

平成10年度

業 務 報 告

第 10 号
(平成11年)

沖縄県林業試験場

〒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

1 公益的機能の高度発揮

防風林の機能・効果及び機種特性に関する研究	1
育林保全室	平 田 功
酸性雨等森林被害モニタリング事業（2期目）	3
育林保全室	平 田 功 漢 那 賢 作
森林流域の流量測定試験	5
育林保全室	漢 那 賢 作 新 垣 隆
森林流出水の水質測定試験	7
育林保全室	漢 那 賢 作 新 垣 隆
蒸発散特性の測定試験	9
育林保全室	漢 那 賢 作 新 垣 隆
森林整備後の水の流出特性	11
育林保全室	漢 那 賢 作 新 垣 隆

2 森林整備技術の高度化

造林樹種の育苗技術の確立	13
林産開発室	近 藤 博 夫
早生樹種の導入及び環境緑化木の利用・開発	15
— 沖縄本島南部地域におけるバルサの成長と1年目における材の特性について—	
林産開発室	近 藤 博 夫 嘉手苺 幸 男
生物多様性を考慮した森林施業に関する研究	19
育林保全室	新 垣 隆 寺 園 隆 一 平 田 功 漢 那 賢 作 伊 礼 英 毅

環境調和型森林病害制御技術の開発に関する調査	22
(リュウキュウマツ漏脂胴枯病の被害回避法の検討)	
育林保全室	伊 礼 英 毅 新 垣 隆

小笠原森林生態系の修復・管理技術に関する研究	24
育林保全室	平 田 功 伊 礼 英 毅

3 林産物の生産・加工・利用技術の高度化

主要広葉樹の接着技術の確立	27
—イタジイ、イジュ、リュウキュウマツ材に対するポリ酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤の接着性—	
林産開発室	嘉手苺 幸 男

外装用木質材料の耐候性・耐久性評価調査	29
林産開発室	嘉手苺 幸 男

県産材の材質特性調査	31
—断面欠損材の曲げ強さについて—	
林産開発室	嘉手苺 幸 男

ニオウシメジに関する現地適応化事業	33
—夏季の計画栽培について—	
林産開発室	比 嘉 享

ヒメマツタケ (<i>Agaricus blazei</i>) 栽培に関する研究	35
—植菌以降の菌糸生長と諸環境について—	
林産開発室	比 嘉 享

II 関連業務

松くい虫発生予察事業	37
育林保全室	伊 礼 英 毅 新 垣 隆

I 研究業務

防風林の機能・効果および樹種特性に関する研究

育林保全室 平田 功

1. 目 的

冬季の季節風、夏季の台風は、毎年のように農林業の生産に大きな影響を与えており、防風林は本県の気象特性上極めて重要な施設である。しかし、防風林の整備を効果的に進めるためには、防風林の機能・効果と防風林樹種の特性を明らかにし、それぞれの地域やその目的に応じた防風林を造成する必要がある。

今年度は、モクマオウ林内下層への植栽試験、および風洞実験による防風ネット工の減風機能の測定を行った。

2. 実験方法

1)モクマオウ林内への植栽試験

植栽試験は、植栽後40年を経過した伊是名村のモクマオウ海岸林で行った。植栽木は、モクマオウ(1996年9月植栽)、サキシマハマボウ(1997年12月植栽)、テリハボク(1998年2月植栽)の3樹種で、ポット苗をモクマオウ林の下層に植栽した。

2)防風ネット工の風洞実験

実験は、森林総合研究所にあるエッフェル型吸入式風洞装置で行った。

図-1に、今回実験を行った防風ネット工の詳細図を示す。防風ネットは、高さ3mの前列と1.5mの後列の2列で構成され、間隔約85cmでお互いを連結パイプで結合している。ネットは1mm目を用いており、前列は上半分に後列は全面に張っている。なお、本防風ネット工は、県内の企業が最近考案し、各地で設置されつつある。

3. 結 果

1)モクマオウ林への植栽試験

植栽樹木の樹高成長量を図-2に示す。モクマオウは、植栽時に平均樹高が0.44mであったのが、2年10ヶ月後には、3.08mとなっている。同じくサキシマハマボウは、0.35cmが1年7ヶ月後には1.86mとなり、両者とも良好な成長を示している。一方テリハボクは、植栽時に0.14cmであったのが1年5ヶ月後には0.13cmでほとんど成長をしていない。

2)防風ネット工の風洞実験

測定結果より作成した2列型ネットの等風速線図と、比較するために従来の1列型ネットの等風速線図を図-3に示す。なお、図中の数字は風速比を表し、風上側の基準風速1に対する各測点での風速比(%)である。減風範囲を従来の1列型ネットと比較すると、40%域では、両型とも25~26hの範囲まで認められ、同等の減風範囲を示している。30%域および20%域では、2列型は1列型より2h~3h範囲が広がっている。また、ネット2列型の前列ネットの直上では、1列型にはみられない130%域が出現し、120%域も大きく広がっている。

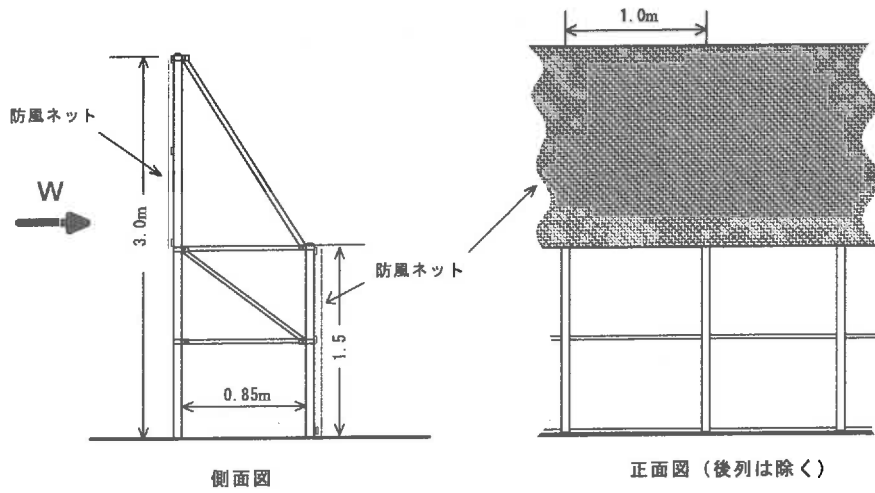


図-1 2列型防風ネット工の詳細図

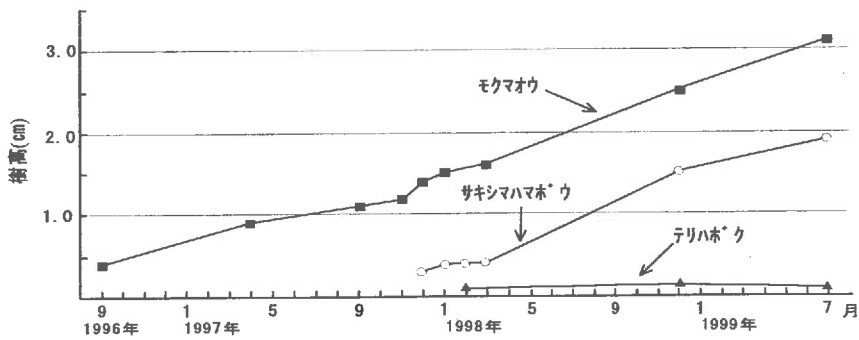


図-2 栽木の樹高生長量

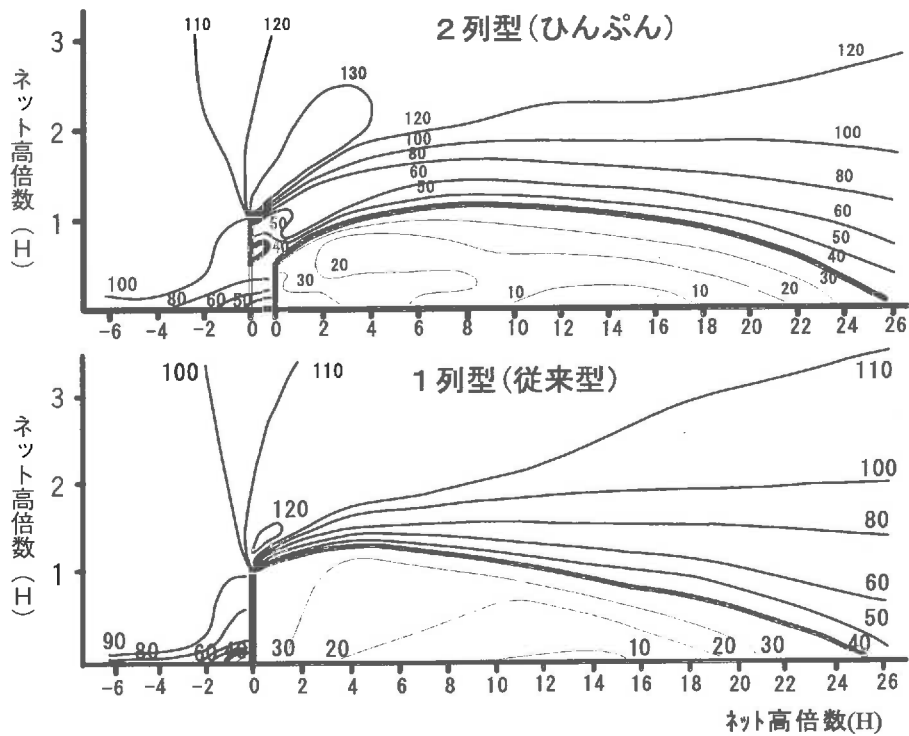


図-3 防風ネット工の等風速線図

酸性雨等森林被害モニタリング事業（2期目）

育林保全室 平 田 功
漢 那 賢 作

1. 目 的

近年、世界的に酸性雨等による森林被害が問題になっており、わが国においても各地で酸性雨が観測され、森林への影響が懸念されている。

本事業は、全国 1200 箇所 で酸性雨等の影響による森林被害の実態調査を目的としており、林野庁より委託を受け実施している課題である。

2. 調査場所

調査箇所は、国土地理院 5 万分の 1 地形図の図幅ごとに決められ、本県では 8 図幅を 5 年間で調査することになっている。10 年度は、沖縄市北部の 1 図幅で、石川市字東山原の石川市民の森で行った。

3. 調査方法

調査は、林野庁が作成した調査マニュアルに基づき行った。

調査項目は次の通りである。

1) 概況調査

標高、傾斜方位、傾斜角度、地質、施業歴、林齢、林型を調査。

2) 毎木調査

主要構成樹種の樹高、胸高直径を測定。

3) 植生調査

植物相について、林床植物を含めた調査。

4) 衰退度調査

樹冠部の形状の健全度を調査し、樹冠部の写真撮影を行う。

5) 試料採取

落葉、雨水、植物体（葉）、土壌を採取。採取した試料は前処理後、森林総合研究所および財団法人林業科学技術振興所において分析。

4. 現地調査結果

調査結果を表 1～4 に示す。

上層木の平均樹高は 13.4m、平均胸高直径は 22.3cm であり、ha 当り材積は 221.3m³/ha、ha 当り本数は 8,335 本/ha であった。地上部の衰退度調査結果は、台風による梢端の折損は多く確認されたが、酸性雨被害と思われる衰退はみられなかった。

また、指定日（6 月 15 日～6 月 24 日）の雨水の pH は 6.3 であり、電気伝導度は 18.21 μ S/cm であった。

表-1 県内調査箇所

調査年度	図幅名	調査場所
7	名護	南明治山試験地
7	宮古	平良市大野山林
8	辺土名	国頭村西銘岳
8	石垣島	石垣市バンナ岳
9	国頭平良	名護市字嘉陽
9	西表東南部	竹富町字南風見
10	沖縄市北部	石川市字東山原
11	沖縄市南部	与那原町字与那原

表-2 試験地の概況

標高 (m)	傾斜方位	傾斜角度	地質	林型
110	SW	28°	中・古千枚岩	天然林

表-3 毎木調査結果

最大樹高	最大胸高直径	上層木 30本の平均樹高	上層木 30本の平均胸高直径	胸高断面積合計	ha 当たり材積	ha 当たり本数	優占樹種
15.8m	32.0m	13.4m	22.3m	84.7m ²	221.3m ³	8,335 本	リュウキュウマツ

表-4 雨水調査結果

pH	EC
6.3	18.2 μs/cm

森林流域の流量測定試験

育林保全室 漢那賢作
新垣 隆

1. 目的

沖縄島の水資源は、依然として河川水に依存している状況である。しかし、南西諸島は島嶼環境にあって、流域面積が小さく、流路も短いうえ、勾配も急であり、さらに季節変動が激しいことから、水資源の確保は重要な課題となっている。このため、林況と降雨―河川流量との関係を明らかにし、森林のもつ水源かん養、土砂流出防止等、水土保持機能の維持増進に役立つ施業方法の体系化に供しようとするものである。

なお、本研究は森林総合研究所が沖縄県林業試験場に委託している亜熱帯林業技術研究の一環として実施しているものである。

2. 試験方法

1)南明治山理水試験地

名護市字久志の県営林 82 林班、県林業試験場南明治山試験地内の沢に、刃形三角堰の量水堰を築堤し、水研 62 型長期自記水位計を設置して流量を測定している。雨量の観測は、転倒ます型自記雨量計（口径 20cm）を上流側に 1 基、下流側に 1 基設置して行っている。

2)辺土名理水試験地

国頭村の民有林 15 林班地内の沢に、刃型四角堰の量水堰を築堤し、水研 62 型長期自記水位計を設置して流量を測定している。雨量の観測は、南明治山と同じく転倒ます型自記雨量計（口径 20cm）を上流側に 1 基、下流側に 1 基設置して行っている。

3. 結果

1)南明治山理水試験地

月降水量・月流出量を表―1に、各種流量を表―2に示し、ハイドログラフを図―1に示す。梅雨の期間は5月4日頃から6月19日頃であった。年降水量は3,031.3mm、年流出量は1,300.00mmで、年流出率は42.9%であった。

なお、名護測候所が観測した平成10年の気象極値記録によると、月降水量の最多値において、ほとんどの月でこれまでの極値を上回る降水量を記録した。

2)辺土名理水試験地

月降水量・月流出量を表―3に、各種流量を表―4に示し、ハイドログラフを図―2に示す。年降水量は4,914.0mm、年流出量は2,962.32mmで、年流出率は60.3%であった。

表-1 月降水量・月流出量(南明治山)

平成10年	降水量(mm)	流出量(mm)	流出率(%)
1月	196.5	38.62	19.7
2月	348.0	173.71	49.9
3月	97.3	36.78	37.8
4月	229.0	60.95	26.6
5月	282.3	146.84	52.0
6月	264.0	256.65	97.2
7月	361.5	58.15	16.1
8月	67.0	20.18	30.1
9月	351.3	77.76	22.1
10月	453.8	230.63	50.8
11月	263.8	166.37	63.1
12月	117.0	33.36	28.5
計	3,031.3	1,300.00	42.9

表-2 各種流量(南明治山)

平成10年	
豊水流量 95日 \geq	2.55 mm/day
平水流量 185日 \geq	1.26 mm/day
低水流量 275日 \geq	0.62 mm/day
渇水流量 355日 \geq	0.29 mm/day
最大流量	11月5日 1,122.18 l/s
最小流量	1月7日 0.19 l/s
河況係数	5,906.21

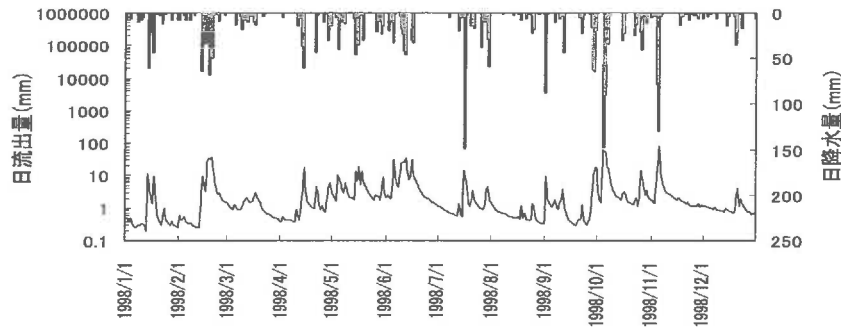


図-1 ハイドログラフ(南明治山)

表-3 月降水量・月流出量(辺土名)

平成10年	降水量(mm)	流出量(mm)	流出率(%)
1月	370.8	192.45	51.9
2月	705.0	451.93	64.1
3月	141.0	99.27	70.4
4月	279.8	135.22	48.3
5月	357.0	235.01	65.8
6月	766.3	485.31	63.3
7月	429.5	191.38	44.6
8月	297.3	169.21	56.9
9月	410.3	199.39	48.6
10月	562.3	408.66	72.7
11月	378.5	282.16	74.5
12月	216.5	112.35	51.9
計	4,914.0	2,962.32	60.3

表-4 各種流量(辺土名)

平成10年	
豊水流量 95日 \geq	7.10 mm/day
平水流量 185日 \geq	3.98 mm/day
低水流量 275日 \geq	2.58 mm/day
渇水流量 355日 \geq	1.77 mm/day
最大流量	10月26日 6,850.13 l/s
最小流量	1月14日 2.57 l/s
河況係数	2,665.42

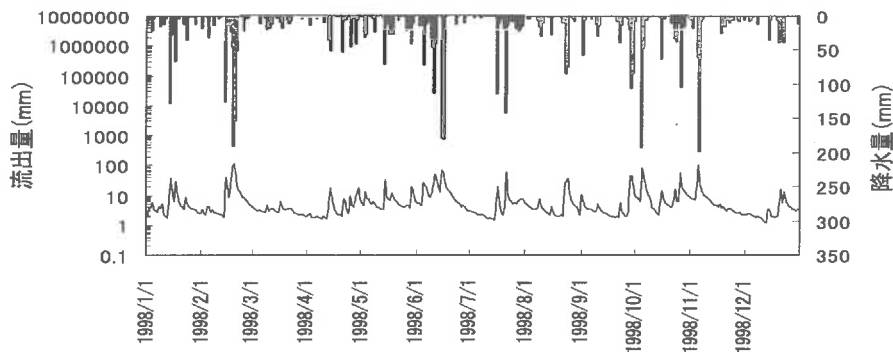


図-2 ハイドログラフ(辺土名)

森林流出水の水質測定試験

育林保全室 漢那賢作
新垣 隆

1. 目的

降雨による林地への養分流入経路から、河川への流出経路までの流量と水質の動態を経時的に分析し、森林の持つ理水機能とあわせて、水質汚濁防止機能、水質浄化機能を定量的に評価するものである。

なお、本研究は森林総合研究所が沖縄県林業試験場に委託している亜熱帯林業技術研究の一環として実施しているものである。

2. 試験方法

1) ライシメータの水質測定試験

南明治山森林分水収支試験地内に設置したライシメータ (5×10m) において、林内雨 (口径 20 cm の採水器)、地表水、地中水 (地表から 30・60cm) を採取し、林外雨の採取は試験地と隣接した露場に林内雨同様の採水器を設置して行った。樹幹流については、出現数の多いイタジイを選定し、地上 1.5m の高さにウレタンラバーを巻き、ホースで流下水をプラスチック容器 (1500 cc) に導き採取した。

2) 渓流水の水質測定

南明治山および辺土名の量水堰において採取した。

なお、ライシメータ、渓流水のいずれにおいても採取間隔は2週間に一度とし、サンプルの分析は、無機イオン、pH、電気伝導度、濁度について行い、無機イオンの成分分析は、イオンクロマトグラフにより行った。

3. 結果

ライシメータ及び林外雨、林内雨、樹幹流の水質分析結果を、表-1に示す。水質成分イオン濃度の平均値を高い順にならべると、林内雨以外においていずれもClが最も高い。以下林外雨ではNa>SO₄、林内雨で最も濃度が高いのはNaでその次にCl、樹幹流ではNa>K、地表水ではNa>K、地中水ではNa>SO₄の順となっており、去年と同様な傾向を示した。

南明治山渓流水の水質分析結果を表-2に示し、辺土名渓流水の水質分析結果を表-3に示す。水質成分イオン濃度(ppm)の平均値を高い順にならべると、南明治山渓流水ではCl>Na>SO₄⁴⁻>Ca>Mg>K>NO₃、辺土名渓流水ではCl>Na>SO₄>Mg>Ca>K>NO₃となり、両試験地ともClとNaの濃度が高く、また、辺土名は南明治山に比較して、各イオン濃度の値が低い。NO₃は両試験地とも極端に低く、検出されないこともあった。

pHについては、南明治山、辺土名ともに平均値で同様な傾向を示した。

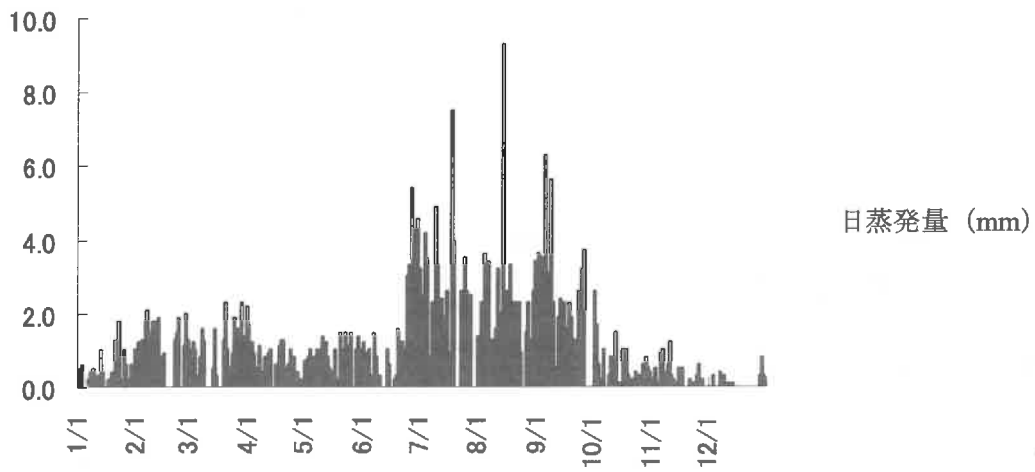
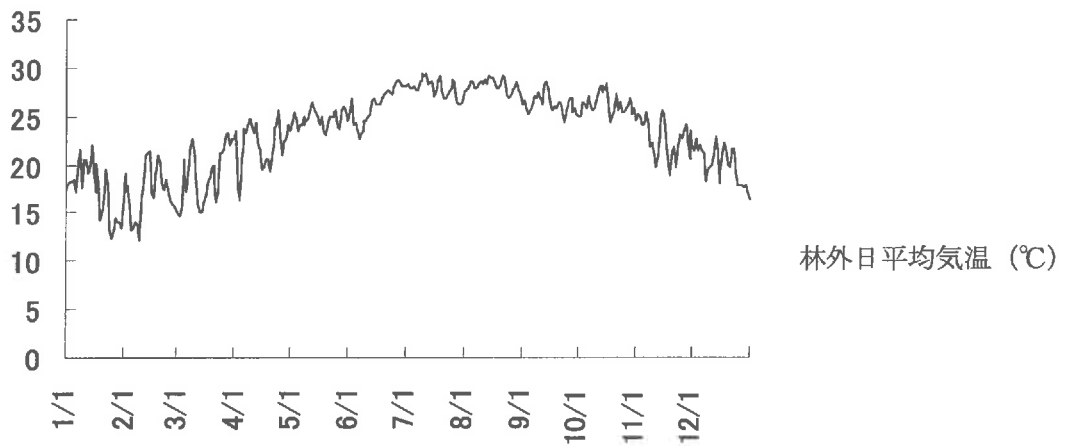


図-1 林外日平均気温及び日蒸発量の経日変化

森林整備後の水の流出特性

育林保全室 漢 那 賢 作
新 垣 隆

1. 目 的

沖縄本島は、年降雨量の半分近くが梅雨期と台風時に偏ることや、集水域の面積が小さく地形が急峻でダム建設ができる場所にも限りがあること等から、効果的な水資源の利用が難しく、一日あたりの水源別取水量の約40%を河川水と地下水に依存している状況である。そのため、重要な水源地域である森林地帯の水源かん養機能に対する要望は頓に高まっており、特に離島の集落等においては、かんがい用水や生活用水の一部を山地に依存している現状にある。

このことから、荒廃森林の復旧整備と水源かん養機能の向上を目的とした、森林や水土保全施設の整備を実施した流域において、森林整備による水源かん養機能の変動を明らかにし、効果的な水資源利用の技術検討を行う。

なお、本研究は北部林業事務所の協力により、伊平屋村島尻で実施している集落水源山地整備事業個所において行っている。

2. 量水堰の築堤状況及び試験方法

平成10年5月、写真-1, 2に示すように、試験流域の末端部に刃形三角堰の量水堰を築堤し、水圧式水位計を設置すると同時に、その側に転倒ます型自記雨量計(口径20cm)を設置して観測を開始した。

土壌断面の調査は、量水堰から約100m上流の中部平衡斜面において行った。

浮遊物量の測定試験は、7月20日16:00より21日20:00まで、ウォーターサンプラー(自動採水器)により量水堰流路の水面下15cmにおいて4時間毎に水質分析サンプルの採取を行い、浮遊物量は、各サンプルを0.4 μ mのフィルターペーパーを介して吸引濾過し、110 $^{\circ}$ Cで一晩乾燥した後秤量した。

3. 結 果

土壌断面の記載図を図-1に、その調査結果を表-1に示した。

浮遊物量の測定結果は、図-2に示す通りである。測定期間中の総降雨量は277mmで、時間最大降雨量は57mmであり、浮遊物量の最大値は849mg/lであった。

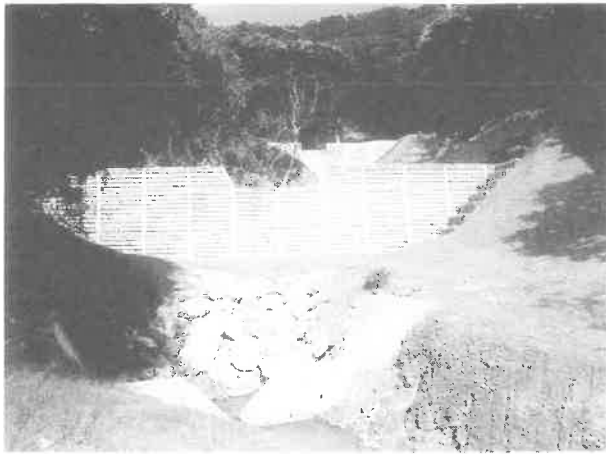


写真-1 量水堰（下流から上流を望む）



写真-2 量水堰（上流から下流を望む）

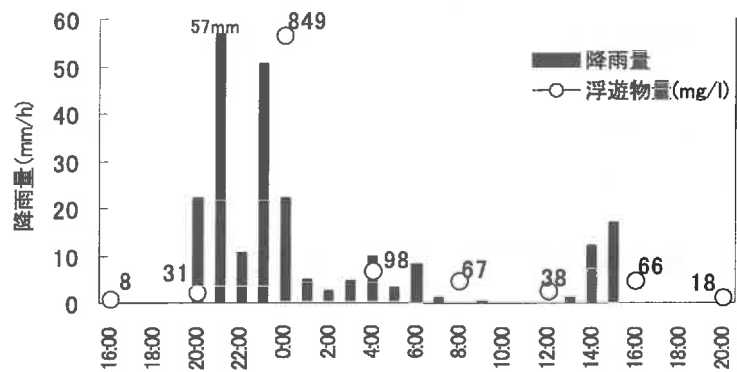
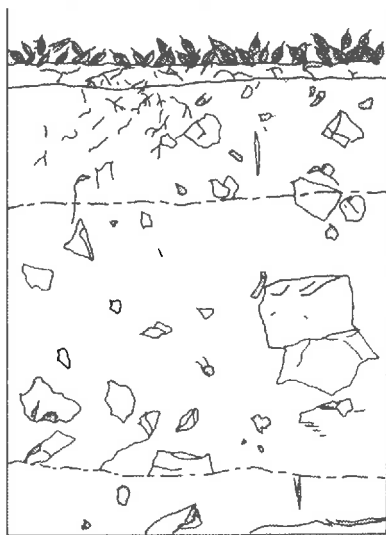


表-1 土壌断面調査表

Plot	層位別	層位厚さ(cm)	推移状態	色	腐植	石礫	土性	構造	堅密度	水質状態	菌糸	根
1	A	2~4	明	10YR 3/2	富む	無	CL	bk	軟	潤	無	細(含む) 中(有)
	AB	15~18	明	10YR 5.5/6	含む	角礫(大・含)	C	m	堅	潤	レス状	細(有)
						"(中・富)						中(有)
	Y _{D(d)}	B	36~40	判	10YR 6.5/6	乏し	角礫(中・富)	C	m	堅	潤	無
"(小・頗富)							中(有)					
	BC	7~10	判	8.75YR 6/6	乏し	角礫(大・含) 角礫(中・含) 角礫(小・頗富) 腐朽(小・頗富)	C	m	堅	潤	無	細(有)

造林樹種の育苗技術の確立

林産開発室 近藤 博夫

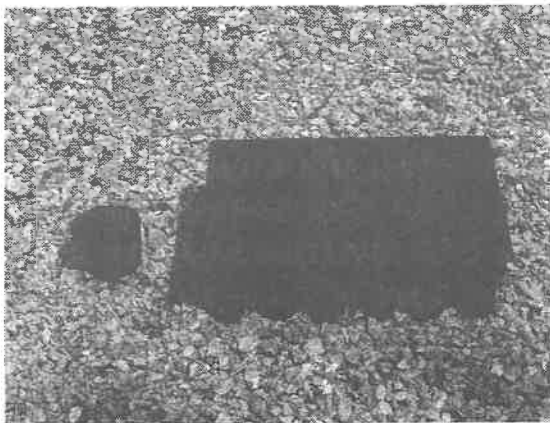
1. 目的

近年、本県の造林用苗木は裸根苗からポット苗へと変わりつつある。その理由として活着率の向上、ダイバック（枯下がり）の防止、上長成長開始の早期化、植栽時期の拡大などが挙げられる。しかし、一方でポット苗は、苗木生産コストが高く、ポット重量がかさみ運搬に重労働と煩雑さを要する、使用されたポリポットがごみとなってしまふなどの欠点が挙げられる。現在の育苗管理に目を向けると、ポット育苗されているにもかかわらず、管理の方法によっては根の十分な発達を得られず、ポット苗の利点が十分に生かされていない状況が見受けられる。さらに、現在広く用いられているポットは根巻き発生を余儀なくしている。これは、平坦な底面である形状と滑らかな側壁を有するからである。根巻きは、苗木の植栽後に風倒や根腐れの原因になることが指摘されている。

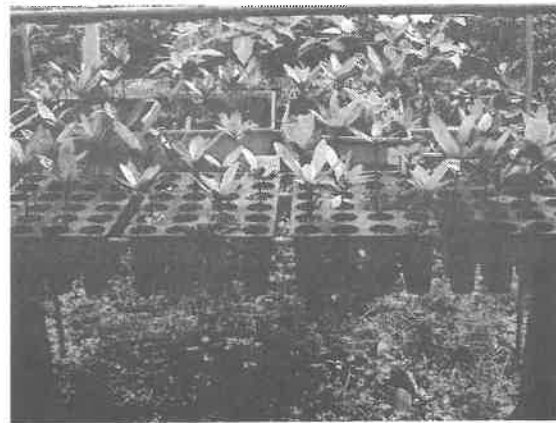
そこで、今回ポット育苗の改善方法の検討、培地の軽量化および根巻きを防止するために、マルチキャビティコンテナを導入し、育苗試験を行った。

2. 方法及び材料

図一1に示す黒いポリポット（底面直径7cm、上面直径10cm、高さ8.5cm）とマルチキャビティコンテナ（以降コンテナと称す。）の植え穴（底面直径4.5cm、上面直径5.5cm、高さ13cm）に、軽量化培地としてヤシ殻粉砕物、米殻、畑土をそれぞれ7:2:1で混合して充填した。その後、フクギの種子を1粒ずつ培地へ播種した。育苗管理方法として、コンクリート床にポットを直接置き、他方は地面から1mほど上げた位置でポットの排水孔をふさがないように置いた（図一2）。播種から8ヶ月後フクギ苗をポットおよびコンテナから丁寧に抜き取って培地を水洗後に根の状態について調査した。



図一1 ポリポット（右）とマルチキャビティコンテナ（左）



図一2 栽培容器の底を地面から離れた育苗

また、培地の重量比較を行うために、前述の混合培地と畑土のみの培地を充填し、十分なかん水の後自然排水の終了を待って重量を測定した。

3. 結 果

管理の違い及びポリポットとコンテナの形状から派生する根の状態を図-3に示す。コンクリート床にポットを直に置いたフクギ苗の根は細根が発達していなかった。一方、地面から上げて育苗したフクギ苗の根には発達した細根がみられた。根の形状は、ポリポットで育苗したものは直根がポット底面に達した後、底面周囲を巻くように伸長し、いわゆる根巻きがみられたが、コンテナで育苗されたものは、植え穴下部に根が達すると、空気によって根切れが起こり、あらたに、側根の発生が見られると同時に、側根は植え穴内に設けられた鋭いリブによって再び下部に導かれ、直根だけでなく側根の壁面内での根巻きもみられなかった。

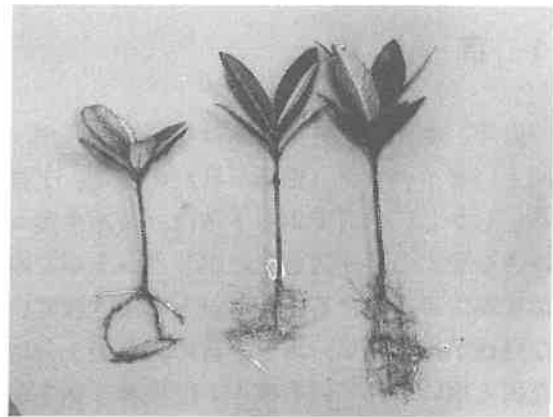


図-3 根の形状と発生状態（左からコンクリート床に置いたポット苗、地面から離して管理したポット苗とコンテナ苗）

培地による重量の比較を行った結果、表-1に示すように混合培地と畑土を充填した場合には、倍近くの重量差が生じ、運搬を行う際、例としてコンテナの植え穴数と同じ苗木を24個運搬するとして単純に比較すると畑土を用いた場合は10kg程度と非常に重く、多少培地の含水量を減少させても、畑土重量そのものが培地重量に大きく占めていることから、その際の培地重量を混合培地と比較するとさらに拡大する。

表-1 栽培容器の容量とかん水時培地重量

栽培容器	培地	容量 (ml)	重量 (g)
コンテナ	混合	250	180
ポリポット	混合	482	243
	畑土		420

早成樹種の導入及び環境緑化用樹木の利用・開発

—沖縄本島南部地域におけるバルサの成長と1年目における材の特性について—

林産開発室 近藤博夫
嘉手苺 幸男

1. 目 的

バルサ(*Ochroma pyramidale* Cav.)は世界の商業材の中で最も軽い材で、救命具、うき、熱や音響の絶縁材料、航空機や建物の模型などとして利用されている。本県のDIYショップなどでも、模型工作やデザイン造形などの材料として様々な規格で販売されており、材積単価に換算すると非常に高価である。また、熱帯地域では、非常に早い成長を示し、伐期は6年程度である。この成長に着目して、本県での初期成長と1年目における材の特性について調査検討を行った。

2. 方法及び材料

バルサ種子は、インドネシア共和国ジョグジャカルタの林木育種研究所構内に生育する約3年生の母樹(樹高15m、胸高直径60cm程度)から採取されたが、採取月日は不明である。入手した種子は精選後371粒を発芽試験に供した。

発芽試験は発芽試験機を用いて、23°C恒温暗黒条件で湿らせた素焼版の上に種子を静置して行った。なお発芽促進処理は行わなかった。

発芽した芽生えは、子葉の展開が認められた段階で植付を行った。育苗に際しては裸根苗の山出しでは活着しないことから¹⁰⁾、ポット育苗を行うこととし、ポットへの植付にあたっては、本種の芽生えは非常に軟柔なので丁寧に移植を行った¹¹⁾。幼苗は、育苗期間中に4回にわたって徐々にポット容量を大きくしながら鉢替えを行った。

山出しは、発芽から4ヶ月後にあたる1997年10月に行った。

試験地は佐敷町屋比久地内に設けた。当該地は適潤性埴質未熟土(Im-eMarlD)が分布しており排水性に乏しく、デイゴ(*Erythrina indica* LAM.)、アカギ(*Bischofia javanica* BL.)、ナンヨウスギ(*Araucaria excelsa* R. BR.)、ソウシジュ(*Acacia confusa* MERR.)およびリュウキュウコクタン(*Diospyros ferra* BAKH.)の造林地内に植栽した。植栽間隔は1.5×3mとした。造林される以前は、ホルトノキ(*Elaeocarpus sylvestris* POIR.)やタブノキ(*Machilus thunbergii* SIEB.)がわずかに点在するギンネム林であった。造林にあたって、ギンネムを伐採した後に切り株を重機によって掘り取り除去されている。

成長量および生存状況は、一部期間を除いて植栽から3ヶ月ごとに調査を行い、冬季の季節風の影響と台風通過後も生存状況と倒伏状況の調査を行った。

さらに、台風によって風倒したバルサの中から1個体を伐採し、1年生バルサ樹幹の含水率および気乾比重を求めた。

3. 結 果

1) 発 芽

得られたバルサの種子は、大きさや外見がマツの種子に似た小粒種子である(図-1)。また、この種子の発芽所要日数と発芽粒数について図-2に示す。今回の発芽試験では、試験開始5日目から発芽が認められ8日目にはピークを迎えて2週間以内に発芽期間は終了し、発芽率は、37.5%であった。

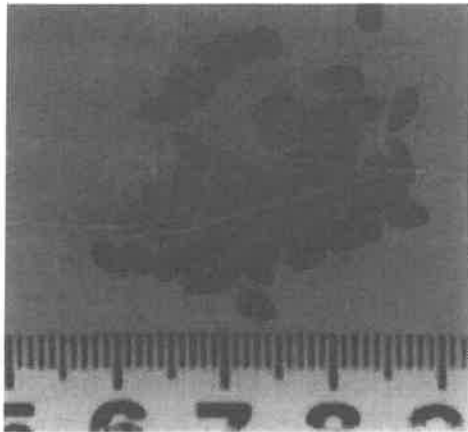


図-1 バルサ種子

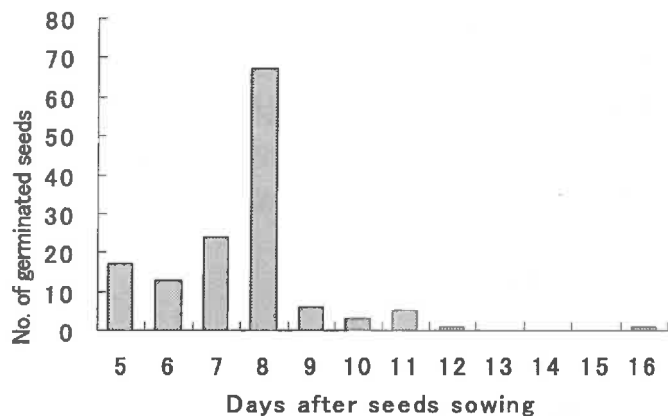


図-2 発芽期間中における発芽粒数

2) 成長量

バルサの成長は非常に早いとされている。しかし、1997年10月に植栽してから6ヶ月経過した1998年4月の段階で、平均樹高で45cm程度にしか達せず、その間の成長量は僅か28cmにとどまっていた。一方、地際径においても1998年4月の段階で平均17mm程度であり、その間の肥大成長も12mm程度にとどまっていた。その後同年10月の調査時点では、バルサの成長量は飛躍的に増大し、樹高は、平均で3.7m程度に達し、最大では5mを超える個体もあった(図-3, 4)。肥大成長については、10月以降は地際径の測定から胸高直径の測定へと切り替えた。10月の調査時点における平均胸高直径は、5.3cmに達しており、もっとも大きな個体では7.4cmに達した(図-5)。1年を通しての成長パターンは、4月から10月までの高温期には、単純に1日平均1.8cm程度の樹高成長を示すが、10月から4月までの低温期には、樹高成長の鈍化は著しい。これは肥大成長においても同様であった(図-4, 5)。年中成長を続けており、さらに、気温によって成長速度が極端に異なることから、本樹種が典型的な熱帯性早成樹種であることがうかがえる。



図-3 植栽1年後のバルサの生育状況(矢印はバルサ樹冠部を示す。)

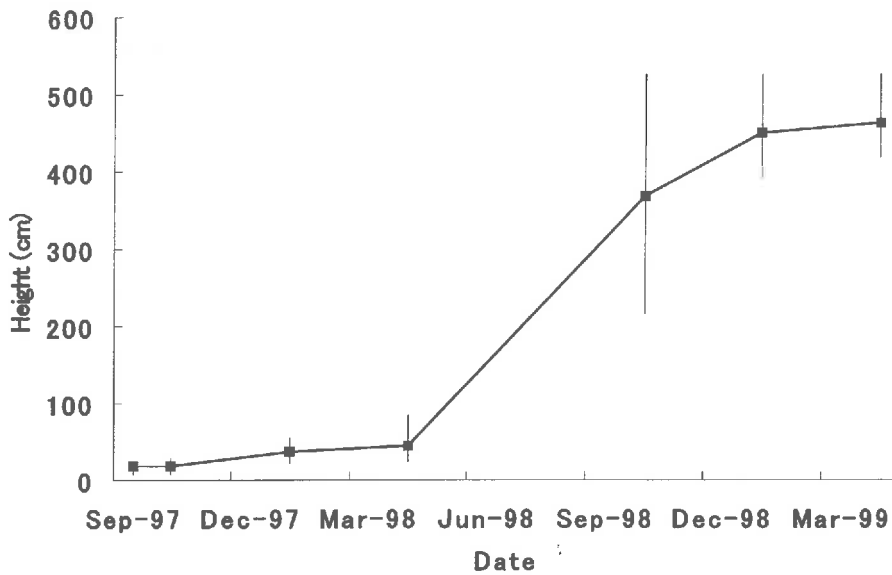


図-4 3か月ごとの樹高成長

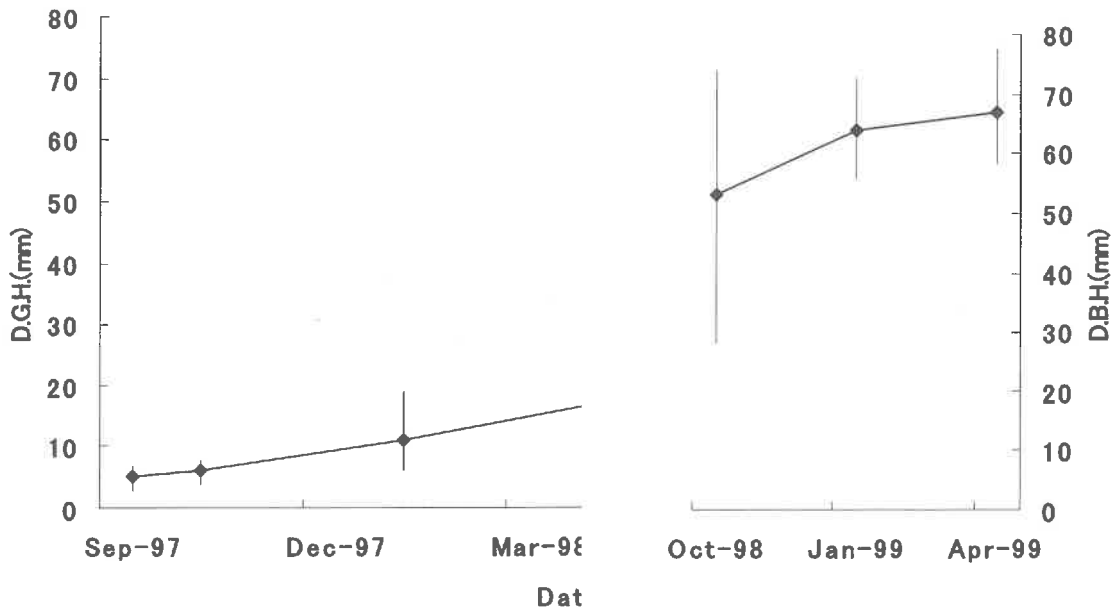


図-5 3か月ごとの地際径（左）と胸高直径（右）

3) 風倒および滞水による影響

今回の調査でも冬季には成長が鈍化するだけでなく、季節風によって一部風倒を招いた個体もあり、さらに土壌の排水性が著しく乏しいため雨水により滞水箇所が生じ、それらの箇所でのバルサの枯死がみられた。

また、10月には本島地域を暴風域に巻き込んだ台風の影響により、すべての個体が倒伏した。台風通過後に立て直しを行った結果半数以上が枯死した。

4)含水率および気乾比重

各部位の含水率について測定した結果、生材含水率はすべて200%を超えており、代表的な県産材であるリュウキュウマツ(*Pinus luchuensis* MAYR.)、イタジイ(*Castanopsis sieboldii* HATUSIM A)及びイジュ(*Schima wallichii* KOETH.)では65%、70%、90%

であり、これらと比較すると、極端に含水率の高い樹種であることが分かった。

気乾比重は、部位によって若干のバラツキはあるが0.16~0.19で平均0.17と非常に小さい値が得られ、さらに今回の試験に供した部位では樹幹下方部で低い値が得られ、上部に向かうにしたがって気乾比重の上昇がみられた。実際に取り引きされている商業用バルサ材の比重は0.10~0.17であり³⁾、今回得られたこれらの気乾比重は、商業用バルサ材の比重の範疇にほぼ入ることが分かった。これを県産樹種の中で比重の小さいとされるデイゴ、センダン(*Melia azedarach* L.)、ウラジロエノキ(*Trema orientalis* BL.)は、0.21、0.50、0.39で、それらと比較して、デイゴでよりさらに期間比重が小さく、残りの2樹種よりもはるかに気乾比重が小さいことが分かった。

表-1 各部位の生材含水率、気乾含水率および気乾比重

部位	生材含水率 (%)	気乾含水率 (%)	気乾比重
H-1	211.1	19.8	0.19
H-2	213.9	19.6	0.18
H-3	219.2	19.6	0.17
H-4	209.7	19.7	0.17
H-5	208.9	19.7	0.16

生物多様性を考慮した森林施業に関する研究

育林保全室 新垣 隆・寺園隆一・平田 功・漢那賢作・伊禮英毅

1 背景と目的

県民の森林に対する要望は多様化しつつある。今や、森林の持続可能な生産機能を高め、かつ地域の森林生態系が本来有している生物多様性を維持した森林の取扱い方についての検討が求められている。

本課題は、施業後の森林環境の変化に伴う森林性生物種の動態等を解明し、生物多様性の保全との調和の図られた森林施業技術について検討する。

2 研究体制

水生動物相・土壌動物相の動態及び研究総括は新垣が、植物相の動態は寺園と平田が、林冠昆虫相の動態は伊禮が、水質・地況の変化については漢那が主査する。

3 研究の概要

研究推進にあたっては、森林の構造・機能の変化、森林性生物種の生活・食習性、繁殖生態及び給餌資源量等の、時空間的な資料の蓄積を図る必要がある。

当初設定の研究期間を森林生態系の動態調査期と位置づけ、初年度は既存の文献資料、サンプルリング知見、体験等から、生物多様性に係る森林環境変化のモニタリング手法の検討を行った。

調査地は沖縄本島北部の国頭村字宇良と字宇嘉地内（図 - 1）にあり、森林面積はともに約 5 ha で、平成 10 年度から 12 年度にかけて伐採が予定されている流域である。

宇嘉の調査流域はイジュ、イタジイ、シバニッケイ等を上層木とする天然性二次林である。宇良については、リュウキュウマツ、タブノキ、イタジイ、イジュ等から上層が構成されているが、昭和 55 年度に育成天然林整備（天然林改良）事業を導入した経緯がある。

地況等に豊富な情報量を有する流域内の生物多様の全貌を把握するには、調査対象が多すぎて困難が予想される。そこで、フィールド調査に際し、その構造と機能からコリドーやパッチとして注目度の高い溪流帯と稜線帯を中心に、調査区や定点を設けた。

調査は、季節的変動を念頭において 3～4 ヶ月間隔で行うことにした。

1) 植物相の動態調査

林分構造調査は、対象林内に 30×30 m の方形区を設置しさらにそれを 5×5 m のサブプロット 36 個に分けたコドラートの重ね枠法で行った。出現する胸高直径 3 cm 以上の全個体について毎木調査を行った（表 - 1）。低木（樹高 30 cm 以上）及び稚樹（樹高 30 cm 以下）・草本類については、方形プロットの対角線上に存するサブプロット 6 個について植物リストを作成した。

今後は、この固定調査プロットに重点をおいて伐採後の更新状況等を調べ、植物相の動態を調査する。

2) 水生動物相の動態調査

調査対象流域内の溪流に設けた十数個の定点において、市販の 2 リットルペットボトル（写真 - 1）を使用して水生動物の捕獲を試みた。捕獲した個体は種を確認後その場で放流した。

また、夏期には、急遷点で挟まれる溪流区間において、床を浚って生息する水生動物を調査した。

調査の結果、エビ・カニ等の甲殻類、イモリ・カエル等の両生類やトビゲラ類他数種の水生動物の生息が確認できた。

3) 土壌動物相の動態調査

尾根周辺の任意に選定した調査地において、50×50cm の方形の調査枠内の堆積有機物層とその下の土壌5cm 深までに生息する大形土壌動物の個体を調査した。肉眼で目視できた大形土壌動物を採集した後、試料を持ち帰って、フルイやツルグレン法を応用した装置等によって捕集した。調査の結果、ミミズ、クモ、アリ、陸貝等が出現した。なお、掘り採った堆積有機物と土壌は、風乾した後に秤量した。

4) 林冠昆虫相の動態調査

宇良の調査流域内で実施した。斜面上方から尾根にかけて、12本の立木に定点を選定した。定点は動線的に配置した。アルコール類とミカンジュースの混合液を容れた1.5リットルペットボトルを立木の枝に吊る下げた(写真-2)。

トラップ調査の結果、ガ、ハエ、ハチ等が多数捕集できた。

5) ラインセンサス

伐採予定区域内の溪流帯から稜線帯に往路の調査ルートを設定し、目視、鳴声、ドラミング、捕獲から鳥類や爬虫類等の種についても記録した。

調査の結果、シジュウガラ、アカヒゲ、メジロ、ヒヨドリ、ウグイス等の鳥類、ヒメハブ、リュウキュウアオヘビ、ハイ、オキナワキノボリトカゲ等の爬虫類他数種の陸生動物が確認できた。

4 今後の検討すべき点

動物の捕集には研究予算上安直な捕集器具を用いたが、飛び回る多様な昆虫類等を誘引・捕集しその動態を把握するには、捕集の方法・器材に検討の余地が残されている。

また、短期の研究期間という時限内に、林相構造の変動を捉えるには、調査対象地の絶対数についても検討する必要がある。

表-1 林分概況

調査地	宇嘉	宇良
平均直径(cm)	10.7	12.6
平均樹高(m)	8.0	9.3
立木本数	4500	2978
断面積(m ² /ha)	59.3	54.8
材積(m ³ /ha)	325.4	333.6
出現樹種数	34	27

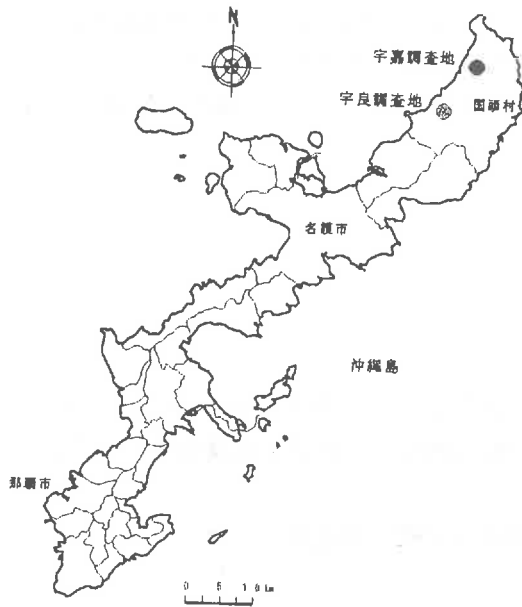


図-1 現地調査位置図



写真-2 林冠昆虫トラップ

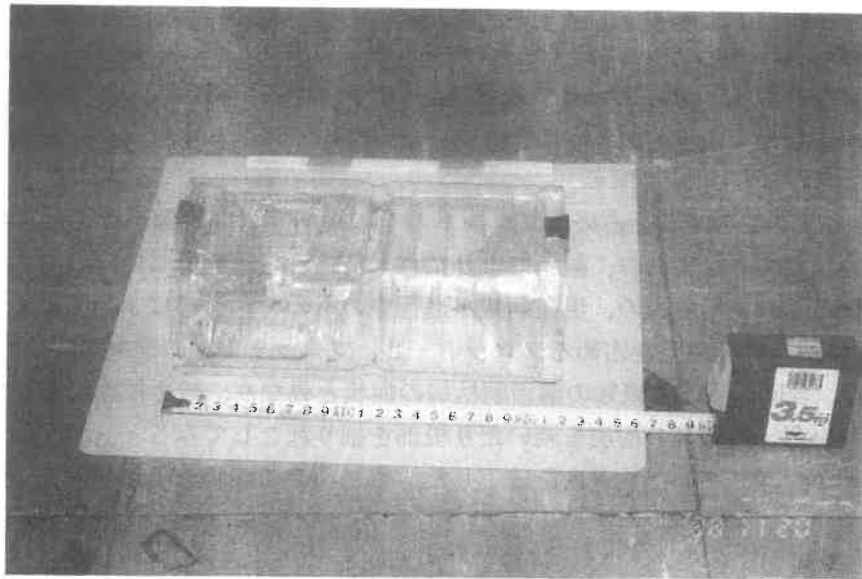


写真-1 水生動物トラップ

環境調和型森林病害制御技術の開発に関する調査

(リュウキュウマツ漏脂胴枯病の被害回避法の検討)

育林保全室 伊 禮 英 毅
新 垣 隆

1. 目 的

本県の主要造林樹種であるリュウキュウマツにおいて、近年、松くい虫（マツ材線虫病）に次いで、松の漏脂性病害と思われる被害が発生し、その被害拡大が懸念されている。

本研究では、リュウキュウマツの漏脂性病害の被害実態調査および、病原菌の生態調査を行い、被害の回避法について検討する。

2. 試験方法

1) 被害実態調査

ロードセンサスや現場調査により、被害分布状況の把握を行い、最も被害の多かった西表島において、固定試験地を設け、林分内の毎木調査および被害解析等の被害実態調査を行った。

2) 病原菌の生態調査

同固定試験地内の罹病木の幹、枝、針葉等から病原菌の分離・培養を行った。

3. 結 果

1) 被害実態調査

図-1に被害分布位置図を、図-2に各固定試験地内の罹病率を示した。沖縄本島で15本、宮古島で3本、石垣島で3本、西表島で180本、合計201本のリュウキュウマツ漏脂性病害を確認することができた。

胸高直径10cm以下が78.5%を占めるプロット-1の罹病率（病患部がカルス形成により現在は回復し枯れ症状を示さないもの、漏脂により枯れ・枝枯れ症状を示しているもの、概知の漏脂胴枯症状と異なる枯れを示すもの、現在病状が進行中のものを含む）は34.9%であり、胸高直径が10cm以上のものが90%以上を占めるプロット-2、プロット-3の罹病率はそれぞれ31.3%、37.4%であった。今回の調査で概知の漏脂胴枯病の症状と異なり、幹や枝部に漏脂症状を確認することができないが、地際部の樹皮を剥いたり根部を掘り起こしてみると、地際部や根部を取り巻くようにヤニが付着していた被害木を確認した。また、この症状を示す被害木はすべて全枯れ症状を示した。

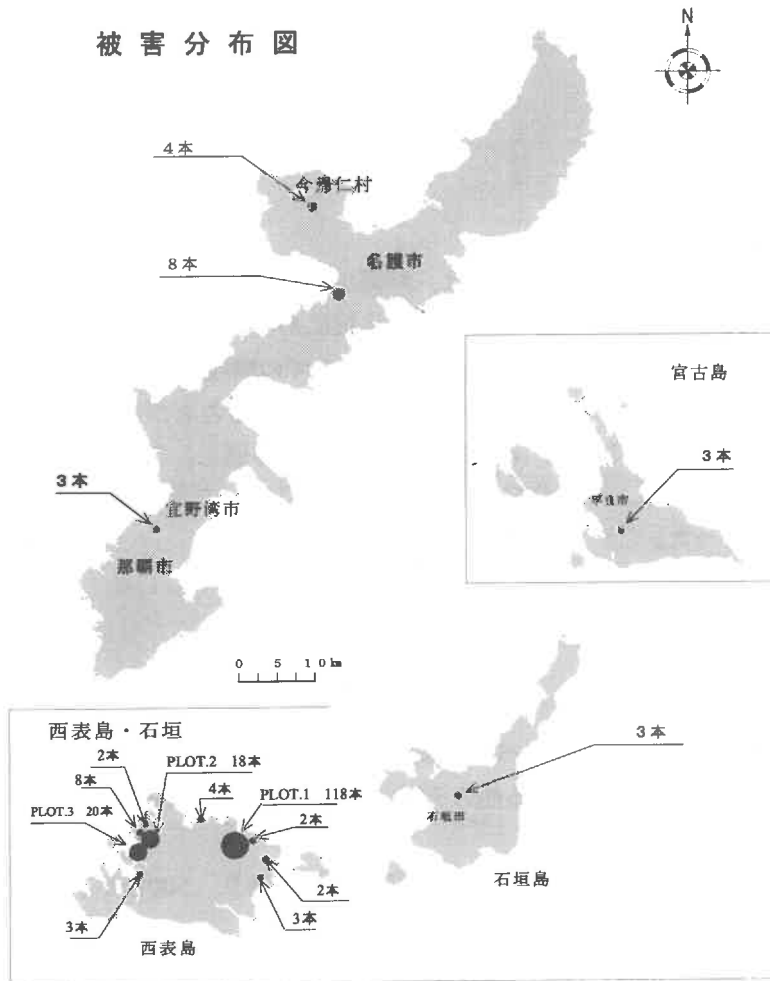


図-1 被害分布位置図

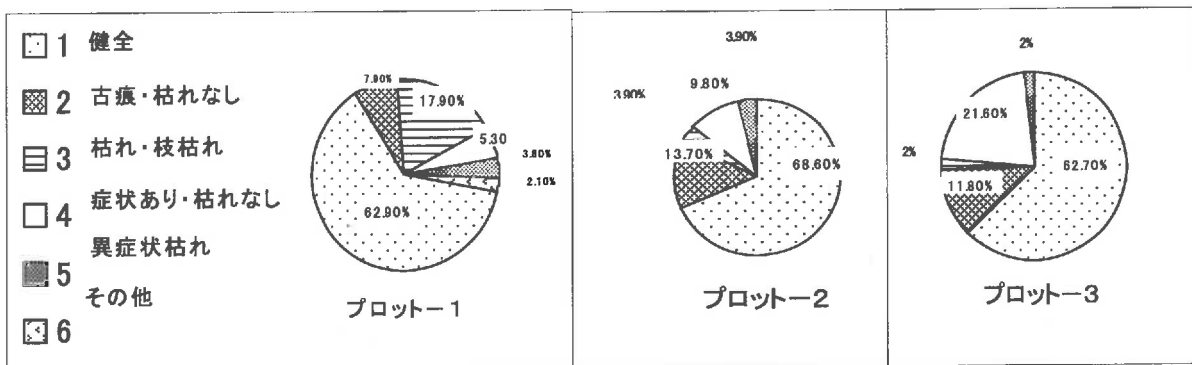


図-2 各プロットの別罹病率

小笠原森林生態系の修復・管理技術に関する研究

育林保全室 平田 功・伊禮英毅

1. 目 的

沖縄島とほぼ同緯度にある小笠原諸島では、沖縄から導入されたアカギが天然高木林に侵入繁殖し、在来樹種に置き換わるところが増えている状況にある。一方、本県ではアカギが天然分布しているにもかかわらず、小笠原に見られるようなアカギの繁茂はみられない。その理由として、沖縄にはアカギの天敵が存在し、アカギの繁殖を抑制していることが予想される。

そこで、本課題では沖縄における、アカギの天敵を検出評価し、アカギを制御する技術について検討することを目的とする。今年度は、前年度に引き続き、アカギの天敵の調査と樹種特性調査および摘葉試験を行った。

2. 実験方法

1)天敵の検索

アカギの有望な天敵とされるクロツバメ(*Histia flabellicornis*) について、沖縄島の全域で発生調査を行った。また、アカギを加害する他の天敵昆虫についても、同じく調査を行った。

2) 天敵の飼育技術の開発

発生調査により採取したクロツバメの幼虫を室内に持ち帰り、500ccポリカップで1頭ずつ飼育を行った。

3)アカギの樹種特性調査

リターフォールの経時変化を把握するため、佐敷町のアカギ林内で継続調査を行った。調査は、平成7年5月より実施している。さらに、アカギ稚樹の発消長を把握するため、同林内に方形調査区(1m×1m)を4箇所(P1~P4)設定し、芽生えを数えた。なお、P3とP4は竜巻被害(平成9年3月)のギャップ部分に設定している。

4)アカギの摘葉試験

昆虫の食害による葉の減少がアカギの生育に影響を与えるか把握するため、場内苗畑で摘葉試験を行った。摘葉は、食害率100%を想定し、葉柄を残してはさみですべて切り落とし、1度だけ摘葉する区と3~4ヶ月後に再度摘葉する区に分けた。摘葉時期は、アカギの成長緩慢期(平成10年2月)と成長旺盛期(平成10年5月)の2時期に行った。アカギは実生1年生苗を用い、影響の評価は、地際直径の測定を平成11年2月に行った。

3. 研究成績の概要

1)天敵の検索

今年度のクロツバメの発生は、5月(名護市)と7月(佐敷町)に確認できたが、いずれも大発生には至らなかった。その他の天敵昆虫については、稚樹を食害したシロスジヒトリモドキ(*Asota heliconia*) が数頭確認できたが、本種は主にクワ科植物を加害するため、有望な天敵にはなりえないと考えられる。

2)天敵の飼育技術の開発

飼育した幼虫158頭のうち幼虫段階で142頭(90%)死亡し、10頭(6%)は蛹化したが羽化しなかつ

た。幼虫段階での死亡要因の内訳は、寄生蜂（ホルガサライロムバチ）による死亡が104頭(66%)で最も多く、顆粒状ウイルス(GV)感染死が13頭(9%)、*Erynia pieris*の感染死が17頭(11%)、不明死が7頭(4%)であった。なお、6頭(頭)羽化し、卵の採取はできなかった。

3) 樹種特性調査

1998年の年間の総リター量は、 $7,390\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ で、前年 ($7,894\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) より若干少ない値である。また、前年度まで認められた落下量のピークは、今年度は特に認められない。種子の落下は、5月～12月まで認められ、10月にピークが見られる(図-1)。

今年度の稚樹の発生は、P-1とP-2では、6月と7月の無降雨時期を除く全月でみられ、発生のピークはともに11月である。その数は、調査期間内の最高値を示した。P-3とP-4では、稚樹総数が徐々に減少しており、発芽数も少なくなっている(図-2)。全プロットでの稚樹の枯損原因は、主軸部の虫害と推定されたものが4%、病気と推定されるものが5%、虫害と病害の併合害が8%であった。残りの83%については不明で、そのうちの91%については、芽生え後2～3ヶ月以内での枯損である。

4) アカギの摘葉試験

それぞれの1年間(H10.2～H11.2)の肥大成長量(図-3)は、2月摘葉区では、1回の場合だと無摘葉区の90%の成長率であったが、2回の場合は32%の成長率となった。一方、5月摘葉区では、1回の摘葉区が63%、2回の摘葉区が46%の成長率で、2月に比較して一度の摘葉でも成長率が低く影響が大きくなっている。なお、枯損木および衰退木は現在みられない。

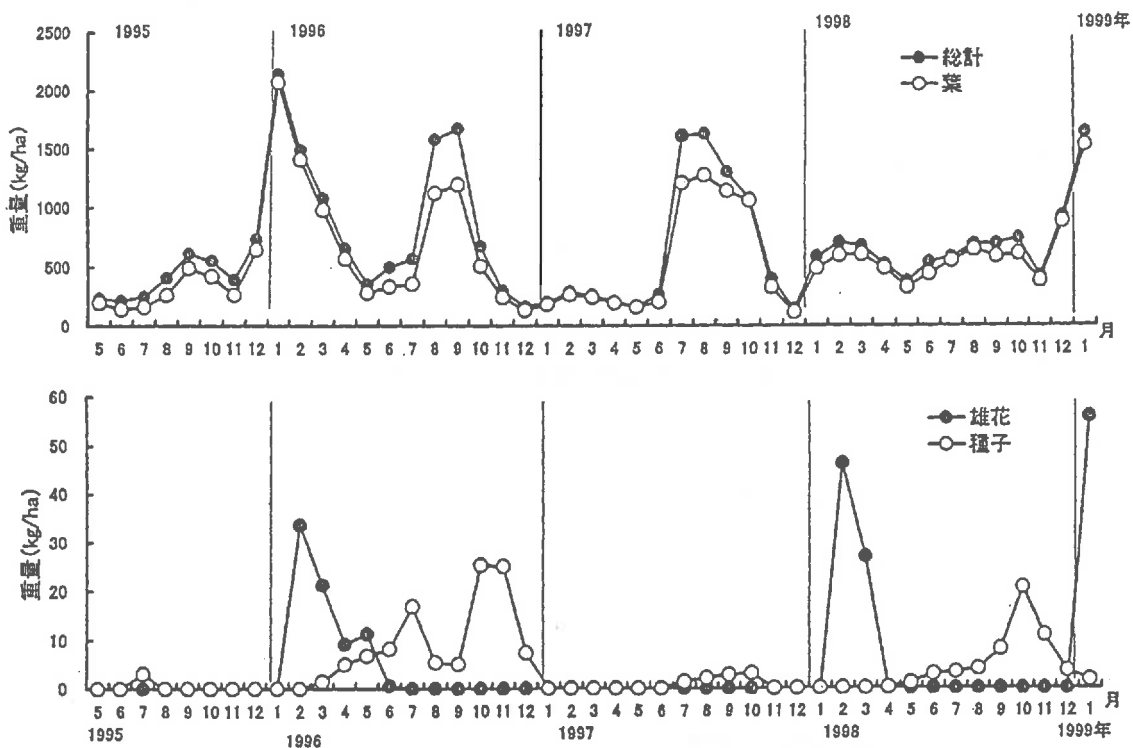


図-1 アカギのリター量の季節変化

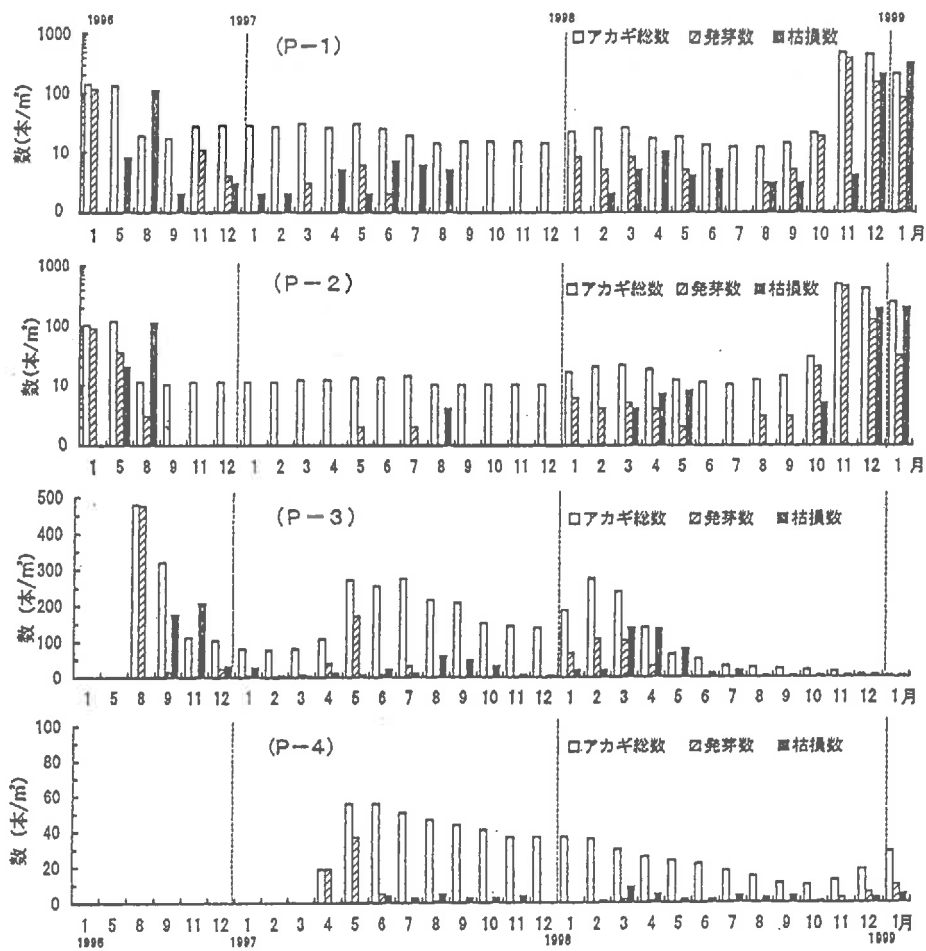


図-2 更新稚樹の発生状況

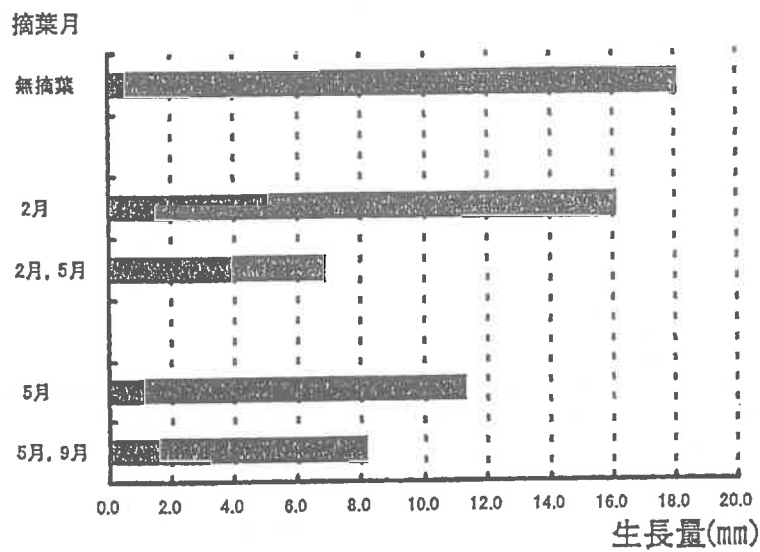


図-3 摘葉後の肥大量

主要広葉樹の接着技術の確立

イタジイ、イジュ、リュウキュウマツ材に対する
ポリ酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤の接着性

林産開発室 嘉手苺 幸 男

1. 目 的

イタジイ等、代表的な亜熱帯産樹種の乾燥技術が確立されたことにより、高度な木材加工施設の設置に伴い集成材、フローリング等の高付加価値製品の生産体制が整備され内装材として公共施設にや民間住宅において利用されるようになってきた。また、県産材を用いた様々な家具類、木工芸品の生産も増加している。

家具製作所、工房等では、製品作製工程において、硬化剤の添加の必要が無く、水性で取り扱いが容易、仕上げ加工における切削刃物の傷みがほとんど無いことから、ポリ酢酸ビニル樹脂系接着剤 (PVAc) が主体として用いられている。しかしながら、接着加工後に接着面の割れ、はく離等のトラブルの発生が見られ、PVAc の接着性に対する技術指導が強く求められている。

このため、イタジイ材、イジュ材を用いて PVAc との接着性能に関する検討を行った。また、リュウキュウマツ材も併せて行った。

2. 研究方法

供試材には、イタジイ材 (比重 0.57~0.81)、イジュ材 (0.56~0.74)、リュウキュウマツ (0.49~0.89) の 3 樹種を用いた。3 樹種の含水率は 10%~12% の範囲内にであった。

1) ブロックせん断試験用として、100mm (幅) × 300mm (長さ) × 20mm (厚さ) のラミナを用い、3 樹種とも板目、柾目木取り無垢ブロック試験片を各々 40 個作成し試験に供した。

2) 接着ブロックせん断試験片として、100mm × 300mm × 10mm のラミナを用いて、3 樹種の 2 プライ板材を製作した。接着は板目、柾目接着を行い 1 週間養生後に、接着ブロックせん断試験片を各々 40 個作成し試験に供した。

3) 浸せきはく離試験片として、100mm × 300mm × 20mm のラミナを用いて、3 樹種とも板目、柾目木取り接着となるよう組み合わせ、4 プライの試験体を製作し 1 週間養生後に 40mm × 75mm × 80mm の試験片を各々 6 個作成し試験に供した。

4) 接着剤の塗布量は 250 g/m² とし、圧縮圧力はイタジイ、イジュで 15 kgf/cm²、リュウキュウマツで 10 kgf/cm² とした。圧縮時間は 60 分とし、養生は室温にて 1 週間とした。

5) ブロックせん断試験は、常態にて行い、浸せきはく離試験は、造作用集成材の規格を対象とした処理方法によった。

3. 結 果

1) 無垢材のせん断強度と接着処理を行った各樹種のせん断強度の比較を図-1 に示した。接着処理材では、無垢材に対してイタジイ材で 71%、イジュ材で 67%、リュウキュウマツ材で 67% 程度の強度を示した

2) 各樹種における木部破壊率を表-1 に示した。木破率は 3 樹種とも非常に低い値を示した。特にリュウキュウマツ材で最も低かった。

3) 各樹種における浸せきはく離率を表-2に示した。各樹種とも基準値を満たすことができなかったが、イタジイ板目接着において10%以下の値を示す試験片も見られた。リュウキュウマツ材の耐水性能は非常に低く、特に柾目面接着においてはほとんど無い。木取り別では、柾目面接着で各樹種ともはく離率は高い値を示した。

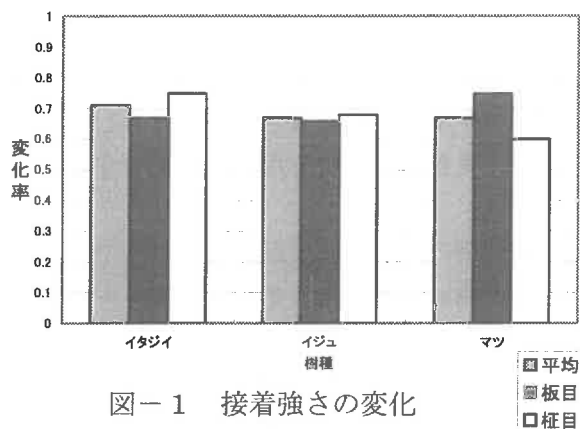


表-1 木部破壊率

	平均値	最大値	最小値
イタジイ板目	9.3	50	0
イタジイ柾目	13.4	50	0
イジュ板目	1.3	15	0
イジュ柾目	5.7	50	0
マツ板目	1.2	10	0
マツ柾目	4	15	0

表-2 浸せきはく離率

	木取り	NO	S-1 %	S-2 %	S-3 %	平均はく離率%
イタジイ	板目	IT-1	3	3	6	4
		IT-2	25	11	13	16
		平均				10.2
	柾目	IT-3	17	20	16	17
		IT-4	20	37	25	27
		平均				22.4
イジュ	板目	IJ-1	20	30	23	24
		IJ-2	25	33	40	33
		平均				28.6
	柾目	IJ-3	50	50	58	53
		IJ-4	75	59	64	66
		平均				59.5
マツ	板目	R-1	84	88	99	90
		R-2	69	71	28	56
		平均				73
	柾目	R-3	100	100	100	100
		R-4	100	100	100	100
		平均				100

外装用木質材料の耐候性・耐久性評価調査

林産開発室 嘉手苺 幸 男

1. 目 的

デザイン性の向上、自然回帰指向及びアメニティ向上等の理由から外装用木質材料の使用は増加の一途をたどっており、今後もその使用は増大するものと予想されている。しかし、木材は野外で使用する場合、数年の使用で大きく美観を損なったり、腐朽などによる強度低下を生じるなど、耐候性及び耐久性が他の材料に比べ低いことが問題となっており、このことは今後の外装用木質材料の利用拡大を阻む要因となりつつある。また、これらの劣化現象を適切に評価する方法が確立されていないため、メンテナンス技術や耐候性向上技術を妨げている。

このため、本調査では外装用木質材料の耐候性・耐久性評価手法及び基材処理による木質材料の耐候性の向上を検討する。

2. 試験方法

1) 基材安定化処理合板の耐候性試験

塗料メーカーにおいてPEG100/DDACを用い基材安定処理（表-1）を行ったベイツ合板、300mm×150mm×12mm に対し合板表面をDT-4及びDT-3により塗装を行った16枚、無塗装2枚の計18枚を用い、平成7年度から試験場内に架台を設置し暴露を行っている。

2) 塗装集成材の耐候性試験

300mm×100mm×100mm のダグラスファーの構造用集成材に、市販の屋外用保護塗料12種類（表-2）を用い塗料メーカーにて塗装処理を行った36個の集成材を用い、平成3年から試験場内に架台を設置し暴露を行っている。

3) 光安定化防カビ剤（IPBC）による基材安定化処理材の耐候性試験

100mm×300mm×10mmのスギ心材板目材を用いて、紫外線吸収剤、防カビ剤、光安定剤を使用し塗料メーカーにて塗装を行った42枚と無塗装2枚の計44枚を用い、平成9年から試験場内に架台を設置し暴露を行っている。

3. 調査方法

1) 暴露方法

試験場内に架台を設置し暴露を行った。基材安定化処理合板及び塗装集成材については、高さ150cm、南面に向けた垂直暴露架台を用いてそれぞれ2列に配置した。光安定化防カビ剤による基材安定化処理材では、南面45度の傾斜暴露とした。

2) 評価方法

各試験体に対して、塗膜割れ、塗膜剥離、塗装面の汚れ（カビや汚染）、退色、はっ水性等の項目について年2回調査を実施した。

4. 調査結果

1) 基材安定化合板の劣化度を図-1に示す。劣化はPEG 10% : DDAC 1%処理,DT-4 塗装処理のS-3が最も劣化が小さく、PEG 30% : DDAC 1%処理、DT-4 塗装処理のS-4における劣化が激しい。S-9はコントロール材である。

2) 塗装集成材の塗膜欠陥を図-2に示す。劣化はKP-2での発生は無く、DT-3、5、6で小さい。

3) 光安定化防カビ剤による基材安定化処理材のはっ水性を図-3に示す。90、92ではっ水性が高かった。

表-1 PEG, DDAによる基材処理

処理NO	PEG (%)	DDAC (%)	塗料
S-1	0	1	DT-4
S-2	10	0	DT-4
S-3	10	1	DT-4
S-4	30	1	DT-4
S-5	DT-4用プライマー		DT-4
S-6	10	1	DT-3
S-7	30	1	DT-3
S-8	0	0	DT-3
S-9	0	0	無塗装

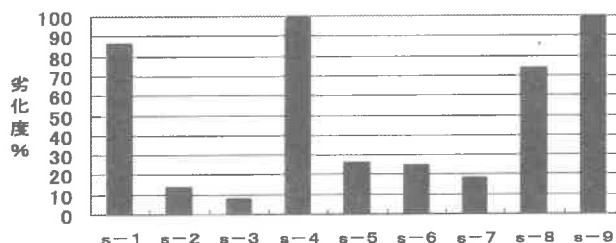


図-1 合板の劣化度

表-2 木材保護塗料タイプ

塗料NO	含浸系	造膜系
透明系	DT-1	DT-4
半透明系	DT-2	DT-5
	TY-2	KP-2
	TY-4	
	KP-1	
着色系		DT-3 DT-6 TY-1 TY-3

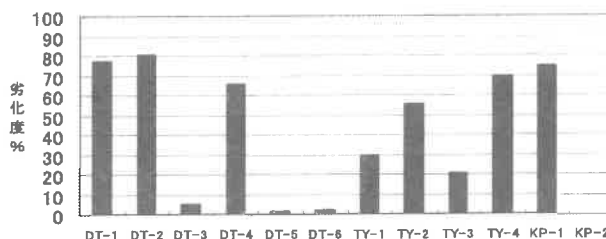


図-2 集成材における塗装別劣化度

表-3 光安定化防カビ剤による基材処理

処理NO	紫外線吸収剤	防カビ剤	光安定剤
CONT	無し	無し	無し
89	BR 1.5%	IPBC1.5%	
90	BR 1.5%	IPBC1.5%	HAL1.5%
91	BF 1.5%	IPBC1.5%	
92	BF 1.5%	IPBC1.5%	HAL1.5%
93	S 1.5%	IPBC1.5%	
94	S 1.5%	IPBC1.5%	HAL1.5%
UT	無し	無し	無し

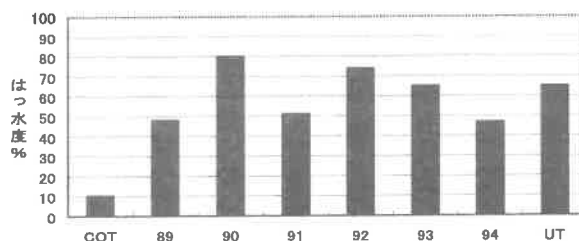


図-3 防カビ基材処理材のはっ水性

県産材の材質特性調査

断面欠損材の曲げ強さについて

林産開発室 嘉手苺 幸 男

1. 目 的

リュウキュウマツ材の新たな需要拡大、ブルーステイン汚染材の利用開発推進を目的として、リュウキュウマツ材を用いた木製防護柵横ビーム材（木製ガードレール）としての曲げ強度性能を評価した結果、十分な強度を示した。

しかし、現場での施工後に、加工材面に多数の干割れが発生し、一部の材においては、材面を貫く様な大きな割れが発生し、干割れ材の強度的な解析が必要となった。このため、供試材に切り込み加工を施した丸太を用いて、曲げ強度試験を実施した（写真-1）。

2. 研究方法

供試材は、リュウキュウマツ丸太（樹齢25～30年生）から採材した200mm角の正角材を用いた。仕上がり含水率は、20%～30%を目標に人工乾燥処理を行った。乾燥処理後、丸棒加工機により加工処理を行い、直径150mm、材長2000mm材を用いて、図-1に示すような幅5mm、深さ75mmの切り込み加工を施した。

供試材について形状寸法の測定を行い、その後に節、干割れ、入皮等の欠点調査を実施した。

曲げ試験後に、丸太から厚さ20mmの円盤を採取し、試験時の含水率、平均年輪幅の測定を行った。

曲げ試験は、図-2に示す等分布荷重試験を行い、4ton/mの荷重を加え、たわみ量を測定した。

3. 結 果

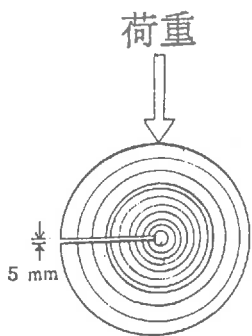
表-1に、断面欠損丸太の測定結果を示す。供試丸太の年輪数は16～34、平均年輪幅は、3.1mm～6.6mm、いずれの材も芯持材である。含水率は18%～24%の範囲内であった。

図-3に、等分布荷重試験の結果を示す。いずれの供試丸太とも、4ton/mの荷重においては曲げ破壊を起こすことは無かった。

切り込み加工を施した、断面欠陥丸太を用いた曲げ強度試験の結果、防護柵設置要綱の基準を十分に満たしている。

表-1 断面欠損丸太の外観的特性

	年齢数	試験時 比重	平均年 輪幅mm	年割れ 率%	節径比 率%	試験時 重量 kg
平均値 Ave	24.9	0.66	4.7	288.5	1.87	23.1
最大値 Max	34	0.79	6.6	651	5.6	27.7
最小値 Min	16	0.58	3.1	126	0.1	19.0
標準偏差S.D	6.47	0.06	1.2	141.7	1.84	2.5
変動係数C.V	25.98	9.09	25.53	47.47	98.39	10.86



150 mm
75 mm

図-1 断面欠損加工状況

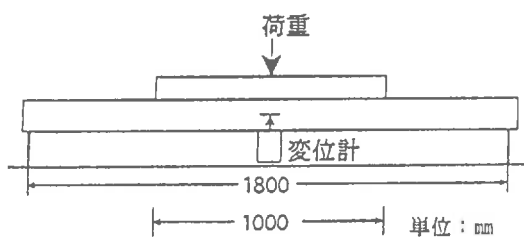


図-2 等分布荷重試験方法

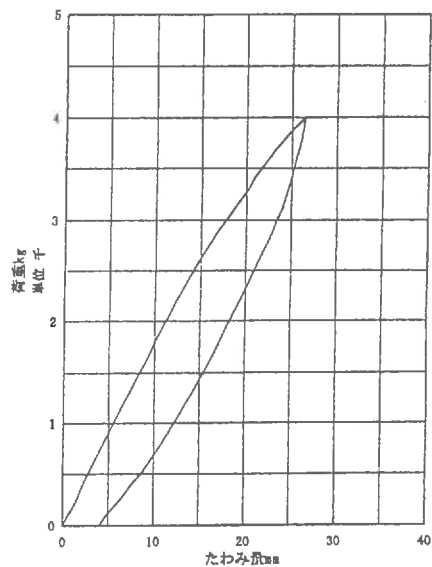


図-3 断面欠損丸太における荷重たわみ曲線

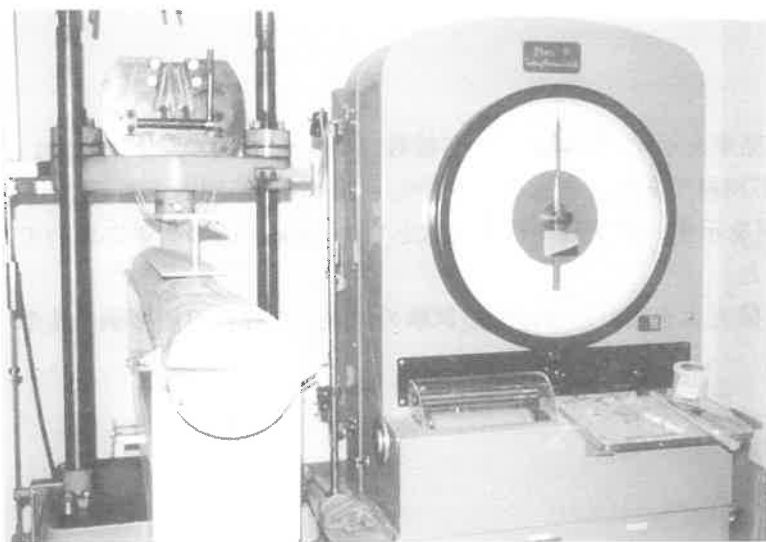


写真-1 強度試験状況

ニオウシメジに関する現地適応化事業

—夏季の計画栽培について—

林産開発室 比 嘉 享

1. はじめに

ニオウシメジ (*Macrocybe gigantea* (massee)) は、夏季の計画栽培が可能であることが報告されている。¹⁾ 今回は計画栽培の実証を主目的に、試験栽培を実施した。

2. 事業の材料と方法

1) 現地適応化事業箇所

本島北部名嘉真地内で、地形は平坦である。土壌条件は海成沖積土を母材とした砂質混じりの国頭マーヅである。pH値は7.44の微アルカリ土壌である。

2) 菌株と培養、露地管理

(1) 供試菌株

菌株は沖縄県林業試験場保存株 TG-12 を使用した。菌株1袋の重量は1kgである。図-1に示すように、直径10cm、高さ18cmの円筒形である。

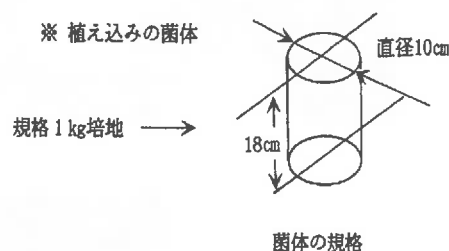


図-1 菌株規格

(2) 植え込み方法

菌体の植え込み月日は、第1期が平成10年6月29日第2期が同年7月7日。植え込み量は第1期が300kgで第2期が200kgの計500kg。縦100~120cm、横30~33cm、深さ21~22cm。第1期の300個植えでは、縦に100個、横に3個の菌株を立て置きにした。第2期の200個植えは、縦の植え込み数を減らした。

(3) 栽培管理

覆土後の散水は、特に菌糸伸長が始まる時期の表土部の乾燥には注意した。遮光については、カンレイシャ（遮光率80~90%）で日光の直射を避けた。更に、覆土の上にススキの葉をかぶせることで、表土部とススキ葉との間に3~10cm程度の隙間を設け、表土の湿度を保持した。

3. 結 果

収穫期間は表-1に示すとおりで、20~30日間で安定していた。収穫時期はほぼ、植込み時期と対応し、収穫を分散させて計画集荷する可能性が実証された。

表-1 植え込み期と収穫期

氏名	実施箇所	第一次植込		第二次植込		植込量 kg	収穫量 kg	平均収穫日
		植込月日	収穫月日	植込月日	収穫月日			
N, F	恩納村	6/29	7/27	7/7	8/4	500	104.5	28.0

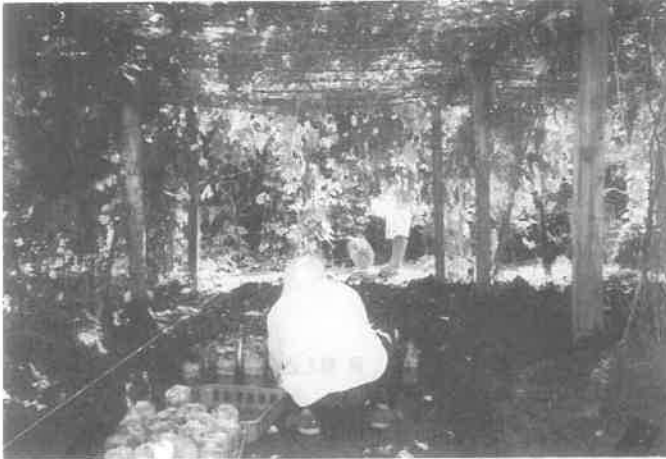


写真-1 植込み状況 (恩納村: N,F氏 平成10年6月29日)



写真-2 植込み完了図 (同上)



写真-3 発生状況 (平成10年7月27日)

ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) 栽培に関する研究

— 植菌以降の菌糸生長と諸環境について —

林産開発室 比 嘉 享

1. はじめに

県内で生産量を伸ばしつつあるヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) は、バガス・コンポストを培地にして、施設内でコンテナ栽培される。植菌後のヒメマツタケ菌糸は、栄養体であるコンポストの占有をめぐって有害菌と競争するが、いかに早くヒメマツタケ菌糸をコンポスト中に拡大させ、有害菌を抑止するかが、栽培上重要なポイントである。

今回はバガス・コンポスト中の菌糸伸張に関する基礎的なデータを集めるとともに、菌糸生長を促す要因として湿度環境に着目し、植菌以降の湿度環境と菌糸生長の関係を観察した。また、覆土中の菌糸生長を左右する化学的要素として土壌 pH に着目し、土壌 pH 値と菌糸生長の関係について検討した。

2. 材料と方法

1) バガス・コンポスト中の菌糸生長速度について

半透明のポリ製容器を利用し、バガス・コンポスト中の菌糸生長を側面から観察した。植菌日は平成 10 年 10 月 7 日。植菌量は 500 g で、バガス・コンポストの重量は 9,800 g である。種菌はコンポスト表面下 3 cm の層に分散させて植え込んだ。培養は室内の明条件下で実施した。ポリ製容器の規格は縦×横×高=42×31×22cm である。植菌以降はフタをかぶせ湿度を 80% 以上に保った。菌糸生長速度の測定は植菌後 14 日経過時、同 19 日経過時、同 24 日経過時に行った。

2) 植菌後のバガス・コンポストを取り巻く湿度環境と菌糸生長について

試験期間は平成 10 年 9 月 18 日～平成 11 年 3 月 6 日で、種菌は T 物産所有株を使用した。コンポスト原料はバガスである。コンテナ規格は、縦×横×高=36×52×31cm である。

コンテナ数は全 14 個。植菌後、コンテナ上部をビニルで覆い保湿したビニル区 7 個と、保湿に関する操作をしない対照区 7 個を設け、菌糸の生長具合を、10cm メッシュの金網をのせて、目視により比較観察した。表面上の菌糸占有率は、% で記録した。記録日はビニル区の 7 個が、覆土の適時とされる 80% 前後の占有率を示した植菌後 17 日目の時点とした。

湿度環境はビニル区が常時 80% 以上であった。それに対し、対照区は外気湿度で、60～80% であった。

3) 覆土の pH 値と覆土上の菌糸生長について

鹿沼土に消石灰 (重量比 2%) を施用し、ヒメマツタケの最適値¹⁾に準じ pH 値 7.0 に調整した。未調整の鹿沼土の pH 値は 4.3 であった。植菌日は平成 10 年 10 月 7 日で、植菌量は 500 g とした。覆土はバガス・コンポスト全表面をヒメマツタケ菌糸がほぼ占有した平成 10 年 11 月 2 日に行った。コンテナの対角線上にベニア版で仕切りを設け、表面を 2 分割した。二つに分けた一方に pH 値 4.3 の鹿沼土をかぶせ、もう片方に pH 値 7.0 の鹿沼土をかぶせた。

3. 結 果

1) バガス・コンポスト中での菌糸生長速度について

表-1に示すように、植菌後14日間は $3.0 \pm 0.8 \text{mm}$ /日の生長速度を示し、15日目から19日目にかけては $19.5 \pm 5.2 \text{mm}$ /日と急速に生長量が増大し、20日目以降も同様な速度で生長した。

なお、ポリ製容器（縦×横×高=42×31×22cm）内のバガス・コンポストに菌糸が蔓延したのは、植菌後24日目であった。

表-1 植菌後の経過日数とバガス・コンポスト中の菌糸生長速度 (cm/日)

1~14日	15~19日	20~24日
4.2 ± 1.1	9.7 ± 2.6	7.9 ± 3.0

2) 植菌後のバガス・コンポストを取り巻く湿度環境と菌糸生長について

表-2 植菌後17日目のバガス・コンポスト表面の

処理区別	処理区別菌糸占有率 (単位: %)	
	ビニル区	対照区
	70~95	10~30

4. ま と め

バガス・コンポスト中の菌糸生長速度は、種菌植えこみから蔓延までの間一様でなく、当初の2週間は $4.2 \pm 1.1 \text{cm}$ /日で推移し、中盤の15日目から19日目にかけて、 $9.7 \pm 2.6 \text{cm}$ /日となり、その後 $7.9 \pm 3.0 \text{cm}$ /日であった。

ヒメマツタケの植菌後の菌糸生長を促進させる方法として、バガスコンポストをビニルで覆い80%以上に保湿する操作が有効であった。

覆土中の菌糸生長は、覆土のpH値に大きく左右された。ヒメマツタケの覆土における菌糸生長は、pH値4.3の土壌よりもpH7.0値の土壌での結果がよかった。pH調整剤として消石灰は有効であった。

Ⅱ 関連業務

松くい虫発生予察事業

育林保全室 伊 禮 英 毅
新 垣 隆

1. 目 的

この調査は、林内におけるマツノマダラカミキリの発育状況、羽化脱出時期と気象条件との相関から成虫の発生時期を推定し、防除時期の決定等に役立てようとするものである。

2. 調査方法

(1) 発育状況調査

成虫の羽化脱出が始まると予測される日の約1ヵ月前から成虫の羽化脱出が始まった日まで、おおむね5日おきに被害木をナタで割り、材内の虫態別虫数を調査した。

(2) 成虫の発消長調査

試験場構内に設置した網室に、伐倒・玉切りにしたマツノマダラカミキリが生息していると思われる松被害材を3月中旬に搬入し、羽化脱出消長を調査した。

3. 調査結果

発育状況調査結果を表-1、成虫の発消長調査結果を図-1に示す。総発生数は66頭で羽化初日は4月8日、50%羽化日は5月7日、羽化終了日は6月10日であった。

また、発育限界温度を12.5℃とした場合、3月1日を起算日とした有効積算温度は、羽化初日は296.7℃、50%羽化日は628.4℃、羽化終了日は1078.3℃であった。

調査月日 虫態状況	3 月			4 月		
	17日	23日	30日	3日	6日	8日
幼虫数(A)	4	10	9	9	10	8
蛹数(B)	1	0	1	1	0	1
羽化数(C)	0	0	0	0	0	1
(D)	5	10	10	10	10	10
蛹化率(B/D×100) %	20	0	10	10	0	10
羽化率(C/D×100) %	0	0	0	0	0	10

表-1 発育状況

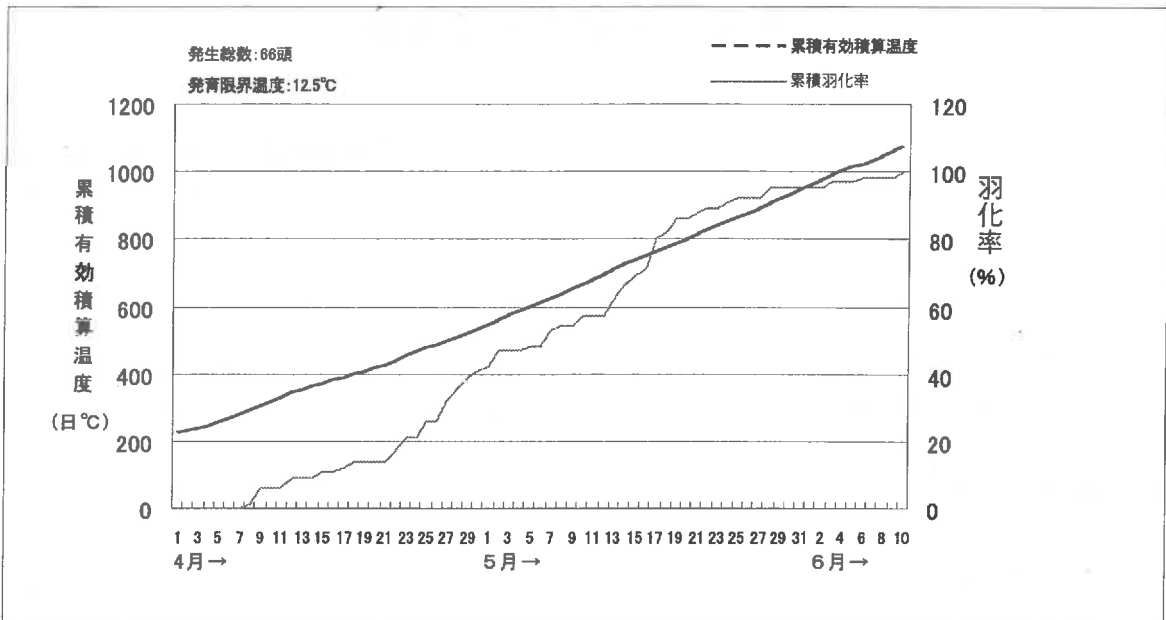


図-1 発生消長

業 務 報 告

(平成 10 年度)

沖 縄 県 林 業 試 験 場
沖縄県名護市大中 4 丁目 20 番 1 号
〒905-0017 TEL 0980-52-2091

印 刷 沖 商 印 刷 所
沖縄県名護市大東 1 丁目 17 番 10 号
〒905-0016 TEL 0980-52-2261
