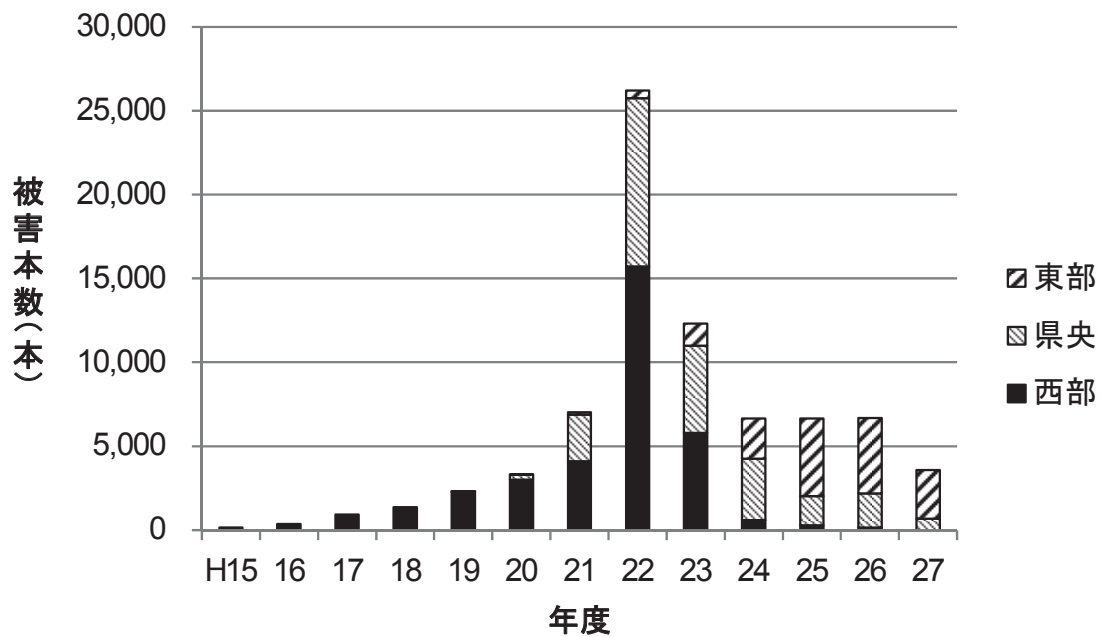


図-2 ナラ枯れ被害本数の推移

研究課題名：持続可能な林業経営を目指した人工林の循環利用システムの開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成科

担 当 者 名：陶山大志・岩田若奈

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 25 ～ 27 年度

1. 目 的

1) 主伐に対応した木材生産システムの構築

成熟期を迎えた森林において循環型林業を確立するため、主伐に対応した高性能林業機械を用いた生産効率の高い作業システムを構築する。

2) 低コスト森林再生技術の開発

コンテナ苗等の活用により低コストで再造林する技術を確立する必要がある。そこで、①コンテナ苗の育苗技術を確立する、②コンテナ苗の生存率と植栽後の成長を調査する。

2. 調査方法

1) 主伐に対応した木材生産システムの構築

現地調査、主伐に関する作業システムのアンケート調査から、主伐における生産性を作業システムと傾斜に分け、県内の主な作業システムと生産性を分析した。

また、県内 3 事業体に対し、当センターで開発した簡易コスト分析シートに作業要素毎に要した人工数量等を入力して生産性を算出した。その後、現場条件や作業条件を考慮し工程ごとに生産コストの比較・検討を行った。

2) 低コスト森林再生技術の開発

①コンテナ苗の育苗技術の確立

コンテナ苗を 1 成長期で育成するための最適な施肥量を調査した。キャビティに種子を 1 粒撒きするには発芽率向上が不可欠である。そこで、界面活性剤希釈液を用いた比重選を行い、充実種子の選別が可能であるか検討した。

②コンテナ苗の生存率と植栽後の成長

2 成長期を経過した調査地について、コンテナ苗と普通苗の植栽後の生存率と成長を調査した。

3. 結 果

1) 主伐に対応した木材生産システムの構築

アンケート調査により県内で傾斜（緩傾斜：30° 未満・急傾斜：30° 以上）・集材に使用する林業機械により作業システムを 4 つに区分した。県内の緩傾斜集材ではグラップルまたはスイングヤーダを用いた作業システムが多く、急傾斜ではグラップルが多用されていた。調査した 12 件の生産性は平均して 3.9m³/人日であった。

簡易コスト分析シートを用いた分析の結果、3 事業体の労働生産性は 4～7mm³/人日であった。使用した機械はいずれも、チェーンソー、スイングヤーダ、ハーベスタ、フォワーダであった。

また、3 事業体の生産コストを比較した結果、特に集材工程において差異が見られた。生産性の低い事業体においては、先行伐倒の実施による集材待機時間の縮減や大径材搬出に適応した索張り

への改善が必要である。

2) 低コスト森林再生技術の開発

①コンテナ苗の育苗技術の確立

3月上旬にコンテナキャビティにスギ種子を播種した。施肥についてはキャビティあたり 0.5～12.5g の緩効性固形肥料を施用した。その結果、11月上旬時点で5g 施肥した場合に得苗率が最も高く、得苗率は約8割に達した（写真－1）。

0.1%の界面活性剤希釈液に3時間浸漬した場合に、沈下した種子の充実種子率・発芽率が高かった。9系統の種子について、0.1%で3時間浸漬した場合、6系統では発芽率が8割を超えた。

②コンテナ苗の生存率と植栽後の成長

植栽後2成長期を経過したコンテナ苗と普通苗の生存率は、コンテナ苗が98.5%と高く、普通苗は39.5%と低かった。また、樹高成長はコンテナ苗が0.89cm、普通苗が0.82cmと大きな差はなかった。地際直径はコンテナ苗が12. mm、普通苗が11.4 mmであり、樹高と同様大きな差はなかった。



写真－1 施肥量と成長の関係

研究課題名：資源の循環利用を目指した広葉樹林更新手法の開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成科

担 当 者 名：舟木 宏・三島貴志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 27 ～ 29 年度

1. 目 的

高齢級広葉樹林は萌芽力が低下し、またナラ枯れ被害を受けている。現在パルプチップ用として貴重な資源であるが、伐採後は放置されているのが現状。放置した場合の更新状況の把握と伐採後も再度循環利用できるように効率的な再生手法を検討する。

2. 調査の方法

1) 航空写真画像データからの更新困難地の抽出

更新困難地の存在をマクロに把握するため、飯南地区及び益田地区において、撮影時期の異なる航空写真画像から伐採跡地の更新状況を解析し、更新状況に応じて区分した。伐採後 5 年ごとの樹高生長量が 2m 以上で継続して生長している箇所を樹高生長優良地、同 2m 未満の箇所を樹高生長不良地、その他を樹高生長普通地として、樹高生長状況別に区分し抽出した。このうち益田地区における画像解析結果から、長期（概ね 10 年以上）にわたって樹冠高が 2m 未満である樹高生長不良地について現地確認を実施した。また、当該箇所の更新状況の全容をドローンで把握した（島根大学との共同研究により実施）。

2) 萌芽調査

高齢級広葉樹林の伐採後の萌芽調査を実施した。従来から継続調査している落葉広葉樹林調査区 8 箇所（伐採後 3～5 年）に加え、常緑広葉樹林調査区 3 箇所（伐採後 1～3 年）を新たに設定し、落葉、常緑それぞれの萌芽状況を調査した。調査プロットは、それぞれ 20m×20m で設定した。

3) ササ下刈り効果調査

ササ類が広葉樹の初期更新（萌芽・実生）に与える影響を調査するため、ササの下刈りの有無、回数の条件の異なる試験区（20m×20m×5 箇所）を設定し、伐採前調査を実施した。

4) 実生調査

2) の萌芽調査区（11 調査区）内に実生調査区（2m×2m×2 箇所）をそれぞれ設置し、実生の発生状況を調査した。萌芽更新のみでは確保できないと想定される伐採前の資源量について、実生更新による資源の確保の可能性を調査する。

3. 調査結果の概要

1) 航空写真画像データからの更新困難地の抽出

航空写真画像データの分析結果から伐採後 5 年ごとの樹高生長量が 2m 未満の樹高生長不良地は飯南地区、益田地区でそれぞれ 18%、10%であった。樹高生長不良地では、更新木がみられ被度もほぼ 100%であるが樹高生長が十分でない区域と、林床がササ類もしくはシダ類に覆われ樹木による更新が図られていない区域に大別された。益田地区で概ね 10 年以上にわたって樹冠高が 2m 未満であった箇所を確認したところ、伐採区域の概ね 5 割程度が高さ 1.0～1.5m 程度のシダ類に覆われており、樹木類の更新が阻害されている状況が確認された。

2) 萌芽調査

落葉広葉樹林調査区では、萌芽が完全に枯死する株の発生は伐採後3年目以降で減少し、萌芽率（伐採株数に対する萌芽株数）は50%程度で安定した（図-1）。常緑広葉樹調査区では、伐採後1年経過した調査地では萌芽株数の割合は83%、同3年の調査地では78%であり、落葉広葉樹の伐採後1年70%、伐採後3年55%と比較して枯死に至る株の割合が低い傾向であった。

また、落葉広葉樹調査区の樹高は、伐採後3年で1.3~2.3mであった（図-2）。

3) ササ下刈り効果調査

設定した試験区の概要は、林齢は60~62年生（森林簿）、平均樹高は12.0m、胸高直径17.9cm、本数密度は1,100本/haで、クリ、イヌシデ、ミズキが主体の林分である。林床には、高さ1.2~1.3m、平均稈数37本/m²のササが存在する。平成28、29年度に下刈りの比較試験を実施し更新状況を調査する。

4) 実生調査

実生調査区（11調査区）では、本数密度で16,250~67,500本/haの実生が確認された。樹種は、先駆種であるアカメガシワ（高木種）が各調査区で確認され、常緑広葉樹調査区ではカラスザンショウ（小高木種）も確認された。また、伐採前がコナラであった林分ではコナラの実生が確認された。一方、ササが繁茂している調査区では、ササによる被圧で優良な実生の生長が確認されない箇所も存在した。

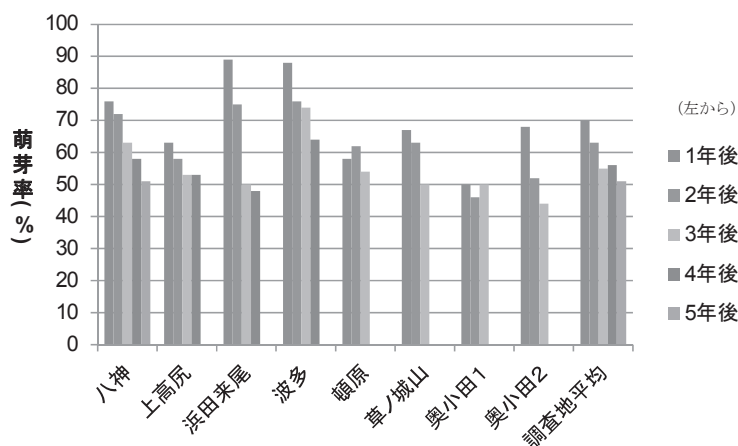


図-1 萌芽率の推移（落葉広葉樹調査区）

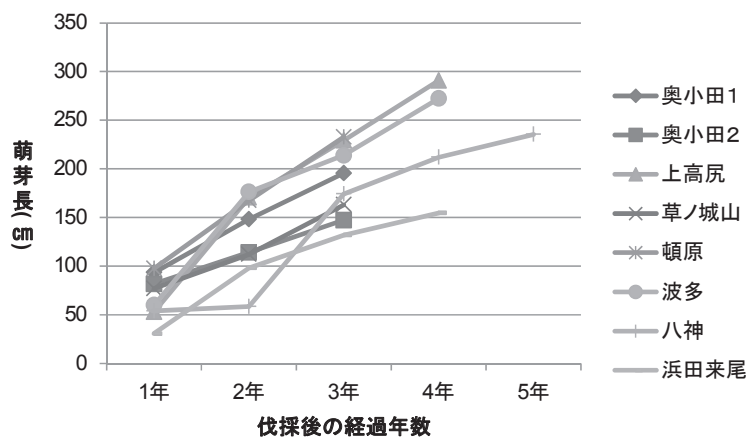


図-2 平均樹高（萌芽長）の推移（落葉広葉樹調査区）

研究課題名：施肥等による植栽木の初期成長向上試験

担当部署：農林技術部 森林保護育成科

担当者名：三島貴志

予算区分：県単（シーズ蓄積型）

研究期間：平成 27 年度

1. 目的

低コスト育林の一環として、効果的な施肥等によって造林地における植栽木の初期成長向上を促し、下刈り等の保育作業の負担軽減を実現する。

2. 調査の方法

雲南市掛合町波多地内の植栽後 2 年経過したスギ造林地で、以下の 5 種類の作業を実施し、作業実施後の 7 月と成長休止期の 2 月に、樹高と地際直径を測定した。

ア 施肥 1：粒状肥料（森林肥料特号：N-P-K=20-10-10）を植栽木周囲にばら撒きに施す

イ 施肥 2：豆炭状肥料（ウッドエース 4 号：N-P-K-Mg=12-6-6-2）を植栽木周囲の地中に施す

ウ 中耕：唐鍬で植栽木周囲の地表を耕す（土壌を柔軟にすることで根系の発達を促す）

エ 施肥 1 + 中耕：「施肥 1」と「中耕」を併せて実施する（粒状肥料をすきこむ）

オ 無処理：実施する作業なし（対照区）

対象本数は各 10 本とし、施肥量は、1 本当たり、概ね N-P-K=8.5g-4.3g-4.3g となるように調整した。

3. 結果の概要

各作業種別の樹高成長、地際直径成長調査の結果は、表-1 のとおり。5 種類の作業別で、樹高直径成長ともに大きな違いはなかった。作業実施時期は夏季であったが、既に当年度の地上部の成長期、肥料成分吸収期を過ぎていたためと考える。当年度に適切に作業効果を発現させるためには、2～3 月頃の成長開始直前に実施する必要があると考える。ただし、地下部の成長状況に効果を与えた可能性はある。また、作業の効果発現時期、持続期間を確認するためにも、次年度以降の成長状況を継続して調査する必要がある。

表-1 各作業種の平均成長

作業種	調査地設定時 平均樹高 (cm)	成長休止期 平均樹高 (cm)	平均樹高成長量 (cm)	調査地設定時 平均直径 (mm)	成長休止期 平均直径 (mm)	平均直径成長量 (mm)
施肥 1	103.2	107.9	4.7	17.4	21.9	4.4
施肥 2	85.3	88.2	2.9	14.8	17.9	3.1
中耕	96.7	99.1	2.4	17.8	20.8	3.1
施肥 1 + 中耕	84.4	89.3	4.9	15.1	17.9	2.8
無処理	101.3	105.4	4.1	19.1	23.5	4.4