

## 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

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。このため、鳥根県において選抜された松くい虫抵抗性クロ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挿し木による増殖法について検討した。

また、海岸部において鳥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17年10月6日に八東郡東出雲町内の鳥根県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種子を取り出し、エタノールで精選した後健全種子数および重量を計測した。

#### 2) 挿し木試験

平成17年7月20日、八東郡東出雲町内の鳥根県松くい虫抵抗性クロマツ採種園から挿し穂を採取した。挿し穂を硝酸銀0.1%液に18時間浸漬した後、挿し付け直前にインドール酪酸（IBA）0.8%液（オキシベロン液剤0.4の2倍液）へ10秒間浸漬して挿し付けた。プラスチック容器を使用して密閉挿しし、実験室内で管理した。挿し付け本数は1クローンあたり5本とし、3回繰り返した。平成17年10月28日、生存や発根の状態を調査した。

#### 3) 鳥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鳥根県抵抗性クロマツの2年生苗9家系およ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。植栽後、各植栽木の樹高、地際直径を計測した。

### 3. 結果の概要

#### 1) 種子生産量調査

表1に鳥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16～23本で合計180本であった。加茂21を除くクローンではいずれも平成16年と比較して種子生産量が増加した。とくに江津25は約5倍、江津65は約4倍と大きく増加した。種子数を合計すると約9万粒と平成15年の約5万5千粒、平成16年の約4万粒を大きく上回った。クロマツでは1年おきに豊作に近い作柄になると指摘されていることから、平成17年が豊作年になった可能性が高いと考えられる。平成17年に生産された約9万粒のうち江津65が全体の約35%、江津3が約19%を占め、この2クローンで種子数全体の約半数となった。両者は平成15年以降のいずれの調査でも種子生産量が多く、種子生産性の高いクローンであると考えられる。一方、知夫13、加茂21、江津60では全体の5%にも達していなかった。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

することが困難となる。したがって、種子生産量のクローン間格差の解消が今後の課題となる。また、加茂 21 では母樹の生長は他クローンと比較して大きな違いが見られないものの、種子生産量は平成 15 年以降減少していた。今回の調査ではこの原因を明らかにすることはできなかったため今後調査が必要である。

表 1 島根県抵抗性クロマツの種子生産量

クローン名	健全種子数(粒)			健全種子重(g)		
	平成17年 (構成比%)	平成16年	平成15年	平成17年	平成16年	平成15年
江津 3	16,860 (18.7)	14,205	9,139	251.2	240.2	151.9
江津 9	10,734 (11.9)	2,978	7,421	202.5	51.4	128.6
江津 16	4,527 (5.0)	1,531	7,260	68.1	22.0	103.3
江津 18	5,905 (6.5)	2,028	3,364	96.9	35.7	48.9
江津 25	8,433 (9.4)	1,700	866	108.8	22.4	13.8
江津 60	4,457 (4.9)	2,766	3,252	81.1	56.5	58.0
江津 65	32,105 (35.6)	7,981	11,840	595.5	134.4	189.2
知夫 13	3,151 (3.5)	2,362	2,532	60.6	42.8	48.4
加茂 21	4,017 (4.5)	4,796	10,070	76.4	79.0	173.7
計	90,189 (100.0)	40,347	55,744	1,541.3	684.5	915.6

## 2) 挿し木試験

平成 17 年 10 月 28 日調査において薬剤処理区では江津 9, 知夫 13 の 20%が生存していたものの、他の挿し穂は全て腐敗した。対照区でも江津 9 が 20%, 加茂 21 が 7%生存していたものの他の挿し穂は全て腐敗した。生存していた全ての挿し穂では発根が確認されなかった。平成 16 年に 4 年生クロマツで同様の試験を行ったが、処理した挿し穂の 96%が生存, 24%に発根が確認された。クロマツの挿し木では挿し穂が幼齡木から採取された場合に発根率が高くなるのが既存の研究から明らかになっている。本試験では 8 年生クロマツから挿し穂を採取したことが発根率低下の原因であると考えられる。母樹の形質をそのまま受け継ぐ挿し木によって抵抗性マツ苗を生産したいという要望は少なくないが、母樹と同一形質の苗木を生産する場合は現時点では接木増殖を行う必要があると考えられる。

## 3) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

表 2 に植栽した苗木の状況を示した。植栽した苗木は樹高 23 ~ 36 cm, 地際直径 7.9 ~ 9.6 cmであった。今後定期的に生長状況を調査する予定である。また、試験地周辺のクロマツ林では現在も松くい虫被害が発生しており、植栽した抵抗性マツの発病の有無についても継続的に調査する予定である。

表 2 植栽木の状況

家系名	樹高(cm)	地際直径(mm)
江津3	35.6 (7.47)*	9.59 (1.48)
江津9	34.6 (6.29)	8.99 (1.58)
江津16	27.5 (5.70)	8.81 (1.27)
江津18	24.0 (4.33)	7.92 (1.21)
江津25	25.4 (6.06)	8.24 (1.60)
江津60	27.0 (4.69)	8.85 (1.46)
江津65	23.2 (6.31)	8.20 (1.45)
知夫13	25.5 (4.45)	8.22 (1.52)
加茂21	22.5 (5.54)	8.32 (1.49)
在来	29.1 (5.36)	8.51 (1.29)

\* : ( )内は標準偏差

## 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：森林林業部 森林林業育成グループ

担当者名：藤田 勝

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

---

### 1. 目的

本県では管理が行き届いていない針葉樹や広葉樹の人工林が増加している。このため、水源かん養機能などの森林が果たしている公益的機能の低下が懸念されている。

本研究では、従来森林管理の中心としてとらえられてきた木材生産機能よりも公益的機能の發揮に重点を置いた森林の造成技術の確立を目指す。

### 2. 方法

#### 1) スギ人工林への広葉樹植栽による混交林造成試験

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ため、平成6年雲南市大東町中湯石地内の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。その後平成13年に上木を間伐した（本数間伐率27.7%）。

植栽12年後の平成18年2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。なお、18年3月に斜面上部のスギ上木を群状に伐採してギャップを設けた。

#### 2) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

松くい虫被害跡地に侵入・生育した幼齢広葉樹林を適正に管理する基礎資料を得る目的で、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に試験地を設けた。

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5×10mの区画を4箇所設定し、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。6成長経過後の平成18年2月に生育状況を調査した。

### 3. 結果の概要

#### 1) スギ人工林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。これら成長が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成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分かった。

この光条件を維持する保育管理の重要性を実証するために本年度新たにギャップを設けたが、その効果については今後継続して調査する予定である。

#### 2) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

いずれの区でも概して常緑広葉樹の成長が良好であり、とくにヤブニッケイとヤマモモの成長が良好であった。

平成 15 年 5 月の不良木伐採・除去後 3 成長期を経過し、各区とも立木密度が高くなり林木間での競合が生じてきたため、平成 18 年 2 月生育不良木や萌芽枝を伐採・除去した。今後密度調整による生育環境の改善効果を継続して調査する予定である。

## 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：原 勇治・山中啓介

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

G I S（地理情報システム）によって選定した県東部 23 か所、西部 23 か所の計 46 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② 8～9 齢級③ 0.30ha 以上④道路からの距離 50 m 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 5 成長期が経過した平成 18 年 2 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 8 m・伐採幅 6 m 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、平成 17 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 10 cm または 1.5 m 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・枯死状況を目視で調査した。

### 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ている。

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 (13%)	実施	標準以上	26%未満	・長伐期施業への移行が見込める。 ・このまま管理を継続。
B (22%)	実施	標準以上	26%以上	・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 (11%)	実施	①標準以下 ②標準以上-----26%以上		・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 (54%)	未実施	標準以下	26%以上	・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

表2に各区の5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。

表2 各区の生長状況

区画	本数	直径生長量(cm)
間伐Ⅰ	27 ( 540本/ha)	1.9
間伐Ⅱ	32 ( 640本/ha)	1.5
無間伐	63 (1,260本/ha)	1.2

3) 複層林造成試験

複層林造成後3か年経過したが、植栽木の生長状態は、樹高、地際径ともに良好である。また、列による生長の差は見受けられない。これは樹下植栽と違い、樹冠が一定の幅で開放されており、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1に枯損木の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、秋に剥皮したものより春に剥皮したものの方が、枯れの進行が早い傾向にあった。

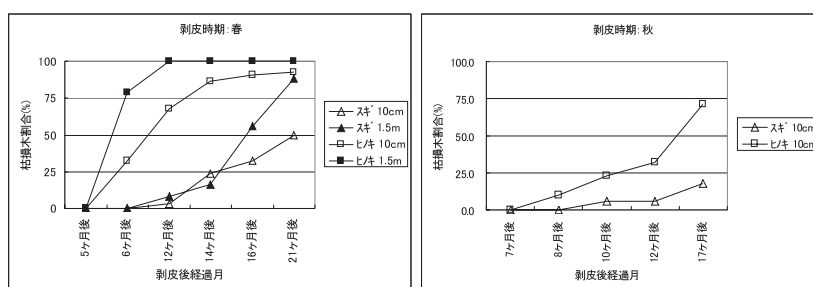


図1 枯損木割合の推移

本課題は、研究を効率的に進めていくために、平成19年度からは課題名を「複層林及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：森林GISを活用した効率的な森林施業体系の構築

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・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し、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、低コストで効率的な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16林業事業体を対象に、平成16年度の利用間伐事業61事例について作業システムや労働生産性、生産コストなどを調査した。

### 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タイプに分類できた。

また、生産コスト15,000円/m<sup>3</sup>以下でなおかつ労働生産性2.01m<sup>3</sup>/人・日以上の上位事例とし、表2に示した。最も労働生産性が高く、生産コストが低かったのは事例①であり、造材工程におけるプロセッサの使用が、要因の1つであった(写真1)。事例②③は事例①と同様に、列状間伐実施後、架線系システム(スイングヤード・タワーヤード)により全幹集材を行ったが、造材にチェーンソーを使用したため、ha当たりの搬出材積が多いにもかかわらず、全く高性能林業機械を使用していない④～⑩の事例と同様の労働生産性・生産コストであった。労働生産性の向上および生産コストの低減には、各工程における機械の選択と組み合わせだけでなく、間伐方法や集材方法も考慮して、それぞれの現場に適した作業システムを採用することが重要と考えられる。



写真1 プロセッサを利用した造材作業

\* 島根県農林水産部 林業課



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 (10事例)	チェーンソー	スイングヤード・タリヤード	プロセッサ	フォワーダ・林内作業車
II型 (18事例)	チェーンソー	スイングヤード・タリヤード	チェーンソー	フォワーダ・林内作業車
III型 (23事例)	チェーンソー	林内作業車	チェーンソー	林内作業車
IV型 (10事例)	チェーンソー	人力・その他	チェーンソー	林内作業車・グラブ <sup>°</sup> ル

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 上位事例の値

上位事例	作業システム	実面積 (ha)	ha当たり搬出材積 (m <sup>3</sup> /ha)	間伐方法	集材方法	労働生産性 (m <sup>3</sup> /人・日)	生産コスト (円/m <sup>3</sup> )
①	I型	1.34	40.3	列状	全幹	4.50	8,773
②	II型	1.00	99.0	〃	〃	2.25	10,244
③	〃	3.00	102.7	〃	〃	2.05	14,219
④	III型	2.73	27.4	定性	短幹	2.41	9,562
⑤	〃	0.80	37.5	〃	〃	2.14	10,566
⑥	〃	0.23	34.8	〃	〃	4.00	11,568
⑦	〃	1.40	32.9	〃	〃	2.09	12,541
⑧	〃	4.47	15.4	〃	〃	2.46	14,767
⑨	IV型	0.50	108.0	〃	〃	2.08	11,379
⑩	〃	1.57	38.6	〃	〃	3.19	7,297

注) 労働生産性は搬出材積を人役で割り戻して算出した。

また、生産コストは総支出を搬出材積で割り戻して算出した。

## 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) 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17年6月に植栽木の枯損状況、平成18年1月に樹高、地際直径および枯損状況を調査した。

#### 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18年1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㎡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況を調査しており、本年度は平成18年2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被害跡地に2年生クロマツ苗を㎡当たり9、4および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18年1月に調査した。

### 3. 結果の概要

#### 1) 広葉樹の植栽試験

植栽から2か月後の平成17年6月の調査ではシロダモ裸苗の枯損率が15%と高かったのに対して、他の樹種では裸苗、ポット苗に関わらず枯損率は5%以下であった。表1に平成18年1月の植栽木の状況を示した。ヒメユズリハ、ハマビワ、シロダモともポット苗が裸苗よりも枯損率が低かった。一般的にポット苗は植栽時の根系損傷が小さく活着率が向上するが、本試験でも同様の結果となった。ただし、ハマビワの3本混植ポット苗では3本とも全て枯損したものは無かったが、裸苗と同様の枯損率を示した。また、海岸砂地で一般的に植栽されるクロマツ裸苗は枯損率が15%と供試した広葉樹裸苗と比較して低い値であった。しかし、ヒメユズリハ、シロダモ、ハマビワ1本ポット苗の枯損率はクロマツ裸苗よりも低くなり、ポット苗の活着率向上効果が認められた。ヒメユズリハの裸苗とポット苗においては両者の成長に大きな差があったため、今後の成長を注視する。

表1 植栽木の状況

樹種	苗木形態	樹高 (cm)		地際直径 (mm)		枯損率 (%)
		平成16年4月	平成18年1月	平成16年4月	平成18年1月	
マテバシイ	ポット	28.3	36.5	5.2	7.5	35.0
ヒメユズリハ	裸苗	45.9	49.5	6.4	7.5	30.0
	ポット	46.5	59.7	6.3	9.3	0.0
ハマビワ	裸苗	31.7	33.6	7.3	7.8	30.0
	3本混植ポット	24.5	26.5	5.9	8.1	23.3
	ポット	30.0	35.3	7.0	8.4	0.0
ヤブツバキ	ポット	48.3	42.5	6.6	7.1	40.0
タブノキ	ポット	47.7	48.6	9.6	10.1	20.0
シロダモ	裸苗	35.0	38.1	6.7	9.1	40.0
	ポット	33.6	40.8	6.6	8.2	5.0
クロマツ	裸苗	28.6	41.0	10.9	11.8	15.0

2) マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの植栽試験

表2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。斐川1-4と益田64は在来と比較して成長が良好であった。他の家系は在来と同等または若干劣っていた。今後も継続して調査し、家系毎の成長特性を明らかにする。

表2 マツノザ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)			地際直径 (mm)		
	平成18年1月	平成17年2月	平成16年4月	平成18年1月	平成17年2月	平成16年4月
日原 27	90.2 (254.5)*	44.6 (125.7)	35.5	23.5 (177.2)	14.5 (109.1)	13.28
平田 80	89.8 (252.7)	49.7 (139.9)	35.5	23.4 (189.9)	13.9 (112.9)	12.30
益田 64	106.9 (302.7)	51.0 (144.5)	35.3	25.7 (210.8)	14.9 (121.9)	12.19
安来 35	89.4 (231.6)	48.9 (126.7)	38.6	24.3 (198.6)	14.1 (115.3)	12.23
斐川 1-4	108.6 (346.2)	52.0 (165.9)	31.4	29.3 (225.9)	16.8 (129.9)	12.96
在来	89.2 (295.6)	44.1 (146.1)	30.2	20.0 (215.4)	10.7 (114.6)	9.30

\* ( )は平成16年4月を100とした値。

3) クロマツの天然更新試験

対照区では枯損率が約33%と高かったのに対し、3, 6本/m<sup>2</sup>の2区では枯損率が約3%に留まった。この結果、対照区では生育密度が低下したが、他の2区と比較して枝の枯れ上がりが進行し、形状比が高い状態が継続していた。このことから、防風機能が高いと考えられる形状比が低く、下枝が発達した樹形に誘導するためには人為的な密度調整が欠かせないと考えられる。

4) クロマツ苗の巣植え試験

9, 4, 1本/m<sup>2</sup>の各区間で樹高の差は認められなかった。生枝下高は4, 1本/m<sup>2</sup>区ではそれぞれ44cm, 41cmであったのに対し、9本/m<sup>2</sup>区では60cmと高かった。また、地際直径も9本/m<sup>2</sup>区は他の2区と比較して約15%小さかった。このことから、9本/m<sup>2</sup>という密度で植栽から7年放置した場合、形状比が低く、下枝が発達した健全な防風林の造成に支障が出る可能性がある。

## 研究課題名：竹林の人工造林地などへの侵入実態の把握と省力的な拡大防止策の確立

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・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。

本年度は除草剤を使用したタケ枯殺試験とその工期調査を実施した。

### 2. 方法

#### 1) 枯殺試験

飯石郡飯南町内のモウソウチク林に10×10mの方形区を6区設置し、1区当たり20本に薬剤処理した。供試薬剤はラウンドアップ・ハイロードで、平成17年8月24日に施用した。施用は電動ドリルで竹稈に径6mmの穴を開け、そこにシリンジまたはスポイトを使用して原液10ml注入した。注入後はガムテープで注入孔を封鎖した。

穿孔位置は2区毎に地上から20, 70, 120cmとした。施用から約75日後の11月7日に調査区域内に生育する薬剤処理タケおよび無処理タケの状態を調査した。

#### 2) 枯殺作業の工期調査

調査は、作業を移動、穿孔、除草剤注入、穴封鎖の4段階に区分し、それぞれに要した時間を撮影したビデオ映像などから計測した。なお、シリンジへの薬剤注入時間は調査から除外した。

### 3. 結果の概要

#### 1) 枯殺試験

表1に11月7日における薬剤処理したタケの状況を示した。処理高120, 70cmでは約70%に落葉が認められたが、20cmでは30%に留まった。120cmは落葉がもっとも激しく、約40%が完全に落葉した。また、稈では処理高70cmの約70%に変色が認められたが、120, 20cmでは40～50%であった。しかし、70cmで認められた変色の多くは稈の一部分に留まっており、120cmで認められたような稈全体が変色しているものは認められなかった。今回の調査では完全に枯死した個体は一部に限られていた。同様のタケ枯殺試験ではいずれも100%近い枯損率を示しており、薬剤処理翌年の春～夏季に枯損する個体も認められていることから（平成15年度林業薬剤等試験成績報告集、林業薬剤協会）、継続して枯損状況を調査する。

表2に11月7日における薬剤処理タケ周辺部に生育するタケの状況を示した。薬剤処理高に関わらず葉への影響はほとんど認められなかった。しかし、処理高20と70cmでは20～30%に稈の一部変色が認められた。調査区周辺のタケにはこのような変化が認められなかったことから、除草剤の効果は地下茎およびこれに連結しているタケにも影響を与える可能性が高いと考えられる。現時点では周辺部のタケへの影響は低い位置で大きく表れているが、今後の変化を継続して調査する。

表1 11月7日における除草剤処理タケの状況

処理高 (cm)	葉の状態(%)				稈の状態(%)			
	健全	一部落葉	半落葉	全落葉	健全	一部変色	半変色	全変色
120	30.0	25.0	7.5	37.5	52.5	25.0	17.5	5.0
70	35.0	22.5	10.0	32.5	32.5	60.0	7.5	0.0
20	70.0	2.5	7.5	20.0	57.5	37.5	5.0	0.0

表2 薬剤処理タケ周辺部に生育するタケの状況

処理高 (cm)	葉の状態(%)				稈の状態(%)			
	健全	一部落葉	半落葉	全落葉	健全	一部変色	半変色	全変色
120	98.3	1.7	0.0	0.0	93.3	6.7	0.0	0.0
70	98.2	1.8	0.0	0.0	71.4	28.6	0.0	0.0
20	100.0	0.0	0.0	0.0	76.6	23.4	0.0	0.0

## 2) 枯殺作業の工期調査

図1に薬剤注入器具別の作業時間を示した。シリンジとスポイトでは注入時間に有意な差が認められ (Student-t 検定,  $p < 0.001$  : 写真1), 薬剤計量時間が軽減できるシリンジを使用することで注入作業時間が約40%短縮された。時間の短縮は作業の効率化を図る上で重要であるため、シリンジの使用は大きな効果があると考えられる。穿孔～封鎖までの作業時間はシリンジ使用で48秒、スポイト使用で57秒であった。1日6時間の作業で、移動時間を考えなければシリンジで450本、スポイトで380本の薬剤処理が可能である。また、注入器具に関わらず穿孔、注入、封鎖作業のうち最も時間を要する作業は、注入孔の防水などのために行う封鎖

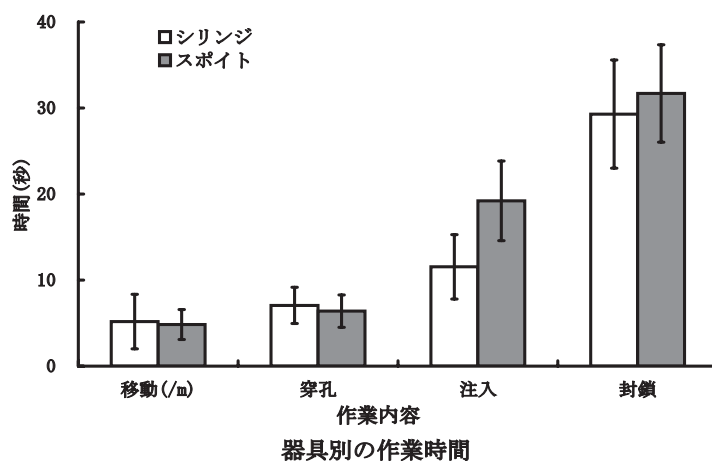


図1 薬剤注入器具別の作業時間



写真1 シリンジ (左) とスポイト (右) による薬剤注入

作業であった。今回の試験では確実に防水するため、タケの周囲を一周するようにガムテープを巻いたが、これに掛かる作業時間を短縮することが今後の課題となる。なお、薬剤処理高による作業工期の差は認められなかった。