

平成20年度

業務報告

第20号

(平成21年)

沖縄県森林資源研究センター

〒905-0017 沖縄県名護市大中4丁目20番1号

TEL. 0980-52-2091

FAX. 0980-53-3305

目 次

I 研究業務

森林吸収源インベントリ情報整備事業	1
企画管理班 生沢 均	
モクマオウ防災林の更新に関する研究	3
企画管理班 今田 益隆 生沢 均	
ウラジロエノキの山出し苗の生産技術	5
企画管理班 金城 勝	
亜熱帯島嶼域における森林の環境保全と資源利用に関する研究事業	7
－生態系に配慮した森林施業技術－	
企画管理班 生沢 均 今田 益隆	
郷土樹種を用いた法面緑化試験	9
企画管理班 金城 勝 育林・林産班 宮城 健	
松くい虫天敵昆虫防除技術の開発	11
－クロサワオオホソカタムシのふ化率と寄主探索期間に及ぼす湿度の影響－	
育林・林産班 喜友名朝次	
松くい虫抵抗性リュウキュウマツ育種母樹の選抜	13
－接木および挿木によるクローン苗の増殖－	
育林・林産班 酒井 康子	
郷土樹種を用いた屋上緑化技術の確立	16
企画管理班 生沢 均	
県産緑化木の苗木生産技術	18
企画管理班 宮城 健	
クロアワビタケ類の培地組成の改善および低温性系統の選抜	21
育林・林産班 伊藤 俊輔	

県産野生樹木の商業的栽培技術	23
	企画管理班 宮城 健 今田 益敬
	育林・林産班 喜友名朝次 酒井 康子 伊藤 俊輔

早生樹種の利用開発	25
	育林・林産班 嘉手苺幸男

II 関連業務

松くい虫発生予察事業	27
	育林・林産班 嘉手苺幸男 喜友名朝次

沖縄における菌床シイタケ栽培の試み	29
	育林・林産班 伊藤 俊輔

ココヤシへの樹幹注入によるキムネクロナガハムシ殺虫効果試験	31
	育林・林産班 喜友名朝次

デイゴを加害するデイゴヒメコバチ発消生長 (II)	33
	育林・林産班 喜友名朝次

森林吸収源インベントリ情報整備事業

企画管理班 生沢 均

1. 目的

大気の大気二酸化炭素濃度の上昇による地球温暖化とその森林への影響が懸念され、二酸化炭素の排出削減と吸収源の確保が求められている。我が国は、森林の適正な管理による二酸化炭素吸収分として1300万炭素トン確保することが国際的に認められており、その吸収分を確保するためには適切な炭素量算定法の開発が必要となっている。

このため、2004年12月のCOP10で決定したLULUCF-GPG等の国際指針の決定に伴い追加的に必要となった土壌、リター、枯死木蓄積量のデータを森林資源モニタリング調査の定点において行うことを目的としている。

なお、本事業は林野庁より委託を受けて実施しているものである。

2. 研究の方法

調査地を表-1に示す。本年度の調査は、本島北部1箇所、石垣島2箇所の合計3箇所で実施した。

本年度の調査は、本島北部は名護市瀬嵩、石垣島は石垣市バナナ公園内、石垣野底の3箇所で実施した。なお、この調査は、標準的な調査である枯死木、リター及び30cm深までの土壌炭素蓄積量を4地点で調べる「調査グレード2」と、グレード2の内容に加え土壌型の判定と1m深までの深部の炭素量も測定する「調査グレード1」があり、名護市瀬嵩はグレード1となっている。

表-1 調査地の概況

格子点ID	調査内容	調査地の所在	経度 (°)	緯度 (°)	標高 (m)
470060	グレード1	名護市瀬嵩	128.06033	26.58056	220
470110	グレード2	石垣市バナナ公園	124.15814	24.38017	70
470120	グレード2	石垣市野底	124.23721	24.48842	20

3. 調査結果

表-2に各地点毎の分析結果を示す。なお、炭素及び窒素濃度の分析は森林総合研究所で実施された。

炭素蓄積量は、名護市瀬嵩では58.38t/ha、石垣市バナナ公園では、53.41t/ha、石垣市野底では、47.90t/haとなっている。

表-2 炭素蓄積量の結果 (t/ha)

格子点ID	枯死木	堆積有機物	土壌	合計	代表断面土壌※
470060	9.911	3.38	45.08	58.38	50.24
470110	3.404	1.32	48.69	53.41	—
470120	3.578	4.00	40.31	47.90	—
平均	5.630	2.90	44.69	53.23	50.24

※代表断面はグレード1のみ計算

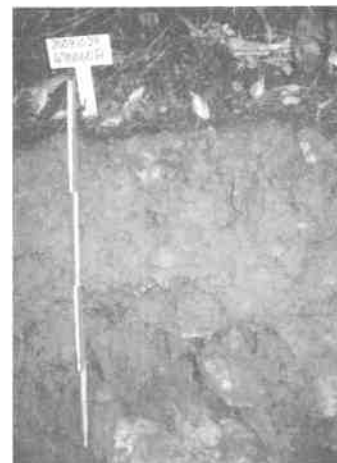


写真-1 名護市瀬嵩 (470060) の調査状況



写真-2 石垣市バナナ公園 (470110) の調査状況



写真-2 石垣市野底 (470120) の調査状況

モクマオウ防災林の更新に関する研究

企画管理班 今田 益敬・生沢 均

1. 目的

県土の保全と農林業生産の安定確保を図るうえで防風林は極めて重要な施設であるが、防風林の造成には一般的に長期間を要する。そのため、これまでの防風林の造成は成長が早く、耐潮性・耐乾性に優れたモクマオウを主体になされてきた。しかし、モクマオウはギャップ更新しないこと、約25年生以降に樹勢が衰えること、他樹種の成長を阻害すること等の問題点が報告されている。このため、防風・防潮機能が低下したモクマオウ防風林の更新・樹種更改技術を開発するため調査を実施している。

今年度は、テリハボクの大 pots による現地植栽試験の継続調査、モクマオウ林内における更新樹種調査、治山事業地における植栽木の成長量調査を行った。

2. 調査地の概要及び調査方法

1) 大型ポットによる現地植栽試験

名護市幸喜、本部町瀬底の既設植栽試験地において継続調査を行った。試験区は、①直接植栽区、②林内土区（モクマオウ林内土をポットに入れ植栽）③林外土区（島尻マーヅをポットに入れ植栽）の3区で、樹高及び地際径について測定を行った。

2) モクマオウ林内における更新樹種調査

本部町水納、名護市幸喜、本部町瀬底、読谷村宇座のモクマオウ林(Ⅷ～Ⅹ齢級)、4地区5カ所で、20m×20mのプロット調査を行った

3) 治山事業地植栽木の成長量調査

伊是名村内花の既設調査地において、大苗植栽木および列状植栽木の樹高成長量の継続調査を行った。

3. 結果

1) 大型ポットによる現地植栽試験

図-1 にそれぞれの試験地における大型ポットを用いたテリハボクの樹高成長量結果を示す。樹高成長量は、幸喜調査区では、林内土区>直接植栽区>林外土区の順に高く、瀬底調査区では、林外土区>林内土区>直接植栽区の順に高かった。

表-1 に調査林分の概況を示す。

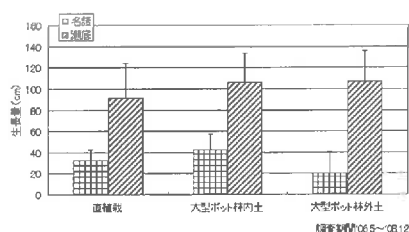
2) モクマオウ林内における更新樹種調査

表-2～6 に出現樹種名を示した。

3) 治山事業地植栽木の成長量調査

図-2 に大苗植栽木の成長量の結果を示す。初回測定時から最も成長量の大きいのはコバテイシで平均272cm、成長量が最も小さいのはフクギの平均35cmであった。図-3 に列状植栽木の調査結果を示す。初回測定時から成長量が最も大きいのは、リュウキュウマツで平均115.7cm、成長量が最も小さいのはフクギで平均23.1cmであった。

表一 調査林分の概況



図一 Mokumau林の生育試験(テリハボク)

※地区間に対し1%水準の有意差有り

表二 本部町水納No.1出現樹種

試験地	立木密度 (本/ha)	平均直径 DBH(cm)	平均樹高 TH(m)	相対湿度	主要樹種
名護市幸喜	2,000 (975)	13.2	8.7	8%	モクマオウ タブノキ
本部町瀬底	825 (550)	15.4	8.8	18%	モクマオウ ハスノハギリ

※()はモクマオウ本数

出現種	TH1.2m以上 TH1.2m未満	
	立木本数 本/plot	稚樹数 本/plot
アカテツ	14	14
アダン	21	14
オキナフキョウチクトウ	9	8
クサトベラ	3	3
シマグワ	2	1
モクマオウ	25	
ヤエヤマアオキ	48	234
オキナフシャリンバイ		6
ハリツルマサキ		1
オオシマコバンノキ		2
ハマセンナ		1
ハマジンチョウ		1

(120) (285)

表三 本部町水納No.2出現樹種

出現種	TH1.2m以上 TH1.2m未満	
	立木本数 本/plot	稚樹数 本/plot
アカテツ	35	48
アコウ	1	
アダン	13	2
オキナフキョウチクトウ	7	5
ハスノハギリ	98	158
ブーゲンビリア	4	
モクマオウ	8	
ヤエヤマアオキ	8	140
ゲッキツ		1
ハマセンナ		2
フクギ		1
テリハボク		1

(174) (358)

表四 名護市幸喜出現樹種

出現種	TH1.2m以上 TH1.2m未満	
	立木本数 本/plot	稚樹数 本/plot
アデク	2	1
イヌビロ	3	25
オキナフシャリンバイ	3	5
カキバカンコノキ	1	
カンヒザクラ	1	
ギンネム	3	
コバンセンナ	4	
コバンモチ	3	3
タブノキ	37	153
テリハボク	1	10
ナカハラクロキ	5	
ハマヒサカキ	1	
ヒメユズリハ	1	8
ホルトノキ	1	1
リュウキュウマツ	4	
モクマオウ	39	2
アカメガンシウ		15
アダン		
オオギバショウ		1
オオシマコバンノキ		2
クチナシ		1
ゴンズイ		1
シバニツケイ		3
トベラ		7
ノカラムシ		17
ノボタン		1
ハマビワ		10
ボチョウジ		1
ヤエヤマコノチテ		1
ヤブニツケイ		4

(113) (272)

表五 本部町瀬底出現樹種

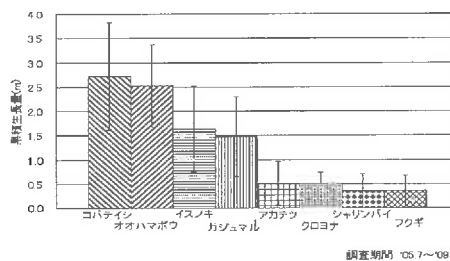
出現種	TH1.2m以上 TH1.2m未満	
	立木本数 本/plot	稚樹数 本/plot
モクマオウ	27	0
アカテツ	1	8
アダン	1	7
イヌビロ	1	1
オキナフシャリンバイ	1	3
クサトベラ	3	62
シマグワ	19	6
トベラ	4	28
ハスノハギリ	6	1
マサキ		4
センダンキササゲ		1
ヤブニツケイ		1
バレイヤ		1

(63) (123)

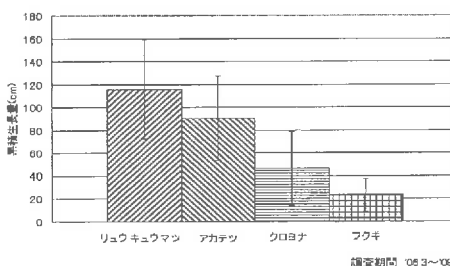
表六 読谷村宇座出現樹種

出現種	TH1.2m以上 TH1.2m未満	
	立木本数 本/plot	稚樹数 本/plot
モクマオウ	82	1
オオバギ	1	0
アオガンビ	7	57
イヌビロ	13	10
オオシマコバンノキ	1	2
オオムラサキシキブ	9	8
オキナフシャリンバイ	22	63
カワラヨモギ	1	4
ギンネム	93	39
コバテイシ	1	4
シマグワ	74	40
タイワンウオクサギ	4	4
トベラ	16	153
ハリツルマサキ	20	73
マサキ	37	215
ヤブニツケイ	2	0
ソテツ		1

(363) (674)



図二 林内大苗植栽木の樹高成長量



図三 帯状植栽木の樹高成長量

ウラジロエノキの山出し苗の生産技術

企画管理班 金城 勝

1. 目的

ウラジロエノキは成長の早い郷土樹種で、軽く、加工性に優れ、乾燥スケジュールが開発されていることから、家具材等として需要が見込まれる。しかし、生育地が偏在していることや資源量が正確に把握されていないことから、造林の必要性が指摘されている。また、育苗・造林技術についても未解明な部分が多く、その技術の早急な確立が求められている。

本研究ではウラジロエノキの山出しに至るまでの生産技術の確立を図るものである。

2. 調査方法

1) ポットの規格別成長試験

ウラジロエノキの苗をロングポット（直径11cm、高さ22cm）と普通サイズ（直径12cm、高さ10cm）のポットに鉢上げし、ガラス室で成長量を調査した。用土は、赤土と腐葉土を2：1の割合で混合して使用した。期間は、平成20年10月～平成21年3月までの6ヶ月間である。

2) 成長量調査

研究センター内の東向き斜面（勾配30度、赤黄色土）にウラジロエノキの苗木を4,400本/haの密度で42本植栽し、斜面における成長量を調査した。期間は、平成20年4月～平成21年3月までの1年間である。（写真-1, 2）

3) 生育地調査

ウラジロエノキの生育地を調査し、生育適地に関する基礎資料を収集するために毎木調査を行った。調査地は、本島北部の国頭村字辺戸地内である。

3. 結果

1) ポットの規格別成長試験

6ヶ月後の生育本数割合は、ロングポットが90%、普通ポットが65%とロングポットの方が高かった。また、樹高成長量についても、ロングポットが10.0cm、普通ポットが5.2cmとロングポットが大きかった（表-1）。

表-1 ポット別生育状況

項目	生育本数			平均樹高cm			備考
	当初	6ヶ月後	率 (%)	当初	6ヶ月後	差	
ロングポット	40	36	90%	20.5	30.5	10.0	
普通ポット	40	26	65%	10.0	15.2	5.2	

2) 成長量調査

最終月の生育本数割合は62%、平均成長量は32cmであった。枯死した苗木は、16本で内7本は、5月に発生し、全体がカビで覆われ萎縮し枯死に至ったことから、灰色カビ病によるものと考えられる。期間中の樹高の成長量は、平均32cmであった（表-2）。

表-2 成長量調査

生育本数			平均樹高cm			備考
当初	12ヶ月後	率 (%)	当初	12ヶ月後	差	
42	26	62%	30.1	62.1	32	



写真-1 植栽地



写真-2 ウラジロエノキ (苗木)

3) 生育地調査

生育地のウラジロエノキは、東向き斜面上部に列状に生育しており、平均樹高12.0m、胸高直径26.0cm、枝下高5.2m、樹冠6.2m、樹間距離6.5mであった。樹間距離3.5~6.5mのウラジロエノキには、枝下高が8.4~9.1mのものが見られた（表-3）。

表-3 毎木調査

	樹高 m	胸高直径cm	枝下高m	樹冠m	樹間距離m	備考
1	8.5	28	2.4	5.8	—	
2	12.6	19	9.1	7.8	6.5	
3	11.7	19	8.4	4.0	5.8	
4	13.8	35	8.4	2.4	3.5	
5	14.2	22	2.4	4.2	0.9	
6	15.0	35	2.5	4.0	6.6	
7	7.9	24	3.3	15.5	15.8	
平均	12.0	26	5.2	6.2	6.5	

※樹冠は、長径のみ。

亜熱帯島嶼域における森林の環境保全と資源利用に関する研究事業

－ 生態系に配慮した森林施業技術 －

企画管理班 生沢 均・今田 益敬

1. 目的

本事業は、沖縄本島北部地域森林(ヤンバル)を対象に、森林資源の保全と資源利用について自然科学・社会科学手法により環境評価を実施し、その評価を基に実行可能な森林管理手法を検討することを目的とし、森林総合研究所九州支所、琉球大学、京都府立大学、沖縄県工業技術研究センター、沖縄県森林資源研究センター等が参画し実施している。

このうち、沖縄県森林資源研究センターでは、ヤンバルの森林資源の持続的利用を目的として、これまでに実施されてきた種々の森林施業について施業技術の評価と、生態系に配慮した森林施業技術を開発することを目的としている。

なお、本事業は内閣府の沖縄振興特別調整費を活用し、林野庁より補助を受けて実施しているものである。

2. 研究の方法



図－1 試験地の位置及び配置図

図－1に、試験地の位置及び配置図を、表－1に、各試験区の内容と面積を示す。

今回は、当センター南明治山試験林140ha内の小沢をはんだ傾斜10～30度の南東・北東向き斜面に設定された施業方法別試験地において調査を行った。

試験地の設定は、昭和49年に、約28年生の林分に行われた。試験地の林分は、昭和21年頃に皆伐され萌芽

により更新したイタジイを主体とした林分である。

各試験区内の内容は、択伐放置区(試験区Ⅰ)については、試験地設定時点(昭和49年)に、胸高直径が6cm以上のパルプ用原木として利用可能な立木を全て伐採収穫した後放置する区である。皆伐放置区(試験区Ⅱ)は、皆伐収穫後、一切の保育作業を実施することなく放置したままで成林を期待する区で、対照区として設置した。皆伐3年目除伐区(試験区Ⅲ)は、皆伐収穫後、天然萌芽及び実生による成林を期待し、3年目に不良樹種の除去を含め、萌芽の整理など、下刈り、除伐を実施した区である。皆伐5年目除伐区(試験区Ⅳ)は、試験区Ⅲと同様に成林を期待し皆伐収穫5年目に除伐を実施した区である。択伐整理区(試験区Ⅴ)は、試験区Ⅰと同様の収穫を行った後、形質の良好な目的樹種を保残し、他の不良木を伐倒除去し、

以降放置した区である。

表－1 試験区の内容及び面積

	試験区	内容	面積(ha)
試験地	I	択伐後放置する区	0.2610
	II	皆伐後放置する区	0.2533
	III	皆伐後3年目に除伐する区	0.2586
	IV	皆伐後5年目に除伐する区	0.2624
	V	択伐後不良木を除伐する区	0.2577
	除地(河川)		0.0620
	合計		1.3550

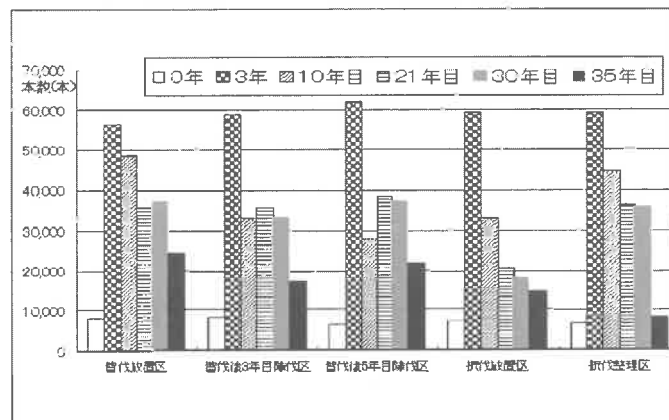
3. 調査結果

表－2 に試験区の前生林分の概要を、図－2 に、各試験区の立木本数の推移を示す。各試験区の前生林分は、ha当たり本数が6,400～8,400本、林分材積131～161m³、平均直径は6.2～7.0 cm、平均樹高6.5～7.2mとなっている。

表－2 試験区の前生林分の概況

試験区	ha立木本数(本)	ha材積(m ³)	平均直径(cm)	平均樹高(m)	出現種数
I	7,222	161.4	7.0	7.2	40
II	8,121	137.0	6.3	6.8	45
III	8,415	131.0	6.2	6.5	42
IV	6,395	139.7	6.8	7.2	43
V	6,671	134.6	6.7	7.0	38

各試験区の立木本数 (TH:1.2m以上) は、施業後3年目では約5万2千本～6万2千本と、全区で類似した値となっている。10年目では、皆伐放置区：約4万8千本>択伐整理区：約4万5千本>皆伐後3年目除伐区及び択伐放置区：約3万3千本>皆伐後5年目除伐区：約2万8千本となっている。21年目では、皆伐放置区では10年目より本数が増加し約3万9千本>択伐整理区：約3万6千本>皆伐放置区及び皆伐3年目除伐区：約3万6千本>択伐放置区：約2万1千本となっている。30年目では、それぞれの区で若干本数を減らす程度であるが、35年目では、皆伐後5年目除伐区：3万7千本～約2万2千本、皆伐放置区：3万7千本～2万4千本、択伐整理区：約3万6千本～8千3百本、皆伐後3年目除伐区：約3万1千本～約1万7千本となっており、択伐整理区ではこの間に急激に本数が減少している。



図－2 試験区の立木本数の推移 (全立木)

郷土樹種を用いた法面緑化試験

企画管理班 金城 勝・宮城 健

1. 目的

造成直後の法面は、降雨による浸食を受けると表土の流出や表層崩壊を生じやすくなる。これを防止するためには植生被覆を図る必要があるが、現行の外来草本種による緑化は、肥料分の減少と共に衰退し、場所によっては、裸地化することから防災機能の低下が懸念されている。また、近年は、国内の生態系を保全するため、外来種の導入を規制する法律の整備が進められており、外来草本主体による法面緑化は改善が求められている。このため、法面の緑化には、環境に配慮した長期的な視点にたち、本県の自然環境に適した郷土樹種を活用することが重要であると考えられる。

2. 試験地及び試験方法

本センター内の苗畑に接する切土法面と盛土法面に1面8m²の試験区を各5面設置し、厚層基材（厚さ2cm）の吹付施工を行った。吹付種子は切土法面がノボタン、フヨウ、ゲットウ、シマヤマヒハツ、オオバルリミノキ、盛土法面がノボタン、フヨウ、ゲットウ、シマヤマヒハツ、である。吹付の配合は、種子の他に、パーク材（基盤材）、高度化成肥料（15-15-15）、遅効性肥料、接合剤を加えている。期待成立本数は、100本/m²（ノボタンは200本/m²）とした。

試験地は、切土法面が西向きで平均硬度22.1kg/m²、盛土法面が南向きで平均硬度18.7kg/m²である。土壌は赤黄色土、勾配はいずれも1割である。

試験方法は、吹付後毎月樹種ごとの生立本数を計測するとともに、デジタルカメラで概ね3ヶ月毎に法面を撮影し、面積当たりの被覆率を算出した。また、最終月には、法面でバネ秤（0～10kg）及びスメドレー式握力計（0～50kg）を用いて樹種ごとの引抜強度を測定した。

試験期間は、切土法面が平成19年7月26日～平成20年7月30日まで、盛土法面が平成20年4月30日～平成21年3月31日までである。

3. 結果

1) 生立本数

樹種別の生立本数は、図-1、2のとおりである。吹付樹種のうち発芽したのは、フヨウ、ゲットウ、シマヤマヒハツの3種であった。

切土法面では、フヨウの生立本数が多く施工2ヶ月後には、62本/m²となり、その後、増減しながら期末には58本/m²であった。ゲットウは、発芽数が少なく1ヶ月後に1本/m²、期末でも2本/m²であった。シマヤマヒハツは、5ヶ月後に10本/m²まで増加したが期末では2本/m²であった。盛土法面では、フヨウは、生立本数が26本/m²と少なく、切土法面の半分程度であった。ゲットウは施工1ヶ月後から発芽が見られ、期末には27本/m²と切土法面より多かった。シマヤマヒハツは期末で1本/m²と切土法面と同じく少なかった。

ノボタンは、切土法面で1本の発芽があったが、発芽数が少なく鳥散布の可能性があり、今回は発芽樹種としなかった。また、盛土面では、発芽していなかった。オオバルリミノキ、ツ

ワブキは発芽が見られなかった。

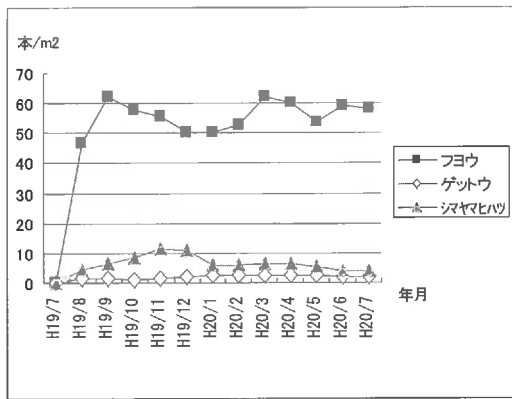


図-1 生立本数（切土法面）

※ノボタンは省略。

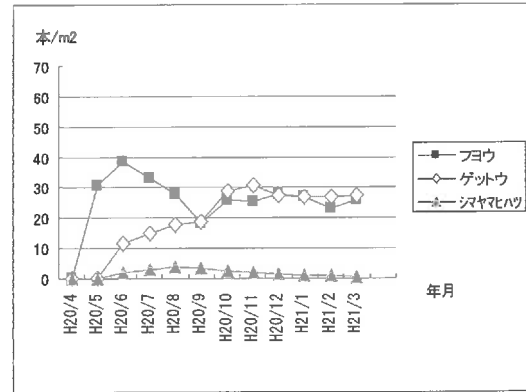


図-2 生立本数（盛土法面）

2) 被覆率

法面被覆率の推移は、表-1のとおりである。法面の被覆率は、施工後2ヶ月後から増加し、3ヶ月後には、切土法面35.5%、盛土法面58.2%、11ヶ月後には、切土法面62.2%、盛土法面53.1%であった。樹種別では、フヨウが、被覆率のほとんどを占め、ゲットウ、シマヤマヒハツは少なかった。

表-1 法面被覆率の推移

	施工月	2ヶ月後	3ヶ月後	5ヶ月後	6ヶ月後	11ヶ月後
切土法面	0	7.0	35.5	-	44.2	62.2
盛土法面	0	7.0	58.2	95.9	-	53.1
平均	0	7.0	46.8	-	-	57.6

注) -は、計測なし。

3) 引抜強度

引抜強度試験の結果は、図-3、4のとおりである。バネ秤と背筋力計を用いて引抜強度試験を実施した結果、フヨウはゲットウやシマヤマヒハツより高い値を示した。また、法面緑化に使用されるバミューダグラス（平均4kg）と比較して、フヨウは全体的に引抜強度が高かった。

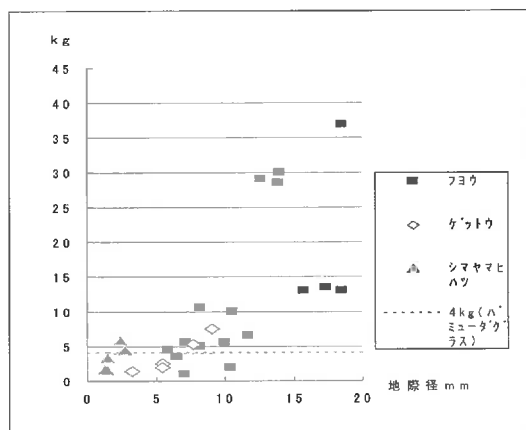


図-3 引抜強度（切土法面）

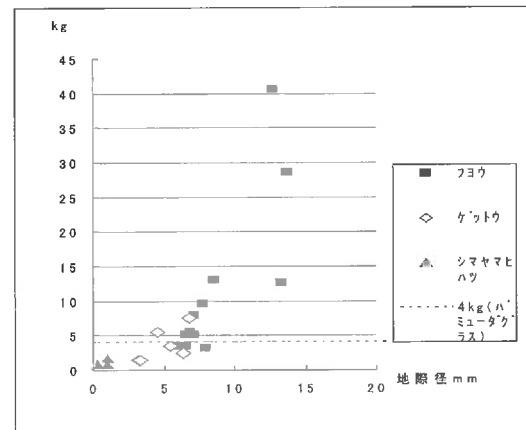


図-4 引抜強度（盛土法面）

松くい虫天敵昆虫防除技術開発

—クロサワオオホソカタムシのふ化率と寄主探索期間に及ぼす湿度の影響—

育林・林産班 喜友名朝次

1. 目的

クロサワオオホソカタムシは、南西諸島に生息するマツ材線虫病を媒介するマツノマダラカミキリの天敵である。クロサワオオホソカタムシは、人工増殖技術が確立されていることから野外放飼による生物的防除が期待されている。

効率的な防除技術を開発するためにはクロサワオオホソカタムシの生態解明が重要であるが、本種の寄生特性はほとんど解明されていないため、今回の試験では、寄主探索時期となる初齢幼虫期に寄主を提供しない環境を設定し、生存期間を調査した。

また、卵期間における湿度変化がふ化率に及ぼす影響を調査した。

2. 調査方法

1) ふ化幼虫の寄主探索期間調査

- 直径5cmのシャーレにろ紙を敷き、水を1滴垂らした後、ふ化直後の初齢幼虫を1頭入れて蓋をし、パラフィルムで側面を密閉した。同処理を合計50頭のふ化幼虫に施した。
- 全ての容器をL:D=16:8、25℃下で管理した。
- 毎日観察し、幼虫の生存日数を調査した。

2) 異なる湿度下におけるふ化率調査

- 直径15cm高さ10cmの密閉できるガラス容器に硝酸カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウムの飽和溶液を流し、プラスチック板で作った台を容器に入れた。プラスチック台の上面は、溶液水面より高くなるように台高を調整した(5×5×7cm)。その台の上面に同じ面積の両面テープを貼り、粘着部中央にティッシュに産み付けられたクロサワオオホソカタムシの卵塊を30個ずつ設置した。JIS規格に準じて25℃気温下に設置し、それぞれの湿度が50%、75%、85%とした。さらに容器は蓋をした後、セロハンテープで密封した。同時に蒸留水区とシリカゲル区を用意し、それぞれ湿度100%、0%の環境下とした。
- 容器は各湿度毎に10個ずつ設置した。
- 処理30日後に開封し、両面テープに付着した初齢幼虫数を数えた。

3. 結果

1) ふ化幼虫の寄主探索期間調査

- 結果を図-1に示した。寄主を与えない状態の初齢幼虫の生存日数は、最短が1日、最長が18日、平均は5.9日±4.8であった。

2) 異なる湿度下におけるふ化率調査

- 結果を表-1 にまとめた。
- 湿度0%、50%、75%、85%、100%における平均ふ化率は、それぞれ0%、70%、73%、62%、62%となった。



写真-1 試験に用いたシャーレ

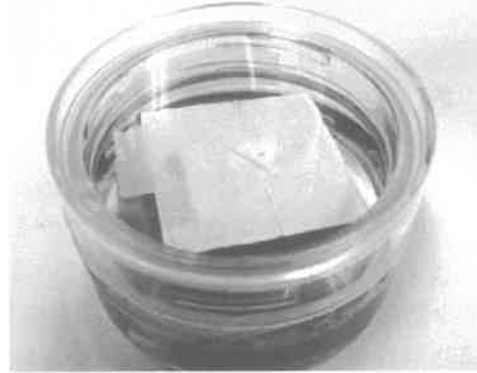


写真-2 湿度調整容器

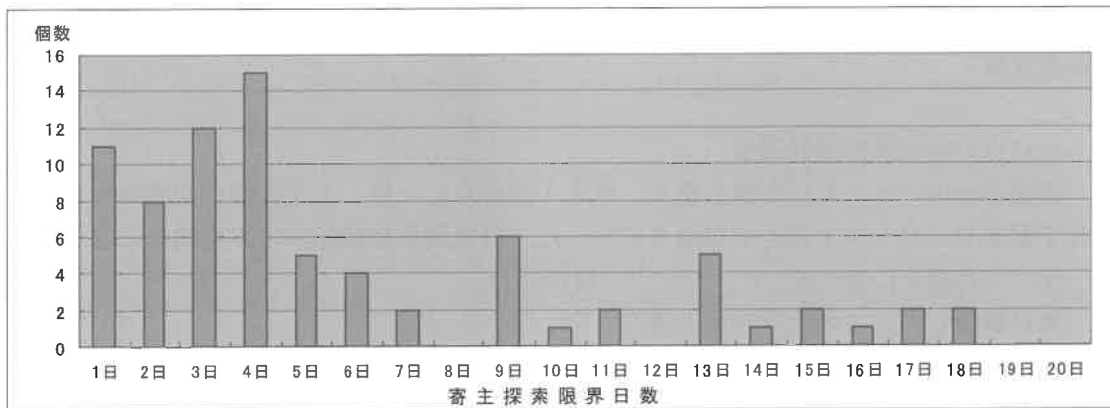


図-1 クロサワオオホソカタムシ初齢幼虫の生存日数

表-1 異なる湿度下におけるクロサワオオホソカタムシ卵のふ化率

設定湿度	溶 液				蒸留水
	シリカゲル	硝酸カルシウム	塩化ナトリウム	塩化カリウム	
no.1	0	83%	51%	73%	59%
no.2	0	67%	93%	33%	58%
no.3	0	53%	79%	57%	81%
no.4	0	67%	83%	67%	78%
no.5	0	47%	97%	47%	60%
no.6	0	60%	42%	77%	57%
no.7	0	50%	-	25%	43%
no.8	0	83%	40%	74%	21%
no.9	0	93%	100%	90%	79%
no.10	0	93%	68%	80%	67%
平均	0	70%	73%	62%	62%

- は、浸漬事故により除外した。

松くい虫抵抗性リュウキュウマツ育種母樹の選抜

—接木および挿木によるクローン苗の増殖—

育林・林産班 酒井 康子

1. はじめに

これまでに選抜したリュウキュウマツ材線虫病抵抗性候補木由来の苗に対する線虫接種検定を行ってきたところである。今後は、これらの個体の抵抗性の程度を明らかにするため、クローン検定を行う必要がある。以上のことから、接木と挿し木による増殖試験を行った。

2. 試料・方法

接木は2008年10月17～2009年2月25日までの期間に行った。これまでに選抜された個体のうち、穂木の採取が可能な48本（嵐山自生木強制接種家系7本（約35年生）、仲里産強制接種家系11本（約20年生）、西表産強制接種家系16本（10年生）、強病原性線虫接種家系12本（9年生）、激害地生存木次世代家系2本（5年生））から、供試する2日～1週間前に穂木を採取し、粗穂に調整して低温庫（5℃）に保存した。接木は従来 of 割接ぎ法を改良して行った。

挿木は、挿し床別挿木試験に仲里家系4本（仲里り-9、仲里り-26、仲里り-19、仲里り-32）を、時期別挿木試験に激害地生存木の次世代家系2本（No.1407-f1、No.1507-f1）を用いて行い、挿し付け時に穂木の基部をオキシベロン原液に2、3秒浸漬した後、直ちにオキシベロン粉剤を粉衣して挿し床（赤土+ピートモス、赤土+赤玉）に挿し付けた。発根の確認は2009年6月19日に行った。時期別挿木試験には赤土+赤玉の挿し床を使用した。

3. 結果

接木の結果を表-2-1、2に示した。今回接木に供試した穂木は、採取時期に穂木に適しているものを採取したため、採取時期にばらつきが生じており、採取可能な穂木の採取可能な本数においても個体によりばらつきが認められた。

各家系における活着状況は、西表産強制接種家系および強病原性線虫接種家系、激害地生存木次世代家系は活着率の高いものが多かったのに対して、嵐山自生木強制接種家系と仲里産強制接種家系は活着率が低かった（表1-1、2）。個体間においても活着率にばらつきが認められ、もっとも活着率が高かったのは西表2（活着率35.7%）で、次いでKI-498（活着率28.8%）、西表3（活着率25.4%）、-1、2）西表

表-1-1. 接木による家系別活着率

系統	供試本数	活着本数	活着率
嵐山自生木強制接種家系			
AI-11	16	—	—
AI-18	4	—	—
AI-2	19	—	—
AI-24	43	1	2.3
AI-33	14	—	—
AI-6	7	—	—
AI-8	9	—	—
仲里産強制接種家系			
仲里り-6	28	—	—
仲里り-9	3	—	—
仲里り-11	14	—	—
仲里り-16	11	—	—
仲里り-17	24	—	—
仲里り-19	79	—	—
仲里り-21	9	—	—
仲里り-26	31	—	—
仲里り-28	27	—	—
仲里り-31	15	—	—
仲里り-32	46	1	2.2
総計	399	2	0.5

4 (活着率23.4%)となっていた(表-1)。

時期別でみると、活着率の最も高かったのは、2月10日の68%で、次いで2月12日(45.7%)、2月2日(42.1%)、2月6日(41.4%)、2月4日(29%)、1月7日(21.9%)、1月16日(20%)となっており、リュウキュウマツの接木には1月初旬から2月中旬が適していることが明らかとなった(図-2)。また、前述の活着率の高かった家系は、活着率の高い時期に接木に供していた(図-1、2)。

挿床別挿木試験の結果から、挿木床には赤玉とピートモスの混合土よりも赤玉と赤土の混合土が適していることが分かった(表-2)。11月中旬、12月中旬、1月上旬、1月中旬、2月中旬に行った時期別挿木試験の結果、No.1407 f1とは1月15日採取、16日挿付けで発根率26.9%と他のさし木試験よりも高い発根率を示したが、No.1507 f1は、もっとも高い発根率でも2月3日採取、4日挿付けの5.0%であった(表-3)。

表-1-2. 接木による家系別活着率

系統	供試本数 (本)	活着本数 (本)	活着率 (%)
技術園6-2	13	—	—
古見1	16	1	6.3
古見2-2	53	1	1.9
古見4	25	2	8.0
高那2	2	—	—
西表2	14	5	35.7
西表3	126	32	25.4
西表4	47	11	23.4
石垣6	9	—	—
祖納2-1	61	8	13.1
大原中州3	10	—	—
大原中洲8	12	—	—
仲間崎5-2	16	1	6.3
仲間崎5-3	8	1	12.5
仲間崎6	2	—	—
白浜3	11	—	—
強病原性線虫接種家系			
KI-460	4	—	—
KI-464	14	—	—
KI-468	11	—	—
KI-471	12	—	—
KI-479	7	—	—
KI-480	23	5	21.7
KI-485	44	4	9.1
KI-489	16	—	—
KI-498	52	15	28.8
KI-501	6	—	—
KI-504	5	—	—
KI-516	14	—	—
激害地生存木次世代家系			
No.1407f1	171	29	17.0
No.1507f1	101	16	15.8
総計	905	131	14.5

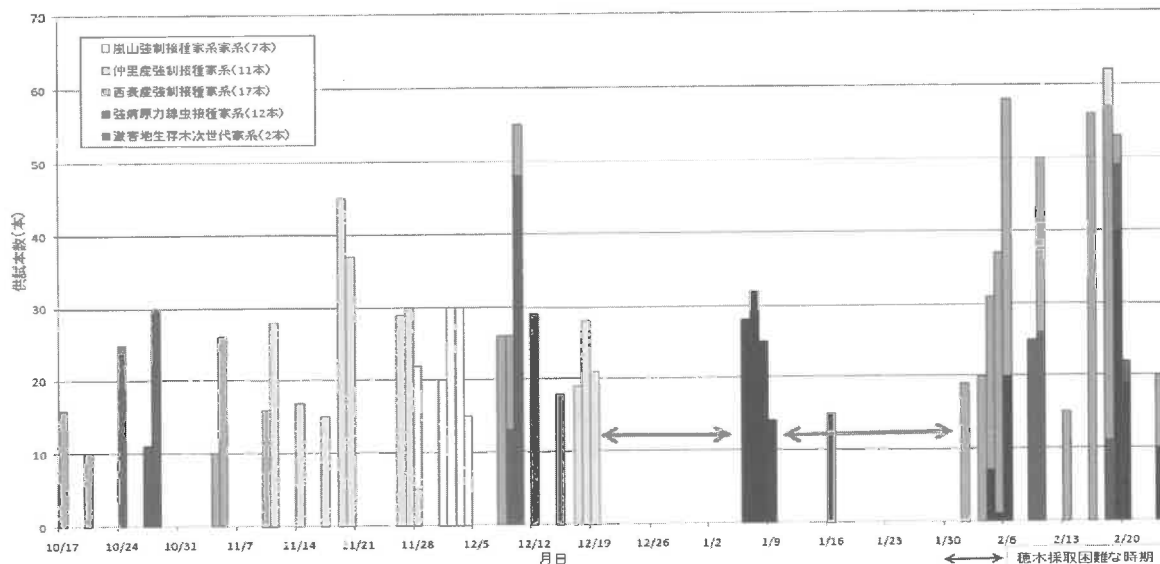
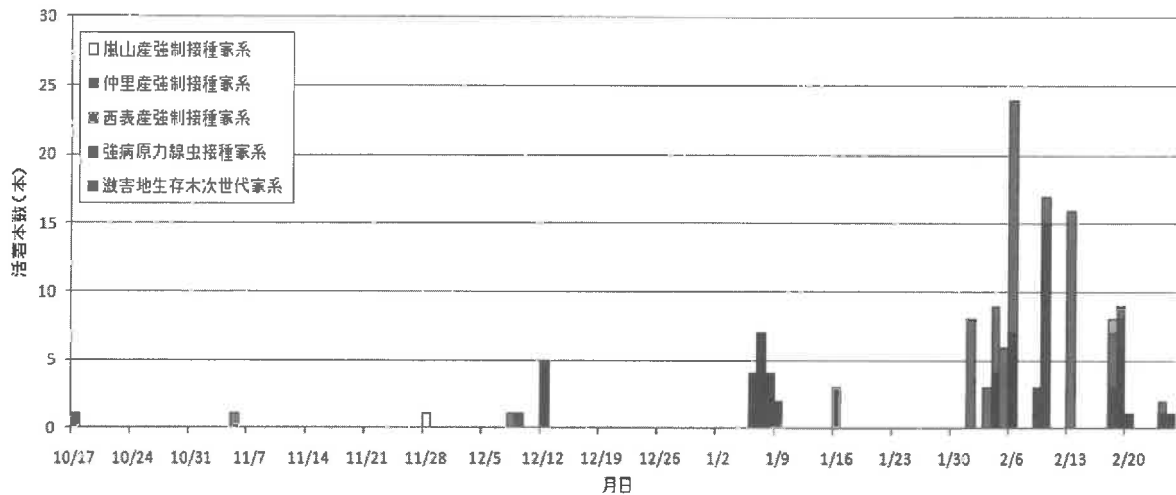


図-1. 時期別接木試験日と接木本数



図一 2. 時期別活着本数

表一 2. 挿床別挿木試験における発根率

系統	挿木床	採取日	挿付日	供試本数 (本)	発根数* (本)	発根率 (%)
仲里り-9	赤土 + ピートモス	11月13日	11月14日	9	1	11.1
仲里り-26				9	0	0
仲里り-19				5	0	0
仲里り-32				22	0	0
合計				45	1	2.2
仲里り-9	赤土 + 赤玉	11月13日	11月14日	10	4	40.0
仲里り-26				10	0	0
仲里り-19				5	1	20.0
仲里り-32				23	0	0
合計				48	5	10.4

表一 3. 時期別挿木試験における発根率

系統	採取日	挿付日	供試本数 (本)	発根数* (本)	発根率 (%)
No.1407f1	11月13日	11月14日	32	0	0
No.1407f1	12月11日	12月12日	29	0	0
No.1407f1	1月5日	1月8日	23	0	0
No.1507 f 1			12	0	0
No.1407f1	1月15日	1月16日	26	7	26.9
No.1507 f 1			29	1	3.4
No.1407f1	2月3日	2月4日	20	0	0
No.1507 f 1			20	1	5.0
合計			159	9	5.7

郷土樹種を用いた屋上緑化技術の確立

企画管理班 生沢 均

1. 目的

屋上緑化は、地球温暖化やヒートアイランド現象の緩和や環境調和型の都市づくりに有効な緑化技術として注目されている。

とりわけ、本県では都市モノレールの開通に伴い観光立県にふさわしい都市景観の形成に寄与する沖縄独自の緑化技術が求められている。

しかしながら、植栽場所が建築物の上部であるため構造上の問題、耐震性の問題等から植栽基盤厚を十分に確保することが困難である。また、植栽基盤とその厚さは、植栽できる種を規定する一方、水管理の問題と直結するため、管理が容易な植栽基盤の開発が求められる。

このため、本課題では、沖縄での屋上緑化に活用できる郷土樹種の摘出と県内で生産しているガラス廃材を活用した薄層の植栽基盤材の検討を行っている。

今年度は、県内で生産しているガラス廃材を活用した薄層の最適な植栽基盤材の摘出と、屋上緑化に活用できる郷土樹種の摘出を行った。

2. 研究の方法

試験は、県内で生産しているガラス廃材を主材として水管理の省力を図る観点から、赤土（森林資源研究センタ内土壌）、バーミキュライト及び木炭の各組み合わせ毎の重量及び孔隙量の解析を行った。孔隙解析は、p F0.5～1.5までは砂沈法、p F3.0までは加圧版法により実施した。また、屋上緑化のモデル試験として、コンクリート工事用コンテナ(75×43×20 cm)を用い、表-1に示す試験区3（ガラス廃材単独）、12区（ガラス廃材+バーミキュライト）、14区（ガラス廃材+バーミキュライト+木炭）を3回繰り返して設定し、表-2に示す郷土種を植栽（1月22日）養苗後、4月24日からは試験区の散水を終了して、その後の減水の経過を観察した。なお、試験区の土壌深は20cmで実施した。



3. 結果

表-1に、屋上緑化に適する軽量土の摘出結果を示す。屋上緑化に利用する基盤材は、赤土を混用すると、建築基準法施行令の基準である180kg/m²（部分緑化）を超え活用はできない。また、ガラス廃材、バーミキュライト及び木炭を用いた基盤材は180kg/m²以下の値を示し、活用が可能である。ガラス廃材単独を用いた基盤材の孔隙量は、p F3.0以上から萎凋点に近いp F4.1までの孔隙量が1.6%であるのに対し、バーミキュライト、木炭を混用した区では約10%と改善される結果となった。

図-1に、水ストレス試験結果を示す。生育期間中100mmを超える降水が見られた。また、

その後の乾燥により植栽種のうち、ハマボスでは枯損が、アオガンピは落葉及び黄化が見られた。しかしながら、各試験区間の植栽した苗木の苗高には有意な差異が見られなかった。しかしながら、アオガンピの葉数及びハマボスの枯損数に差異が見られ、バーミキュライト、木炭を混用することによる改善効果が見られた。これらの結果、イソマツ、ハマボス（2年生草本）を除き、他の種では強い乾燥に耐える種であることが分かった。また、これらの期間中、乾燥による水の減水は、最大で日当たり1.93 kg（6 mm/m²）であった。

表-1 屋上緑化に適する軽量土の抽出結果

資材	容積比													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ガラス廃材	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0.5	0	1	1	1
バーミキュライ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
赤土	0	1	0	1	0	1	1	1	0.5	1	0	0	0	0
木炭	1	0	0	0	1	1	1	0.5	0.25	0.25	0	0	0.5	0.25
比重(乾率時)	0.4	1.3	0.2	1.0	0.3	1.0	0.8	0.9	0.8	1.0	0.2	0.2	0.3	0.3
(湿水時)	0.9	1.7	0.5	1.3	0.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.3	0.9	0.8	0.8	0.8
孔隙率(φ3.0以下)	28.4	22.4	14.3	19.1	20.1	27.3	26.7	28.1	26.5	28.3	44.7	31.6	30.0	31.8
(3.0-4.1)	10.9	6.6	1.6	5.3	4.9	6.2	4.5	5.6	3.9	4.3	6.3	7.1	9.7	10.9
20cm厚重量(kg)	177.9	338.5	98.5	261.3	161.9	314.4	281.0	245.0	224.5	267.3	195.9	165.1	168.6	169.6

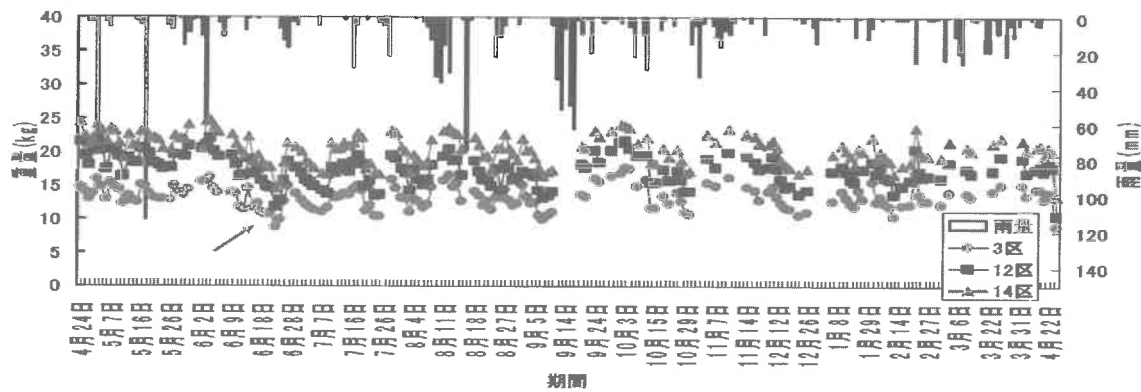


図-1 水ストレス試験結果

表-2 主要種の試験結果

種名	学名	得苗率(%)	3区	12区	14区	3区	12区	14区
イソマツ(イソマツ科)	<i>Limnium wrightii</i>	0(0/18)	-	-	-	-	-	-
アオガンピ(ジソクゲ科)	<i>Wikstroemia retusa</i>	98(44/45)	30.1±5.0	32.9±5.9	26.3±5.1	葉数 9±4.4 *	17±6.9	16±5.7
ハマボス(サクラソウ科)	<i>Lysimachia mauritiana</i>	91(53/58)	26.9±7.2	23.5±6.4	22.3±8.4	枯損数 5.0±1.0 **)	0.0±0.0	1.0±1.7
ジャノヒゲ(ユリ科)	<i>Ophiopogon japonicus</i>	96(26/27)	8.0±2.1	8.4±1.2	8.3±1.4	-	-	-
ホソバワダン(キク科)	<i>Crepidasterum lanceolatum</i>	88(37/42)	6.1±2.4	6.1±1.3	4.3±1.4	-	-	-
モクビャッコ(キク科)	<i>Crassostephium chinense</i>	61(19/31)	12.3±5.4	12.7±5.7	12.2±3.2	-	-	-

3区:ガラス廃材 12区:ガラス廃材+バーミキュライト 14区:ガラス廃材+バーミキュライト+木炭 *):5%レベル有意 **):1%レベル有意

県産緑化木の苗木生産技術

企画管理班 宮城 健

1. 目的

沖縄県では、街路や公園等で他県産の緑化木が多く利用されてきた。これら緑化木のなかには、立地環境の違いから生育不良を呈し、必ずしも全てが造成当初の目的を果たしているとは言い難い現状にある。また、県民および観光・旅行社の緑化の質に対する認識調査（沖縄県修景緑化実施計画）では、「沖縄らしい原風景の喪失と緑陰の不足」が課題としてあげられている。

このため本研究では、沖縄の風土にあった緑化推進を図るため、街路や公園等の緑化木に適した県産樹種の苗木生産技術を確立する。

2. 研究方法

1) 樹種の選定

県産樹種の中からニーズ等を考慮してアオガンピ、シマトネリコ、ヒサカキサザンカ、クロバイの4樹種について試験を行った。

2) 発芽試験

シマトネリコは貯蔵方法別（5℃、室温）、貯蔵期間別、発芽床別、果皮の処理別、ヒサカキサザンカは発芽床別にそれぞれガラス室内で育苗箱（縦30cm、横45cm、深さ10cm）に播種して発芽率を調査した。供試種子はシマトネリコが大宜味村根路銘、ヒサカキサザンカが名護市瀬嵩の自生木から採取した。

3) 挿し木試験

クロバイについて挿し床別、採穂時期別にガラス室内で育苗箱（縦30cm、横45cm、深さ10cm）に密閉挿しし、生存率および発根率を調査した。供試穂木は国頭村奥の自生木から芽付緑枝を採穂し、穂木とした。生存率および発根率の調査は、挿し床別が挿し付け後約11ヶ月目に、採穂時期別が約7ヶ月目に行った。

4) 移植試験

シマトネリコについてビニールポット（底面φ7cm、上面φ10cm、高さ8.5cm）へ鉢上げし、ガラス室内で育苗して用土別生存率および得苗率を調査した。用土は国頭マージ、島尻マージ、ジャーガルと堆肥をそれぞれ2：1の割合で混和したものをを用いた。

5) 植栽試験

アオガンピ、シマトネリコについて森林資源研究センター構内の苗畑に列植し、生存率および成長量を調査した。

3. 結果

1) 発芽試験

表-1にシマトネリコの発芽率を示した。室温貯蔵2日(10月播種)では発芽床による差はなく78~86%と高い発芽率であったが、12日貯蔵(10月播種)では25~30%、7ヶ月貯蔵(6

月播種)では0%、12ヶ月貯蔵(10月播種)では0~1%と著しく不良であった。また果皮の処理別発芽率は、果皮付よりも果皮無の方が高かった。

表-2にヒサカキサザンカの発芽率を示した。発芽床による差はほとんどなく46~49%の発芽率であった。

2) 挿し木試験

表-3にクロバイの挿し床別発根率を示した。発根率が最も高かったのは国頭マージの47%で、次に赤玉土の29%、鹿沼土の2%であった。砂は発根が見られなかった。

表-4にクロバイの採穂時期別発根率を示した。発根率が最も高かったのは4月2日採穂の72%で、次に2月3日と5月1日の46%、8月5日の41%であった。1月7日、5月27日、7月1日、11月5日、12月2日採穂は発根率が低かった。

3) 移植試験

表-5にシマトネリコの用土別生存率および得苗率を示した。鉢上げ後の生存率は、95~100%と非常に高かった。30cm以上の得苗率を調べたところ、ジャーガル、鳥尻マージ、国頭マージの順に高かった。

4) 植栽試験

表-6にアオガンピの生存率および成長量を示した。国頭マージ土壌植栽5ヶ月後の生育は、樹高成長が 37.9 ± 12.2 cm、直径成長が 8.0 ± 1.4 mmであった。また、12株中3株に開花が認められた。

表-7にシマトネリコの生存率および成長量を示した。国頭マージ土壌植栽7ヶ月後の生育は、樹高成長が 36.0 ± 11.8 cm、直径成長が 4.9 ± 2.2 mmであった。

表-1 シマトネリコの貯蔵方法別、貯蔵期間別、発芽床別、果皮の処理別発芽率

貯蔵方法	発芽床	果皮	採種日	発芽率(%)			
				播種日			
				2日貯蔵 2008/10/24	12日貯蔵 2007/10/10	7ヶ月貯蔵 2008/6/4	12ヶ月貯蔵 2008/10/24
室温貯蔵	バーミキュライト	有	2007/9/28		4		
		無			30	0	0
	砂	無			38		
低温貯蔵	鹿沼土	無	2008/10/22		25		
	バーミキュライト	無				0	1
	バーミキュライト	無			78		
室温貯蔵	砂	無	2008/10/22		82		
	鹿沼土	無			86		

表-2 ヒサカキサザンカの発芽床別別発芽率

樹種	採種日	播種日	発芽床	発芽率(%)
ヒサカキサザンカ	2008.10.22	2008.11.7	バーミキュライト	47
			砂	49
			鹿沼土	46
			赤玉土	47

表-3 クロバイの挿し床別発根率

挿し床	採穂時期	供試数 (本)	生存率 (%)	発根率 (%)	1本あたり平均根数 (本)
国頭マージ	2007/11/27	150	73	47	4
赤玉土		150	48	29	5
鹿沼土		150	9	2	5
砂		50	12	0	-

表-4 クロバイの採穂時期別発根率

挿し床	採穂時期	供試数 (本)	生存率 (%)	発根率 (%)	1本あたり平均根数 (本)
赤玉土	2008/5/27	100	40	2	2
	2008/7/1	100	59	3	5
	2008/8/5	100	68	41	3
	2008/9/2	50	52	36	2
	2008/10/2	50	34	24	5
	2008/11/5	50	16	10	2
	2008/12/2	50	10	10	5
	2009/1/7	50	14	12	3
	2009/2/3	50	50	46	4
	2009/3/6	50	28	20	8
	2009/4/2	50	86	72	4
	2009/5/1	50	70	46	2

表-5 シマトネリコの用土別生存率および得苗率

用土	育苗期間		育苗本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)	平均苗長 (cm)	得苗率(%)		
	開始	終了					30cm上	20cm上	10cm上
国頭マージ			38	36	95	28.6±3.9	40	95	95
島尻マージ	2008/1/26	2008/12/5	38	38	100	31.2±4.3	71	100	100
ジャーガル			38	37	97	36.6±6.4	90	95	97

表-6 アオガンピの国頭マージ土壌植栽5ヶ月後の成長量

苗木	植栽時(2008.3.31)			終了時(2008.8.29)			平均樹高 成長(cm)	平均直径 成長(mm)
	植栽本数 (本)	平均樹高 (cm)	平均地際 直径(mm)	生存本数 (本)	平均樹高 (cm)	平均地際 直径(mm)		
ポット苗	12	44.3±5.3	6.5±0.5	12	82.3±11.5	14.5±1.6	37.9±12.2	8.0±1.4

表-7 シマトネリコの国頭マージ土壌植栽7ヶ月後の成長量

苗木	植栽時(2008.12.15)			終了時(2009.7.13)			平均樹高 成長(cm)	平均直径 成長(mm)
	植栽本数 (本)	平均樹高 (cm)	平均地際 直径(mm)	生存本数 (本)	平均樹高 (cm)	平均地際 直径(mm)		
ポット苗	16	27.8±3.7	4.8±0.6	16	63.8±11.8	9.7±1.9	36.0±11.8	4.9±2.2

クロアワビタケ類の培地組成の改善および低温性系統の選抜

育林・林産班 伊藤 俊輔

1. 目的

沖縄県におけるクロアワビタケ類の栽培は種菌の劣化等により1992年の184tをピークに2006年には27tまで落ち込んだ。定時、定量、定品質なクロアワビタケ生産に向け、低温域に発生 の性質を持つ系統の選抜や培地組成の改善を行っている。本年度は、培地組成の改善のため栄養剤・添加剤の検討を行った。

2. 方法

供試した菌株は前年の試験で最も収量の多かった菌株OKM-9である。評価基準は収量のみとした。

使用した培地は台湾産ハンノキオガ粉を培地基材に、表1のとおり各種栄養剤・添加剤を加えた。pHは消石灰を培地全重量の2%となるよう添加して調整した。含水率は培地を強く握り指の間から水がにじみ出る程度とした。栽培ビンは口径55mm、内容積850mlのPPビンを用いた。培地の詰め量は500gとした。

培養は空調のある室内で行った。菌糸が完全に伸長した菌床は、子実体の発生をそろえるため菌搔・注水を行い、1時間静置した。クロアワビタケの発生は、恒温恒湿機内で気温28℃、相対湿度90%の条件で行った。なお、幼子実体が形成されるまでは霧吹きにより適宜噴霧を行い培地表面の乾燥を防いだ。収穫は午前と午後2回、8分開き程度に開いた時点で行った。

3. 結果

収量は、図1に示すとおり栄養剤をオカラ（添加割合20%）、添加剤を綿実皮（10%）とした区が84g/ビンと最も多かった。オカラ+綿実皮は、対照区であるコメヌカ+フスマ区に対して、27%の増収効果があった。しかし、統計的にはオカラ+綿実皮区と対照区には差が認められなかった（多重比較検定Tukey-Kramer法）。対照区と同程度の収量があった区はオカラを20%添加した区であった。その他の区（オカラ10、15%、ビール糟、豆皮、コーンコブ）は対照区と比較して収量が劣る結果となった。

オカラ20%、綿実皮10%を添加した区は他の区に対してばらつきが少なく、収量が安定していた。栄養剤・添加剤をそれぞれオカラ・綿実皮とする組み合わせは、収量の多さ、ばらつきの少なさから培地組成の改善に有望であることが示唆された。

表-1 栄養剤・添加剤の添加割合

栄養剤・添加剤	添加割合（オガ粉体積に対する添加割合）
(1) コメヌカ、フスマ（対照区）	6.25%、6.25%
(2) オカラ	10%
(3) オカラ	15%
(4) オカラ	20%
(5) ビール糟	10%
(6) ビール糟	15%
(7) ビール糟	20%
(8) 豆皮	10%
(9) 豆皮	15%
(10) 豆皮	20%
(11) コーンコブ	20%
(12) 綿実皮、コメヌカ、フスマ	10%、6.25%、6.25%
(13) 綿実皮+オカラ	10%、20%

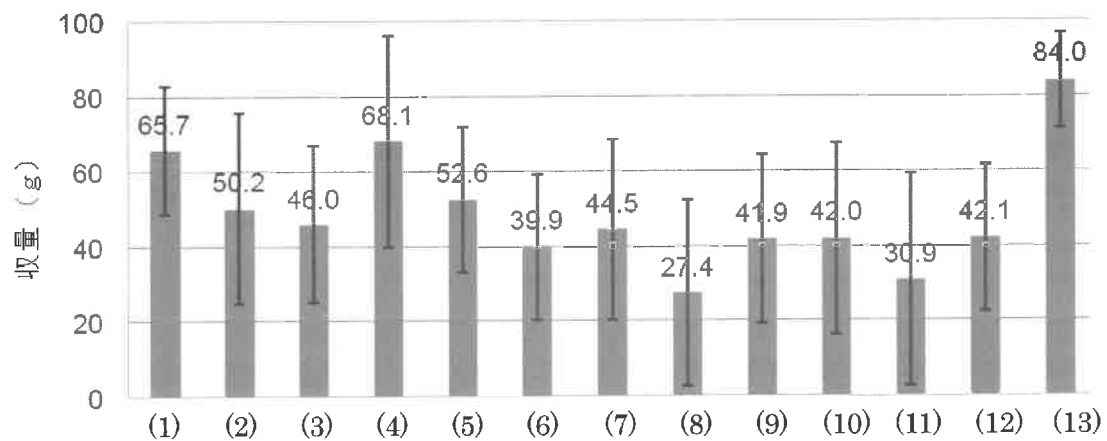


図-1 栄養剤・添加剤の増収効果

県産野生樹木の商業的栽培技術

企画管理班 宮城 健・今田 益敬
育林・林産班 喜友名 朝次・酒井 康子・伊藤俊輔

1. 目的

機能性素材の原料に適した県産野生樹木の最適種・系統を探索し、商業的栽培技術を確立する。

2. 研究方法

1) 栽培対象樹種の選定

栽培対象樹種は、沖縄産プロポリスの起源植物であるオオバギとした。

2) 採種適期調査

採種適期調査は、シードトラップ（受け口面積 1 m²）を糸満市米須と名護市大中の各 3 箇所のオオバギ樹冠下に 2 個、計 12 個設置して行った。トラップの内容物は 2 週間間隔で回収し、種子、果皮、果実に分類して乾燥重を測定した。

3) 移植試験

移植試験は、県内の主要土壌と腐葉土、堆肥を混和した用土を用いて行った。2007年8月8日に国頭マーヅ、島尻マーヅ、ジャーガルと腐葉土を 1 : 1、2007年9月21日に国頭マーヅと腐葉土を 1 : 1、国頭マーヅと砂と腐葉土を 1 : 1 : 1、2 : 1 : 1、3 : 1 : 1、2008年4月4日に国頭マーヅ、島尻マーヅ、ジャーガルと堆肥を 2 : 1 の割合で混和して行った。幼苗をビニールポット（底面φ 7 cm、上面φ 10 cm、高さ 8.5 cm）へ鉢上げし、ガラス室内で育苗して生存率、成長量を調査した。

4) 栽培試験

栽培試験は、ポット苗、プラグ苗、直播きとした。植栽は幅 1 m、畝高 20 cm の畝を作り、2 m × 2 m 間隔で行った。施肥量は窒素量を基準とし、樹木用緩効性肥料をポット苗栽培が 1 本当たり 0 g、5 g、10 g、プラグ苗栽培が 1 本当たり 5 g、直播き栽培が一穴当たり 5 g とした。

5) 病害虫調査

育苗および栽培管理の過程で発生した病害虫の定期調査を実施した。

6) CO₂ 固定能の評価

1 年生オオバギの炭素固定能を測定した。

3. 結果

1) 採種適期調査

採種時期は落下種子量から糸満市米須が 5 月下旬～7 月中旬、名護市大中が 6 月下旬～7 月下旬、採種適期は糸満市米須が 6 月上旬～6 月下旬、名護市大中が 6 月下旬～7 月中旬であった。

2) 移植試験

表 - 1 に用土別生存率および得苗率を示した。国頭マーヅ、島尻マーヅ、ジャーガルと腐葉

土を混和した試験では、生存率は国頭マージ、ジャーガルが96%と高い生存率であったのに対し、島尻マージは64%と低かった。また、10cm以上の得苗率でもジャーガルが79%と最も高く、次に国頭マージの64%、島尻マージの57%の順であった。

国頭マージと腐葉土、砂の混和比率を変えた試験では、生存率は砂の混和率による差は認められず97~100%と非常に高い生存率であった。また、10cm以上の得苗率は73~97%であった。

国頭マージ、島尻マージ、ジャーガルと堆肥を混和した試験では、生存率はジャーガルが89%、島尻マージが84%、国頭マージが53%であった。また、10cm以上の得苗率ではジャーガルが90%と最も高く、次に島尻マージの84%、国頭マージの53%の順であった。

3) 栽培試験

ポット苗栽培では、施肥量の増加に伴い生長が良好であった。プラグ苗、直播き栽培では、プラグ苗は直播きに比較して、生存率が低く生長が不良であった。

4) 病害虫調査

定期調査から、オオバギに20種類の害虫が確認された。主な害虫として鱗翅目幼虫、マイマイ類、マダラコオロギ等が葉を食害し、また、新芽には、ハナカメムシ類の吸汁被害が目立った。

5) CO₂固定能の評価

1年生オオバギの炭素固定能は、1本当たり859 g-Cであった。

表-1 用土別生存率および得苗率

用 土	育苗期間		育苗本数(本)	生存本数(本)	生存率(%)	平均苗長 (cm)		樹高生長 (cm)		得苗率 (%)		
	開始	終了				開始	終了	30cm上	20cm上	10cm上		
国頭マージ：腐葉土=1:1			28	27	96	4.7±1.3	10.6±1.9	5.9±2.6	0	0	64.3	
島尻マージ：腐葉土=1:1	2007/8/8	2008/2/27	28	18	64	4.9±1.0	11.6±2.3	6.6±2.1	0	0	57.1	
ジャーガル：腐葉土=1:1			28	27	96	5.1±1.5	11.8±2.5	6.7±2.6	0	0	78.6	
国頭マージ：腐葉土=1:1			60	60	100	8.2±1.0	12.1±1.4	3.9±1.0	0	0	96.7	
国頭マージ：砂：腐葉土=1:1:1	2007/9/21	2008/2/27	60	60	100	7.0±0.9	11.6±1.4	4.5±1.4	0	0	91.7	
国頭マージ：砂：腐葉土=2:1:1			60	58	97	7.5±1.1	10.4±1.4	2.8±1.0	0	0	73.3	
国頭マージ：砂：腐葉土=3:1:1			60	59	98	7.9±0.9	10.5±1.1	2.7±1.2	0	0	81.7	
国頭マージ：堆肥=2:1			19	10	53	6.6±2.0	21.5±6.8	14.9±6.1	5.3	36.8	52.6	
島尻マージ：堆肥=2:1	2008/4/4	2008/10/29	19	16	84	5.6±1.5	29.0±5.3	23.4±4.9	47.4	78.9	84.2	
ジャーガル：堆肥=2:1			19	17	89	6.4±1.3	30.4±4.5	24.0±4.7	52.6	89.5	89.5	

表-2 ポット苗栽培試験

試験区	植栽時(2008.2.27)			調査時(2009.2.6)				生存率 (%)	樹高成長 (cm)	直径成長 (cm)
	植栽本数 (本)	樹高 (cm)	地際直径 (mm)	生存本数 (本)	樹高 (cm)	地際直径 (mm)	樹冠幅 (cm)			
0g区	72	11.2±1.4	4	69	73.2±14.6	27.0±5.0	69.9	96	62.0±14.3	23.0±5.0
5g区	71	11.7±1.5	4	67	76.5±10.4	30.5±3.2	73.8	94	64.8±10.3	26.5±3.2
10g区	73	10.6±1.5	4	68	89.3±11.6	35.7±4.5	94.2	93	78.7±11.5	31.7±4.5

表-3 プラグ苗、直播き栽培試験

試験区	播種日	播種穴数	生存穴数	生存率 (%)	樹高 (cm)	地際直径 (mm)
		移植本数	生存本数			
直播き区	2008.7.25	53穴	43穴	81	57.6	21.2
プラグ苗区	2008.7.25	53本	20本	38	17.9	17.1

プラグ苗移植日(2008.9.22)、移植時プラグ苗樹高(3.5cm)、地際径(0.2mm)
生育調査日(2009.2.6)

早生樹種の利用開発

育林・林産班 嘉手苅幸男

1. 目的

早生樹種（ユーカリ、シマナンヨウスギ、デイゴ）の利用開発を推進するために材質・加工特性を明らかにする。本年度はユーカリ（*Eucalyptus camaldulensis*）について、気乾容積密度、生材含水率、収縮性、乾燥特性試験を実施した。

2. 研究方法

1) 供試材

供試材のユーカリは、森林総合研究所・林木育種センター西表育種技術園より平成20年6月に乾燥丸太と生材丸太を入手した。乾燥丸太は30mm厚に製材し、各種強度試験材作製の用材とした。生材丸太は25mm厚に製材し容積密度試験片、収縮率測定試験片、急速乾燥試験片を作製した。

2) 容積密度、収縮率試験、乾燥性試験

容積密度及び収縮率試験は、JIS Z 2101 (1994) 「木材の試験方法 (1) 密度、(2) 収縮率試験」に準拠した。

乾燥性試験は、急速乾燥（100℃）試験を行った。生材から全乾状態まで乾燥を行い、その間に試験片に発生する初期割れ、断面変形、内部割れの損傷を分類した。損傷の程度により初期乾球温度、初期乾湿球温度差、末期乾球温度を損傷の種類、段階と乾燥条件の関係より乾燥スケジュールを作成した。

3. 結果

1) 容積密度及び収縮率試験の結果を表-1に、含水率の減少に伴う接線・放射方向の収縮経過を図-1に示した。ユーカリの平均容積密度は0.62で、含水率1%に対する平均乾縮率(%)は接線・放射・繊維方向では各0.28、0.12、0.04であった。全乾縮率では各8.74、2.96、1.71を示した。接線・放射方向の乾縮率の比が約3:1で大きい。また、繊維方向の収縮率も大きな値を示している。含水率の減少に伴う収縮率の変化は、接線方向で高含水率から収縮が始まるが、放射方向では、含水率40%程度から収縮が増加している。

2) 急速乾燥試験の結果を表-2に示す。各試験片の初期割れはNo2~3であるが、写真-1に示すように断面の変形と内部に多くの紡錘状の割れの発生が著しい樹種である。両損傷の段階はNo5で、乾燥の困難な樹種であることが示唆された。表-3に損傷の程度から推定した人工乾燥スケジュールを示した。

表-1 容積密度と乾縮率(%)

容積密度	含水率1%に対する平均乾縮率(%)			全乾縮率		
	接線方向	放射方向	繊維方向	接線方向	放射方向	繊維方向
平均0.62 0.60~0.63	0.28	0.12	0.04	8.74	2.96	1.71

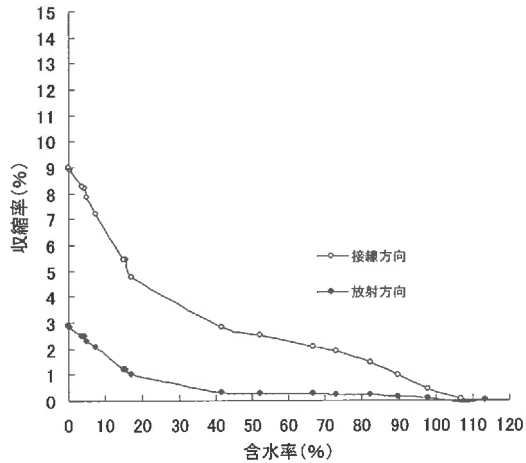


図-1 収縮経過

表-2 損傷の種類及び程度

試験片No	損傷の種類及び程度		
	初期割れ	断面変形	内部割れ
Y-1	No 2	No 5	No 5
Y-2	No 3	No 5	No 5
Y-3	No 3	No 5	No 5
Y-4	No 2	No 5	No 5

写真-1 断面変形及び内部割れ

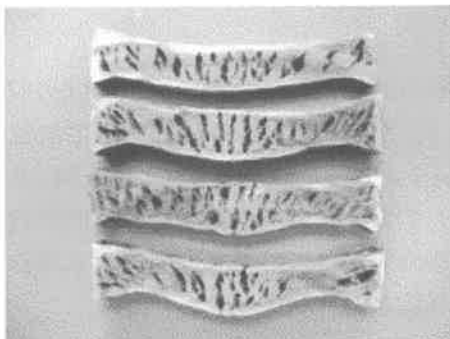


表-3 人工乾燥スケジュール

含水率 %	乾球温度 ℃	温度差 ℃	湿球温度 ℃
生~60	45.0	2.5	42.5
60~50	45.0	5.0	40.0
50~40	49.0	6.0	43.0
40~35	52.0	8.0	44.0
35~30	56.0	11.0	45.0
30~25	60.0	13.0	47.0
25~20	64.0	17.0	47.0
20~15	68.0	21.0	47.0
15~	70.0	26.0	44.0

松くい虫発生予察事業

育林・林産班 嘉手苺幸男・喜友名朝次

1. 目的

この調査は、材内におけるマツノマダラカミキリ（以下、カミキリムシ）幼虫の発育状況およびカミキリムシ成虫の発生活長を調査することにより、カミキリムシ成虫の羽化脱出時期と気象条件との相関からカミキリムシ成虫の羽化脱出時期を推定し、薬剤散布時期の決定等に役立てるものである。

2. 調査方法

1) 発育状況調査

カミキリムシ成虫の羽化脱出が始まると予測される日の約1カ月前からカミキリムシ成虫の羽化脱出が始まる日まで、おおむね5日おきに被害木を割材し、材内に生息するカミキリムシの虫態別虫数を調査した。

2) カミキリムシ成虫の発生活長調査

カミキリムシ幼虫が生息しているマツ枯死木を伐倒・玉切りして、3月上旬までに試験場構内に設置した網室に搬入し、以後、カミキリムシ成虫の羽化脱出消長を調査した。

3. 調査結果

1) 発育状況調査

発育状況調査の結果を表-1に示した。材内では2008年4月30日に蛹は確認された。カミキリムシの材内羽化成虫は、羽化脱出初日まで確認されなかった。

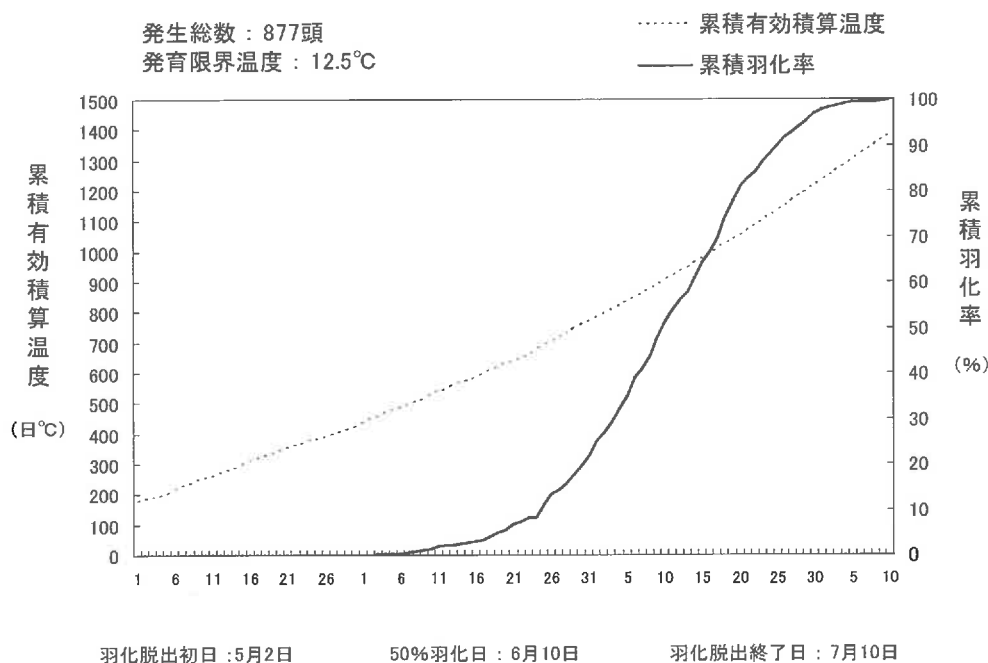
2) カミキリムシ成虫の発生活長調査

カミキリムシ成虫の発生活長調査の結果を図-1に示した。総発生数は877頭で、羽化脱出初日は2008年5月2日、50%羽化日は2008年6月10日、羽化脱出終了日は2008年7月10日であった。2007年に比べ羽化脱出初日は18日遅く、50%羽化日は7日遅く、羽化脱出終了日は7日早かった。過去8年間の羽化脱出初日、50%羽化日、羽化脱出終了日については、表-2のとおりである。

また、発育限界温度を12.5℃とし、3月1日を起算日とした有効積算温度は、羽化脱出初日が446.7日℃、50%羽化日は903.0日℃、羽化脱出終了日は1384.8日℃であった。なお、有効積算温度の算出に用いた気象データは、名護測候所のデータによる。

表一 材内におけるマツノマダラカミキリの発育状況

虫態状況	調査月日 3月 →			4月 →				5月 →	
	13日	19日	26日	2日	9日	16日	23日	30日	2日
幼虫数 (A)	10	10	10	10	10	10	10	9	8
蛹数 (B)	0	0	0	0	0	0	0	1	2
羽化数 (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計 (D)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
蛹化率 (B/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	10	20
羽化率 (C/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0



図一 マツノマダラカミキリ成虫の発消長

表二 過去8年間のマツノマダラカミキリ成虫の羽化脱出初日、50%羽化日、羽化脱出終了日

年	羽化脱出初日	50%羽化日	羽化脱出終了日
2007	4月14日	6月3日	7月17日
2006	4月10日	5月20日	7月12日
2005	4月22日	5月11日	7月6日
2004	4月14日	5月30日	8月9日
2003	4月10日	5月18日	7月28日
2002	4月15日	5月20日	7月10日
2001	4月22日	5月26日	7月11日
2000	4月26日	6月1日	7月11日

沖縄における菌床シイタケ栽培の試み

育林・林産班 伊藤 俊輔

1. 目的

沖縄県内では菌床シイタケ栽培が始まったばかりで技術・情報の蓄積が少ない。そこで本研究では、オガ粉の粒径および種菌の違いが収量に与える影響を検討した。

2. 方法

試験は、森林資源研究センター内の施設で行った。菌床の培養は、鉄骨組スレート張りの原木シイタケ発生舎内で空調をせずに行った（写真1）。シイタケの発生は、寒冷紗を張ったビニルハウス内で行った（写真2）。

気温は「おんどとりTR-72U」で培養、シイタケ発生・収穫期間を通して測定した。

試験区は、種菌3種類、オガ粉の粒径3種類の2元配置とした。供試したオガ粉は、A：粗、B：沖縄（県内の森林組合から購入）、C：粗と細を2対1で混合の3種類とした。

供試菌株は、北研73号、600号、607号の3菌株とした。栄養剤はフスマのみで、添加割合は10%（体積比）とした。含水率は65%程度とした。

菌床は、2008年5月26日～30日にかけて作成・接種した後、12月3日までの6ヶ月間培養した。培養を終えた菌床は、除袋後、氷水に4時間程度浸水した。収穫は8分開きとなったシイタケを午前と午後の2回行った。測定項目は傘の径（直行2方向）、重さとし、収穫後直ちに行った。

3. 結果

比較的収量が多かった種菌－オガ粉の組み合わせは、607号-粗（683g±86.81）、607号-沖縄（530g±154.9）、607号-粗2+細1（513g±160.0）、600号-粗（490g±56.4）となった。収量は粗いオガ粉を使った菌床が比較的多かった。

収穫できるシイタケの規格は、種菌の種類によって割合が異なっていた。73号の規格別割合はSS、Sが49%、商品価値の高いサイズであるMは36%であった。一方607号の規格別割合はMが53%と最も割合が高く、S（19%）、L（15%）と続きサイズのバランスがよかった。

今後は、沖縄の気候に適した種菌の選抜およびオガ粉樹種、粒径の検討、栽培条件の検討をさらに進めたい。



写真-1 原木シイタケ発生舎



写真-2 菌床シイタケ発生舎

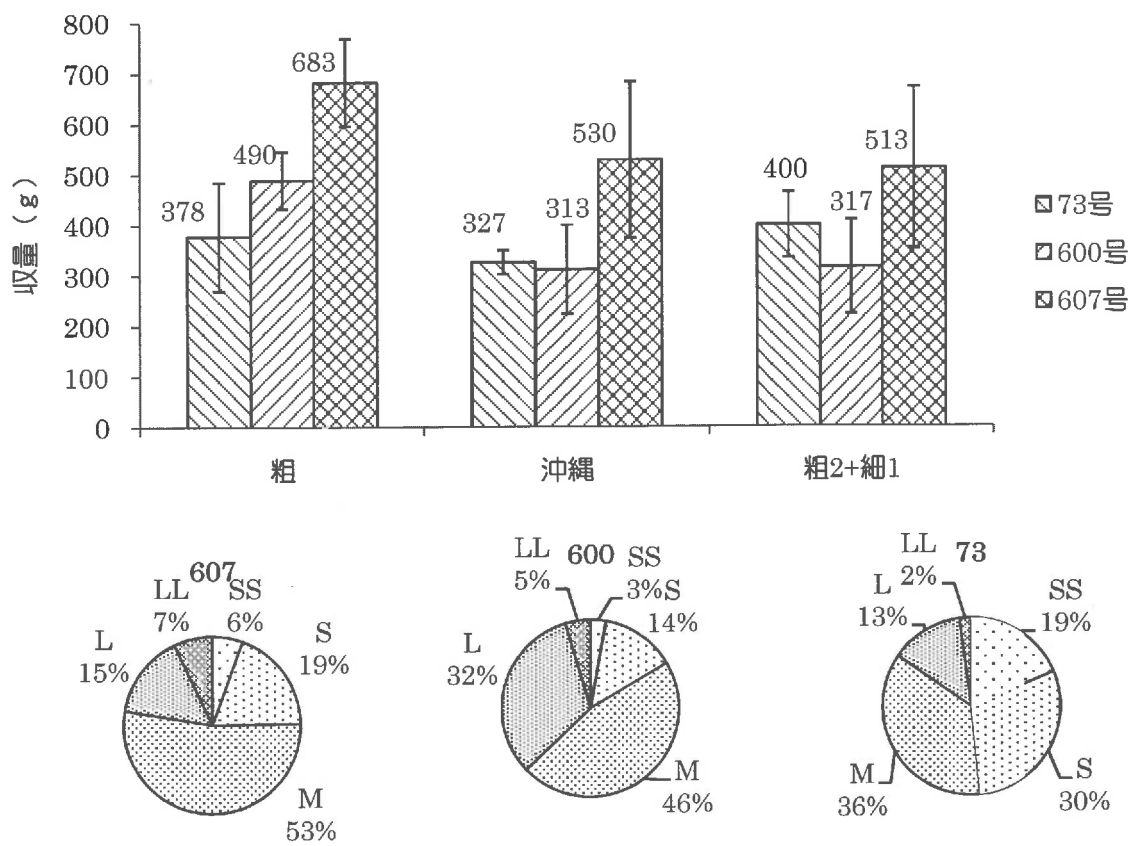


図-2 収量と規格別割合

表-1 シイタケの規格と大きさ

規格	大きさ
SS	3 cm未満
S	3 cm以上～4 cm未満
M	4 cm以上～6 cm未満
L	6 cm以上～8 cm未満
LL	8 cm以上

ココヤシへの樹幹注入によるキムネクロナガハムシ殺虫効果試験

育林・林産班 喜友名朝次

1. 目的

ココヤシは樹高が30mに達する高木で、沖縄では街路樹やホテルの庭木などに植栽され、南国風景を象徴するヤシ科植物である。1972年にココヤシの新芽を食害するキムネクロナガハムシが沖縄本島中部で確認されて以降、ココヤシの展開葉に食害痕が目立ち、景観が損なわれるようになった。また、生産現場ではキムネクロナガハムシの食葉害が著しいと枯れる場合もある。本種の侵入から薬剤散布による防除が行われているが、飛散による環境への影響や、高所作業における安全性、さらに高額な防除費用が課題となっている。本試験では、樹幹注入処理によるキムネクロナガハムシの殺虫効果試験を実施し、殺虫効果の有無と効果の持続期間を調査した。

2. 調査方法

- 試験は沖縄県宜野湾市で行った。
- 試験にはチアメトキサム4%液剤を薬剤として使用した。
- 材積(m³)あたりに薬剤を400 ml、600 ml、800 ml 注入した区と無処理区を設け、3 複処理した。
- 樹幹注入処理は2008年10月15日に実施し、処理同日の注入前と、同年11月28日、12月24日及び2009年1月20日、同年2月24日にココヤシの新芽を4～5枚採集した。
- ココヤシの新芽を採集した同日に試験地から約1 km離れた場所で植栽されているココヤシからキムネクロナガハムシ成虫と幼虫を捕獲した。
- ココヤシの新芽を70 mmの長さに切り、5枚ずつ重ねて透明筒状容器(直径30×100 mm)に入れ、一つの容器に成虫を5頭入れた。同処理の容器を各区毎に5本設置した。また、同様に調整した容器に幼虫を5頭ずつ各区毎に3本設置した。
- 殺虫効果は、供餌1日後、3日後、5日後、7日後の死亡数で判断した。

3. 調査結果

- 供試したココヤシは合計12本で、平均樹高4.9m±0.7、平均胸高直径27.9cm±6.7であった。また、各供試樹の実注入量と処理本数を表-1にまとめた。
- 殺虫効果試験の結果を表-2にまとめた。
チアメトキサム4%液剤を1 m³あたり400 ml、600 ml、800 ml を注入処理すると、いずれの処理区においても殺虫効果が確認され、処理後132日後でも殺虫効が高いことが分かった。

表-1 試験木概要および処理実績

供試木 no.	胸高直径 m	樹高 m	注入量 ml	m ³ 当たり 処理区
no.1	0.396	5	246	400ml区
no.2	0.207	4.7	95	600ml区
no.3	0.304	4.4	255	800ml区
no.4	0.35	5.2	200	400ml区
no.5	0.236	5	131	600ml区
no.6	0.166	3.9	67	800ml区
no.7	0.185	3.8	41	400ml区
no.8	0.243	4.9	136	600ml区
no.9	0.275	4	190	800ml区
no.10	0.353	5.6	219	400ml区
no.11	0.349	5.8	333	600ml区
no.12	0.273	5.7		無処理
no.13	0.237	5.4		//
no.14	0.307	5.8		//
no.15	0.303	5		//

表-2 処理葉を供餌した成虫の生存率

供試日	処理区分 ml/m ³	放飼数					生存率 %
		放飼数	1日目	3日目	5日目	7日目	
1回目 11月28日 (注入44日目)	400	30	18	10	6	3	10%
	600	20	13	3	1	0	0%
	800	20	12	6	4	3	15%
	無処理区	25	22	22	21	19	76%
2回目 12月24日 (注入70日目)	400	40	40	20	0	0	0%
	600	40	40	23	1	0	0%
	800	40	40	21	0	0	0%
	無処理区	40	40	40	38	38	95%
3回目 1月20日 (注入97日目)	400	20	18	12	12	7	35%
	600	20	15	11	1	0	0%
	800	20	20	17	12	6	30%
	無処理区	30	30	29	27	24	80%
4回目 2月24日 (注入132日目)	400	20	20	12	1	0	0%
	600	20	20	11	1	0	0%
	800	20	20	11	3	0	0%
	無処理区	30	30	30	30	24	80%

デイゴを加害するデイゴヒメコバチ発生消長（Ⅱ）

育林・林産班 喜友名朝次

1. 目的

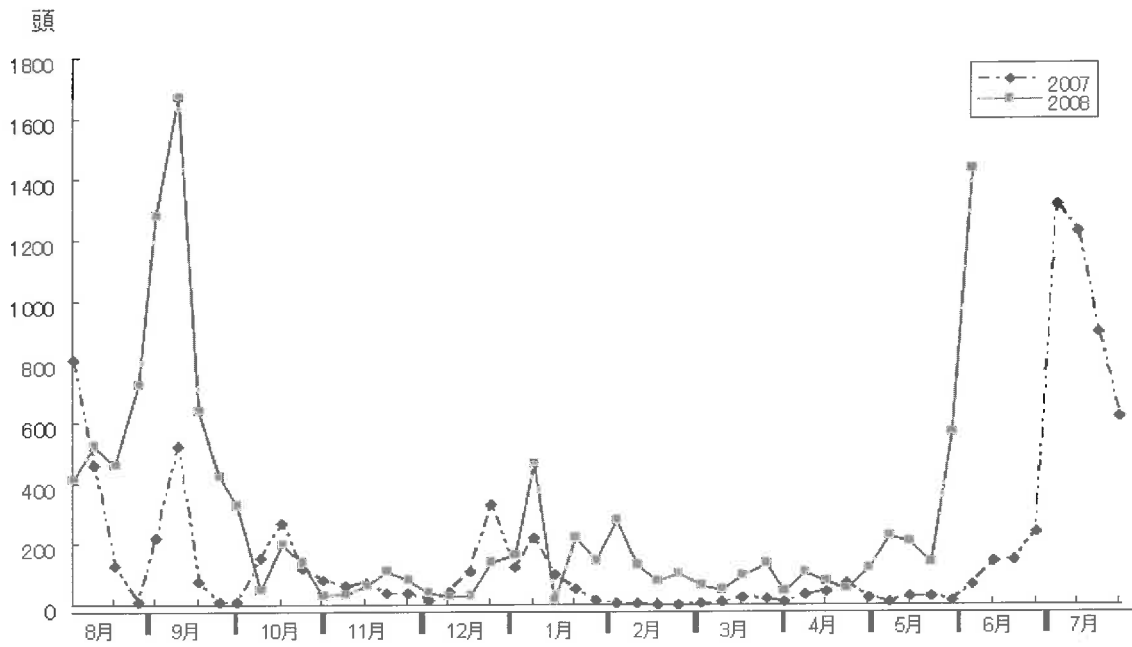
デイゴヒメコバチはデイゴを加害する緑化木害虫である。これまでに2007年8月から2008年3月にかけて沖縄本島名護市におけるデイゴヒメコバチ成虫の発生推移を報告した。今回は2008年4月から2009年3月に実施した継続調査の結果を報告する。また、気温別による成虫の生存期間を調査した。

2. 調査方法

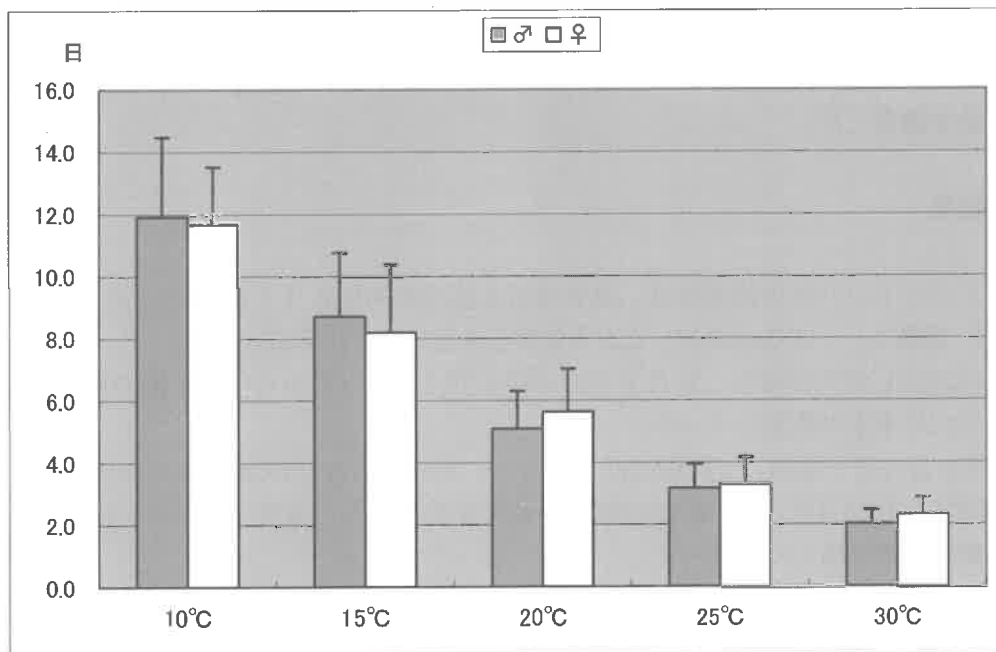
- 2008年4月4日から2009年3月26日まで7日ごとに名護市にある5本のデイゴにトラップを設置し、捕獲されるデイゴヒメコバチ成虫を計数した。
- 誘引トラップは、黄色ITシート（10×10cm）をプラスチック板（10×11cm）の両面にテープで固定したものを1cmメッシュの金網で作った箱（12×12×2cm）の中に入れ、さらに黄色のミカンネットの中に入れて地上4m程の枝に吊した。
- 雌雄別にデイゴヒメコバチ成虫10頭を入れた透明筒状容器（直径30×100mm）を、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃の気温下に雌5本、雄5本ずつ設置し、各気温下における生存日数を調査した。

3. 調査結果

- デイゴヒメコバチの捕獲数は、調査開始直後の2008年8月7日に410.8頭±292.6（平均±SD）捕獲し、その後は増加しながら推移し9月11日に1,674頭±1,093とピークとなった。以後は減少し傾向が続き、10月9日に49頭±35.2となってからは、1回の捕獲数は100頭前後で12月末まで推移していた。
1月8日に若干増加して約400頭となったが、翌週から再び100頭前後の捕獲数が続いた。
2009年5月28日から564頭±533捕獲されてから急増し、6月4日には1,435頭±1,044にまで捕獲数が急増した（図-1）。
- 10℃下におけるデイゴヒメコバチの生存期間は、雄は11.9日±2.6、雌は11.7日±1.81であった。15℃下の生存期間は、雄が8.7日±2.05、雌は8.2日±2.19、20℃下では雄5.1日±1.21、雌5.6日±1.38、25℃下では雄が3.2日±0.77、雌が3.3日±0.86、30℃下の生存期間は、雄は2.0日±0.46、雌が2.3日±0.52となっており、温度が上昇するほど短命となっていた（図-2）。



図一 年度別デイゴヒメコバチ発生消長



図二 温度別デイゴヒメコバチ成虫の生存期間

平成20年度 業務報告

平成22年3月発行

編 集 沖縄県森林資源研究センター
〒905-0017 沖縄県名護市大中4丁目20番1号
TEL.0980-52-2091 FAX.0980-53-3305

発 行 沖縄県森林資源研究センター
〒905-0017 沖縄県名護市大中4丁目20番1号
TEL.0980-52-2091 FAX.0980-53-3305
