

Ⅲ 森林林業部

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：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：山中啓介・井ノ上二郎

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。そのため、挿し木などによる大量増殖技術を確立する必要がある。本年度はクロマツ挿し木の発根性を向上させるための薬剤処理試験を実施した。また、島根県において選抜された松くい虫抵抗性クロマツの特性を明らかにするための基礎資料として種子生産量調査を実施した。

2. 方 法

1) 挿し木試験

平成16年7月14日に4年生クロマツを地際部から採取し、翌日当年生枝のみを5cmの挿し穂に調整した。試験区は①過マンガン酸カリウム0.1%液に18時間浸漬、②硝酸銀0.1%液に18時間浸漬、③35℃温湯に6時間浸漬、④エタノール2%液に6時間浸漬の4処理区とし、各区とも50本の挿し穂を供試した。なお、蒸留水に浸漬したものを対照とした。挿し付けの直前に各処理それぞれ25本にインドール酪酸（IBA）0.8%液（オキシベロン液剤0.4の2倍液）へ10秒間の浸漬処理を実施し、育苗箱に各処理5本ずつ挿し付けた。繰り返しは5回とした。平成16年11月26日に全ての挿し穂を掘り取って生存や発根の状態を調査した。

2) 種子生産量調査

平成16年10月7日に八束郡東出雲町内の松くい虫抵抗性クロマツ採種園に植栽されている9クローンについて、母樹に着果している球果を全て採取した。球果は実験室内で自然乾燥した後健全種子を取り出し、エタノールで精選した後健全種子数及び重量を計測した。

3. 結果の概要

1) 挿し木試験

表-1に処理別の生存率及び発根率を示した。各区とも挿し穂は生存しているものの、発根していないものが多数認められた。IBA浸漬処理では対照区で平均生存率32%、平均発根率4%であったのに対し、硝酸銀区、温湯区ともそれぞれ96%、24%、また、過マンガン酸カリウム区ではそれぞれ56%、8%と生存率、発根率とも高かった。エタノール区では対照区と同等であった。一方、IBA不使用では各区とも無発根あるいは発根しても極めて低率であった。今回の試験ではいずれの処理区においても発根を促進するとされるIBAの使用で発根率が上昇しているが、硝酸銀区、温湯区では発根率が20%近く向上したものの、他の処理区ではその上昇率は小さかった。これらのことから、硝酸銀あるいは35℃温湯処理をし、IBA浸漬を行うと発根率が向上する可能性が高いと考えられる。

表－1 処理別の生存率及び発根率

処 理 区	IBA浸漬処理区		IBA不使用区	
	生存率(%)	発根率(%)	生存率(%)	発根率(%)
過マンガン酸カリウム0.1%液	56 (0 ～ 80)*	8 (0 ～ 20)	52 (40 ～ 80)	0 (0 ～ 0)
硝酸銀0.1%液	96 (80 ～100)	24 (0 ～ 40)	96 (80 ～100)	8 (0 ～ 0)
35℃温湯	96 (80 ～100)	24 (0 ～ 40)	24 (0 ～ 40)	4 (0 ～ 0)
エタノール2%液	20 (0 ～ 40)	4 (0 ～ 20)	48 (0 ～ 80)	0 (0 ～ 0)
対照 (蒸留水)	32 (0 ～ 80)	4 (0 ～ 20)	44 (20 ～ 80)	0 (0 ～ 0)

*：() 内は最小値～最大値

2) 種子生産量調査

表－2に島根県抵抗性クロマツの種子生産量を示した。平成14年に補植した母樹からの採種が可能になったため採種母樹数は平成15年と比較して約30本増加し、クローン間差も小さくなった。健全種子数は江津3号、江津65号、加茂21号の順で多く平成15年の上位3クローンと同じクローンとなった。このことから、この3クローンは島根県抵抗性クロマツの中では種子生産量が多いクローンと考えられる。一方、江津16号では母樹本数が1.8倍に増加し、その成長も順調であったにもかかわらず健全種子数は前年の21%と大幅に減少した。このことから、江津16号は種子生産量が大きく変動するクローンの可能性がある。本年のように全体の種子生産量が減少した場合、種子生産量が多い江津3、65号や加茂21号の構成割合が高くなりクローン間の構成に大きな偏りが生じる。これによって種子の多様性が損なわれることになるため、種子生産量が少ないクローンの生産力向上が今後課題となる。

また、全体の種子生産量が減少した原因は本年が凶作年になっている可能性がある。このことを明らかにするために今後も継続して種子生産量調査を実施する必要がある。

表－2 島根県抵抗性クロマツの種子生産量

クローン名	母樹数(本)		健全種子数(粒)		健全種子重(g)	
	平成16年	平成15年	平成16年	平成15年	平成16年	平成15年
江津 3	24	23	14,205	9,139	240.2	151.9
江津 9	23	23	2,978	7,421	51.4	128.6
江津 16	23	13	1,531	7,260	22.0	103.3
江津 18	19	10	2,028	3,364	35.7	48.9
江津 25	22	21	1,700	866	22.4	13.8
江津 60	19	13	2,766	3,252	56.5	58.0
江津 65	18	15	7,981	11,840	134.4	189.2
知夫 13	21	21	2,362	2,532	42.8	48.4
加茂 21	16	17	4,796	10,070	79.0	173.7
計	185	156	40,347	55,744	684.5	915.6

研究課題名：有用広葉樹林の育成・保育技術

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：井ノ上二郎・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

近年、森林の公益的機能などの観点から広葉樹林や針広混交林に対する関心が高まってきているが、それらを造成するための具体的な施業技術は確立されていない。本研究は以下の目的を達成するために実施した。①松くい虫被害跡地に侵入・生育した幼齡広葉樹林を適正に管理する基礎資料を得る。②スギ造林地内への広葉樹植栽による混交林造成のための実用的な施業技術を確立する。

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、試験地内のタブノキ、シロダモ、ヤマモモ、ヤブニッケイ、センダンなど旺盛な樹高成長が期待できる高木性の広葉樹を優先的に生育させるために、それらの周囲の不要樹種と生育不良木を伐採・除去した。施業後、試験地内に5m×10mの区画を4か所設定し、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。測定は施業後毎年実施し、施業3年後の平成15年5月に再度、生育不良木を伐採・除去した。5成長経過後の平成17年2月に生育状況を調査した。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による混交林造成試験

平成6年、大東町中湯石の17年生スギ人工林内にケヤキとミズメを100本ずつ植栽した。植栽11年後の平成17年4月にスギ上木の胸高直径、樹高、樹冠の発達状況などを、また各植栽木の地際径、胸高直径および樹幹長を測定した。

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

各区とも試験地設定時に優勢であったヤマモモ、ヤブニッケイなどの常緑広葉樹の成長が良好であり、劣勢木では枯死するものもあり、枯死しなかったものでもその成長は不良であった。成立密度が高い部位では林木間での競合が生じており、劣勢木を除去する必要がある。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による混交林造成試験

植栽木の成長は概して斜面下部で良好であったが、成長良好な植栽木のほとんどがスギ上木の林冠が開放状態にあり、林内への光到達が容易な位置に生育するものであった。広葉樹の植栽による針広混交林の造成には良好な光条件を維持する保育管理が重要であることがわかった。したがって、混交林造成に当たっては上木を列状または群状に伐採し、長期にわたって良好な光条件が継続するような施業を行うことが必要である。

なお、本課題は効率的に研究を進めるために内容を絞り込み、平成17年度から課題名を「公益的機能を重視した森林造成技術の確立」に変更して実施する。

研究課題名：長伐期単層林の育成技術及び人工林伐採跡地の更新技術の確立

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：原 勇治・井ノ上二郎

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目 的

スギ人工林の伐採年齢の長期化に対応するため、従来の40～50年で伐採するために植栽・保育管理された森林を80年以上の伐期へ移行するための管理技術を検討する。

2. 方 法

1) スギ人工林の実態調査

森林GIS（地理情報システム）によって選定した県東部19か所、西部24か所の計43か所において現況調査を行った。選定条件は①スギ単純林②8～9 齢級③0.3ha以上④道路からの距離50m以内とした。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。間伐区のうち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4成長期が経過した平成17年3月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

3) 巻き枯らし間伐実証試験

平成16年5月、県内5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10月に実施し、剥皮後の衰弱・枯死状況を調査した。

3. 結果の概要

1) スギ人工林の実態調査

調査林は間伐の実施状況や樹木の生長状態、また枯損木や被圧木といった形質不良木を含む割合によって表-1に示す4つのタイプに類型化できた。長伐期への移行が充分見込めるものでは積極的な管理を図るとともに、それ以外のタイプのものについてもタイプに応じた施業を行い、スギ人工林の健全化、機能の増大を図ることが重要であると考える。

表－1 スギ人工林のタイプ分けと施業方針

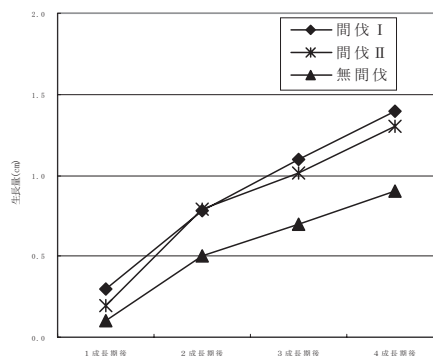
森林タイプ (割合)	判断基準			施業・管理の方向
	間伐	生長状態	形質不良木 を含む割合	
A (19%)	実施	標準以上	26%未満	<ul style="list-style-type: none"> ・長伐期施業への移行が見込める。 ・このまま管理を継続。
B (21%)	実施	標準以上	26%以上	<ul style="list-style-type: none"> ・時間と経費がかかるが、長伐期移行の可能性はある。 ・早い時期に形質不良木、生長の悪い木を中心に間伐を実施し、まずはAの状態に誘導する。
C (14%)	実施	①標準以下 ②標準以上	----26%以上	<ul style="list-style-type: none"> ・多大な時間と経費を要する為、長伐期移行は困難。 ・早い時期に形質不良木、生長の悪い木を中心に間伐を実施し、健全な人工林の状態へ戻す。
D (46%)	未実施	標準以下	26%以上	<ul style="list-style-type: none"> ・成長、形質の良い木を中心とした施業の実施。(伐る木を選ぶのではなく、残す木を選ぶ) ・補植、改植より既存植生を活かした針広混交林、あるいは広葉樹主体の環境林への転換。

2) 密度管理試験

各区の生長状態を表－2に示した。また、図－1に、各区における年平均生長量を1成長期後ごとに加算し積み上げて示した。間伐を行った2区と無間伐区では4年間の直径生長量に大きく差が開き、顕著な間伐効果を認めた。また、間伐を行った区においても2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。

表－2 各区の生長状況

区画	本数	平均胸高直径 (cm)	
		設定時	4成長期後
間伐I	27 (540本/ha)	31.6	33.8
間伐II	32 (640本/ha)	28.3	29.5
無間伐	63 (1,260本/ha)	27.3	28.1



図－1 各区の胸高直径の生長状態

3) 巻き枯らし間伐実証試験

表－3に示すようにスギでは、春に剥皮したものは、剥皮後1年を経過し、処理木の数本によりやく葉の変色がみられる程度で、秋に剥皮したものは6ヶ月を経過したが、未だ葉の変色はみられなかった。対照的にヒノキは、剥皮後6ヶ月で処理木すべてに葉の変色がみられた。

表－3 各試験地の処理木の衰弱状況

試験地	樹種 (林齢)	樹皮の剥皮処理	処理時期	処理木の状況
A	スギ (26年生)	幅10cm, 幅1.5m	春	処理木数本の葉が変色
B	スギ (20年生)	幅10cmのみ	春, 秋	春の処理木数本の葉が変色
C	ヒノキ (23年生)	幅10cm, 幅1.5m	春	処理木全部の葉が変色
D	ヒノキ (31年生)	幅10cmのみ	春, 秋	春の処理木全部の葉が変色

本課題は研究を効率的に進めるために内容を絞り込み、また他課題と組み合わせて、平成17年度からは課題名を「新たな間伐方法による複層林および長伐期林の育成技術の研究」に変更して実施する。

研究課題名：複層林の育成・管理技術の確立

担 当 部 署：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：原 勇治・井ノ上二郎

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

県内で成立している複層林の立地環境，林分構造，成長状況，過去の施業状況を調査し，地域に適合した複層林施業技術を確立する。

2. 方 法

飯石郡飯南町の県有林に造成された複層林において，平成12年11月にA～Dの4つの区画を設定し，平成13年に受光伐を実施した。平成17年4月に各区において，上層が樹冠に覆われず開放状態の下層木（樹冠開放木）と，樹冠直下に植栽され上層が樹冠に覆われている下層木（樹冠直下木）の樹高と地際径を測定した。

3. 結果の概要

表－1に各区における下層木の生長状態を示した。樹高，地際径ともに調査を開始した平成12年より4年間の成長率であり，値は各区における平均値である。樹高生長は，B区を除いては樹冠直下木に比べ，樹冠開放木の生長が良好であった。地際径の生長は顕著な傾向が見受けられなかった。このことは，光環境の違いが生長に影響を与える大きな要因であり，とくに樹高生長に対して上層木の管理が下層木の生育を左右することが再確認された。

本課題は研究を効率的に進めるために内容を絞り込み，また他課題と組み合わせて，平成17年度からは課題名を「新たな間伐方法による複層林および長伐期林の育成技術の研究」に変更して実施する。

表－1 各区における下層木の生長状態

区画	上層木（林齢）	下層木（植栽年）	樹高成長率（％）		地際径成長率（％）	
			樹冠開放木	樹冠直下木	樹冠開放木	樹冠直下木
A	スギ（46年生）	スギ（平成10年）	38.6	32.6	39.2	41.2
B	スギ（46年生）	スギ（平成10年）	33.0	37.6	41.5	41.9
C	スギ（46年生）	ヒノキ（平成12年）	44.1	41.0	48.2	60.1
D	スギ（46年生）	ヒノキ（平成12年）	48.2	40.5	75.1	60.9

研究課題名：竹林の人工造林地等への侵入実態の把握と省力的拡大防止策の検討

担 当 部 署：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：山中啓介・原 勇治

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成16～17年度

1. 目 的

本県ではタケが周辺の林地や農地へ急速に侵入し、林業や農業生産に悪影響を与えている。このため、省力的なタケ拡大防止策の確立が求められている。

本年度は拡大防止策の基礎資料を得る目的で県内の竹林の増減状況を明らかにし、その要因について検討した。

2. 方 法

昭和61～平成14年度島根県統計書（島根県）からタケの生育面積の推移を調査した。また、竹林での生産活動の概要を明らかにするために同様の手法でタケノコおよび竹材の生産量の推移を調査した。

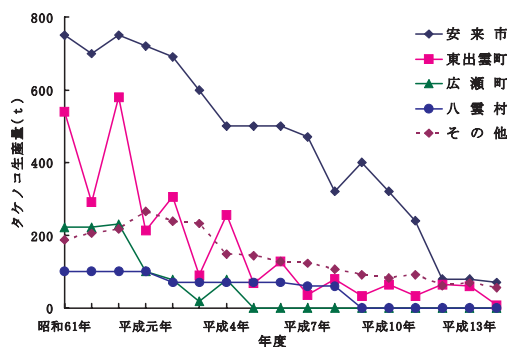
3. 結果の概要

図－1 に島根県のタケノコ生産量の推移を示した。昭和61年度には安来市、東出雲町、広瀬町、八雲村で100 t 以上の生産が認められたが、その後各市町村とも激減し平成14年度では最多の安来市でも70 t であった。

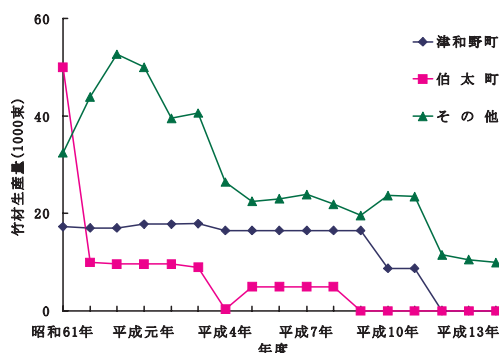
図－2 に島根県の竹材生産量の推移を示した。竹材生産量もタケノコ同様に減少傾向にあった。島根県内の竹林の約90%はモウソウチク及びマダケで占められているが、これらは従来から主にタケノコと竹材の生産の場として利用されてきた。したがって、タケノコと竹材生産量の低下は利用価値の低下を示しており、特に安来市、東出雲町、広瀬町、八雲村、伯太町、津和野町などかつてタケノコや竹材の生産が多かった市町村では今後竹林管理放棄によるタケ生育区域拡大の危険性があると考えられる。

表－1 に市町村別の竹林面積の推移を示した。15年間で竹林面積が減少しているのは5町村のみで他の市町村では増加傾向にあった。江津市、旭町では15年間で約1.7倍に、西ノ島町、吉田村、温泉津町では約1.4倍に増加していた。これらの市町村では同時期のタケノコ、竹材生産は統計書からは認められなかった。したがって、島根県ではタケノコ、竹材生産の減少に伴う管理放棄のみが竹林拡大の要因になっていないと考えられる。これらの地域はいずれも小規模で人口減少や高齢化が進む集落を多く抱えていることから、過疎化も竹林拡大の要因となっていることが示唆された。

なお、今後過去の航空写真なども利用しさらに解析を進める予定である。



図－1 島根県のタケノコ生産量の推移(市町村別)



図－2 島根県の竹材生産量の推移(市町村別)

表-1 市町村別の竹林面積の推移

市町村名	竹林面積(ha)			
	平成元年3月	平成5年3月	平成10年3月	平成15年3月
江津市	131	144 (109.9)	208 (158.8)	226 (172.5)
旭町	33	38 (115.2)	50 (151.5)	55 (166.7)
西ノ島町	31	37 (119.4)	37 (119.4)	45 (145.2)
吉田村	58	66 (113.8)	82 (141.4)	84 (144.8)
温泉津町	139	180 (129.5)	189 (136.0)	196 (141.0)
湖陵町	22	23 (104.5)	29 (131.8)	30 (136.4)
佐田町	111	118 (106.3)	137 (123.4)	147 (132.4)
伯太町	108	125 (115.7)	144 (133.3)	143 (132.4)
大東町	378	399 (105.6)	491 (129.9)	499 (132.0)
加茂町	47	55 (117.0)	60 (127.7)	61 (129.8)
瑞穂町	31	37 (119.4)	39 (125.8)	40 (129.0)
浜田市	403	437 (108.4)	488 (121.1)	514 (127.5)
大田市	535	578 (108.0)	652 (121.9)	673 (125.8)
多伎町	66	75 (113.6)	81 (122.7)	83 (125.8)
安来市	234	267 (114.1)	286 (122.2)	293 (125.2)
美都町	188	188 (100.0)	207 (110.1)	230 (122.3)
美保関町	108	114 (105.6)	129 (119.4)	132 (122.2)
島根町	103	110 (106.8)	121 (117.5)	125 (121.4)
都万村	15	14 (93.3)	17 (113.3)	18 (120.0)
知夫村	15	16 (106.7)	16 (106.7)	18 (120.0)
益田市	521	521 (100.0)	585 (112.3)	620 (119.0)
掛合町	164	166 (101.2)	153 (93.3)	195 (118.9)
仁多町	138	148 (107.2)	160 (115.9)	164 (118.8)
桜江町	130	144 (110.8)	151 (116.2)	153 (117.7)
仁摩町	82	89 (108.5)	95 (115.9)	96 (117.1)
川本町	88	102 (115.9)	102 (115.9)	103 (117.0)
三隅町	195	192 (98.5)	215 (110.3)	227 (116.4)
三刀屋町	206	218 (105.8)	234 (113.6)	239 (116.0)
出雲市	215	230 (107.0)	247 (114.9)	249 (115.8)
平田市	344	349 (101.5)	375 (109.0)	394 (114.5)
羽須美村	42	39 (92.9)	46 (109.5)	48 (114.3)
金城町	53	50 (94.3)	56 (105.7)	60 (113.2)
赤来町	50	52 (104.0)	55 (110.0)	56 (112.0)
頓原町	59	64 (108.5)	65 (110.2)	66 (111.9)
邑智町	202	211 (104.5)	227 (112.4)	225 (111.4)
弥栄村	86	87 (101.2)	87 (101.2)	95 (110.5)
柿木村	30	30 (100.0)	34 (113.3)	33 (110.0)
鹿島町	74	76 (102.7)	78 (105.4)	81 (109.5)
松江市	492	504 (102.4)	525 (106.7)	538 (109.3)
西郷町	78	77 (98.7)	79 (101.3)	85 (109.0)
津和野町	253	253 (100.0)	249 (98.4)	275 (108.7)
日原町	215	215 (100.0)	230 (107.0)	233 (108.4)
木次町	126	125 (99.2)	132 (104.8)	135 (107.1)
八雲村	282	303 (107.4)	295 (104.6)	302 (107.1)
東出雲町	173	167 (96.5)	180 (104.0)	184 (106.4)
広瀬町	396	409 (103.3)	416 (105.1)	418 (105.6)
匹見町	59	59 (100.0)	60 (101.7)	62 (105.1)
玉湯町	103	104 (101.0)	110 (106.8)	108 (104.9)
斐川町	62	61 (98.4)	64 (103.2)	65 (104.8)
石見町	54	53 (98.1)	54 (100.0)	56 (103.7)
海士町	56	54 (96.4)	56 (100.0)	58 (103.6)
五箇村	30	31 (103.3)	30 (100.0)	31 (103.3)
八束町	1	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
布施村	5	5 (100.0)	5 (100.0)	5 (100.0)
宍道町	176	177 (100.6)	175 (99.4)	175 (99.4)
大社町	70	70 (100.0)	66 (94.3)	68 (97.1)
六日市町	61	61 (100.0)	58 (95.1)	59 (96.7)
大和村	35	34 (97.1)	33 (94.3)	33 (94.3)
横田町	120	118 (98.3)	113 (94.2)	113 (94.2)
合計	8282	8670 (104.7)	9359 (113.0)	9720 (117.4)

注1 市町村名は平成15年3月31日現在のもの

注2 ()内は平成元年3月を100とした値

研究課題名：利用間伐のための機械化作業計画の作成と生産コスト予測手法の確立

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：原 勇治・井ノ上二郎・坂越浩一

予算区分：県単

研究期間：平成14～17年度

1. 目的

高性能林業機械が効率的に稼働する条件等を明らかにするとともに、適切な作業システムの選択手法を明示することによって、利用間伐の促進および森林施業の適正化を図る。

2. 方法

県内の17林業事業体を対象に、平成15年度の利用間伐事業71事例について作業システムや労働生産性などを調査した。

3. 結果の概要

表-1に示すように、島根県における作業システムは大きく4タイプに分けられた。

表-2に、各システムごとの労働生産性、生産コストなどを示した。最も労働生産性が高く生産コストが低かったのはI型の作業システムであり、造材工程におけるプロセッサの使用が、労働生産性の向上と生産コストの低減につながる要因の1つであった。チェーンソーで造材するII型～IV型のシステムでは、集材工程がタワーヤードもしくはスイングヤードの架線系システムのII型より、林内作業車やフォワーダといった車両系システムのIII型のほうが、労働生産性が高く生産コストが低くなった。労働生産性の向上には、各工程における機械の選択と組み合わせが大きく影響することを示しており、それぞれの現場に適した作業システムを用いることが重要と考えられる。

本課題は研究を効率的に進めるために内容の絞り込みを行い、平成17年度からは課題名を「森林GISを活用した効率的な森林施業体系の構築」に変更して実施する。

表-1 作業システム型による分類

作業システム	伐木工程	集材工程	造材工程	搬出工程
I型(16事例)	チェーンソー	タワーヤード・スイングヤード	プロセッサ	林内作業車・ダンプ
II型(20事例)	チェーンソー	タワーヤード・スイングヤード	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ
III型(29事例)	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ
IV型(6事例)	チェーンソー	グラップル・簡易ウインチ	チェーンソー	グラップル・林内作業車

注) 搬出工程とは、造材された丸太を運搬用トラックの土場まで運ぶ工程。

表-2 作業システム型別による生産性

作業システム	項目	①労働生産性 (m ³ /人・日)	②実面積 (ha)	③搬出材積 (m ³ /ha)	④生産コスト (円/m ³)
I型		2.98	3.43	38.6	26,479
II型		1.15	2.36	23.8	43,210
III型		1.37	1.42	30.1	28,486
IV型		1.14	1.71	27.5	49,998

注) ①～④の値はすべて各システムごとの平均値。

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：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：山中啓介

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

県内海岸風衝地や松くい虫被害跡地など公益的機能が低下している場所では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) クロマツ苗の巣植え試験

平成11年4月、浜田市生湯町の松くい虫被害跡地に2年生クロマツ苗を m^2 当たり9本、4本および1本植栽した区を設定した。植栽後は毎年成長状態を調査しており本年度は平成17年2月に実施した。

2) 松くい虫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松くい虫抵抗性アカマツ苗を1家系あたり25本植栽した。平成17年2月に成長状態を調査した。

3) 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、各植栽木の樹高、地際直径を計測した。

4) 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、6本に密度調整した試験区を設定した。設定後は毎年成長状態を調査しており本年度は平成17年3月に実施した。

3. 結果の概要

1) クロマツ苗の巣植え試験

9本/ m^2 、4本/ m^2 、1本/ m^2 の各区間に樹高の差は認められなかった。地際直径は4本/ m^2 、1本/ m^2 区ではそれぞれ53.4mm、53.3mmであったのに対し、9本/ m^2 区では41.5mmであった。また、生枝下高は4本/ m^2 、1本/ m^2 区ではそれぞれ31.6cm、34.7cmであったのに対し、9本/ m^2 区では43.9cmであった。9本/ m^2 区は海岸部の厳しい環境においてクロマツが活着するように巣植えしたものであるが、植栽後約6年が経過すると活着促進効果よりも肥大成長の低下や枝の枯れ上がりといった高密度の悪影響が発生すると考えられる。9本区において成長促進、枝の枯れ上りを防止するためには間伐が必要であると考えられる。

2) 松くい虫抵抗性アカマツの植栽試験

表－1にマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの成長の推移を示した。樹高、地際直径とも斐川1－4が最も良好な成長を示した。これに対し、日原27では樹高、地際直径とも成長率が最も

低かった。1 成長期の結果のみでは家系による成長特性の違いを明らかにすることができないので、今後も調査を継続する必要がある。

表－1 マツノサイセンチュウ抵抗性アカマツの成長の推移

家系名	樹高 (cm)		生枝下高 (cm)		地際直径 (mm)	
	平成17年2月	平成16年4月	平成17年2月	平成16年4月	平成17年2月	平成16年4月
日原 27	44.6 (125.7)*	35.5	6.9 (120.2)	5.73	14.5 (109.1)	13.28
平田 80	49.7 (139.9)	35.5	6.5 (116.5)	5.54	13.9 (112.9)	12.30
益田 64	51.0 (144.5)	35.3	7.8 (142.5)	5.48	14.9 (121.9)	12.19
安来 35	48.9 (126.7)	38.6	7.6 (132.8)	5.70	14.1 (115.3)	12.23
斐川 1-4	52.0 (165.9)	31.4	5.8 (124.8)	4.68	16.8 (129.9)	12.96
在来	44.1 (146.1)	30.2	17.0 (111.1)	15.32	10.7 (114.6)	9.30

* () は平成16年4月を100とした値。

3) 広葉樹の植栽試験

表－2 植栽木の状況を示した。樹高はいずれの樹種も25～50cmであった。ハマビワの3本混植ポット、クロマツ、マテバシイは平均樹高が30cm未満と小さく下層植生が今後の成長に影響する可能性が高いと考えられ、下刈りなどの管理が必要である。今後、毎年成長状態を調査する予定である。

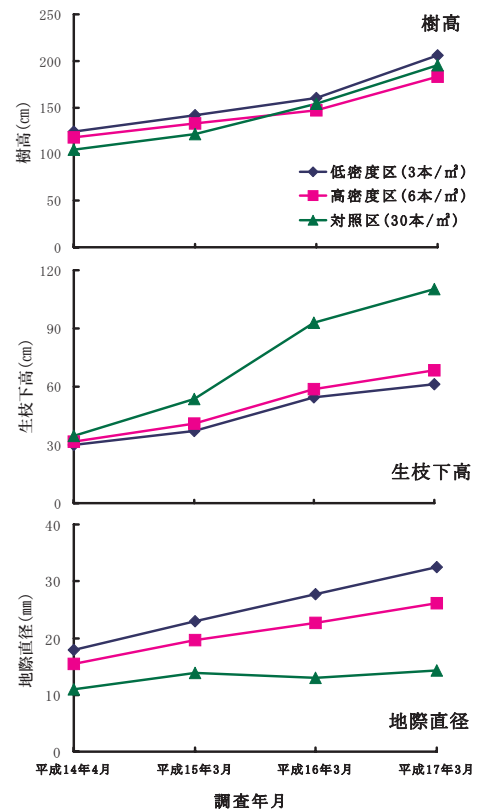
表－2 植栽木の状況

樹種	苗木形態	樹高 (cm)	地際直径 (mm)
マテバシイ	ポット	28.3 (13.01) *	5.2 (1.36)
ヒメユズリハ	裸苗	45.9 (6.95)	6.4 (0.70)
ハマビワ	ポット	46.5 (5.45)	6.3 (0.77)
	裸苗	31.7 (5.87)	7.3 (1.22)
	3本混植ポット	24.5 (7.32)	5.9 (1.32)
	ポット	30.0 (7.19)	7.0 (1.53)
ヤブツバキ	ポット	48.3 (4.39)	6.6 (0.89)
タブノキ	ポット	47.7 (10.26)	9.6 (1.94)
シロダモ	裸苗	35.0 (6.29)	6.7 (1.19)
	ポット	33.6 (6.78)	6.6 (1.29)
クロマツ	裸苗	28.6 (4.24)	10.9 (1.31)

* () 内は標準偏差

4) クロマツの天然更新試験

図－1 に試験開始からの成長の推移を示した。樹高はいずれの処理区とも大きな差が見られなかった。生枝下高では低・高密度区と対照区で大きな違いが認められた。低・高密度区では前回の平成16年3月調査から10cm程度の枯れ上がりであったのに対し、対照区では約20cm程度枯れ上がり低・高密度区の約2倍の生枝下高になった。低・高密度区では間伐による光環境の改善が枝の枯れ上がりが押さえていると考えられる。地際直径は低・高密度区とも継続的に成長していたが、対照区では成長がほとんど見られなかった。対照区では枯損した個体も多く生存個体の肥大成長が休止しているとはいえないが、間伐を実施した低・高密度区と比較して肥大成長が大きく阻害されていると考えられる。このことから、30本/m²のような高い密度で生育しているクロマツ林においては光環境改善のための早期の間伐が肥大成長の促進や枝の枯れ上がりの防止には必要であると考えられる。



図－1 成長の推移