

研究課題名：水土保全など公益的機能を重視した森林造成技術の確立

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：原 勇治・福島 勉

予算区分：県単

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

管理不足の人工林が増加し、水源かん養機能などの公益的機能の低下が懸念されている。一方で従来森林管理の中心としてとらえてきた木材生産機能だけでなく、最近公益的機能の発揮に重点を置いた針広混交林等の多様な森林整備が注目されるようになり、その具体的手法の提示が要望されている。そこで、本研究では公益的機能の高い広葉樹林を育成するための技術の確立を目的とする。

2. 方法

1) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

平成11年12月、益田市久城町の松くい虫被害跡地に成立した広葉樹林を試験地とした。平成12年3月に、早期の植生回復と高木性樹種の優先的な生育を図るため、それらの成長を阻害する不要樹種及び生育不良木を伐採・除去した。施業後、試験地内に5×10mの区画を4区設定し、区画内の樹高1.5m以上の林木すべてについて胸高直径と樹高を測定した。測定は調査開始より毎年実施し、施業実施から3年後の平成15年5月、6年後の平成17年2月に再度、生育不良木や萌芽株などを伐採・除去し、広葉樹の生育環境の改善を図った。そして、平成18年3月に7成長期経過後の区画内の調査木の胸高直径を測定した。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による針広混交林造成試験

平成6年、雲南市大東町の14年生スギ人工林内にケヤキとミズメの2年生苗を各100本樹下植栽した。施業地に15m×30mのプロットを設定し、スギ上木および植栽木について樹高、胸高直径、枝張りを測定した。測定は試験開始より1～3年ごとに実施した。平成18年3月、スギ林冠が閉鎖してきたため、スギ上木を本数間伐率50%で間伐を実施し、植栽木の光環境改善を図った。

3. 結果の概要

1) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

表-1 各プロットの変化

プロット	出現樹種数(種)		個体数(本)		胸高断面積合計(c㎡)	
	設定時	7年後	設定時	7年後	設定時	7年後
1	13	14	30	42	521.4	927.6
2	12	14	33	37	214.4	443.7
3	8	8	48	37	509.0	931.5
4	9	11	46	43	263.3	577.9
全体	157	159	15	20	1,508.1	2,880.7

各プロットの林況の変化について表-1に示した。出現樹種数は、各プロットとも7年間で同数

か数種の増加がみられた。個体数は、増加したプロットと減少したプロットに分かれた。これは、増加したプロットは除伐しても萌芽によって株立した個体が多くあったためである。各プロット内の胸高断面積合計は、すべてのプロットにおいて1.7～2倍増加していた。

7成長期経過後の高木性樹種の胸高直径の成長量について図-1に示した。タブノキ、ヤマモモ、ヤブニッケイ、センダンなど成長が良好であった。新たに苗木を植栽するのではなく、密度管理を元に既存植生を活かした省力施業による広葉樹林の育成が可能と考える。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による針広混交林造成試験

植栽木の樹高成長および地際径成長について、図-2に示した。ケヤキ、ミズメとも総じて斜面下部の植栽木の成長が良好であった。特にスギ上木の林冠が疎開した場所では旺盛な樹高成長であった。本試験地内においては地位の差がなく、斜面上部は下部と比較してスギ林冠の閉鎖度が高かったことから、植栽木の成長差は林内照度の差によって生じたものと考えられた。樹下植栽複層林型の針広混交林の造成において、上木の林内照度の管理が重要である。早期に針広混交林を造成するためには通常定性間伐ではなく、林床へ光を取り込むことが比較的容易な列状間伐や群状間伐などを実施して、10年程度良好な光条件が継続する施業の実施が重要と考える。

3) 広葉樹育苗の手引きの作成

島根県の立地環境に適合した広葉樹を選定し、そのうち主要な10樹種（コナラ、クヌギ、ミズナラ、アラカシ、シラカシ、クリ、スダジイ、ケヤキ、ヤマザクラ、ウリハダカエデ）について広葉樹育苗の手引きを作成した。

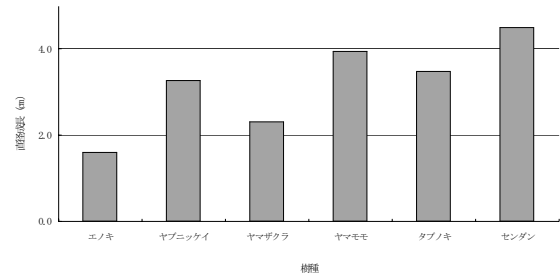


図-1 高木性樹種の成長

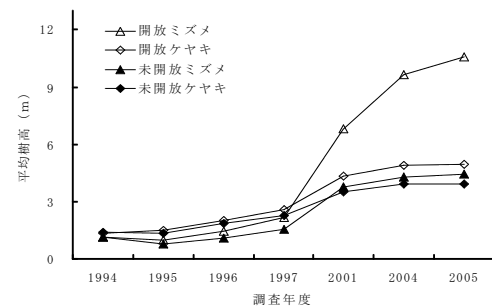
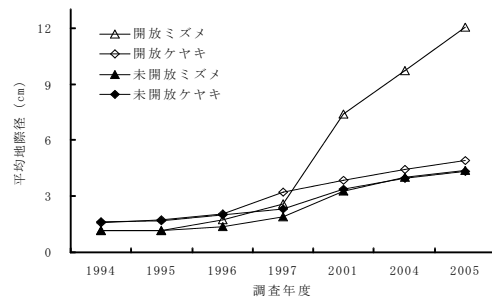
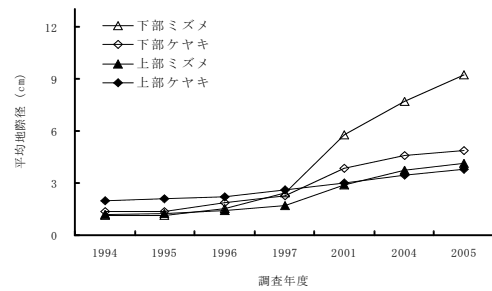
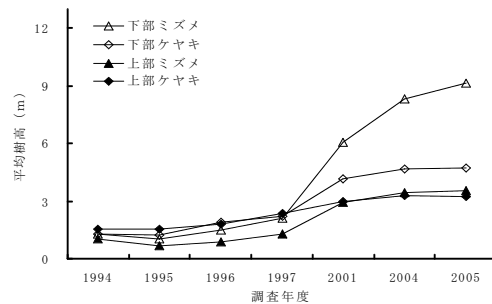


図-2 植栽木の成長状態

研究課題名：新たな間伐方法による複層林及び長伐期林の育成技術の研究

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：原勇治

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

.....

1. 目的

長伐期林や複層林など、公益的機能を維持しつつも、低コストで持続的に木材生産可能な森林施業体系が望まれており、その育成技術について検討する。

2. 方法

1) スギ人工林の実態調査

隠岐地域8～9齢級のスギ人工林13か所と、東部地域の17齢級以上のスギ人工林21か所の計34か所において現況調査を行った。各調査林で地況、林況、生長状態、形質、施業の有無、病虫害の有無などを調査した。

2) 密度管理試験

平成13年3月、雲南市木次町の39年生スギ林に間伐区2区と無間伐の対照区1区を隣接して設定した。間伐区は本数間伐率50%で間伐を実施したが、I区については平成16年3月に形質不良木を7本伐採して密度調整を行った。設定後6成長期が経過した平成18年12月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

3) 複層林造成試験

平成14年11月、飯石郡飯南町の県有林において残存幅8m・伐採幅6mの列状間伐を実施した。

その後、2年生ヒノキを植栽して造成した複層林に試験区を設定し、植栽から4成長期経過した平成18年10月に植栽木の樹高と地際径を測定した。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

平成16年5月、県内4か所の林業公社造林地内に調査地を設定した。樹種は20～31年生のスギとヒノキで、これまで1度も間伐を実施していない。処理方法は、木の樹皮を樹幹方向に10cmまたは1.5mの幅で剥皮する2通りとし、これらと比較検討するために、各試験地に伐倒による定性間伐区を設けた。剥皮区は春処理は平成16年6月に、秋処理は同年10月に実施し、剥皮後の衰弱・枯死状況を目視により調査した。施業実施3か年が経過した平成18年10月に、残存木の樹高、胸高直径、枝下高、枝張りを測定した。

3. 結果の概要

1) スギ人工林の実態調査

隠岐地域の壮齢林の林齢と平均上層樹高の関係を図-1に示した。調査地のほとんどが地位3以上の場所に成立しており、旺盛な樹高成長をしていた。中には地位1の樹高曲線を上回る場所もあった。

東部地域の高齢林の林齢と平均上層樹高の関係を図-2に示した。本県の地位別樹高曲線は80年生時までしか作成されていないが、既存の樹高曲線の延長線上かそれ以上になる傾向がみられ、高齢になっても樹高成長が衰えない可能性が推察された。

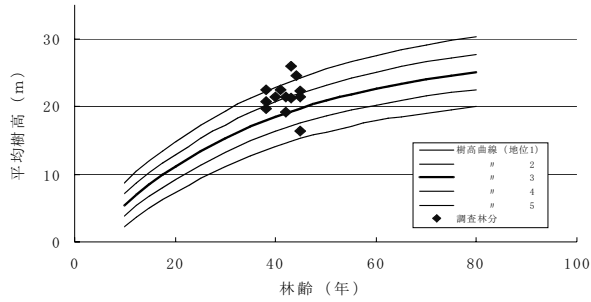


図-1 隠岐地域のスギ壮齢林の樹高成長

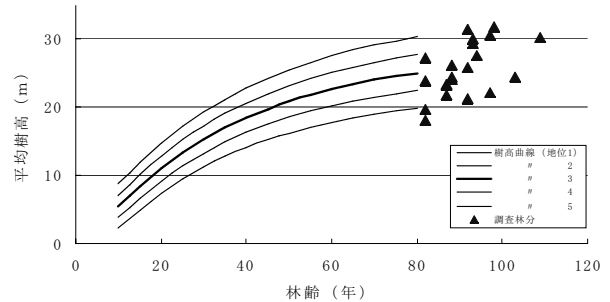


図-2 東部地域のスギ高齢林の樹高成長

2) 密度管理試験

図-3に各区の6年間の直径生長量を示した。間伐を行った2区と無間伐区では差が生じ、間伐効果を認めた。また、間伐を行った区においても3成長期経過後に密度調整を行ったI区の方がII区よりも生長が良好となった。

3) 複層林造成試験

図-4に各列の樹高成長を示した。各列とも成長状態は良好であった。これは、間伐実施から4年経過しても樹冠の開放状態が継続されており、光環境が良好なためと考えられる。しかし、植栽木以外の下層植生の繁茂も旺盛であり、ツルに覆われて枯死した個体も数本確認された。したがって、植栽木が下層植生の影響を受けなくなるまでは、下刈り、ツル切りといった施業が必要と考えられる。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

図-5に各処理における枯れ木割合の推移を示した。樹種別ではスギよりもヒノキの方が、処理別では剥皮幅が10cmよりも1.5mの方が早く枯れ始めた。また、処理時期については、秋よりも春に剥皮した区の方が、枯れの進行が早い傾向にあった。

図-6に各区における残存木の3年間の胸高直径成長量を示した。スギの定性間伐区で最も成長量が大きかった。剥皮処理では、処理木が早い段階に枯れたヒノキの1.5m剥皮区で生長量が大きかった。

4. 今後の課題と次年度以降の計画

本課題は、平成19年度からは県戦略課題「長伐期施業に向けた森林管理技術の開発（平成19～22年度）」に組み替えて実施する。

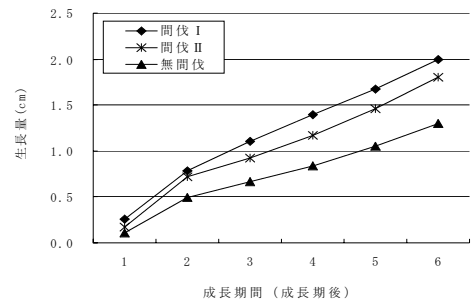


図-3 各区の直径成長

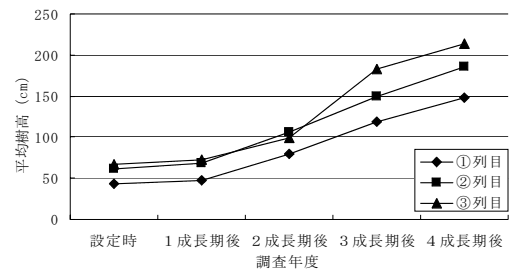


図-4 各列の樹高成長

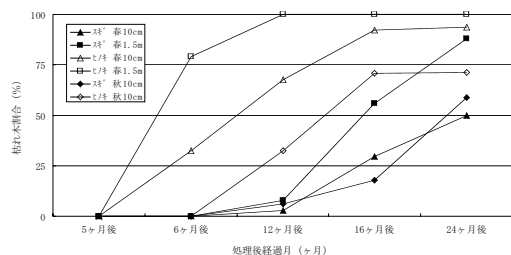


図-5 処理別の枯れ木割合の推移

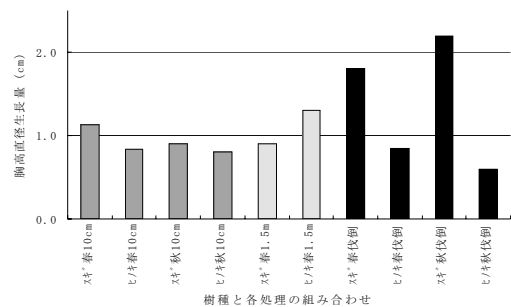


図-6 残存木の直径成長量

研究課題名：松くい虫抵抗性マツ苗の大量増殖技術の開発

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：山中啓介・原 勇治

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

県内の松くい虫被害跡地では松くい虫抵抗性マツ（以下、「抵抗性マツ」とする。）による緑化が望まれている所が少なくなく、大量の苗木が必要とされている。このため、島根県において選抜された抵抗性マツの種子生産特性を明らかにする必要がある。本年度は、種子生産量調査を実施するとともに海岸部において島根県抵抗性クロマツの植栽試験を実施した。

2. 方法

1) 種子生産量調査

平成18年10月、八束郡東出雲町内の島根県抵抗性クロマツ採種園と松江市宍道町内の島根県抵抗性アカマツ採種園に植栽されている抵抗性マツにおいて、採種母樹に着果している球果を全て採取した。球果を乾燥させた後種子を取り出し、エタノールで精選した。そして、精選種子の種子数及び重量を計測した。

2) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

平成18年3月、出雲市湖陵町差海の砂地に島根県抵抗性クロマツの2年生苗9家系及び県内産在来クロマツ2年生苗をそれぞれ1区当たり30本、合計で3区画、90本を植栽した。平成19年1月、各植栽木の樹高、地際直径の計測及び枯損木の根系調査を実施した。また、平成19年3月、益田市中須町の砂地に島根県抵抗性クロマツの2年生苗9家系及び県内産在来クロマツ2年生苗をそれぞれ1区当たり15本、合計で2区画、30本を植栽した。

3. 結果の概要

1) 種子生産量調査

表-1に島根県抵抗性クロマツの種子生産量を示した。母樹数は1クローンあたり18～25本で合計191本であった。種子生産量は約10万粒と平成17年から1万粒増加した。平成18年に生産された

表-1 島根県抵抗性クロマツの種子生産量（健全種子数）

クローン名	平成18年の種子生産状況		過去の種子生産量(粒)		
	種子数 (粒)	母樹数 (%)	平成17年	平成16年	平成15年
江津 3	32,326 (32.7)	25	16,860	14,205	9,139
江津 9	11,437 (11.6)	22	10,734	2,978	7,421
江津 16	12,362 (12.5)	22	4,527	1,531	7,260
江津 18	1,551 (1.6)	20	5,905	2,028	3,364
江津 25	1,787 (1.8)	22	8,433	1,700	866
江津 60	4,033 (4.1)	22	4,457	2,766	3,252
江津 65	22,345 (22.6)	18	32,105	7,981	11,840
知夫 13	9,002 (9.1)	21	3,151	2,362	2,532
加茂 21	3,923 (4.0)	19	4,017	4,796	10,070
計	98,766 (100.0)	191	90,189	40,347	55,744

種子のうち江津3が全体の32%、江津65が23%であり、この2クローンで種子全体の55%と約半数を占めた。この2クローンは平成17年の種子生産量でも全体の約50%を占めており、種子生産性の高いクローンであると考えられる。一方、江津18、江津60、加茂21は平成17年と同様に種子生産量

が少なかった。このように種子の構成比に偏りがあると種苗の多様性を確保することが困難になることから、種子生産量のクローン間格差の解消が今後の課題である。

表-2に島根県抵抗性アカマツの種子生産量を示した。種子生産量は約6万7千粒であった。平田80, 益田64がそれぞれ全体の23%を占めていた。両クローンの母樹数はそれぞれ26, 32本と各クローンの平均母樹数18本よりも多かった。一方, 着果していなかったクローンも認められたが, これらの母樹数は概して平均母樹数よりも少なかった。したがって, 母樹本数の差が種子生産量に大きく影響していると考えられる。この採種園の母樹数は1~32本とクローンによって大きな差が認められた。母樹本数の偏りは近交弱勢を引き起こす危険性や遺伝的な多様性が低下する可能性があるため, 補植をしてこの偏りを解消する必要がある。母樹数が少ないクローンについては平成18年に補植が行われていたが, これらの補植木を早期に健全な採種母樹に育成することが今後の採種園管理で重要な課題である。また, 今後も種子生産量調査を継続し, 種子生産特性を明らかにする。

2) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

湖陵試験地の植栽木の現況はいずれの家系も平均樹高34~49cm, 平均地際直径9~11mmであった。全ての家系で枯損木が発生し, 最も枯損率が高い江津25で68%, 最も低い江津16で22%であった。枯損木の地上部にはマツノマダラカミキリによる食害痕は認められなかった。また, 枯損木の根系を調査した結果, 調査した10本全てがいわゆる「鳥足」状の根系になっていた。このことから今回の調査で観察された枯損は植栽作業に問題があったためだと考えられる。今後は現在生存している個体の成長を継続的に調査する。

益田試験地では今後生育状況を調査する予定である。

表-2 島根県抵抗性アカマツの種子生産量

クローン名	種子数		種子重 (g)	母樹数 (本)
	粒数 (粒)	構成比 (%)		
大田 4	43	(0.1)	0.3	13
大田 8	166	(0.2)	1.3	6
大田 12	1,971	(3.0)	18.0	10
大田 19	369	(0.6)	3.5	16
大田 33	1,612	(2.4)	13.3	15
大田 34	1,966	(2.9)	16.7	23
大田 42	532	(0.8)	5.1	8
大田 43	4,346	(6.5)	35.9	15
大田 45	6,267	(9.4)	49.3	13
大田 55	491	(0.7)	5.0	24
木次 24	2,089	(3.1)	19.6	18
江津 113	1,780	(2.7)	16.1	30
江津 40	18	(0.0)	0.3	23
宍道 22	298	(0.4)	2.9	21
宍道 35	1,099	(1.6)	7.5	24
日原 27	2,167	(3.2)	25.8	20
斐川 1-4	143	(0.2)	1.5	23
斐川 4-3	333	(0.5)	2.5	15
平田 80	15,723	(23.6)	184.4	26
益田 64	15,381	(23.0)	141.6	32
益田 89	420	(0.6)	3.2	18
松江 2-22	1,263	(1.9)	11.0	21
三刀屋 12	1,673	(2.5)	15.5	23
三刀屋 38	2,122	(3.2)	21.4	19
安来 35	4,466	(6.7)	41.0	21
計	66,738	(100.0)	642.7	477

研究課題名：海岸風衝地等脊悪地における効率的な植生回復技術の確立

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：山中啓介・原 勇治

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

県内海岸風衝地の松くい虫被害跡地では公益的機能が低下し、早急な植生回復が望まれている。本研究は、これら樹木が容易に生育できない環境での効率的な植生回復技術を確立する目的で、各種の更新試験を実施する。

2. 方 法

1) 広葉樹の植栽試験

平成17年3月、浜田市下府町の砂地にマテバシイ、ハマビワなど7樹種の裸苗またはポット苗を1樹種あたり20本植栽した。平成19年2月に樹高、地際直径及び枯損状況を調査した。また、平成19年3月、益田市中須町の砂地にハマビワ、シロダモ、タブノキのポット苗を各30本植栽した。

2) マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの植栽試験

平成16年3月、浜田市後野町に県内で選抜したマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ苗を1家系あたり25本植栽した。その後は毎年成長状況を調査しており、本年度は平成19年2月に調査した。

3) クロマツの天然更新試験

平成14年2月、江津市後地町の松くい虫被害跡地に自生するクロマツ幼樹群に m^2 当たり3及び6本に密度調整した試験区を設定し、毎年成長状況を調査している。本年度は平成19年3月に調査した。

4) クロマツ苗の巢植え試験

平成11年4月、浜田市生湯町の松くい虫害跡地に2年生クロマツ苗を m^2 当たり9、4及び1本植栽した区を設定した。設定後は毎年生育状況を調査しており、本年度は平成19年2月に調査した。また、平成19年3月には9本植栽区で4本以下、4本植栽区で2本以下に密度調整した。

3. 結果の概要

1) 広葉樹の植栽試験

表-1に植栽木の生育状況を示した。いずれの樹種においても枯損率が大きく上昇した。枯損木は試験区の海岸側に集中していた。この区域は汀線から約100m離れているが、海風が直接当たる地形であった。平成17年に高さ約1mの防風垣を海岸側に設置したが、地表面の露出や砂の移動が観察され、海風の影響が認められた。一方、試験区の内陸側ではチガヤなどの草本類が繁茂しており、海風や乾燥の影響が軽減されていた。これらのことから、枯損の大きな原因は海風や乾燥の影響であると考えられる。ポット苗を植栽することによってヒメユズリハ、ハマビワ、シロダモでは植栽初期の枯損率を低下させることができたが、植栽から2年目にはいずれも約半数が枯損した。今後は更なる防風垣の設置やチップによる土壤被覆など海風、乾燥対策も必要である。

益田試験地では海風の影響を軽減するため、トベラ、ニセアカシアなどの繁茂地の内陸側に植栽した。今後成長状況を継続的に調査する予定である。

研究課題名：森林吸収源インベントリ情報整備事業

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：山中啓介・福井修二

予算区分：委託

研究期間：平成18～22年度

1. 目的

京都議定書に基づく森林吸収量の算定・報告・検証は、平成16年12月のCOP10（国連気候変動枠組条約第10回締約国会議）で決定したLULUCF-GPG（土地利用，土地利用変化及び林業に関するグッドプラクティスガイダンス）等の国際指針に沿った手法で行い，条約事務局の編成する専門家チームによる審査を受ける必要がある。このため，わが国においては（独）森林総合研究所が中心となり，全国の林業関係試験研究機関が連携して，森林資源モニタリング調査の定点において，土壌，リター，枯死木の炭素動態を推計するためのデータを収集する。

2. 方法

森林資源モニタリング調査プロットのうちID番号が5の倍数の調査地において，円形調査地の南北，東西方向の直径上に存在する直径5cm以上の枯死木，切り株について直径と腐朽度をline-intersect法で調査した。また，1調査地あたり4地点で堆積有機物量を調査し，その地点の堆積有機物，土壌の炭素含有率，土壌の容積重を分析した（調査グレード2）。森林資源モニタリング調査プロットにおける座標軸の3列に1列の割合においては前述した調査に加え，土壌層位や土壌構造など詳細な土壌調査を実施した（調査グレード1）。

3. 結果の概要

表-1に化学分析結果の土壌及び堆積有機物の平均C/N比を示した。0～5cmの表層土壌ではC/N比が12.2～21.5と概して低い値を示した。わが国の森林土壌においては落枝葉の分解が極めて良好な肥沃な土壌でもC/N比は12～13が下限とされていることから，今回の調査地では落枝葉の分解が進行していたと考えられる。今後，本県の森林土壌の炭素・窒素状態を明らかにするとともに，（独）森林総合研究所などとも連携して全国的な炭素・窒素状態を明らかにする。

表-1 土壌及び堆積有機物の平均 C/N 比

調査地ID	グレード	調査地	堆積有機物				土壌		
			粗大有機物	L層	F層	H層	0～5cm	5～15cm	15～30cm
320245	グレード2	雲南市掛合町波多	-	-	-	-	-	-	-
320255	グレード1	飯石郡飯南町佐見	84.3	40.0	26.2	-	15.7	14.4	14.9
320270	グレード2	雲南市掛合町掛合	79.5	29.8	24.2	-	14.9	15.4	16.4
320280	グレード2	雲南市吉田町吉田	68.8	29.7	22.6	-	16.7	16.2	15.8
320285	グレード2	雲南市三刀屋町古城	59.3	30.4	24.8	-	16.7	18.5	18.1
320295	グレード1	雲南市吉田町深野	81.9	29.4	23.2	-	13.6	12.9	13.0
320305	グレード2	仁多郡奥出雲町上阿井	60.2	40.4	30.3	-	19.4	19.1	18.4
320330	グレード2	隠岐郡西ノ島町美田	68.2	30.9	21.0	-	12.2	11.5	-
320335	グレード1	仁多郡奥出雲町高田	95.5	44.3	34.7	-	18.8	21.6	20.6
320345	グレード2	仁多郡奥出雲町八川	53.9	33.6	27.0	-	16.2	15.5	15.7
320360	グレード2	仁多郡奥出雲町八川	63.9	31.2	23.8	-	16.7	17.2	17.7
320385	グレード1	隠岐郡隠岐の島町那久	68.6	34.0	-	-	14.1	11.5	11.0
320395	グレード2	隠岐郡隠岐の島町都万	87.6	45.5	34.1	23.3	21.5	17.9	17.7
320405	グレード2	隠岐郡隠岐の島町加茂	90.2	31.8	23.4	-	14.1	15.1	-

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 森林保護育成グループ

担 当 者 名：古瀬 寛・福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

県下の苗畑，森林，緑化樹などで発生する病虫獣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。発生した病虫獣害のうち未知で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に資する。

2. 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い，必要な対応策を提示する。注目した被害についてはより詳細に調査する。

3. 結果の概要

診断した病虫害と調査件数は下記のとおりである。

1) 病害－54件

- 林木－2件 クロマツ－生理的衰弱 ※（1）。コナラーならたけ病（1）。
- 庭園木－51件 クロマツ－マツ材線虫病（19），葉ふるい病（3），赤斑葉枯病（2），褐斑葉枯病（4），ペスタロチア病（2），すす病（1），生理的衰弱（6）。アカマツ－マツ材線虫病（1），葉ふるい病（1），生理的衰弱（4）。ゴヨウマツ－マツ材線虫病（1），葉ふるい病（1）。タギョウマツ－葉ふるい病（1）。サクラ－穿孔褐斑病（1），さめ肌胴枯病（1）。ベニカナメモチ－ごま色斑点病（2）。モッコク－養分欠乏（1）。
- 野草－1件 オキナグサ－白絹病（1）
- ※：衰弱を認めたが、マツ材線虫病の発病は陰性であったもの。

2) 虫害－14件

- 苗畑－2件 アカマツ－シンクイ類（1）。ケヤキ－根切虫類（1）。
- 庭園木－5件 ウメ－タマカタカイガラムシ（1）。キリシマツツジ－ツツジグンバイ（1）。サクラ－カイガラムシ（1）。サザンカーツノロウムシ（1）。モミジ－ゴマダラカミキリ（1）。
- 他－3件 菌床マンネンタケ－ムラサキアツバ（1）。屋内－ヒラタチャタテムシ（1），ヤマトシロアリ（1）。クロマツ－マツノミドリハバチ（1）。

研究課題名：スギ・ヒノキ材質劣化病害の施業的手法による回避法の確立

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：陶山大志・福井修二

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成16～18年度

1. 目 的

近年、県下のスギ・ヒノキ造林地で材質の著しい劣化を伴う材質劣化病害が多発している。本年度は簡易な材質診断法である横打撃共振法を実用化するため、ヒノキ11林において本法による測定を行い、調査林の測定値を比較した。

2. 方 法

平成18年2～10月、島根県東部のヒノキ12林（樹齢25～68年生）において、横打撃共振法による測定を行った。各調査林の調査本数は25本～165本とした。地上高1.2mの高さで、樹幹直径Dと打撃時の共振周波数Frを測定した。本法の理論から、健全木では積D・Fr値はほぼ一定であるが、心材腐朽がある場合、D・Fr値は低くなる。

3. 結果の概要

全測定木のD・Fr値の範囲は13.2～43.2cm・kHzであった。各調査林のD・Fr値の平均値は29.2～34.8 cm・kHzであり、調査林によって差があった。調査林のD・Fr値の10%と90%のパーセンタイルは4.3～8.3の差があった。D・Fr値の10～90%の階級はほぼ健全木と考えると、同一林であっても健全木のD・Fr値にはバラツキが大きいと言える。したがって、本法の診断において、健全木のD・Fr値は林分によって差があり、また同一林であってもバラツキがあることを考慮する必要がある。

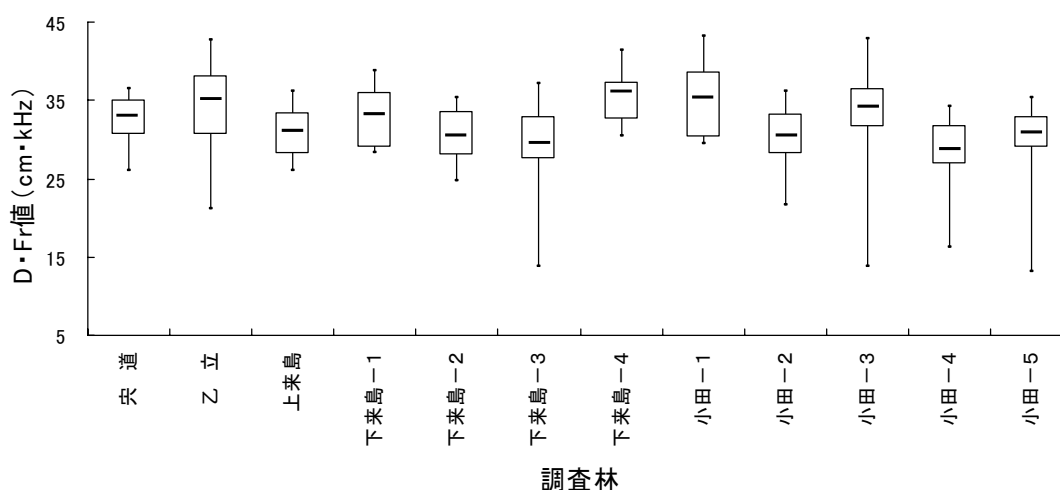


図-1 各調査林のD・Fr値の分布

┌ ┘ : 上限値・下限値, □ : 10～90%のパーセンタイル, - : 平均値

研究課題名：クヌギ白粒葉枯病，ナラ類集団枯死被害の防除技術に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：古瀬 寛・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

近年，有用広葉樹林の造成が盛んになってきているが，それに伴って新たな病虫害の発生が問題となっている。なかでも，クヌギ白粒葉枯病とナラ類集団枯死被害は被害が激しい。そこで，これら病虫害の発生実態と病原菌，加害昆虫の生態を明らかにして，その防除法を確立する。

2. 方 法

1) クヌギ白粒葉枯病

クヌギ3年生苗畑において，白粒葉枯病の薬剤防除試験を行った。9月25日，飯南町内のクヌギ林で，本病を伝播する白粒菌体が多数形成された病葉を採取した。この病葉を，苗木の上に設置したネット内に置いた。病葉を設置した1週間後，7～9日間隔で3回，薬剤を散布した。供試薬剤はトップジンM（1000倍），セイビアーフロアブル20（1000倍），Zボルドー（500倍），ストロビードライフロアブル（3000倍）とした。

2) ナラ類の集団枯死被害

平成19年7～11月，浜田管内と益田管内で調査した。主として前年度発生地とその周辺を遠望して，枯死または葉が変色した広葉樹類を探索した。新たに被害発生を認めた箇所については，加害樹種とカシノナガキクイムシの寄生や樹液の流出状況について調査した。

3. 結果の概要

1) クヌギ白粒葉枯病

接種後1週間に無処理区で少数の発病葉を認めた。しかし，その後発病は低率に留まった。薬剤施用区では発病しなかった。本病が中～多発生の状況下で，各薬剤の防除効果を確認する必要がある。

2) ナラ類の集団枯死被害

図-1に示すように，江津市（旧桜江町），吉賀町（旧柿木村）で初の被害木発生を認めた。そのため浜田・益田の管内では3市2町すべての市町で被害の発生を認めた。被害木の多くはコナラであったが，標高が400mを越える旭町，金城町では，一部ミズナラの枯死を認めた。前年度発生地の多くで被害の拡大・激化を認めた。また，益田市では極めて少数ではあるが，常緑性のスダジイ，シラカシの枯死を確認した。



図-1 カシノナガキクイムシ枯死木発生状況
(平成18年度)

研究課題名：緑化木等の樹木病害に対する防除薬剤の効率的適用化に関する研究

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：陶山大志，古瀬 寛

予算区分：国委（高度化事業）

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

緑化木などの樹木病害防除に使用できる農薬は非常に少ない。そこで、重要な病害を対象に薬効・薬害試験を行い、登録に必要な試験データを得る。また、防除に必要な知見が乏しい病害群については、病原菌の生態などの基礎的な研究も行い防除に活用する。

2. 方法

1) シラカシ紫かび病の薬効・薬害試験

フルピカフロアブルなど6薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は松江市宍道町宍道で行った。5月25日，6月1日および6月8日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

2) ハナズオウ角斑病の薬効・薬害試験

Zボルドーなど7薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。6月12日，6月26日および7月11日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日約10，20日後に行った。

3) ガmazミ輪紋葉枯病の薬効・薬害試験

セイビアーフロアブル20など5薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は飯南町赤名の公園内で行った。6月10日，7月1日および7月20日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

4) ボケ褐斑病の薬効・薬害試験

ストロビードライフロアブルなど3薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。6月19日，6月26日および7月4日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

5) サカキ輪紋葉枯病の発生環境の検討

津和野町商人のサカキ栽培園において，輪紋葉枯病の発生環境を検討した。

3. 結果の概要

シラカシ紫かび病，ガmazミ輪紋葉枯病においていずれの薬剤も高い薬効を認めた。ハナズオウ角斑病において銅水和剤で中程度の薬効を認め，このほかの薬剤ではいずれも高い薬効を認めた。ボケ褐斑病においていずれの薬剤も中程度の薬効を認めた。なお，問題視される薬害は生じなかった。

サカキ栽培園の輪紋葉枯病の発生環境を調査して，紫外放射が多量な場所では，伝染源となる繁殖体が病葉に多数形成されて，被害が激しくなることを明らかにした。

研究課題名：松くい虫防除・管理技術確立に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 15～19 年度

1. 目 的

松くい虫被害の発生状況、立地環境などの異なる地域において今後の被害発生量を予測して、それぞれの地域に応じた効果的な防除法を検討する。また、環境への負荷が少ない防除法を確立するため、天敵を用いた効果的な防除法を検討する。

2. 方 法

2006年5月に隠岐の島町の伊後地区と代地区のマツ材線虫病が発生している林に、マツノマダラカミキリの天敵微生物のボーベリア菌を培養した不織布製剤を用いた駆除試験区をそれぞれ1か所設定した。試験区内のマツ材線虫病によって枯死したクロマツを伐倒して玉切った被害丸太を集積した。集積した被害材の上部に日東電工株式会社製の菌培養不織布製剤(50cm×5cm)を材積0.1m³あたり1枚固定して、更にシートで被覆したものをガンタッカーで固定した。また、対照として製剤を用いた駆除を実施しない調査林を設定した。10月に各試験地内で発生したマツ材線虫病による枯損木の本数を調査した。

3. 結果の概要

駆除を行わなかった林での枯損木の数は増加したのに対して、ボーベリア菌を用いた駆除を行った試験区内のクロマツの枯損数は前年度に比較して減少し、駆除効果が認められた(表-1)。駆除を実施した代試験地では、伊後試験地に比べて枯損木増加率が高かった。これは代試験区の周辺には放置された枯損木があり、これらからのマツノマダラカミキリの飛び込みによって枯損木が発生したためと推察した。

表-1 ボーベリア菌製剤を用いた駆除試験林のクロマツ枯損状況

試験地	ボーベリア菌による駆除	試験林実面積(ha)	成立本数(本/ha)	2005年		2006年		枯損木増減率(%)
				枯死本数(本/ha)	枯損率(%)	枯死本数(本/ha)	枯損率(%)	
伊後	実施	0.8	1249	43	3	18	1	42
代	実施	1.0	929	70	8	63	7	90
代	未実施	0.5	804	56	7	94	12	168

研究課題名：緑化木・キノコの病害虫防除技術の確立に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 15～19 年度

..... [サクランボたけもどき病]

1. 目 的

サクランボたけもどき病の効果的な防除技術を確立する。これまでの本病菌に対する薬剤のスクリーニングの結果、数種薬剤が本病菌の生育を抑えた。そこで、本病菌を接種したサクランボポット苗木を用いて、各種水和剤による防除効果を検討した。

2. 方 法

8月22日、3年生ソメイヨシノのポット苗（径10cm、深さ25cm）の中に、本病菌を80日間、25℃で培養したサクランボ材片（2×2×10cm）を打ち込んだ。接種後温室内に置き、3日おきに5mm/日の散水を行った。9月6日、9月25日、10月16日の約20日間隔で3回、各水和剤を灌注した。供試薬剤はロブラール（500倍）、モンカット水和剤50（500倍）、バシタック水和剤75（750倍）とした。各薬剤処理、無処理とも各25本を供試した。10日間隔で発病の有無を観察した。

3. 結果の概要

11月下旬まで本病の発生の有無を調査したが、本病の発病を認めなかった。また、ポット数個について土壌を調査したが、土壌中での本病菌の蔓延は確認できなかった。接種源の材片には *Tricoderma* 属菌などの繁殖する場合があった。本病菌の接種法を検討する必要がある。

[ハラアコブカミキリ防除試験]

1. 目 的

シイタケ原木の加害するハラアコブカミキリの効果的な防除技術を確立するため被害実態調査および防除試験を実施する。

2. 方 法

2006年4月下旬に邑南町のシイタケ栽培地において、林内でほだ化中の原木にボーベリア・ブロンニアティ菌培養不織布製剤を原木上に設置して、原木へのハラアコブカミキリ産卵防止効果を調査した。シイタケ種菌が打ち込まれたシイタケ原木を5本ずつ10段（計50本）に積み重ねた上部に、製剤（2.5×50cm）を設置して更に上部に枝条を設置した。試験区は製剤を①2枚設置、②4枚設置を設け、製剤を設置しないものを対照とした。9月中旬に原木の産卵痕数を計測した。

3. 結果の概要

原木50本の産卵痕数は2枚設置区が107個、4枚設置区が104個、対照区は249個であり、菌培養不織布製剤を置試した区では無設置のものに比較して産卵痕数は少なかった。菌の感染によって、成虫の活動は抑制され、産卵を抑制する効果があると考えられる。

事業名：松くい虫防除事業 —松くい虫成虫発生調査，松くい虫特別防除効果調査—

担当部署：森林林業部 森林保護グループ

担当者名：福井修二

予算区分：森林整備課委託

研究期間：平成9年度～

[松くい虫成虫発生消長調査]

1. 目的

マツ材線虫病の病原媒介昆虫のマツノマダラカミキリ成虫の脱出消長を調査して松くい虫予防の適期を把握する。

2. 方法

2005年12月に松江市宍道町佐々布，緑化センター採種園内において，マツ材線虫病による枯死木を伐採して，1mに玉切りした丸太（中央径1～18cm）約120本を同センター採種園内に設置した野外網室に入れ，1～3日ごとに脱出するマツノマダラカミキリ成虫を捕獲し，脱出数を調査した。また，日平均気温から発育限界温度（12℃）を減じた積算温度について1月～発生終了の積算温度を松江气象台の資料を基に算出した。

3. 結果の概要

調査期間中，マツノマダラカミキリ成虫157頭を捕獲した。雄78雌79頭で性比は1：1であった。脱出の初発日，50%脱出日，終息日はそれぞれ6月9日，7月4日，8月7日であり，脱出期間は60日であった。脱出状況を前年の2005年と比較すると，脱出開始日は8日遅く，50%脱出日は13日遅く，終息日は19日遅かった。また，脱出期間は11日長かった。

積算温度は脱出開始日が280日度，50%脱出日が581日度，終息日1055日度であった。2007年は春期に低温が続いたため，発生消長は前年に比較して時期が遅くなった（図-1）。

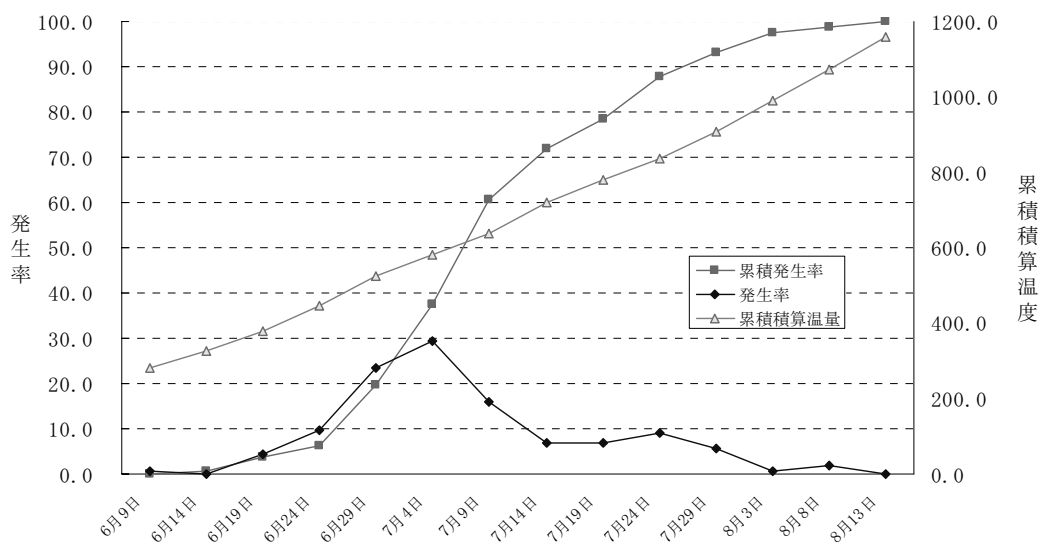


図-1 マツノマダラカミキリ成虫の発生消長

[松くい虫特別防除効果調査]

1. 目的

松くい虫被害防除事業実施地域における被害状況を把握し、松くい虫防除事業の参考に資する。

2. 方法

下記2か所の調査区内に残存するクロマツについて毎月下旬に枯損状況を調査した。枯死木は枝等、樹木の一部を持ち帰りベールマン法によりマツノザイセンチュウの検出を行い、マツノザイセンチュウが検出されたものをマツ材線虫病による枯死とした。

大社試験地：出雲市中荒木町湊原

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木630本、空中散布・特別伐倒駆除実施

2005年、MEP乳剤2回散布からMEPマイクロカプセル剤1回散布に変更

出雲試験地：出雲市浜町県立浜山公園

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木631本、伐倒駆除実施

3. 結果の概要

マツ材線虫病による枯死本数は、湊原調査区では22本、被害率3.49%（前年度3.51%）、浜山調査区では28本、被害率4.44%（前年度4.97%）でいずれも被害率は若干、前年度に比較して低かった。平成18年の春期は低温が続きマツノマダラカミキリの発生は前年より遅かったが、夏の気象は、前年度とほぼ同様高温小雨であり、ほぼ同程度の被害率となったと考える。湊原調査区では7月に1本、出雲調査区では6月に3本の枯死木が発生したが、これは前年に感染して発病する「遅枯れ」、 「年越し枯れ」と呼ばれるものとする（表-1）。

表-1 マツ材線虫病による月別枯死木本数

（単位：本）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H18計	H17計
湊原調査区				1	5	11		4				1	22	21
浜山調査区			3		4	9	4	3	3	1	2		29	33

研究課題名：酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：国委（環境政策課）

研 究 期 間：平成 13 年～

1. 目 的

酸性雨被害を未然に防止するために湖沼周辺の植生と土壌について経年変化を調査して生態系への影響を監視する。本調査は環境省が東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）の一環として 16 都道府県で実施するものであり、当センターは植生影響調査を担当した。

2. 方 法

2006 年 10 月に益田市高津町の蟠竜湖と同市虫追町の石見臨空ファクトリーパーク近縁の林地に「土壌・植生モニタリング手引書」（環境省地球環境保全対策課）に基づき設定した 0.1ha の円形プロットの調査地内に成立する樹木の毎木調査と下層植生を調査した。また、各調査地の中心点から東西南北方向の 12m 付近に成立する立木のうち、上層まで樹冠の達した個体を衰退度調査対象木として、樹高・胸高直径を測定し、また、樹勢、葉色等について 4～5 段階で樹木衰退度を評価した。

3. 結果の概要

蟠竜湖調査地では衰退度調査木および生育するほとんどの樹木に樹皮の変色、葉の変色・壊死などは観察されず生育は良好であった。プロット内の 1 本のコナラにブナ科樹木萎凋病を媒介するカシノナガキクイムシの穿入孔を認めた。

石見臨空ファクトリーパークでは酸性雨と見られる衰退等は観察されなかったが、衰退度調査木であるコナラの 1 本がブナ科樹木萎凋病による枯死を認め、このほかコナラ（3 本）、スダジイ（2 本）にカシノナガキクイムシの穿入孔を多数認めた。プロット内に成立する衰退度調査対象木以外のコナラ、スダジイにも、カシノナガキクイムシの穿入孔を有する個体を複数認めた。下層木に枯死したものが見られたが、常緑高木で上層が覆われた林内は暗く、枯死原因は被圧枯死と判定した。

本調査の成果については、全国の調査結果を財団法人酸性雨研究センターがとりまとめて評価を行い、環境省が一括して報告する。