

林業技術研究成果集

第 1 号

平成 7 年 1 月

鹿児島県林業試験場



鹿児島県

鹿児島県始良郡蒲生町上久徳182の1
〒899-53 電話 (0995) 52-0074
(龍郷町駐在) 鹿児島県大島郡龍郷町大勝1032
〒894-01 電話 (0997) 62-2007

発刊にあたって

林業試験場では、毎年の試験研究結果を業務報告書（年版）として刊行するとともに、研究発表会や普及誌を通じて成果の普及に努めているところですが、より一層、普及との連携を深める目的で、研究が概ね完了したものについて解り易く解説した「林業技術研究成果集」を本年から発刊することに致しました。本書が十分に活用されれば幸甚に存じます。

鹿児島県林業試験場長 郡山重樹

目次

	頁
〔育種〕	
組織培養によるクスギの種苗生産技術	1
〔育林〕	
複層林の施業技術	3
クスギ林の造成技術	5
海岸防災林（クロマツ林）の間伐・施肥による成長量	7
〔保護〕	
松くい虫被害木には早い時期の幼虫駆除が重要	9
ヒノキカワモグリガの生態と防除	11
シイ・カシ類を加害するカシノナガキクイムシの生態と防除	13
マツ類漏脂胴枯病の発生生態と防除	15
〔環境保全〕	
森林の貯水能力	17
〔林産〕	
スギ葉枯らしの効果	19
リョクチク等南方産竹類の栽培	21
ニオウシメジの栽培	23
ウド栽培における風倒防止対策	25
組織培養技術によるツワブキの増殖	27
〔亜熱帯〕	
亜熱帯天然林における除伐の効果	29
シャリンバイの優良母樹選抜と挿し木技術	31

組織培養によるクヌギの種苗生産技術

1. 背景・目的

シイタケ原木として有用なクヌギは、原木林育成のための堅果（ドングリ）が不足し、一部外国から輸入している現状にある。また、優良な形質を持つクヌギ精英樹が県内各地から既に選抜されたおり、その増殖が期待されているが、クヌギはごく若いうちを除き接木、挿木等の栄養繁殖が難しく、接木の場合、遅発生の台木との不和合性のため枯損する恐れもある。そこで、その解決策の一つとして組織培養による増殖技術を解明する。

2. 研究の成果

(1) 種子芽生え、胚組織による種苗の大量生産法…図-1～2

胚組織等を材料として、WPMをベースに生長調整物質としてBAP, NAAを添加した培地で培養することで大量のシュート（茎と葉の総称）が得られ、また濃度を1/4としたWPMにIBAを添加した培地で試験管内挿木を行えば容易にシュートが発根し、年間一個の種子から約1千本程度の幼苗生産が可能であることがわかった。

(2) 不定胚利用による種苗の大量生産法…表-1, 図-1

種子の未熟胚を材料とし、別表のような培地で継代培養することで、通常の受精胚と同様の生長を示す不定胚を大量に増殖できることがわかった。継代を繰り返し行い、培養しやすい組織をスクリーニング（選別）することで均質な不定胚を安定的に増殖し、約2ヶ月間の液体振とう培養で約10～15倍程度の増殖率を示した。

(3) 腋芽培養による種苗生産法…図-1

精英樹等の優良形質木の増殖として、遺伝的に安定したクローン（無性繁殖した個体群）苗を得るための腋芽培養による増殖法の解明

ア) 培養に用いる培地及び生長調整物質

普通使用されるMS培地よりも比較的塩濃度の薄いWPM, BTM等の培地が特に初代培地には適当である。発根培地には更に薄い1/4濃度のWPM等が良く、生長調整物質は増殖のときがBAP0.4ppm程度、発根させる場合、IBA0.1～0.5ppm程度の添加が良いことがわかった。

イ) 培養における褐変化の防止対策

腋芽等を培地に置床後、数日間多量のポリフェノール物質が浸出し、培養物の生育阻害、褐変化が進むが、この対策の一つとして、フェノール吸着剤であるPVP1～2g/リットル程度の添加が効果があることがわかった。

ウ) 培養における個体差、エイジング（老化現象）

精英樹の種類によって、培地、特に生長調整物質に対する反応が異なり、増殖率に違いが見られる。特に接木活着率の極端に低い種類は培養増殖が困難で、初代の培養で褐変枯死するものが多かった。

また、精英樹はある程度生長形質のわかった壮齢の個体が選抜されているため、エイジングによる老化現象により種子組織を利用した培養に比較して総体的に増殖が低率であった。

3. 普及のポイント

(1) 有用クローンの増殖としての技術利用

シイタケ栽培に適したクヌギ優良個体が既に林木育種事業で選抜されており、クローン増殖のための接木に代わる培養苗の利用が期待できる。ただし、エイジング等の影響により増殖が難しいクローンがある等増殖性に問題があるため、大量生産という観点からの技術利用は現在のところ難しい。

(2) 優良家系の増殖としての技術利用

種子組織利用による増殖については、比較的培養が容易なため優良母樹の種子を用いた種苗生産等に、その技術利用が期待できる。特に不定胚経由の増殖法については、発芽率が安定すれば組織培養技術を取り入れた種苗生産システムの実用化の可能性はある。

この他、遺伝資源的な観点から他の広葉樹等の増殖についても、木本植物の基礎的な培養技術としての応用が期待できる。

(育林部 中野伸二)

表-1) 不定胚利用による培養系

培養系	不定胚の誘導	不定胚の増殖	発芽前処理	不定胚の発芽
培地	1/2 MS +BAP(1.0) (寒天培養)	1/2 MS +BAP(10.0) (液体培養)	塩濃度の薄い培地及びサッカロースだけの培地等(液体培養)	WMP (寒天培養)
期間	3ヶ月	2ヶ月~	1ヶ月~	1ヶ月~

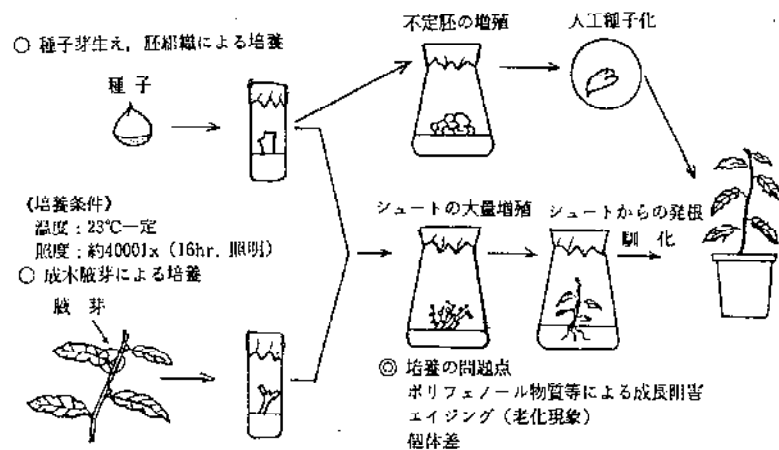


図-1) クヌギ培養系略図

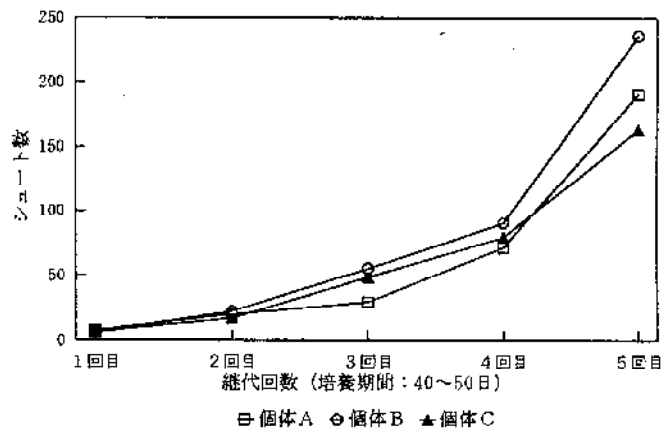


図-2) 継代培養におけるシュートの増殖性 (種子胚組織による培養)

複層林の施業技術

1. 背景, 目的

近年の国土保全, 環境問題に対する社会的意識の高まりにともない, 森林施業のあり方に対する関心も高まってきている。

従来の大面積皆伐施業の弊害に対する批判をうけ, 皆伐施業方法の改善が講じられてきたが, 同時に非皆伐施業, 複層林施業による公益的効用の認識と施業方法の確立が求められてきた。

現在, 国や県をあげて複層林の造成推進が図られているが, まだ事例が少なく, 施業技術も十分確立されていないのが現状である。そこで, 複層林施業技術開発に必要な研究を行ってきた。

2. 研究成果

(1) 耐陰性試験 (庇陰下における下木の成長)

ア. 皆伐地での植栽木の成長と複層林内での下木の成長を比較した結果は図-1のとおりで,

相対照度10~20%では, 樹高成長で45~65%, 直径成長で50~75%の減少が見られた。

相対照度30~40%では, 樹高成長で25~38%, 直径成長で40~45%の減少が見られた。

照度が低いほど成長の減少が大きいことが解る。下木の成育のためには照度確保が不可欠であるが, 複層林内での成育には少なくとも10%以上の照度が必要であり, 一般に30~40%の照度が適正照度とされている。(草の種類を問わず, 林床一面に成育している状態では10%以上の照度があり, ススキ, ワラビ, ヨモギ等日なたを好む植物の成育限界が約30%に相当するといわれている。)あまりに照度を高くすると, 下草等の成育が助長され, 植栽木が被圧されたり, 下刈りに労力を要する。また, 上木密度が減少するので, 一時的に疎な林分となり台風等の災害を受けやすくなる危険もある。

イ. 品種毎の庇陰下での成長

品種の耐陰性について, 裸地での成長が良い品種は庇陰下でも良かった。

5種類の代表的なスギ在来品種の10年間の総成長量を比較した結果は表-1のとおりで, キジンスギ>オビスギ>ヤクスギ>クモトオシ>イワオスギの順に成長の減少が大きかった。

ウ. 庇陰による形状比 (樹高/胸高直径) の変化

アの結果からも, 樹下植栽木は裸地に比べて成長が減少しており, 特に直径成長の減少が大きいことが解った。すなわち, 樹下では形状比が高くなる(細り)傾向がみられる。

スギ5品種について調べた結果は表-1のとおりで, 対照木と比較し平均22%の細り傾向がみられた。

このように, 下木の成長については, 庇陰による減少傾向がみられた。しかも形状比が高くなる傾向があることは風害に対する抵抗力が弱いと判断される。品種の成長特性を踏まえて下木を選定したり, 照度確保のため植栽後も適正な密度管理を枝打ちが必要である。

(2) 伐採による下木の損傷

複層林造成後4年目に, 上木が閉鎖して林内照度が減少してきたため, 24%の間伐(282本のうち158本を伐採)を行った際の下木の損傷状況を調べた結果, 下木1,410本中, 幹折れ46本, 倒木34本, 剥皮37本, 健全1,293本で, 損傷率は8.3%であった。

伐採等による下木損傷を最小限に抑えるための作業法, 密度管理法, 損傷木が回復可能かという判断基準等は, 今後究明していかねばならない課題である。

(3) 更新, 保育工程調査

複層林試験地の造成および5年間の保育にかかった人数を調べた結果、地拵え14~27人/ha、植栽6~14人/ha、下刈(年平均)6~16人/haであった。

作業工程については、地理的条件や施業方針により多少の差があるが、複層林下での下刈りに関しては、裸地に比べ草量が抑えられるため、労力の軽減が図れるはずである。

また、複層林内での植栽本数は、裸地に比べ雑草木との競合が少なく閉鎖を早める必要がないので、皆伐造林より少なくてもよく、標準としてヘクタールあたり2,000本が適当と思われる。

(4) 間伐と相対照度

40年生の閉鎖状態(1,700本/ha)の伐期到達林分を1回の間伐で複層林の適正照度(相対照度30~40%)するために必要な間伐率を調べた結果、30~50%の強度間伐が必要であった。

複層林造成時に適正照度を確保するため急激な強度間伐を行うことも台風等の災害の危険につながるため、事前から弱度の間伐を繰り返し、上木の適応性を高めておく必要がある。

(5) 林内光環境(林内相対照度)の推定法

ア. 上木の状況から相対照度を推定するには、収量比数による推定法が相関的に有効であった。

イ. 下層植生から相対照度を推定するため、指標植物を見いだそうとしたが、立地条件に左右され、有効な指標を見いだせなかった。

3. 普及上のポイント

- (1) 造成時の上木間伐は、短期、強度にならないよう、事前からの弱度間伐の繰り返しが心がける。
- (2) 林内では下木成長の減少が予想されるため、成育特性に優れる品種を選んだり、植栽後も林内照度の確保を考慮した適正な間伐、枝打ちを行う。

(育林部 福村 寛之)

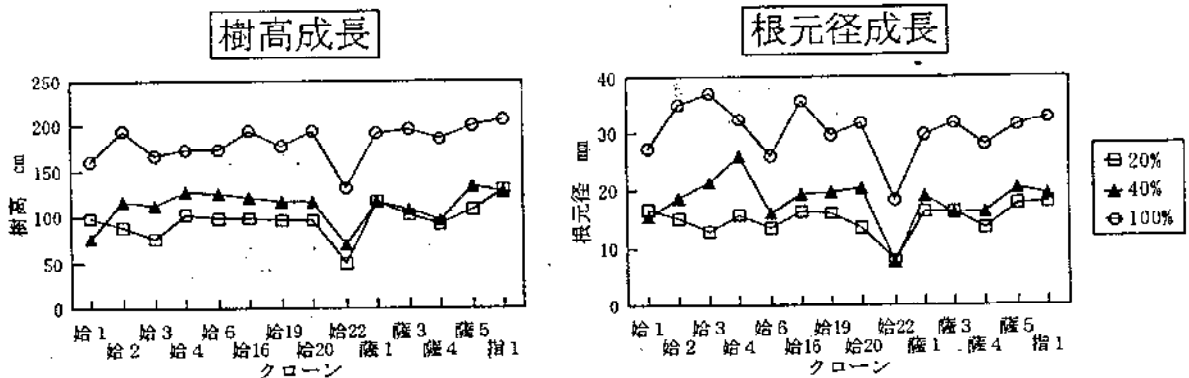


図-1 照度別成長量比較 (H元年度 東中) <植栽後3年前>

表-1 庇陰による成長量の減少率 (S61年度, 郡山, 寺師)

品 種 (植栽後10年)	総成長量の減少率(%)			形状比の変化		
	樹 高 減 少 率	胸高直径 減 少 率	材 積 減 少 率	対照木の 形状比	下木の 形状比	細り率 (%)
イワオスギ	2	25	25	0.72	1.06	34
ヤクスギ	18	45	74	0.82	1.11	29
クモトオシ	16	28	59	0.73	0.95	22
オビスギ	36	41	74	0.95	1.11	16
キジンスギ	25	45	76	0.69	0.75	6
平均	19	37	62	0.79	1.00	22

<減少率; 対照木(裸地)の成長量に対する比率。相対照度; 37%>

クヌギ林の造成技術

1. 背景・目的

クヌギの根系は深根性で複雑に交錯しているため、土壌に対する緊縛力が大きく台風等の各種被害に対して強い樹種と考えられ、台風被害跡地や治山施工地に植栽が進められている。

そこで植栽時の苗木の形質が山地植栽後の成長にどのような影響を与えるかを調べるため、クヌギ苗木形質別植栽試験や、クヌギの最適植栽本数を調べるための固定地調査、クヌギへの肥培効果を調べるための施肥試験等を行ったのでクヌギ林造成のための参考に供したい。

2. 研究の成果

(1) 苗木の形質

表-1に示すとおり2年生クヌギ苗については2年間すえおき、床替時根切り、1年生時6月根切り・すえおき、発芽苗を1年生時6月床替・すえおきの4処理を行い、1年生苗についても同様の処理を1年間で実施して植栽した。

設定時の平均樹高は2年生苗で112.5cm、1年生苗53.3cmで樹高差は59.2cmであった。4年経過後では2年生苗の平均樹高は202.9cm、1年生苗では137.4cmであった。そうして4年後の樹高差は65.5cmと試験地設定時の樹高差とあまり変らなかった。

(2) 植栽本数

表-2に示すとおりha当り2,000本植栽は立木に広葉樹特有の枝張がおこり二又を入れると実質的に本数が増えた状態で主幹もはっきりしなくなっていた。

ha当り2,500本植栽、3,000本植栽は枯損も少ないし、枝も張らず幹も完満であった。

ha当り3,700本植栽、4,200本植栽は途中で枯損してしまうのが多かった。そこで植栽本数はha当り2,500本~3,500本が適当と考えられる。

(3) 肥培

クヌギの施肥試験結果は表-3に示すとおりである。樹高・直径成長とも施肥の効果は大きく、無施肥に対する増加率は樹高で61~73%、直径で69~70%となっている。

1本当りの最適施肥量や施肥時期については不明な点もあるが、窒素成分量で1本当り10~20gの研究報告が多いので少なくとも窒素成分量で10g以上を基準として植栽後3~5年連続施肥するとよい。

(4) 収穫時期の推定

表-2の調査番号4の林分で14年生伐採時標準木を取り樹幹解析をした。図-1は樹幹解析木の幹材積成長曲線図である。これで幹材積の成長状況をみると連年成長量と平均成長量が交叉直前である。

標準木ではあるが、伐期齢を平均成長量の最大の時期と考えるなら両曲線の交点はその時期であるので14年生が伐期として適当であったと思われる。

(5) 伐採時の立木本数

表-2の調査地番号1と4を比較してみると、伐採時の樹高・胸高直径にあまり差がないのにha当り収穫材積は50m³と大きな差がある。このような収穫量に差がでた最大の理由は伐採時の立木本数の違いによるものと考えられる。従って収穫量を多く上げようと思えばこれまでの固定調査地の調査結果からみると伐採時の立木本数をおおよそ2,500本以上確保するよう管理することが望ましい。

3. 普及上のポイント

前述のとおり1年生苗と2年生苗の樹高差は植栽時と4年後も差はなかったが、クヌギは陽樹であるので1年生の小苗を植栽すると幼齢時下刈が手遅れになった時など雑草に被圧され枯損したり、あとあとま

で成長に影響する。

これに対して2年生大苗を植栽すると植栽時の樹高が高い分雑草に対する被圧が少なく、造林の成功率が高いと思われる。

(育林部 東 中 修)

表-1 クヌギ苗形質別植栽試験(樹高)

(単位: cm)

大 苗 (2年生)					小 苗 (1年生)				
試験区	設定時	4年目	成長量	育苗方法	試験区	設定時	4年目	成長量	育苗方法
A	119	207	88	2年間すえおき	a	66	147	81	無 処 理
B	122	205	83	"	b	56	131	75	"
C	108	221	113	"	c	60	143	83	"
D	117	227	110	"	d	56	153	97	"
E	88	202	114	床替時根切り	e	43	125	82	発芽苗6月床替
F	106	181	75	1年生時6月根切り、すえおき	f	56	140	84	6月に根切り
G	123	184	61	"	g	54	151	97	"
H	117	196	79	発芽苗を1年生時6月床替、すえおき	h	35	109	74	発芽苗6月床替
平均	112.5	202.9	90.4		平均	53.3	137.4	84.1	

(注) 各試験区の植栽本数は各30本ずつである。

表-2 クヌギ人工林固定調査地の一部

調査地番号	植栽本数	伐 採 時					伐採時までの枯損本数	備 考
		立木本数	胸高直径	樹 高	材 積	林 齢		
1	2,000 本	1,955 本	9.8 cm	10.6 m	86.2 m ³	12 年	45 本	樹幹解析図-1
2	4,200	2,425	9.5	11.4	111.2	12	1175 (600)	
3	3,000	2,611	9.1	9.3	104.8	11	389	
4	3,700	2,815	10.0	10.6	136.2	14	885	
5	2,500	2,368	10.8	10.3	123.9	11	132	

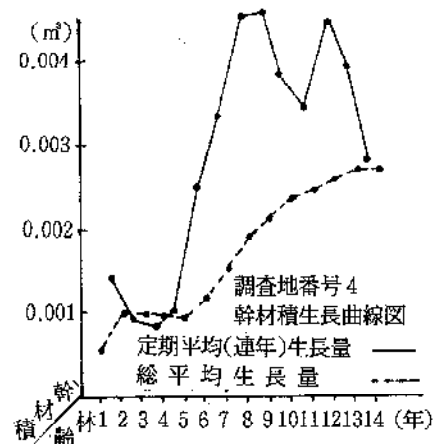
(注1) 本数・材積・枯損本数はha当り、胸高直径・樹高は平均である。

(注2) () 書は保育段階での除伐本数である。

表-3 肥培試験成長量調査結果 (単位: cm)

区 分	無 施 肥		森 林 用 化 成		緩 効 性	
	樹高	直径	樹高	直径	樹高	直径
設定時	113	0.9	111	1.0	110	0.9
1年目	119	1.2	112	1.4	118	1.2
2年目	121	1.5	158	2.4	149	2.3
3年目	135	2.0	209	3.7	196	3.5
4年目	153	2.4	260	4.5	240	4.1
無施肥区に対する増加率%	—	—	173	169	161	170

図-1 14年生伐採標準木(樹幹解析)



海岸防災林（クロマツ林）の間伐・施肥による成長量

1. 背景・目的

本県の海岸防災林においては、県本土ではその優れた特性からクロマツが、奄美地域ではモクマオウが用いられてきた。しかし、これまで海岸防災林の保育技術が解明されていなかったため、放置され過密状態となり、幹が細く下層植生の少ない諸害に対する抵抗力が劣化した林分が多い。このような海岸防災林において主林木の健全な成長を促進するとともに、広葉樹等の下木植生の侵入を図り防災効果の高い恒久的な防災林へ導入する技術を解明するため、クロマツ林において間伐・施肥試験を実施した。

2. 研究の成果

(1) 試験の方法は、無間伐・15%間伐・30%間伐と施肥・無施肥を組み合わし実施した。

2年間の成長量を比較してみると、表-1のとおり樹高の平均成長量は処理による明確な差がみられなかった。

(2) 胸高直径について間伐処理別で見ると、表-2のとおり30%間伐、15%間伐、無間伐の順で成長が良かった。

(3) 胸高直径について施肥・無施肥の処理別で見ると、施肥区の方が成長が良かった。

3. 普及上のポイント

(1) 胸高直径の成長量では、30%間伐の方が15%間伐より良い結果が出ているが、30%程度の間伐率になると台風等の強風時に倒伏・幹折れ等の被害を受けやすくなるため、10~20%の間伐率にとどめ、期間を置いて数回間伐を実施するようにした方がよい。どの程度の期間を置けばよいのかについては現在研究中であり、今後続報を出したい。

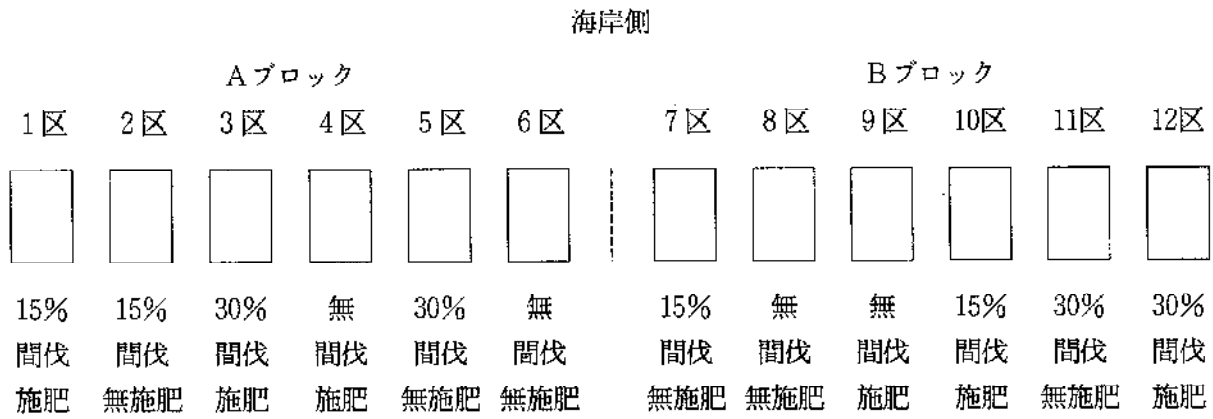
(2) 間伐のみでもそれなりの効果が得られるが、できれば施肥と間伐の組み合わせによる保育作業を実施した方がよい。

(3) 施肥は、下層植生の成長を促す意味も含め、緩効性肥料をばらまき処理した方がよい。

(今回の試験の施肥量は、ha当たり窒素100kg、リン酸50kg、カリ50kg)

(育林部 川崎 兼広)

図-1 試験区配置図



内陸部

表-1 2年間の樹高成長量

(単位: cm)

ブロック 間伐	A			B		
	施 肥	無 施 肥	平 均	施 肥	無 施 肥	平 均
無 間 伐	68	72	70.0	54	54	54.0
15% 間 伐	74	61	67.5	60	59	59.5
30% 間 伐	77	75	76.0	61	60	60.5
平 均	73.0	69.3	71.2	58.0	57.7	58.0

表-2 2年間の胸高直径成長量

(単位: cm)

ブロック 間伐	A			B		
	施 肥	無 施 肥	平 均	施 肥	無 施 肥	平 均
無 間 伐	0.39	0.27	0.33	0.39	0.32	0.36
15% 間 伐	0.37	0.30	0.34	0.50	0.38	0.44
30% 間 伐	0.57	0.38	0.48	0.52	0.42	0.47
平 均	0.44	0.32	0.38	0.47	0.37	0.42

松くい虫被害木には早い時期の幼虫駆除が重要

1. 背景・目的

松くい虫の防除事業は、春期の脱出直後の成虫を対象にした予防散布と被害木に寄生した幼虫駆除がある。予防散布については、危被害、散布時期の天候、薬剤の残留期間等の問題はあるが、一応、地上散布やヘリコプターによる散布等が全面的に実施されて効果を上げている。しかし、幼虫駆除については、労働力をはじめ諸般の事情によって満足できる駆除を実施することができない状況にあるが、特に、幼虫の駆除は松くい虫の生態を考慮して適期に、適切な方法で実施して駆除効果を上げるよう努める必要がある。

本報告は過去の各種試験研究の調査データを使って被害木の発生時期の経過とマツノマダラカミキリの産卵後の幼虫が材の中でどのように生育していくかを検討することによって、松くい虫被害木の早い時期での幼虫駆除の重要性を訴え、参考に供したい。

2. 研究の成果

(1) 被害木の発生時期の経過

松の被害木の発生は、その年の気象条件等によって遅速があるが、その多くは年内に発生を終えるものと考えられる。仮に翌年に被害木が発生したとしてもその被害木にはマツノマダラカミキリの産卵数とマツノザイセンチュウの生息数は少ないといわれている。ここでは、11月～12月にその年の被害木の発生は終了したものと100%とし、それぞれの時期の発生率を図-1に示した。

ア. 被害木の発生は早い林では6月上旬に、遅い林では8月上旬に、平均的には7月下旬に最初の被害木が見られるようになる。

イ. 林分の被害率が50%になるのは8月下旬であり、その後9月末までに急激に被害率は高くなり、9月下旬には80～90%程度となり、大方の被害木の判別ができるようになる。

(2) マツノマダラカミキリの被害木での生育の経過

マツノザイセンチュウによって衰弱または枯死した被害木には、マツノマダラカミキリの産卵が行われ、孵化した幼虫は初めは被害木の樹皮下で生育しているが、やがて材の中に穿入し、後に穿入孔に木屑で栓をして越冬する。これらの経過を図-2に示した。

ア. 孵化した幼虫は7月中には殆どが樹皮下で生育しているが、7月末になると一部の幼虫は被害木の材の中へと穿入しはじめて、8月になると急激に他の幼虫も穿入していく。幼虫が樹皮下で生育している時期か、穿入を始めた初期であれば、乳剤の散布で駆除効果を上げることができる。

イ. 7月末から被害木の材の中に穿入した幼虫は孔道を材の奥へと穿ち進むとともに、9月になると穿入した孔に木屑で栓を詰め始め、次第にその割合が高くなり、逆に栓のない幼虫の穿入孔は少なくなっていく。この段階では油剤による駆除効果が認められる。しかし、穿入孔に木屑の栓をきつく詰めたものに対しては、油剤を散布しても十分に中まで薬が浸透しないので効果は低下する。

3. 普及上のポイント

(1) 被害木は葉色の変化で判定が可能であるが、幹の樹脂の停止やマツノマダラカミキリの産卵痕の有無からも判定できる場合がある。

(2) 薬剤散布で効果の大きい時期を、幼虫の材内への穿入及び木屑による栓の発達の過程等から判断すると、乳剤では7月～9月初旬、油剤では9月中旬～10月中旬であると考えられるので、100%まで被害木が発生するのを待たず、とりあえず、1回目の駆除を9月末までに終えるようにする。このこ

とによる駆除の効果は、被害木の駆除が遅れた場合に比べて、非常に大きいと考えられる。そのためには9月の松くい虫駆除に対する労務集中化の配慮が必要である。

- (3) 成虫の脱出孔は被害木の幹の全面に見られる。従って、薬剤散布は幹の表面はもちろん、幹の裏側は回転するなどして散布むらがないよう注意する必要がある。
- (4) 10月中旬までは油剤で効果があるが、それ以降は被害木への薬剤散布では十分な効果を上げることは困難と考えられるので、被害木の焼却や破碎チップ化またはくん蒸剤による駆除法等を拡大していく必要がある。

(保護部 瀬戸口 徹)

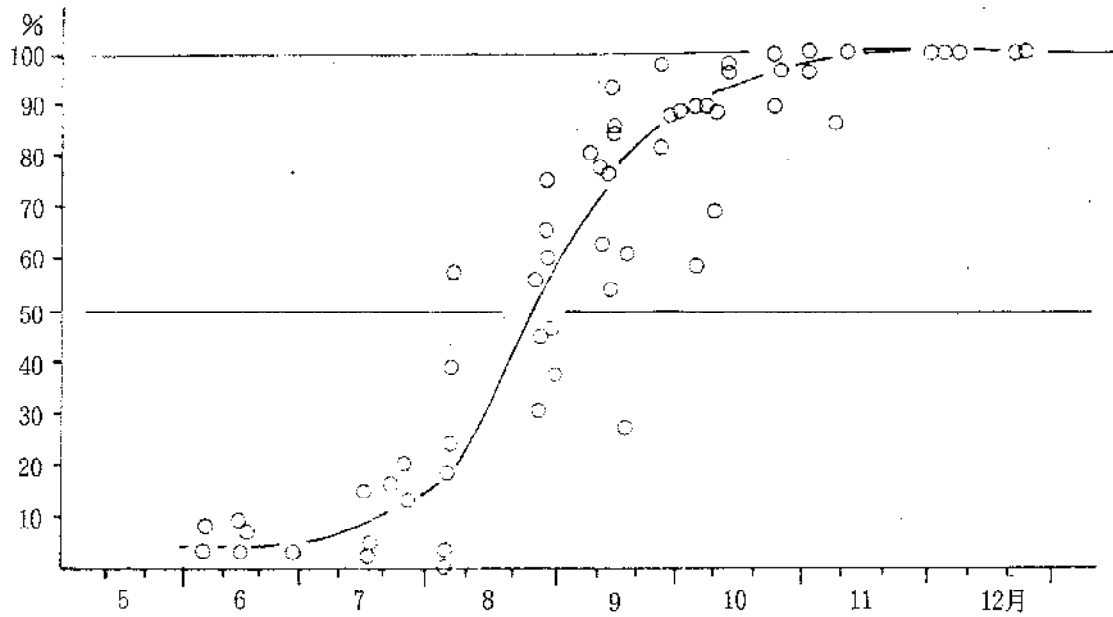


図-1 松くい虫被害の時期別累積発生割合

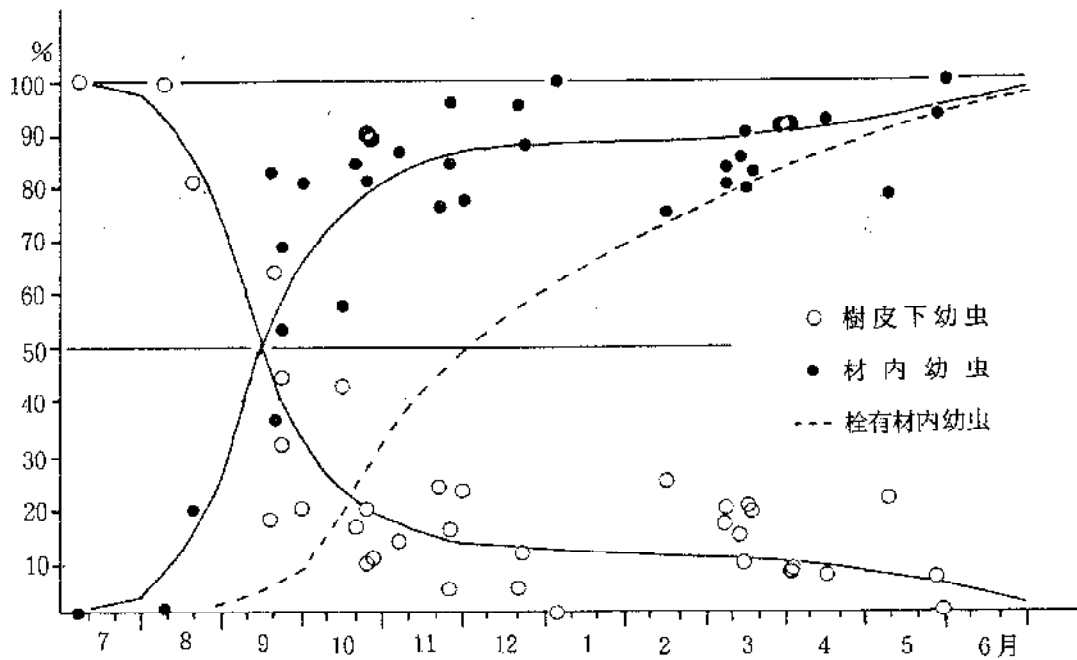


図-2 松くい虫の樹皮下幼虫、全材内幼虫及び栓無材内幼虫の時期別の割合

ヒノキカワモグリガの生態と防除

1. 背景・目的

本害虫は体長7mm前後の蛾で、幼虫が樹皮下を食害して林内に1~2cm程度の傷あるいはシミを残す(図-1)。九州では1980年代にはいってから本害虫の被害が問題になりはじめたため、九州各県と共同で本害虫の生態と防除について研究してきた。

2. 研究の成果

(1) 本害虫の加害生態

ア. 加害樹種はヒノキとスギだが、本県での被害はほとんどがスギである。

イ. 成虫の発生は5月20日頃から始まり、6月5日前後で最盛期を迎え、7月10日頃終息する(図-2)。成虫の産卵はスギやヒノキの針葉部で行われる。

ウ. ふ化した幼虫は枝葉部を食害しながら主幹部へと移動、枝基部付近で越冬し、4月頃から枝下の主幹下部を食害する。

(2) 被害の発見方法

被害は外樹皮上のコブ状隆起やヤニの流出で判断でき(図-1)、これによって材内の被害量も9割近くを推定できる(表-1)。

(3) 防除方法

ア. ダーズバンくん煙剤による防除

(ア) 防除時期は6月5日前後の最盛期を目安とすればよいが、発生消長は年や標高によって多少変動するため、発生最盛期をより正確に把握するには、誘蛾灯で成虫の初発生日を確認し、初発生日から15日目を最盛期と考えればよい。

(イ) 成虫の発生最盛期に3kg/haを3日間隔で3回風の弱い早朝か夕方に散布する(図-3)。

イ. スミパイン乳剤による防除

(ア) 幼虫ふ化期の7月上旬に300倍液を樹冠部に散布すれば十分な防除効果がある。

(イ) 成虫の発生初期と最盛期に30倍液を60ℓ/ha空中散布すればかなりの密度低減効果がある。

ウ. 林業的施業方法による防除

(ア) 九州各県の調査結果では、枝打ちや間伐による防除効果は認められなかった。

(イ) 品種ではヤブクグリ(インスギ)やアヤスギなどが被害を受けやすい品種として九州各県からあげられ、本県の調査でもこれらの品種は全幹の総食痕数に対して材価の高い樹幹下部の食痕数の占める割合が高いことがわかった(表-2, 3)。

3. 普及上のポイント

(1) 材内に蓄積されたままの被害は構造材や一般材ではほとんど問題とならない場合が多いが、化粧材などでは材価にかなりの影響を与える。

(2) 被害林の多くは水源涵養林でもあり、安全性を考慮するとくん煙剤による防除が望ましい。

(3) 防除の際は、防除対象林分周辺から害虫が新たに侵入しないように防除範囲を決定する。

(4) 被害が多い地域ではヤブクグリやアヤスギなどの被害の多い品種の植栽は控える。

(保護部 片野田 逸 朗)

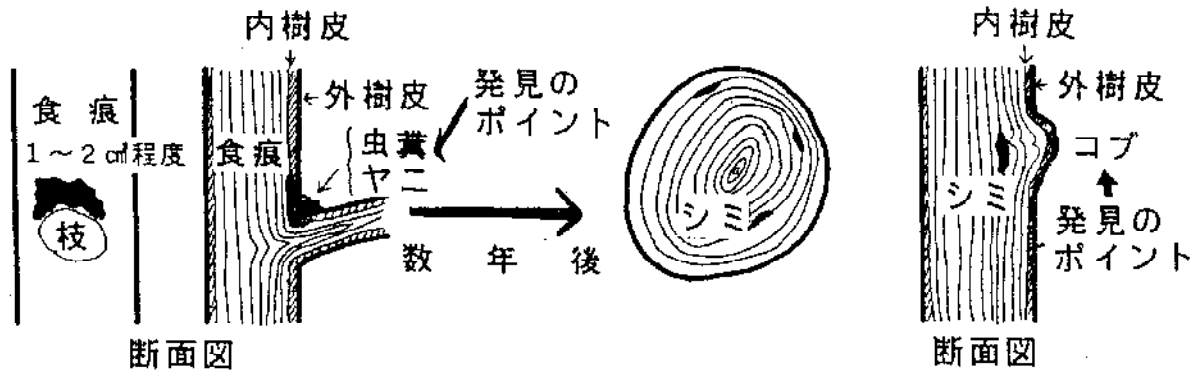


図-1 ヒノキカワモグリガの被害形態

表-1 外部食痕（コブやヤニ）と材内食痕（傷やシミ）との関係

(供試木：県内産樹齢27年生オビスギ，樹高13.6m，胸高直径16cm)

外部食痕数(A)	年 度 別 材 内 食 痕 数															癒 合 食痕数	A/B x 100%
	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	計(B)		
411	2	5	13 (1)	27 (2)	50 (3)	66 (4)	68 (3)	45 (2)	33 (1)	11	25	30	64 (1)	8	447 (17)	19	91.9

()内は瘤，虫糞，ヤニなどの発言のなかった食痕で内数
癒合食痕：年度の異なる2つの食害痕に対し瘤が1つに合体したもの

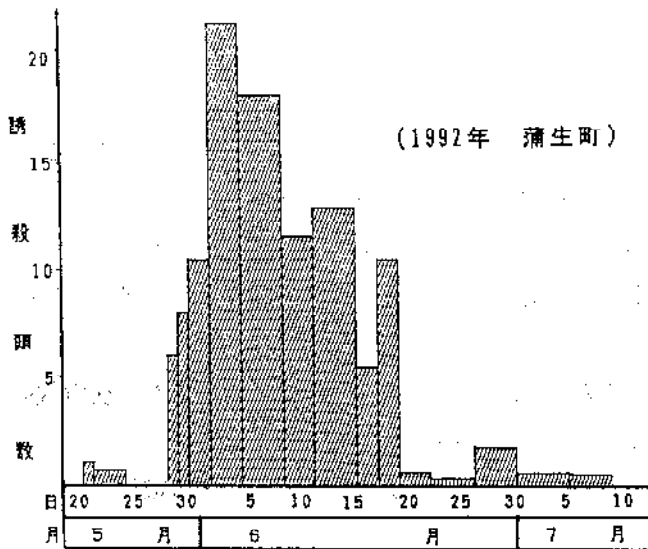


図-2 ライトトラップによる成虫の誘殺頭数

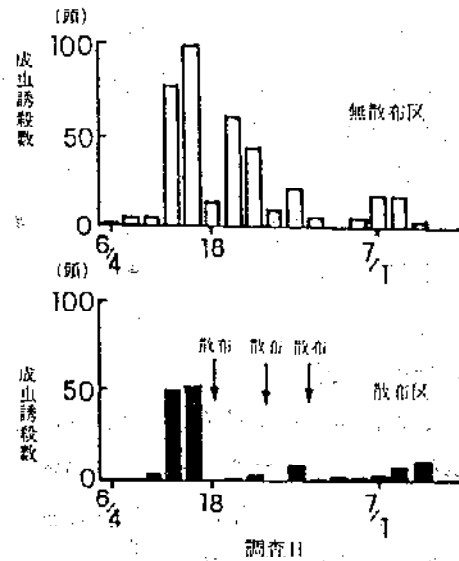


図-3 くん煙劑散布による成虫誘殺数変動

(熊本県林業研究指導所 宮島淳二)

：現代林業 1993, 9より)

表-2 品種別の地上2m高までの外部食痕（コブ，ヤニ）数

品 種	調査本数	平均枝下高(m)	平均胸高直径(cm)	食 痕 数		
				最大	最小	平均
インスギ	34	5.9	11.7	64	18	39.8
ヤブクグリ	26	9.2	16.7	61	6	34.1
アヤスギ	29	7.6	16.6	51	3	28.6
メアサ	41	8.5	17.0	66	2	25.5
オビアカ	28	10.3	24.2	95	0	25.2
オビマアカ	34	7.6	25.5	54	5	22.9
オビアラカワ	35	8.0	27.5	23	0	9.7
オビエダナガ	29	9.9	25.0	36	1	7.9
ヒノキ	29	9.2	20.5	5	0	0.8

(調査地：県内 品種見本林)

表-3 品種別の全幹材内食痕（傷，シミ）数

品 種	樹 高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	総 食 痕 数
インスギ	11.0	5.8	12	264
ヤブクグリ	15.2	7.0	15	420
アヤスギ	15.5	7.7	17	548
メアサ	13.3	6.8	17	538
オビアカ	18.2	11.4	20	827
オビマアカ	17.3	8.5	22	421
オビアラカワ	17.8	11.2	22	312
オビエダナガ	17.7	8.8	19	467
ヒノキ	14.1	6.4	15	42

(調査地：県内 品種見本林)

シイ・カシ類を加害するカシノナガキクイムシの生態と防除

1. 背景・目的

天然生広葉樹林において、大隅半島では1988年頃から、また、霧島山系では1991年頃からカシノナガキクイムシが大発生し、枯死木の集団的な発生や材質の劣化が大きな問題となってきた。

このため、本害虫の被害防除法を早急に確立する必要がある、いくつかの調査と試験を行った。

2. 研究の成果

(1) 生息の地理的分布

本種はシイ・カシ類の害虫として古くから知られ、昭和10年代には鹿児島、宮崎県で、20年代には兵庫県で、最近では山口、滋賀、新潟、山形県で、また、本県では屋久島での発生もみられる等、九州から東北まで広い範囲で生息が確認されている。

(2) 生態と加害様式

ア. 成虫はわずか5mm程度の大きさ(写真-1)で、その発生は6月中旬から7月中旬が多く、8月上旬までみられ、7月上旬から主としてシイ・カシ類の幹材部に穿孔して加害する。

イ. 穿入孔数は9月までに急激に増え、被害木1本当たり500個を越えることもめずらしくなく、これらの穿入孔からは多量の木くずの排出やヤニの流出がみられた(写真-2)。また、孔道は初め芯材に直進し、その後ほぼ年輪に沿って歪曲し、さらにいくつかに分岐した(写真-3)。

ウ. 被害木は芯材部を中心に成虫の持ち込んだアンブロシア菌による黒い変色がみられ、成虫はこの菌を坑道内で培養し、これを幼虫に与えて育てる習性がある。

(3) 被害の実態

ア. 被害はシイ・カシ類が多く混在した30年生以上の中・高齢林に発生し、激害を受けた林では2～3年で急速に終息したが、周辺の無害あるいは微害林で急激な増加がみられた。

イ. 本県ではマテバシイ、アカガシ、ウラジログシの3樹種に被害の発生が多く、枯死あるいは衰弱した激害木の発生もこの3樹種にかぎりみられた。また、県外ではコナラ、ミズナラに激しい被害の発生が報告されている。

このほか、イタジイやタブノキなどにも被害がみられたがいずれも軽微であり、また、次世代の繁殖もなく、これらの被害は虫の数が異常に増えたときの一時的な現象とみられる。

ウ. また、被害の発生は胸高直径10cm以上の立木にかぎられ、太さが増すに従ってその被害も多くなる傾向がみられた(図-1)。

エ. 穿入孔はかなり高い部位までみられ、樹高15m前後の被害木では地際から地上11～13mの高さまで連続して認められた(図-2)。

オ. 被害木の枯死や衰弱は本種の持ち込むアンブロシア菌の形成層破壊に起因しており、この菌の繁殖は穿入孔の密度が高くなるに従って大きくなることが明らかになった。

(4) 被害の防除

ア. 被害予防を目的とした成虫発生前のスミパイン乳剤200倍液の幹散布では効果がなかった。

イ. 生木を伐倒しての餌木や市販の誘引剤(ホドロン、マダラコール)による誘殺数は極めて少なかった。

ウ. 被害材1㎡にくん蒸剤(NCS、キルパー)1ℓを施用した場合は、径25cm未満の丸太では材内生息虫の殺虫効果は高かったが、25cmを越える丸太では効果が不安定であった。

3. 普及上のポイント

- (1) 樹幹のかなりの高さまで加害がみられ、また、被害林の多くが地域の水源地であることから、農薬散布による防除は考えにくい。
- (2) 被害樹種はマテバシイやアカガシなどの数種に限定されており、被害を受けにくい樹種の構成を増やすなど林相の改良が長期的にも望ましい。
- (3) 被害は30年生以上の林に発生しており、被害を受けやすい樹種の構成の高い林では早い利用伐期の設定が望ましい。

(保護部 谷口 明)



写真-1 成虫 (左:雌, 右:雄)



写真-2 加害されたマテバシイ

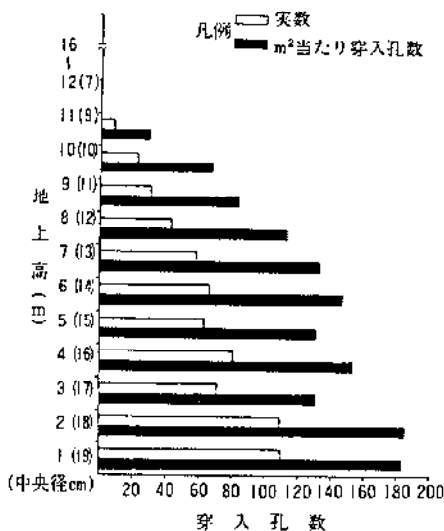


図-2 高さごとの樹幹部穿入孔数

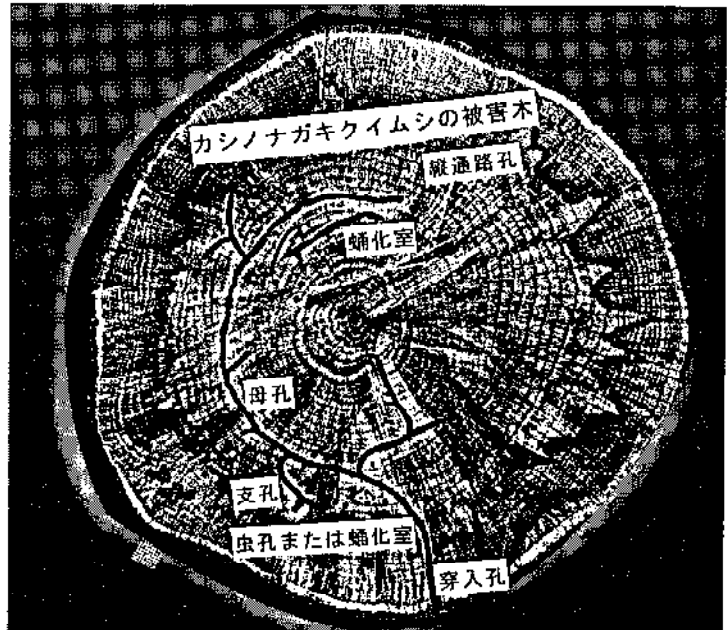


写真-3 被害木断面の孔道

アンブrosiア菌による材の変色もみえる

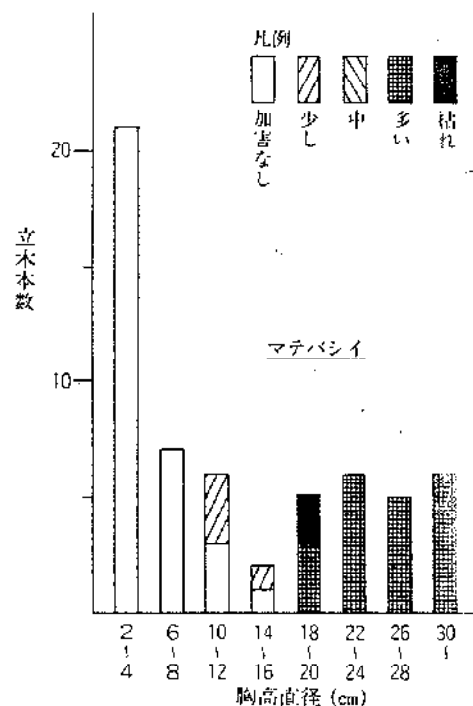


図-1 胸高直径と被害との関係

マツ類漏脂胴枯病の発生生態と防除

1. 背景・目的

1986年頃、奄美大島の龍郷町でリュウキュウマツの枝や幹から樹脂が流出したり、枯れる現象がみられた。その後の研究でこの病害は、アメリカ合衆国とメキシコでマツ類に発生しているピッチキャンカーの病原菌と同一種の *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* によるものであることと、その後の被害解析によりすでに1970年代から感染を受けていることがわかった。

日本における本病の発生は奄美大島と沖縄県に限られるので、当初亜熱帯特有の病気とみられていたが、アメリカでは1986年以降暖帯に属するカリフォルニア州北部で発生がみられること、発見直後の接種試験でクロマツ（表-1）、アカマツでも発病したことから、奄美大島の防除対策だけでなく、九州本土の予防対策も講ずる必要がある。

2. 研究の成果

- (1) 龍郷町の久場、安木屋場、長雲峠、名瀬市の仲勝、崎原、笠利町の蒲生崎で被害が確認された。
- (2) 漏脂症状をとまなう枝枯、幹の胴枯、溝腐れ、樹皮の陥没と剥離、扁平化、材の変色が主な病徴である。枝の新しい枯死は5月から11月までまんべんなく観察された。
- (3) 病原菌の分離方法（表-2）と枝、幹に対する接種方法を確立した。苗木と枝では接種して約1ヶ月で枯死する。
- (4) 病原菌は滅菌蒸留水と雨水中では発芽しないことがわかった。しかし、マツ枝抽出液、糖添加液、ペプトン水中ではよく発芽する。
- (5) 龍郷町では4月から11月まで病原菌の胞子が空中から捕捉された。また、マツ樹皮への付着は龍郷町では1年中みられ、九州本土でも菱刈町、鶴田町、霧島町、祁答院町、蒲生町で採取された。霧島町、祁答院町の菌はリュウキュウマツに病原性を示した。
- (6) 龍郷町では降雨水、河川水、畑土壌から、蒲生町でも降雨水から病原菌が分離された。
- (7) マツ類の中でリュウキュウマツ、クロマツ、スラッシュマツは感受性で、アカマツ、テーダマツはやや抵抗性であった。
- (8) 幹における病勢の進展はリュウキュウマツよりもクロマツの方が早かった。
- (9) 分離源を異にする菌株の間で病原性に差がみられた。
- (10) 枝の木部圧水ポテンシャルを比較した結果、龍郷町鯨浜のマツは強い水ストレス下にあることがわかった。
- (11) 胞子の発芽率は25.0℃で最大であった（図-1）。菌糸の生育は22.5℃と25.0℃で最大を示した。また、15℃～17.5℃の中温域でもかなりよく生育することがわかった（図-2）。
- (12) マンネブ剤は病原菌の発芽阻止力試験で最もすぐれていた。

3. 普及上のポイント

マツ類は外部から何らかの刺激を受けた場合に樹脂を出す性質がある。したがって、本病によく似た症状がみられた場合は、樹皮を刃物でけずり材の茶色の変色を確認して本病の診断のきめ手とすることができる。本病の発生地は沖縄県の被害も含めすべて風衝地である。病原菌は奄美ではどこにでもあること、新しい傷からだけ菌は侵入する（アメリカで証明されている）こと、また、薬剤防除は効果が出にくいことなどから風衝地での防風林の設置、感染源の除去につとめる必要がある。

（村 本 正 博）

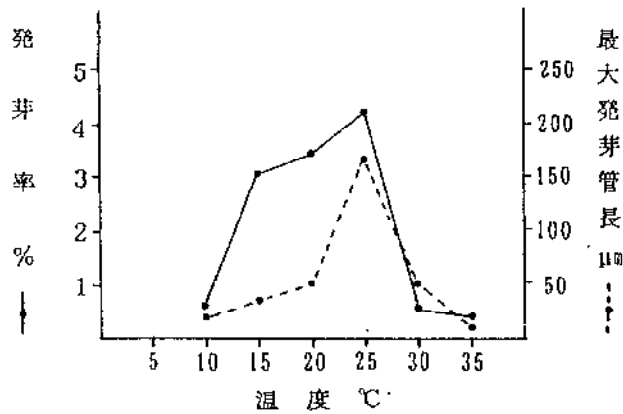


図-1 病原菌の小型分生胞子発芽に及ぼす温度の影響 (PD液中 46時間後 Na-Ga-1菌)

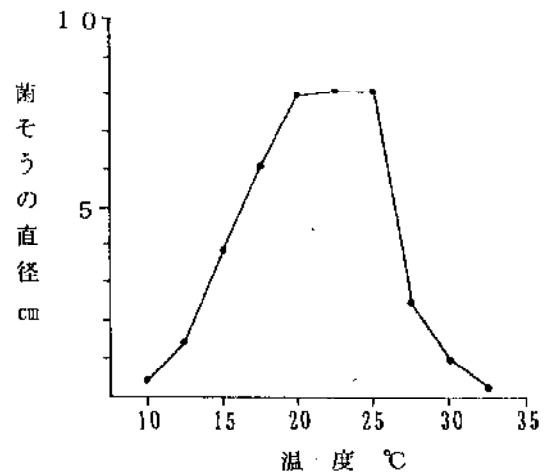


図-2 菌そうの生長と温度との関係

表-1 クロマツ幹に対する接種試験結果

菌のコード	観 察 結 果				
	接種箇所数	無 発 病	発 病	発病後治癒	胴 枯 症 状
K U - T I - 5	10	1	9	2	4
A N - B A - 5	10	0	5	5	0
T A - A R - 5	10	0	10	6	3
K E - T - B A - 5	10	4	6	5	0
S U - T I - 5	10	7	3	1	1
S U - W - 5	10	2	8	3	2
C - 2 0 9 1 - 5	10	0	10	7	3
対 照 区	10	8	2	1	1
合 計	80	22	53	30	14

表-2 リンス法と樹皮洗浄法の比較試験

年月日	調査地	樹種	部位	方法	試料数	シャーレ枚数	FMSコロニー数
1991. 5. 20	竜郷町大勝	リュウキュウマツ	葉	リンス	15	62	10
1991. 9. 5	蒲生町林試	スラッシュマツ	幹	BWM	2	8	0
"	"	"	枝	リンス	4	8	1
"	"	"	葉	"	8	40	33
1991. 9. 24	竜郷町大勝	リュウキュウマツ	幹	BWM	12	48	0
"	"	"	枝	リンス	6	24	0
"	"	"	葉	"	6	24	10
"	竜郷町安木屋場	"	枝	"	5	10	0
"	"	"	葉	"	5	10	0
1991. 10. 7	東郷町藤川天神	テ ー ダ マ ツ	葉	"	5	5	0
1991. 11. 18	祁答院町蘭牟田池	"	幹	BWM	10	10	0
"	"	"	枝	リンス	8	8	0
"	"	"	葉	"	8	8	1
1991. 11. 26	霧島町高千穂	ア カ マ ツ	枝	"	8	8	0
"	"	"	葉	"	8	8	0
1992. 3. 6	"	"	枝	"	10	10	1
"	"	"	葉	"	10	10	0

BWM=樹脂洗浄法

森林の貯水能力

1. 背景・目的

近年の異常気象による豪雨災害や干ばつなどの被害を軽減するには林地の貯留能等を高める必要があり、森林の施業や立地環境などの違いによる森林土壌の浸透能に関する要因や貯留能の違いについて調査し、適正な森林管理技術を開発する。

2. 研究の成果

- (1) 無間伐林と間伐林で落葉落枝量・A O層量・下層植生量・土壌流亡量を調べたところ、落葉落枝量・A O層重量・下層植生量では無間伐林より間伐林が多く、土壌流亡量は無間伐林が多かった。(図-1~4) また、樹種別では広葉樹林>ヒノキ林>スギ林の順に、林相では間伐林>無間伐林の順に最表層の粗孔隙量が多い傾向がみられた。
- (2) 約半分が放牧跡の採草地で過去の森林の取扱いが不適切であった流域(福山町福地)と、スギ・ヒノキ・広葉樹の森林が大部分の流域(福山町百引)の水貯留量を比べたところ、PFO.5-1.7の粗大孔隙による貯水量はどの区分でも百引が福地より大きく、放牧や採草地の影響と考えられた。流域のha当たり平均貯留量は福地で3,190t、百引で3,551tとなりその差361tが過去の森林の取扱いによる貯留量の差であった。

同様に、マツ枯損等で伐採が繰り返された林分を含む流域(蒲生町薄原)と、隣接した通常の施業が行われてきた流域(蒲生町久末)の水貯留量を調査したところ表-2のとおりであった。それぞれの流域の平均貯留量は、薄原が1,819t/ha、久末が2,060t/haでその差は241tであった。

3. 普及上のポイント

森林の貯留量を定める土壌孔隙は、長い間の土壌生成過程でできたものであり、一時的な地上部の変化で大きく変動するものではない。皆伐や間伐によって水源かん養機能がどう変わるかは、貯水能よりも地被状態によって大きく変化する浸透能でとらえる方が適当であり、地下に大きな貯水能を持ったタンクがあってもそこに水が浸透しなければ水源かん養機能は低いものと考えられる。

この研究の結果から間伐林の方が落葉落枝量・A O層量・下層植生量が多く、表層土壌の流亡が少ないことから、間伐林の方が無間伐林より浸透能が大きいことが言える。また、本県の火山灰地帯の林地貯水量は約2,000~3,500t/haで、長年放置された林地と一般的な施業を行ってきた林地の差は、約240~360t/ha(10~12%)であり、間伐等を行い健全な森林を造成することが水源かん養機能の面からも木材生産機能の面からも重要であることが判る。

(育林部 鎌田一生)

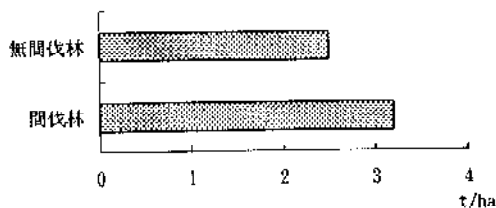


図-1 落葉落枝量 (S60年1年間分)

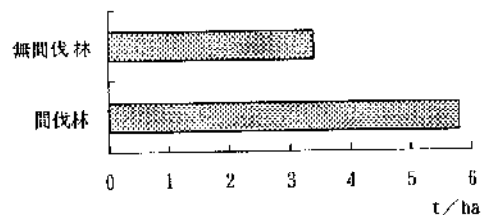


図-2 A O層の量

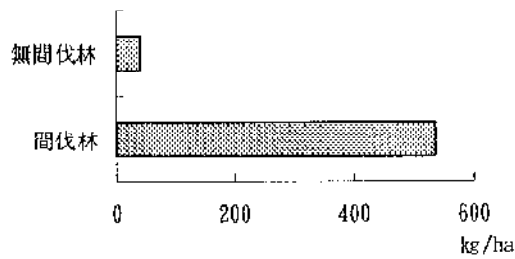


図 3 下層植生量

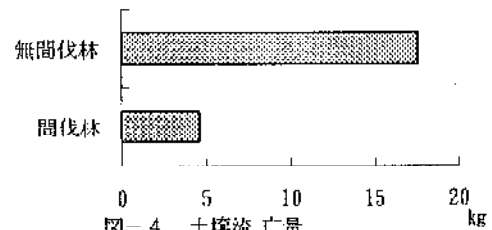


図 4 土壌流出量
(斜面25mで1年間に流した量)

表 1 森林の取り扱い別貯水能の比較 (福山町)

単位: t/ha

区分	土層厚	百引 (適切な取り扱いの森林)			福地 (不適切な取り扱いの森林)		
		PF0.5-1.7 粗大孔隙	PF1.7-2.7 粗孔隙	PF0.5-2.7 全孔隙量	PF0.5-1.7 粗大孔隙	PF1.7-2.7 粗孔隙	PF0.5-2.7 全孔隙量
尾 根	50cm	668	316	984	311	689	1,000
ゆるやかな尾根	100cm	1,295	786	2,081	1,154	1,201	2,355
斜面上部・中部	150cm	1,963	1,474	3,437	1,261	1,598	2,859
斜面下部	200cm	2,338	1,955	4,333	1,671	2,132	3,803

表 2 森林の取り扱い別貯水能の比較 (蒲生町)

単位: t/ha

区分	土層厚	久末 (適切な取り扱いの森林)			薄原 (不適切な取り扱いの森林)		
		PF0.5-1.7 粗大孔隙	PF1.7-2.7 粗孔隙	PF0.5-2.7 全孔隙量	PF0.5-1.7 粗大孔隙	PF1.7-2.7 粗孔隙	PF0.5-2.7 全孔隙量
尾 根	50cm	625	365	990	540	225	795
ゆるやかな尾根	100cm	870	668	1,538	767	576	1,343
斜面上部・中部	150cm	1,702	1,031	2,733	1,730	1,570	3,300
斜面下部	200cm	1,624	1,949	3,573	2,244	1,405	3,649

スギ葉枯らしの効果

1. 背景・目的

スギ等の素材を伐採現場に数ヶ月間放置して葉からの蒸散作用により原木中の水分をある程度脱水させてから採材・搬出するという「葉枯らし」は、古くから林業技術の一つであったが、本県では材質劣化に対する不安や、製材時に鋸の損傷が早くなること、更に素材生産業者にかかる運転資金の問題などの理由で、定着した技術とならなかった。

しかし、プレカット工法など新しい建築工法の発達にともない、乾燥材への認識が高まりつつある中で、乾燥コストの低下の一手段として、山元における葉枯らし乾燥が見直されている。また労働強度の軽減や、運送コストの低減からも、葉枯らし材は期待されているので、乾燥度合、材の光沢などについて検討した。

2. 研究の成果

対象樹種はスギで、供試木及び伐採木等の条件は表-1のとおりである。

- (1) 初期平均含水率は、秋季伐倒のほうが高く、夏季の原木は、辺、心材の差が大きい。
- (2) 経時変化については、夏季伐倒の方が含水率減少率が大きい。これは季節による影響の他、初期含水率の差、皆伐・間伐による差による影響もあり、どの因子が含水率低下に最も大きな働きをもつかは、今後の課題である。
- (3) 含水率の減少は、伐倒後一ヶ月間が最も大きく、一ヶ月を経ると低減率は少なくなり、葉枯らし期間は約30日が適当と考えられる。
- (4) 含水率の変化を辺材と心材で比較すると、辺材の方が含水率低下が大きい。
- (5) 含水率変動に伴う光沢の変化をJISに基づき調査した結果、辺材、移行材部は高く、心材特に髓部は低い反射率をしめした。また光沢の変化は経過日数と関係がみられない。すなわち、含水率による差はほとんどみられず、個体差や部位の差が大きく、葉枯らしによる光沢の影響は少ないと考えられる。

3. 普及上のポイント

- (1) 葉枯らしによる乾燥効果は、林分環境の影響も大きいので、効果の幅が大きいことを承知しておく必要がある。
- (2) 一般的には材質に影響を及ぼす病害虫の発生は見られないが、長期間の林内放置は避けるべきであろう。

(経営部 榎園芳也)

表-1 供試木の概要

番号	林齢 (年)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	伐採等の条件
1	58	22.4	32	皆伐, 8月31日伐採
2	62	23.9	34	" "
3	62	23.9	30	" "
4	39	20.4	28	間伐, 9月27日伐採
5	42	23.2	29	" "
6	42	20.7	22	" "
7	40	20.3	19	" "
8	40	22.4	29	" "

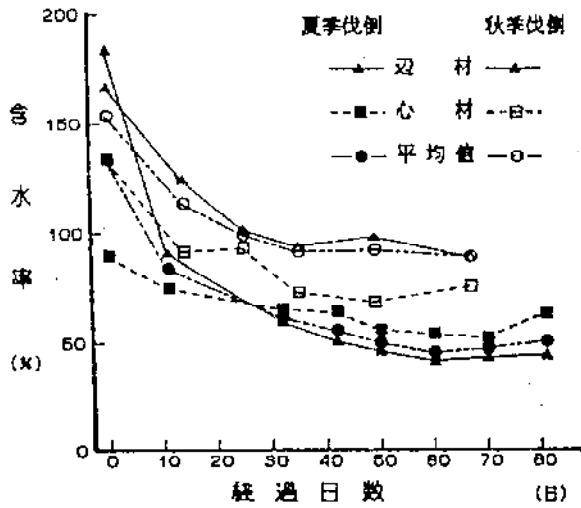


図-1 含水率の変化

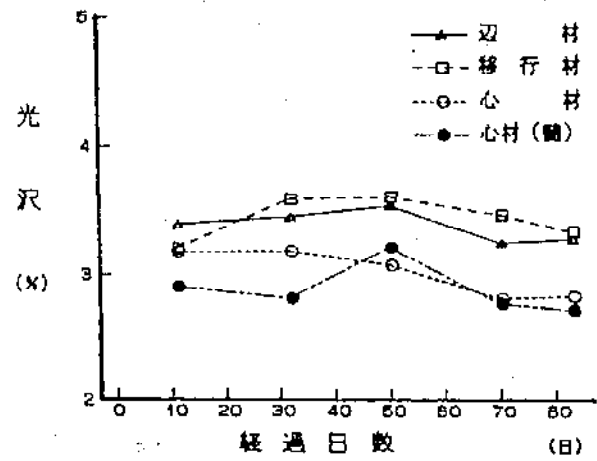


図-2 光沢の変化

表-2 伐倒時及び葉枯らし50日経過後における原木の推定含水率

(単位: %)

試験機関	樹種	期間	夏季			秋季		
			辺材	心材	平均	辺材	心材	平均
森林総合 研究所	ヒノキ	伐倒時	180	35	105	150	35	80
		葉枯らし50日	75	30	50	110	35	70
	スギ	伐倒時	150	70	100	170	90	140
		葉枯らし50日	50	70	60	120	80	100
鹿児島県 林試	スギ	伐倒時	180	90	130	170	130	150
		葉枯らし50日	45	55	50	100	70	90

リュクチク等南方産竹類の栽培

1. 背景・目的

奄美群島における竹類の栽培は、ホテイチクなど小規模に行われてるにすぎなかったが、一部ではダイサンチクなどの台湾を原産とする南方産の竹類の導入も図られるなど、竹類への関心は高まっていた。しかし、これらは、台風等の被害などを受けやすく、また、奄美群島の亜熱帯性気候と言う利点を十分生かし切れる栽培方法も確立していなかったため、地域に定着するまでには至らなかった。

そこで、奄美群島に適した南方産竹類の選定及び栽培技術確立を目的とした研究を行い、現在までの成果により、竹種としては増殖性・台風等に対する抵抗力・収穫量・筍の品質等の総合的な点で評価の高い、リュクチク・ウキヤクリュクチクを選定するとともに、基本的な栽培指針を作成した。

2. 研究の成果

リュクチクの栽培指針

(1) 施肥

	元肥（堆肥）	追肥（化学肥料）	化学肥料（肥料成分） 窒素：リン酸：カリ＝20：10：10
1年目	30kg	1kg	
2年目	30kg	2kg	
3年目以上	40kg	3～5kg	

元肥は毎年12月～2月頃、竹株の外側の葉の下部に幅30cm、深さ30cm程度の穴を掘り、そこに堆肥を施用する。

追肥はタケノコが発生する2週間程度前（5月中旬～6月初旬）に、第1回目を全量の2分の1程度施用し、タケノコが発生を見ながら残りを2～3回に分けて施用する。特に、筍の収穫開始時期から1ヵ月～1ヵ月半経過した時期の収穫量の減少が大きいため、その2～3週間前に追肥する。化学肥料を多く施用してもタケノコには影響はないとされているが、土壌の物理性の劣化による収量の減少が考えられるので、十分考慮する必要がある。

(2) マルチ

タケノコは日光を受ける部分が多いほど、タケノコの表皮の淡黄色が少なくなり、苦みが出て品質が低下する。そのため、竹株の基部を覆蓋する必要がある。覆蓋はその材料の違いで次のように区分される。

ア. 有機物 竹株の最も外側の竹葉の垂直線を範囲として、竹片を利用し竹垣を作りその中に落葉、枯葉、枯れ枝、雑草及び堆肥等の植物性有機物を材料とする。なお、有機物は時間の経過と共に分解作用でその容積が減少するので、補充する必要がある。

イ. 土壌 タケノコの歯ごたえなど品質上は最も良いと言われている。（台湾；李錦栄書）また、沖縄県の山城氏によると砂によるマルチの成績がよく、水分の浸透性が良い素材を使用するのが望ましいとの報告がある。

ウ. ビニール 覆蓋も簡単で、雑草の繁茂も押さえると共に、日光を吸収して地温を高めるなど利点が多いが、単独では薄すぎるため上記との併用が望ましい。

なお、マルチ厚は収穫するタケノコの長さ程度とする。

(3) 中耕・除草

4月中旬～6月初旬に深さ20cm程度全面中耕する。その際陽性の雑草などを除去し、土壌の風化及び通気性を良くし、土壌の物理性の改良及び水分の浸透性を高める。

竹株の中の側枝は、日光を遮るばかりでなく、余分な養分や水分を消費するので、見つけ次第刈り取る。

(4) 収穫

タケノコの先端が地上に露出した当日に刈り取る。タケノコの根部（根元のシワがある上方2cm位のところ）を刈り取り、タケノコの根部の両端に2～3個の側芽を残すこと。根部の側芽も含めて刈り取ると、後のタケノコが発生しない。

(5) 親竹管理

竹苗を植え付けた1年目は、発筍（夏前）したもののうち、最も充実したタケノコを3～4本残し、その他はすべて取り除く。

2年目からは最終発筍（9月中旬～10月上旬）に近いタケノコを3～4本残す。

古竹の伐竹はこの頃（10月中旬～11月下旬）に行い、植栽後3～4年目には1～2年生を各2本、3年生を1本程度残し、これを親竹とする。

台風等の風害対策として、うら止めを3月頃に行う。「うら止め」特に残す親竹の高さによるタケノコの生産量への影響等については、十分なデータ等が得られず不明である。しかし、台風等により、親竹の地下茎が動くとその地下茎についているタケノコはほとんど全てが枯れてしまうことから、適当な高さでうら止めをする必要がある。沖縄県の一部では4m程度となっており、また、あまり低いと下枝が多く出て、収穫等の管理作業に支障をきたす恐れがあるため、3～4m程度が適当であると考えが、今後比較検討を行い調査する必要がある。

(6) 地下茎の管理

地下茎は3年生の発芽能力が最も強く、7年生では完全に繁殖力がなくなる。そのため、古竹の伐竹の際、竹株に被さっている土壌や竹葉などの覆蓋物を取り除き、さらに古竹の切り株の頭を斧で十字に割っておくと古株の腐乱を早めさせ、根盤が増高及び肥大することを防止することができる。

6年生以上の地下茎を掘り起こし除去することにより、発筍の空間を増すことができ健全な竹株となると言われているが、地下茎の周囲を掘り起こし除去することにより、発筍の空間を増すことができ健全な竹株となると言われているが、地下茎の周囲を掘り起こす必要があり、重労働であるばかりか、若い地下茎特に側芽を傷つける恐れがあり、十分な注意が必要である。今後、地下茎の生態等を把握するとともに、掘り取り技術を確立して行かなければならない。

上記2で述べたとおり、4月頃にマルチ（覆蓋）を行うが、伐竹作業及び地下茎の管理作業の時期（10～11月）にマルチ材料を取り除き、地下茎を露出しておく。マルチ材料をそのままにしておくと、地下茎が上に上がってくるため、風害等を受けやすくなるためである。

3. 普及上のポイント

栽培試験において、各竹種とも個体数が少なく、肥培等管理方法別の比較試験を十分実施することができなかつたため、施肥管理など一様の目安であり、栽培に当たっては土壌条件やタケノコの発生量などを十分考慮した栽培管理を行う必要があります。

（経営部 田島次郎）

ニオウシメジの栽培

1. 背景・目的

現在国内では20種程度の食用きのこが栽培されているが、菌床栽培型の品種では周年栽培・出荷が求められており、本県のような温暖地に適したきのこは少ない。

また、消費者の嗜好の多様化に対応し、市場で新鮮味のあるきのこを探索・導入する必要がある。

こうした観点から、高温適応型とも言うことができるきのこの一種として、ニオウシメジ (*Tricholoma giganteum* Masee) を取り上げ、栽培方法の確立を目的とした。

2. 研究の成果

- (1) 本菌はアフリカ・アジアの熱帯地域に分布が知られており、菌糸の成長適温は30度C前後である(図1参照)。
- (2) 自然状態での発生は畑、路傍などの明るい有機物に富んだ場所で見られるが、栽培培地としては、バーク堆肥を基材としてフスマを添加したもの(容積比で10:1)が最適と考えられた(図2参照)。
- (3) 培養袋(ポリプロピレン製、培地重1キログラム)に菌糸が蔓延するのに、25度Cの培養温度で40日前後必要である(図3参照)。
- (4) 子実体の発生には低温、菌掻きは不要であるが、覆土が必要である。
- (5) 子実体の発生方法は、施設内発生と野外発生の二つに大別できる(図3参照)。施設内発生では、鹿沼土で覆土後、25度C・相対湿度90パーセントの発生室で発生させる。45日前後で採取できる。収量は1袋あたり180グラムが得られる(写真1)。野外発生では、明るい林内に埋め込んで発生させる方法で大型の子実体(2キログラム超)が発生し、埋め込んだ培地重量の17パーセントの収量が得られた(写真2)。また、園芸用のプランターに鹿沼土で培地を埋め込んでも同様に発生が見られる(写真3)。

3. 普及上のポイント

- (1) 本菌は前述のように、一般の栽培きのこと比較して菌糸の成育適温が高いため、自然温度で培養する場合、4~8月の間に植菌を行うのが良い。
- (2) 野外で子実体を発生させる場合、ナメクジの食害に注意する。目の細かいネットで忌避することができる。
(経営部 新原修一)



写真1 施設内で発生させたニオウシメジ(KR036)

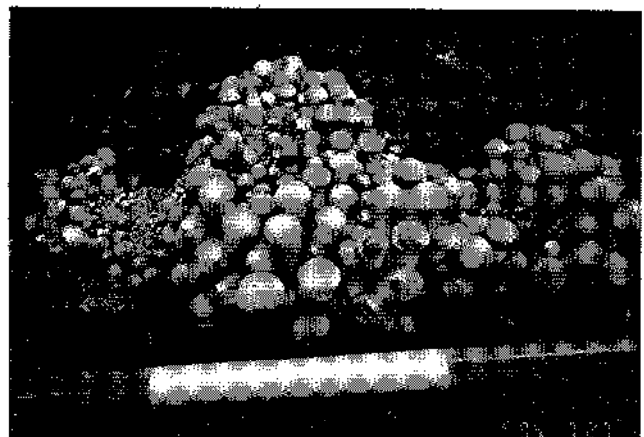


写真2 林試・龍郷町駐在のリュウキュウマツ林内で土中に培地を埋め込み発生させたニオウシメジ(KR019)

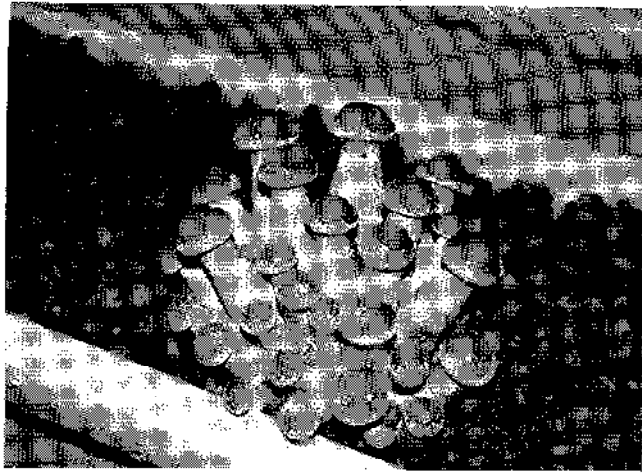


写真3 プランターに鹿沼土で培地を埋め込み発生させたニオウシメジ(KR019)

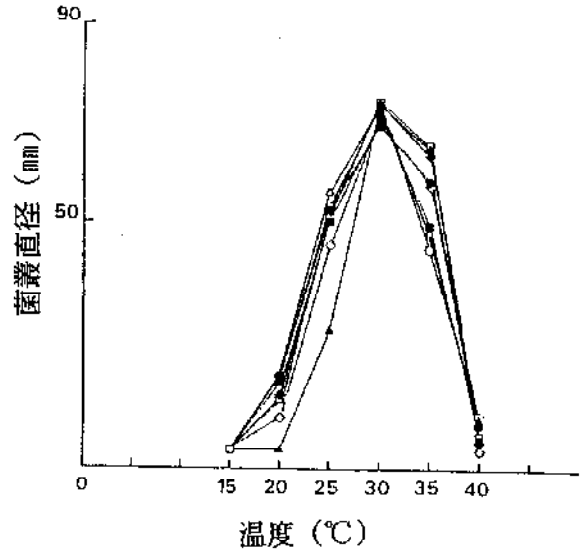


図1 ニオウシメジの菌系成長におよぼす培養温度の影響 (SMY寒天平板培地、7日間培養。供試菌株：KR019 (大島郡伊仙町産)、KR020 (大島郡住用村産)、KR022 (国分市重久産)、KR023 (尚地産)、KR035 (加世田市川畑産)、KR036 (曾於郡大隅町産)、KR064 (西之表市上石寺産)、KR065 (曾於郡大崎町産))

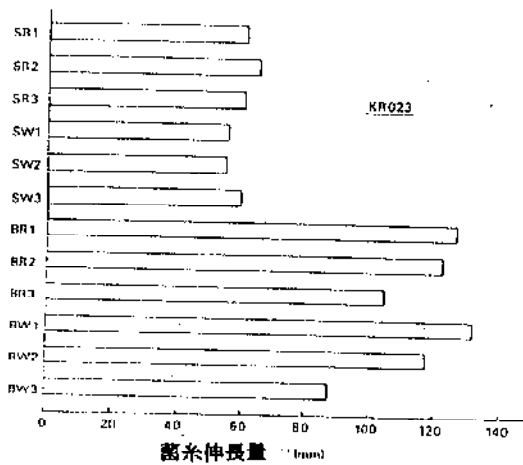


図2 オガクス、パーク堆肥培地でのニオウシメジの菌系成長 (S：イタジイオガクス、B：パーク堆肥、R：コメヌカ、W：フスマ、数字は培地基材10に対する栄養添加物の容積比。内径28mmの試験管で30度C・28日間培養。供試菌株：KR023)

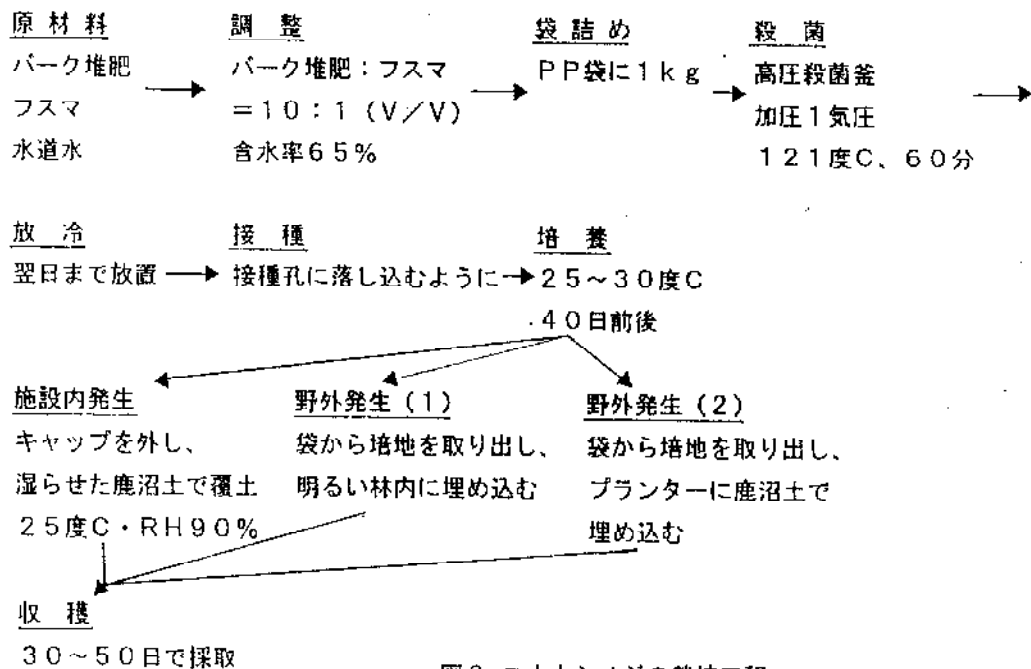


図3 ニオウシメジの栽培工程

ウド栽培における風倒防止対策

1. 背景・目的

ウドの収量は、どれだけ充実した根株を作り上げるかにかかっている。そのためには品種、畑の肥沃度のほかに病害虫、台風などによる冠水、倒れを防止することが大切なポイントとなる。

県内では土寄せ、モミガラなどを使い、緑化ウドを主体に生産されているが、本県は温暖であり台風常襲地であることなどから、病害虫発生（特にセンノカミキリの被害）はもちろんのこと、台風などによる茎の倒れ、折れも余儀なくされている。病害虫については研究事例があるが、茎の倒れの防止を目的とした事例は見あたらない。そこで、翌年の収量に影響しない風倒防止策を検討した。

2. 研究の成果

- (1) ウドは図-1の左側に示すように、比較的大きな葉を持つ。その茎に着く様子を観察すると、頂部になるほど葉の付く間隔は狭くなっており、下部より重いことが窺える。したがって、風倒防止のためには上部を軽くすること、つまり芯止めが最良の方法と考えられた（図-1の右側）。
- (2) 芯止めの時期は、比較的天候が安定し、台風が接近しない頃の7月上旬が妥当と思われる。
- (3) 平成4年、5年に芯止めした茎としなかったのとで被害状況を比較すると、茎の高さに関係なく、明らかに芯止めした方が被害が少なかった（図-2、図-3）。
- (4) 翌年の5年と6年に緑化ウドの収穫を行い、台風被害株と健全株とで規格別本数で収量を比較すると（表-1）、台風被害から免れた株の方がL級以上の上物率が高かった。6年で台風で斜めになった株での上物本数が多いのは、全体的に茎の高さが低かったので被害の程度が小さかったためと考えられた。
- (5) したがって、夏の芯止めは、台風による風倒が防止でき、翌年の収量の向上につながるということがわかった。

3. 普及上のポイント

- (1) この対策は、春の萌芽時期に芽かきを行い、節間の詰まったウド茎を一本立ちさせていることが前提条件である。1株から何本も出ている状態では茎それぞれが競争しあい、節間が広がるので効果はあまり期待できないと思われる。
- (2) 株を掘り起こさずに土寄せなどにより緑化ウドを収穫する場合、その終了後は地面を平らにして株を養成させるが、その際一本立ちさせる茎には、軟化途中だった芽は節間が伸びているのですべて削除し、次に出てくる芽を選ぶのが望ましい。
- (3) 芯止め作業を行う日は晴れた日を選ぶこと。芯止めは植物体を傷つける作業なので、雨天時に行くと傷口から病気が侵入する恐れがある。
- (4) 現在残す葉の枚数を違えて（芯止めの程度を違えて）収量を検討中であるが、少なくとも頂部の伸びた葉2～3枚落とした方が、図-1の右側のように安定した形状になる。その後は葉の付け根部分から萌芽するので、生育上は問題ないと思われる。

（経営部 下 園 寿 秋）

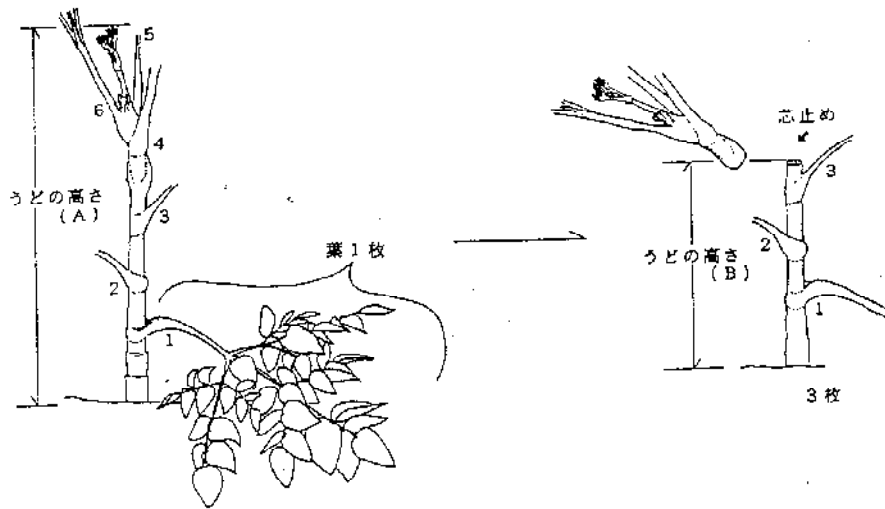


図-1 芯止めの方法

羽状複葉

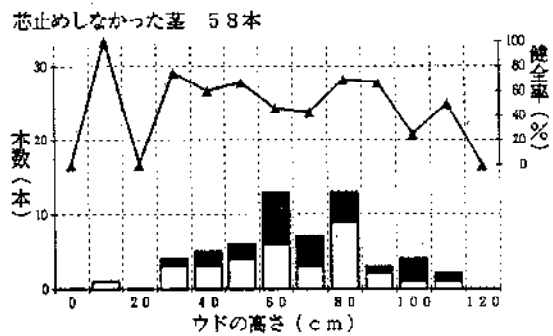
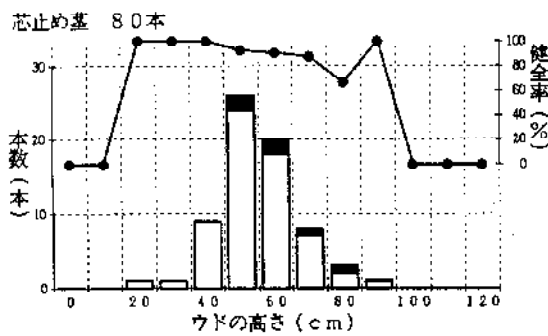


図-2 平成4年のウドの高さごとの台風被害の発生と健全率の変化 (図中の白ぬきは健全, 黒ぬりは倒れ, 斜めの被害茎を示し, 折れ線は各高さの健全率の変化をしめす)。

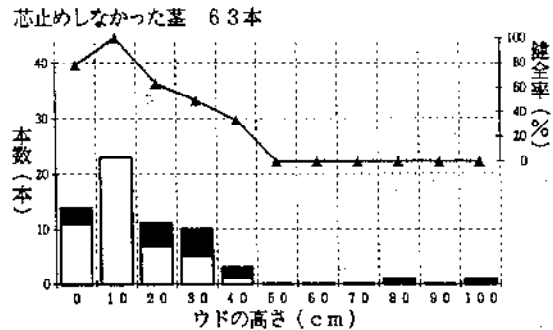
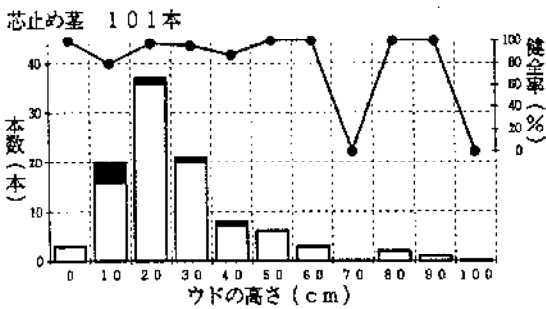


図-3 平成5年のウドの高さごとの台風被害の発生と健全率の変化 (シンボルは図-2と同じ)。

表-1 平成5年と6年の台風ごとの規格別収穫本数

収穫年	台風被害	株数	規格別本数					合計
			S未満	S	M	L	2L以上	
5年	健全	39	111	21	32	15	7	186
	斜め	8	25	7	9	0	0	41
	倒れ	1	8	0	0	0	0	8
	5年合計	48	144	28	41	15	7	235
6年	健全	37	91	21	33	37	15	197
	斜め	6	13	4	5	5	3	30
	倒れ	2	5	0	1	0	0	6
	6年合計	45	109	25	39	42	18	233

*規格は、2L以上 \geq 210g, L \geq 150g, M \geq 100g, S \geq 80g, S未満 $<$ 80gである。

組織培養技術によるツワブキの増殖

1. 背景・目的

県内各地でツワブキの栽培が行われているが、元株は山野に自生しているものを採取して利用することが多い。これらの元株の中に栽培に適した株が発見された場合、根分け等の栄養繁殖による増殖が中心となるが、この方法では短期間に大量増殖することが難しい。

そこで組織培養技術を用いた大量増殖法を検討した。

2. 研究の成果

組織培養の材料として花茎または葉柄を用いるのが最も手軽である。主な方法としては、これらを材料として、多芽体による増殖、カルス培養による増殖などがあるが、元株によって適する方法が異なるのでひとつの方法で失敗した場合、他の方法を検討する必要がある。それぞれの技術について以下に述べるが、滅菌法、基本培地は共通事項である。

(1) 材料の滅菌等

採取した花茎もしくは葉柄は70%アルコールで1分間滅菌した後、クリーンベンチ内で滅菌水の中に保存し、使用のつど火炎滅菌し剥皮した後約2mmの厚さに輪切りにする。

(2) 初代培地および継代培地

初代培地には、MS培地の無機塩のみを1/2としたものに、MSの有機物としょ糖を30g/l加えたものを用いる。継代培地はMS培地の無機塩および有機物を1/2としたものに、しょ糖を15g/l加えたものを用いる。

使用の際は8gの寒天粉末を添加し固定培地とする。培養条件は $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、16時間日長である。

(3) 多芽体による増殖

多芽体による増殖は、元株の形質がそのまま伝わるので、優良品種の増殖には最適であるが、元株によっては、多芽体の形成が困難なものが多い。

培地は基本培地にNAAとBAとそれぞれ0.5mg/l添加したものを使用する。滅菌した材料を置床後約60~90日で多芽体が形成される。この多芽体を継代培地に移植すると約3ヵ月で8cm程度の大きさに成長する。

(4) 緑色カルスによる増殖

カルス経路による増殖は、変異を生じる可能性があり、また多芽体ほど大量に増殖出来ないなどの欠点があるが、元株による形成の差が少ない。

培地は基本培地にNNA、BAを1.0mgから2.0mg/l添加したものを使用する。約3ヵ月で緑色カルスが形成される。このカルスを基本培地もしくは基本培地にNAAを0.1~0.5mg/l、BAを0.10~0.5mg/l添加した培地で継代培養すると植物体の分化が起こる。この分化率は低いので、多量の試料を用意する必要がある。分化した植物体が約2cmの大きさに成長したら継代培地で育てる。

(5) 不定胚による増殖

緑色カルスによる増殖法は、多芽体の増殖法と併行して行うことが出来る利便があるが、植物体の再分化の確率が低い。この対策として2.4-Dを使用してカルスを形成、不定胚経路による増殖法が大量増殖には向いている。

初代培地はMS培地に2.4-Dを1mg/l添加したものを使用する。MS培地の鉄成分のみを2倍にすると、不定胚の形成量が多くなることがある。約80日経過すると置床した材料を覆うほどの白色カ

ルス
る。緑
(6) 順
約

3. 普
(1)
大
(2)

表
個体

A

B

表

照度

lux

2,000

600

ルスが形成され、一部に不定胚が見られる。これをMS培地で培養すると、多数の植物体が再分化する。緑色カルスの場合と同様約2cmの大きさに成長したら継代培地へ移す。

(6) 順化

約8~10cmに成長した植物体は、スギ林等の日陰地に食栽すると容易に順化出来る。

3. 普及上のポイント

- (1) 組織培養技術を利用した育苗は、技術的には実用化できる段階に在るが、施設に費用がかかるため、大量の苗の需要がないとコスト的に無理がある。
- (2) 組織培養で生産された苗の使用期間等がまだ不明である。

(経営部 田中 郁太郎)

表-1 花茎切片の培養結果

個体	分化形態	NAA, BA濃度 mg/l			
		0.1	0.5	1.0	2.0
A	カルス	10%	40%	60%	70%
	多芽体	0	0	0	0
B	カルス	10	10	30	50
	多芽体	20	40	10	0

表-2 多芽体からの茎葉分化

調査項目	初代培養	継代培養BA濃度 (mg/l)			
	NAA, BA濃度	0.1	0.5	1.0	2.0
茎葉分化率	0.1	50%	50%	75%	70%
	0.5	50	80	90	80
茎葉分化率	0.1	10	11	10	10
	0.5	8	7	8	8

表-3 カルスからの茎葉分化

照度	NAAmg/l	0.1				0.5			
		0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5
1ux	BAmg/l								
2,000		0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
600		2/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5	1/5	

分化数/置床数

表-4 カルス・不定胚の形成

	2,4-D濃度			
	1mg/l	1mg/l	2mg/l	2mg/l
多	2個	3個	5個	8個
不定胚 中	8	6	5	2
少	0	1	0	0

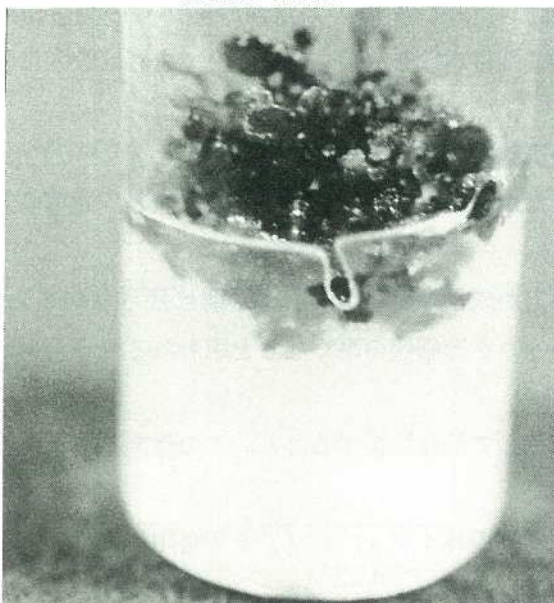


写真-1 多芽体

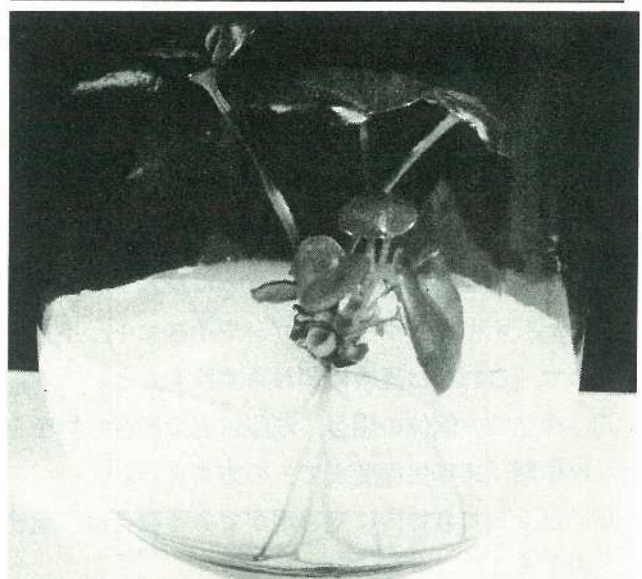


写真-2 多芽体から分化したツワブキ

亜熱帯天然林における除伐の効果

1. 背景・目的

奄美大島は、温暖多雨の気候下にあるが、土壌は腐植に乏しい弱乾性の赤黄色土を主とする埴土が大半である。また、夏の台風と冬の強い季節風を受ける地域でもある。

本地域の広葉樹林施業は、古くは薪炭材、現在ではパルプチップ材の生産を目的に皆伐萌芽更新が行われ、一部皆伐一斉人工造林が行われている。しかし、近年のチップ業界の厳しい環境の中で林業生産活動の低迷化が懸念され、林業振興及び適正な森林管理の面で問題となりつつある。

この問題に対応するため、現存する天然生広葉樹資源を効率的に活用する必要が生じ、その一環として有用広葉樹の育成天然林施業技術の向上が求められ、本研究はこれに資しようとするものである。

2. 研究の成果

以下は、宇検村の19年生天然生広葉樹林における除伐実施後4年経過した時点の調査結果である。

- (1) 平均胸高直径の成長量は、現時点では処理区間の差は少ないが、残存本数を少なくするほど大きくなる傾向がみられる。(図1)
- (2) 胸高断面積の成長量は、除伐区間での差は認められないが、無処理区は自然枯損の発生などにより明らかに劣り、逆に減少している。(図1)
- (3) この試験地では斜面上・下部が近接していたため、斜面位置による平均胸高直径等の成長量の差はほとんど認められなかった。なお、斜面下部では上部より胸高直径が1.5cm程大きかった。(図2)
- (4) 樹高成長量は、中庸(2,200本/ha)の除伐区が高く、斜面位置による差は小さかった。なお、斜面下部は上部より樹高が2m程高かった。(図3)
- (5) 最終成立本数を1,500本と仮定し、現時点での胸高直径の大きい1,500本(ha当たり)で比較すると、除伐区は無処理区より明らかに胸高直径成長量が大きい(図4)
- (6) 枯損率は無処理区の方が除伐区より高く、小径木に多かった。

3. 普及上のポイント

- (1) 当該試験ではha当たり1,500本の残存本数でも成長上支障はなかったが、不定芽や曲がりの発生が懸念されるため、対象林分の林齢、形状、環境等を考慮して残存本数を決定すること。できれば数回に分けて除伐を行うこと。
- (2) 現時点でも樹冠はやや疎であるので、除伐又は間伐の実施の間隔は5年以上あけること。
- (3) 斜面上・下部別での除伐の効果の差は認められなかったが、風害や林地生産力等を考慮し、尾根筋近くの施業は避けること。
- (4) 20年生程度の林分ではできるだけ大きい個体を残した方が成長は良いが、不用樹種は残さないこと。また、オキナワウラジロガシやイヌマキ、イスノキ、モッコク等価値の高くなると思われる樹種もあるので、これらは径級に関わらず残すこと。
- (5) 株立ちの個体の場合、地際付近の通直な材を1~2本残して他は伐採すること。この作業はできるだけ早期(15年生程度まで)の方がよい。
- (6) どうしても林内に空き地ができる場合は、前述の有望樹種の外イジュ、タブノキ等有用樹の補植も検討すること。

(7) 不定芽の発生が認められるので、また残存木の形質向上の面からも、作業に支障のない限り中・下層木は残すこと。

(龍郷町駐在 上床真哉)

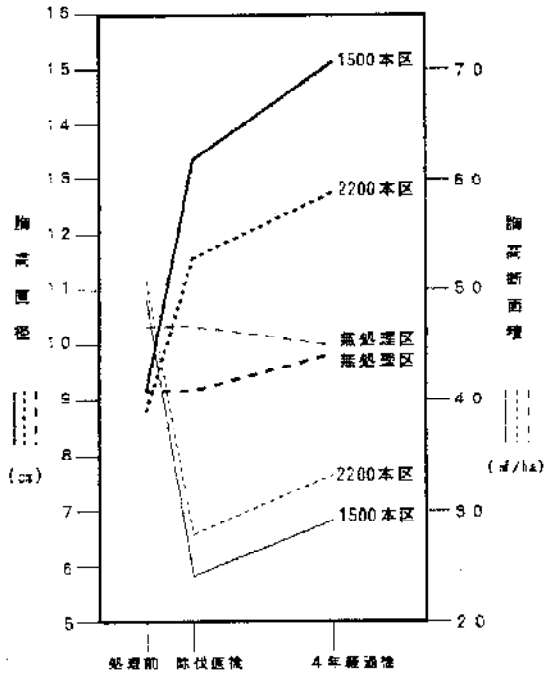


図1 処理別での胸高直径等の変化

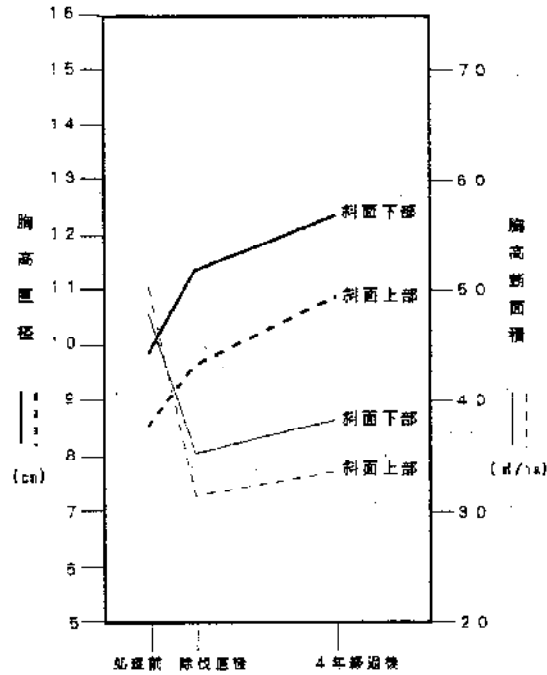


図2 位置別での胸高直径等の変化

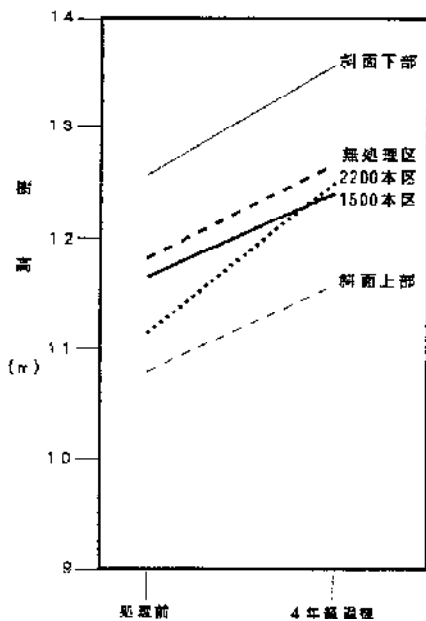


図3 処理別での樹高の変化

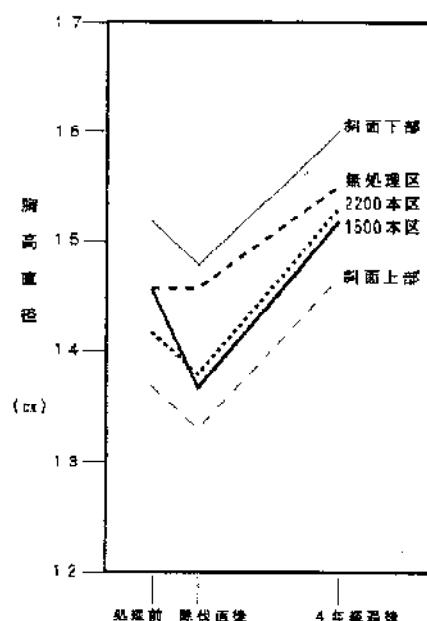


図4 胸高直径の上位1,500本/haの変化

シャリンバイの優良母樹選抜と挿し木技術

1. 背景・目的

奄美地域での地場産業の一つで、国指定の伝統的工芸品である大島紬の染色原料となるシャリンバイの苗木生産ではスギ・ヒノキの様に優良母樹の選定・指定がされていないため、植栽後の成長不良・形質不良等が問題となった、そこで優良母樹の選抜と難しいとされる挿し木の試験を実施した。

2. 研究の成果

(1) 優良母樹の選抜

昭和61年度に奄美大島北部から30個体、昭和62年度に奄美大島南部と徳之島から20個体の候補木を選定し、次代の樹高成長の良いものを優良母樹として、昭和61年度候補木の中からNo.27, 40, 50, 54, 55 (図1参照)を昭和62年度候補木の中からNo.61, 62, 67, 68 (図2参照)を選抜した。

昭和61年度の5家系の平均樹高は6成長期で168cmであり、全体の平均樹高133cmと比較し126%の成長であった(図1参照)。また、昭和62年度の4家系の平均樹高は5成長期で166cmであり、全体の平均樹高141cmと比較し117%の成長であった(図2参照)。

(2) シャリンバイの挿し木技術の確立

新枝の充実する7~8月に、60~80%に遮光したミストハウスの中で、用土にパーミキュライトを使い、発根促進のためIBA(インドール酪酸)液の10~40ppmに20時間浸水処理して挿し木することによって80%程度得苗率を得ることができた。

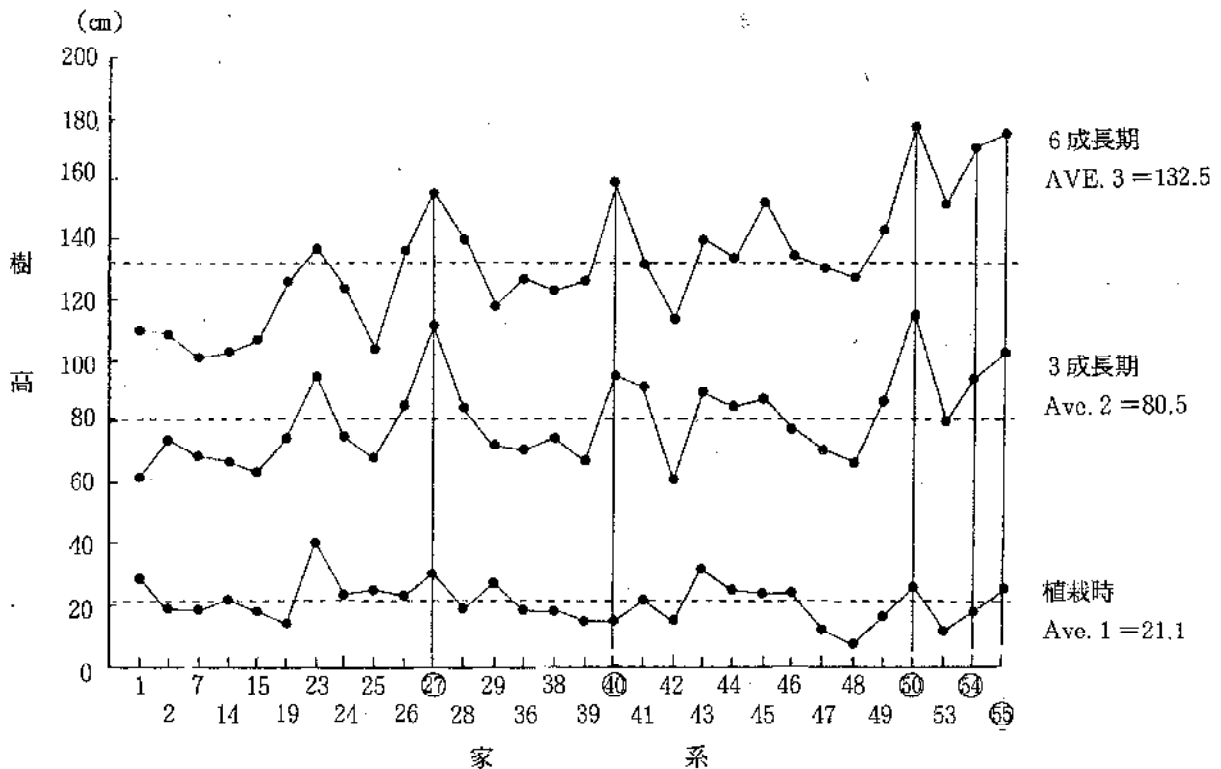


図1 昭和61年度選定の30家系の樹高成長

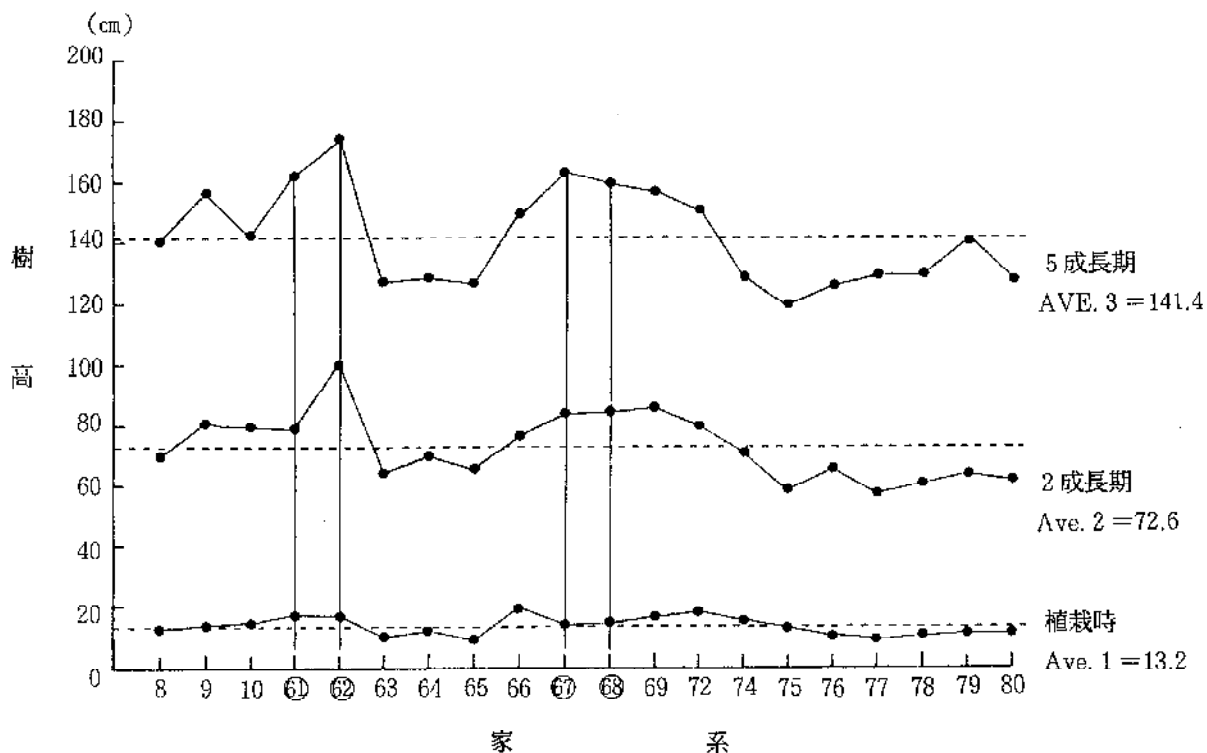


図2 昭和62年度選定の20家系の樹高成長

3. 普及上のポイント

- (1) 挿し木苗による採種園の造成に取り組んでいるが、採種が可能になるまでには5年程度かかる。現時点では、選抜した9系統の優良母樹の適正な保全・管理を実施し、その優良母樹から採種して造林用の苗木生産に役立てる。
- (2) シャリンバイには、本土から緑化樹として導入された樹高成長の期待できないマルバシャリンバイ等があるので、そのようなもからの苗木生産は行なわないよう注意する。
- (3) シャリンバイは海岸防風林・耕地防風林等への利用も期待されているので、その面への選抜優良母樹からの苗木を関係者に推薦する。

(龍郷町駐在 赤坂康雄)