

平成 15 年 度

# 業 務 報 告

第 15 号

(平成16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

防災林の造成技術に関する研究.....	1
育林保全室 比嘉 政隆 宮城 健	
森林吸収源計測・活用体制整備強化事業.....	3
ー森林衰退状況調査ー	
育林保全室 比嘉 政隆 宮城 健	
森林吸収源計測・活用体制整備強化事業.....	5
ー森林バイオマス量調査ー	
育林保全室 宮城 健 比嘉 政隆 伊禮 英毅 町田 誠司	
メタン及び亜酸化窒素吸収・排出量の実態解明.....	7
育林保全室 町田 誠司 比嘉 政隆	
昆虫を指標とした里山広葉樹林の評価手法及び管理手法に関する調査.....	9
育林保全室 伊禮 英毅 宮城 健	
松くい虫防除技術の改善・開発.....	11
育林保全室 伊禮 英毅 喜友名朝次 宮城 健 林産開発室 中平 康子 具志堅允一	
マツノマダラカミキリの松への寄生時期及び寄生部位調査.....	14
育林保全室 喜友名朝次 伊禮 英毅 宮城 健	
松くい虫防除技術の改善・開発.....	16
ー抵抗性リュウキュウマツの作出ー	
林産開発室 中平 康子	

松くい虫低負荷型防除の開発……………	18			
～沖縄県内におけるマツノマダラカミキリの天敵の探索～		育林保全室	喜友名朝次	
			伊禮 英毅	
			宮城 健	
効率的な人工乾燥技術の開発……………	20			
－タイワンハンノキの材質特性試験－		林産開発室	嘉手苺幸男	
ヒメマツタケ (Agaricus blazei) の栽培試験 ……	22			
－覆土を介さない子実体の発生について－		林産開発室	比嘉 享	
シイタケ栽培技術の改善……………	24			
－イタジイ原木の植菌深さ別試験－		育林保全室	町田 誠司	
		林産開発室	比嘉 享	
<b>II 関連業務報告</b>				
生物資源とバイオテクノロジー技術の併合による癌・成人病				
・ウィルス病の予防と治療用製剤の開発 (産学官委託試験) ……	27			
－植物資源の収集及び分類－		林産開発室	中平 康子	
		育林保全室	宮城 健	
		林産開発室	具志堅允一	
松くい虫発生予察事業……………	29			
		育林保全室	伊禮 英毅	
			喜友名朝次	
多様な広葉樹育成事業……………	31			
		林産開発室	中平 康子	
環境に配慮した熱帯性早生樹種を組み合わせた多様な				
県産材製品の製造技術及び地球温暖化防止技術……………	33			
－早生・郷土樹種の加工特性及び耐久性に関する研究－		林産開発室	嘉手苺幸男	
松くい虫防除対象林地情報管理システム……………	35			
－緊急雇用対策事業－		林産開発室	中平 康子	
		TDSアンツ	谷島 操	

# 防災林の造成技術に関する研究

育林保全室 比嘉 政隆・宮城 健

## 1. 目的

冬季の季節風、夏季の台風は、毎年のように農林業に大きな影響を与える。そのため、海岸防潮林や農地防風林等の防災林は本県の気象特性上極めて重要な施設である。これまで、本県における防災林の造成は、成長が早く耐潮性・耐乾性に優れたモクマオウを中心に行われてきた。しかし、モクマオウは樹齢25年頃から樹勢の衰えが目立つため、保安林としての機能の低下が懸念されている。そのため、近年ではモクマオウから別の恒久樹種への樹種更改が求められている。

今年度は、モクマオウ防災林の樹種更改技術の基礎資料を得ることを目的に、モクマオウからテリハボクへの更改後24年経過した海岸防災林の林分構造について調査を行った。

## 2. 調査方法

調査地の概要は、前報（平成8年度沖林試業報：第8号）のとおりである。今回は、No.1～No.5の中でのNo.4において、海岸線から内陸に向かって10m幅で樹高、胸高直径の測定を行った（図-1）。調査は、平成15年7月に行った。

## 3. 結果

調査箇所No.4の測定結果を表-1に、植栽時（1978年）から現在（2003年）までの林帯の横断模式図を図-2に示す。なお、各プロットは10m×5mである。

現在の樹高は、1978年に植栽されたテリハボク（実生）が、②,④,⑥,⑧のプロット平均で6.4m、1992年から1994年に植栽されたテリハボク（ポット苗）が、③,⑤,⑦のプロット平均で4.7mで

あった。また、①のモクマオウは、平均樹高が7.9mで、ha当たりの本数は植栽当時の5分の1の2,000本であった。最前列のモクマオウは、度重なる台風と冬季の季節風により梢端枯れ、折損、倒伏等の被害を受けており、今後、更新が必要であると考えられる。

各プロットのha当たり本数は、②,④,⑥,⑧の実生プロットでは1穴当たり3粒ずつ播種しているため（10,000穴/ha）、8,200本～11,800本と過密な林分となっている。一方、③,⑤,⑦のポット苗更新プロットでは3,200本～4,200本（植栽時10,000本/ha）であった。

各プロットの形状比を見ると、①のモクマオウ以外は75以上の値を示し、特に③,⑤,⑦では95以上の高い値を示した。しかし、健全なテリハボクの形状比については、現在不明であるため、今後、検討を要する。

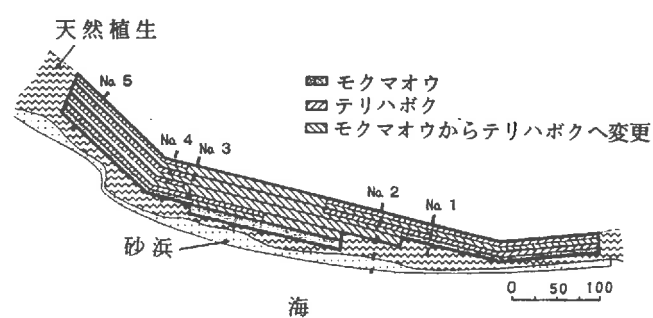
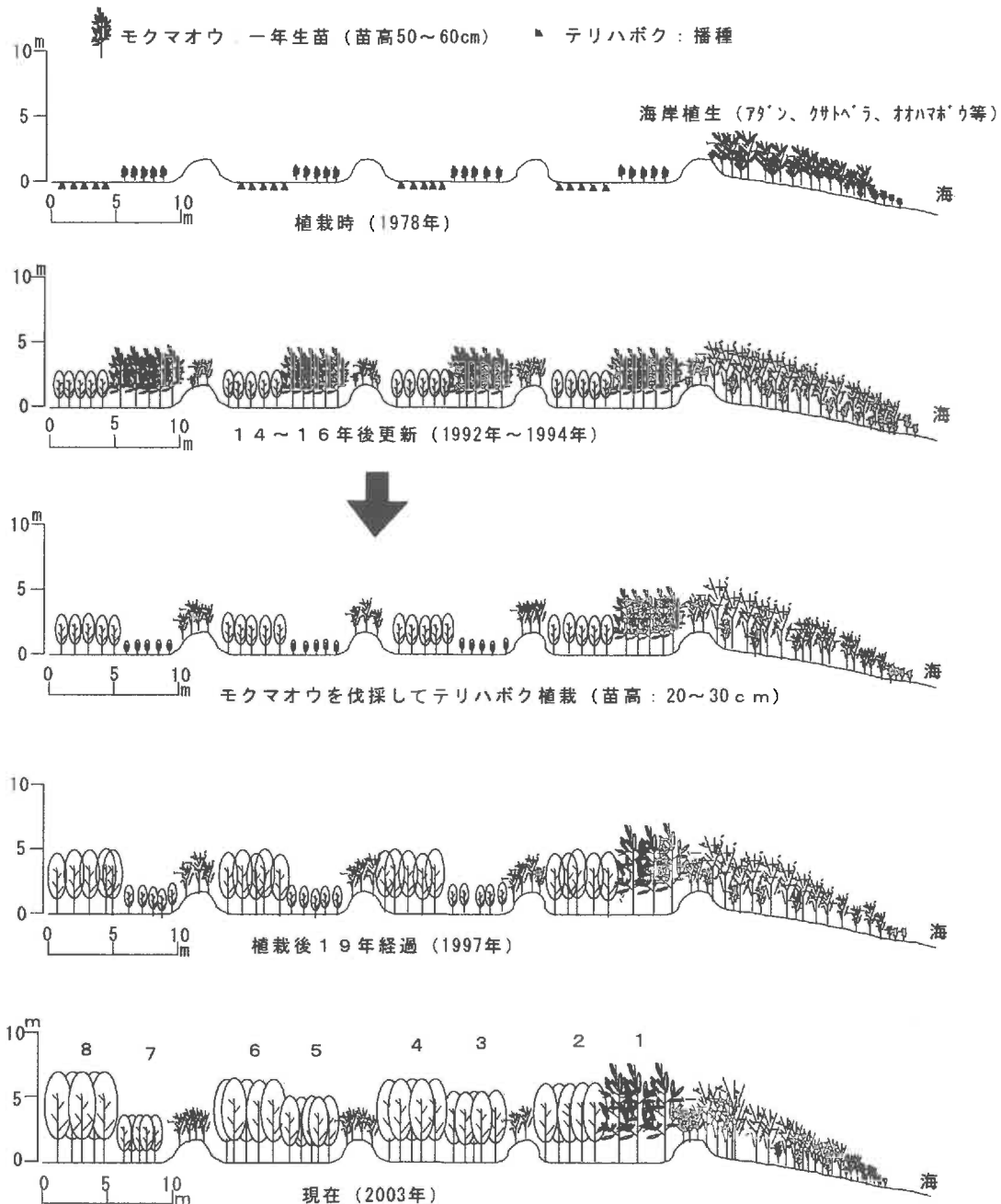


図-1 調査地位置図

表一 測定結果 (No. 4)

プロット	平均値(2003,7)		ha当たり 本数(本)	形状比	樹種	植栽、更新年度
	DBH(cm)	H(m)				
①	12.9	7.9	2000	61	モクマオウ	1978年植栽
②	8.0	6.0	11000	76	テリハボク	1978年植栽
③	5.6	5.3	3200	95	テリハボク	1978年モクマオウ植栽、1992年テリハボクへ更新
④	7.5	6.2	10800	82	テリハボク	1978年植栽
⑤	5.2	5.1	3400	98	テリハボク	1978年モクマオウ植栽、1992年テリハボクへ更新
⑥	7.8	6.3	11800	81	テリハボク	1978年植栽
⑦	3.6	3.6	4200	100	テリハボク	1978年モクマオウ植栽、1994年テリハボクへ更新
⑧	8.6	6.9	8200	80	テリハボク	1978年植栽



図一 横断模式図（調査地No. 4）

# 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業

## －森林衰退状況調査－

育林保全室 比嘉 政隆・宮城 健

### 1. 目的

近年、世界的に酸性雨や気象害等による森林の衰退が危惧されており、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、酸性雨等による森林被害を早期に発見するための監視を行いつつ、森林衰退現象の状況把握と原因解明を行うことによって、森林の健全化を図るための施業方法を確立することを目的として、独立行政法人森林総合研究所より委託を受けて実施している課題である。

### 2. 調査場所

調査箇所は、これまで行われてきた「酸性雨等森林衰退モニタリング事業」の調査箇所を継続する。国土地理院発行の5万分の1地形図の図幅毎に1箇所が選定されており、その調査対象区画内で1ha以上の面積を有する一様な林分内に0.1haの調査地が1箇所設けられている。

15年度は、石川市字東山原石川岳「石川市民の森」内（図幅名：石川）で行った（写真－1）。なお、調査地の概況は表－1に示すとおりである。

### 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

樹高、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

調査対象の主要構成樹種の樹高、胸高直径を測定。

#### 3) 植生調査

小円部分に生育する樹高1.3m未満の樹木、草本、シダ植物について、植物名と優先度を調査。

#### 4) 衰退度調査

樹冠部の形状の健全性を調査し、樹冠部の写真撮影を行う。

#### 5) 土壌調査及び土壌試料の採取

調査地の所定の場所から土壌試料を採取し、それぞれ前処理を行った上で送付票を添付し、指定された分析機関に送付する。

#### 4. 現地調査結果

毎木調査の結果は表-2に示すとおりである。上層木30本の平均樹高は13.4m、平均胸高直径は24.7cmであり、ha当り材積は311.2m<sup>3</sup>/ha、ha当り本数は8,955本/haであった。地上部の衰退度調査結果は、台風による風害やマツ材線虫病以外は健全であり、酸性雨による衰退はみられなかった。



写真-1 調査地林内写真

表-1 調査地の概況

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

表-2 毎木調査結果 (石川)

最高樹高	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 (m <sup>2</sup> /ha)	ha当り材積 (m <sup>3</sup> /ha)	ha当り本数 (本)	優占樹種
16.5m	32.2cm	13.4m	24.7cm	55.4m <sup>2</sup>	297.2m <sup>3</sup>	8,955本	リュウキュウマツ

# 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業

## －森林バイオマス量調査－

育林保全室 宮城 健・比嘉 政隆・伊禮 英毅・町田 誠司

### 1. 目的

京都議定書に対応した森林のCO<sub>2</sub>吸収量インベントリーの基礎データを取得するため、主要樹種別、林齢別のバイオマス量を調査する。具体的には、立木のバイオマス量、バイオマスの幹・枝・葉配分比、下層植生のバイオマス量、及び倒木のバイオマス量を調べる。本事業は森林総合研究所の委託を受けて実施するもので、本県では広葉樹林のバイオマス量を調査した。

### 2. 調査地および調査方法

国頭村安田の村有林71林班内のイジュ人工林10年生林分を調査地として設定した。調査プロットは、一辺20mと10mの正方形からなる二重方形区とし、調査は、森林総合研究所が作成した森林バイオマスデータ収集調査マニュアルに基づき行った。調査項目は次のとおりである。

#### 1) 林分概況調査

林種、樹種、林齢、植栽密度、施業歴、調査プロットの位置、地況を調査。

#### 2) 立木調査

10m四方の小方形区については、胸高直径が1.0cm以上の全立木、その外側部分（20m方形区より小方形区を除いた部分）は胸高直径が5.0cm以上の全立木について毎木調査。

#### 3) 下層植生のバイオマス調査

プロット内に、1×1mの小プロットをランダムに20箇所設定し植生調査を行った後、植物体を葉と非同化部分と枯れた部分に切り分けバイオマス量を調査。

#### 4) 立木のバイオマス調査

毎木調査データから、胸高直径が最大の立木と、胸高直径が5.0cm以上で最小の立木を選ぶ。次に、 $\log_{10}DBH^2 \cdot H$ が、最大、最小サンプル木の $\log_{10}DBH^2 \cdot H$ の間にほぼ等間隔になるように、6本のサンプル木を選ぶ。サンプル木を伐倒し、幹・枝・葉・枯れ枝（葉）のバイオマス量を調査。

#### 5) 倒木のバイオマス調査

プロットの左半分範囲にある元口直径5cm以上で形状をとどめている倒木について、その元口、末口、長さを測定。測定木の中から概ね平均径のものを5本選び、平均的な腐朽を示しているところから円盤試料を採取しバイオマス量を調査。



### 3. 調査結果

調査地の概況は表－1、調査結果は表－2に示すとおりである。

表－1 調査地の概況

所在地	国頭郡国頭村安田佐々原71林班ろ
位置（世界測地系）	北緯26度45分16秒、東経128度17分58秒
林種	広葉樹人工林
樹種	イジュ
林齢	10年
植栽密度	4,400本
除間伐の有無	無
標高	143m
方位	NW
傾斜	35°
表層地質	名護層粘板岩・千枚岩・泥質変岩
土壌型分類	適潤性黄色土偏乾亜型（W <sub>b</sub> （d））
局所地形	山腹平衡斜面

表－2 森林バイオマス量調査結果（dw ton/ha）

立木	幹	22.87
	枝	9.53
	葉	4.01
	枯れ枝（葉）	1.55
小計		37.96
下層植生	葉	1.69
	非同化部分	1.43
	枯れた部分	0.28
小計		3.40
倒木		1.77
合計		43.13

# メタン及び亜酸化窒素吸収・排出量の実態解明

育林保全室 町田 誠司・比嘉 政隆

## 1. 目的

森林における温室効果ガスの吸収・排出量については、二酸化炭素に加え、メタン及び亜酸化窒素についても気候変動枠組み条約事務局への報告が義務づけられた。また、メタン及び亜酸化窒素は、二酸化炭素より温室効果が高いとされているが計測実績はほとんどない。

そこで、本研究は、北海道から沖縄までの日本を縦断する規模で独立行政法人、大学、県からなる15機関が参加し、日本の主要な森林土壌におけるメタン及び亜酸化窒素の吸収・排出量を測定、評価する目的で、独立行政法人森林総合研究所から委託を受けて実施している課題である。

## 2. 調査地および調査方法

### 1) 調査地

調査地は、沖縄1（常緑広葉樹林：名護市久志福地原、林業試験場南明治山試験地内）と、沖縄2（リュウキュウマツ天然林：恩納村字宜志富原、沖縄県県民の森）の2箇所である。（図-1）。

調査プロットは、森林総合研究所の調査地設定マニュアルに基づき、28m×28mの方形区を設定し、その中心部分20m×20mの地形（傾斜、土壌）ができるだけ均一となるように設定してある。

### 2) 調査方法

調査は、森林総合研究所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 ガスフラックス用ガス採取

森林土壌の上に設置された5つのチャンバーにふたを閉めて0,10,20,40分時のチャンバー内のガスを採取。

#### ② 土壌水分測定用土壌採取

調査プロット内の指定された箇所から、表層0-10cmの土壌を採取する。採取は深さ5cmを中心にして100mL容採土円筒にて採取する。

#### ③ 気温、地温、土壌水分の測定及び地温、土壌水分ロガーのデータ回収

温度計を用いて林内の気温（高さ約1-1.5m）を測定する。また、データ回収時の地温と土壌水分の出力値を時刻と共に記載した後、データロガー回収機を用いて一月分の地温、土壌水分ロガーのデータを回収する。

#### ④ 試料、データの送付

採取・回収した試料やデータを分析機関に送付する。

### 3. 調査結果

調査位置図を図-1に示す。ガス観測の調査結果を表-1に示す。なお、マイナスは吸収を示す。



図-1 調査位置図

表-1 調査結果

調査地	温暖化ガス	11月	12月	2003年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
沖縄-1	CO <sub>2</sub> flux:平均	62.0	97.6	62.9	85.1	88.1	109.5	162.8	165.1	142.2	177.9
	CO <sub>2</sub> flux:標準偏差	17.8	34.4	33.7	28.3	18.9	8.2	18.3	23.9	13.0	32.1
	CH <sub>4</sub> flux:平均	-2.9	-3.6	-3.4	-3.5	-3.7	-4.3	-3.4	-2.9	-5.8	-3.1
	CH <sub>4</sub> flux:標準偏差	0.9	2.7	7.5	2.9	1.2	3.1	2.8	2.4	2.6	3.5
	N <sub>2</sub> Oflux:平均	0.4	0.2	0.3	0.8	0.6	0.3	0.3	0.6	0.4	0.7
	N <sub>2</sub> Oflux:標準偏差	0.6	0.7	1.1	0.5	0.9	0.3	0.4	0.7	0.3	0.3
沖縄-2	CO <sub>2</sub> flux:平均	62.0	93.6	46.5	116.6	115.5	138.8	189.6	188.1	178.7	238.7
	CO <sub>2</sub> flux:標準偏差	20.9	16.8	6.9	37.8	19.9	21.0	89.9	21.9	27.8	46.3
	CH <sub>4</sub> flux:平均	-2.8	-1.4	-3.0	-5.3	-9.5	-4.3	-1.3	-1.9	-7.4	10.7
	CH <sub>4</sub> flux:標準偏差	0.7	1.9	0.9	5.6	7.8	2.2	3.2	2.0	6.1	21.9
	N <sub>2</sub> Oflux:平均	0.3	0.7	-0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6
	N <sub>2</sub> Oflux:標準偏差	0.5	1.2	0.5	0.4	0.3	0.6	0.8	0.8	0.4	0.3

- 1) メタンについては吸収が認められた。
- 2) 亜酸化窒素フラックスについて、亜酸化窒素ガスは検出限界値以下であった。
- 3) 8月はメタンの吸収が少なく、二酸化炭素の排出量が最も高かった。

# 昆虫を指標とした里山広葉樹林の評価手法及び管理手法に関する調査

育林保全室 伊禮 英毅・宮城 健

## 1. 目的

本県の森林は、我が国唯一の亜熱帯海洋性気候下にあつて、世界的にも貴重な動植物が分布する特異な生物相を形成しているが、その生態系は脆弱性を内包しており、適正な管理手法の確立が求められている。

こうしたなか、古くから地域住民との関わりが深い里山林についても、多様な生物の生息地となっており、環境の保全に配慮した森林管理のあり方が問われている。

そこで本調査では、里山林の林分形態と昆虫相との関係を調査することにより、利用目的に応じた里山管理手法の検討を行う。

## 2. 調査地および調査方法

沖縄本島北部名護市の名護市中央公園内の3林分（広葉樹林、混交率の異なる混交林A：リュウキュウマツより広葉樹が優勢の林分、B：リュウキュウマツが広葉樹より優勢の林分）を調査地として設定した。

林分タイプと昆虫相との関係を検討するため、各調査林分の林床にマレーズトラップを1張りずつ設置し、2001年8月から2003年3月まで2週間毎にサンプルを回収、昆虫の捕獲調査を行った。捕獲昆虫のうち、森林への依存性が比較的強いと考えられる甲虫類のなかから今回は全国統一手法により、カミキリムシ科を対象に検討を行った。

## 3. 結果

表-1に2001年8月から2003年6月までの各林分における月別のカミキリ捕獲状況を示した。広葉樹林で20種（総個体数：154頭）、混交林Aで14種（総個体数：107頭）、混交林Bで20種（総個体数：147頭）のカミキリが捕獲された。

捕獲カミキリのうち8種（ヒゲナガヒメカミキリ、コバネサビカミキリ、ワモンサビカミキリ、オオシマヤハズカミキリ、オキナワホソビロウドカミキリ、ホソガタヒメカミキリ、ヤノヤハズカミキリ、コゲチャサビカミキリ）は、3林分から捕獲された。これに対し、特定の林分からのみ捕獲されたカミキリムシは、広葉樹林で5種（ムネモンアカネトラカミキリ、オキナワノブオケシカミキリ、アマミトラカミキリ、フタモンヒメサビカミキリ、オキナワハネナシサビカミキリ）、混交林Aで3種（ツシマムナクボカミキリ、クビナガケシカミキリ、コバネカミキリ）、混交林Bで4種（ヨコヤマヒメカミキリ、クロオビトゲムネカミキリ、オキナワチャボハナカミキリ、オキナワコブヒゲカミキリ）であった。

月別のカミキリ捕獲種数については、各林分で月別の捕獲種数には変動があるものの総じて4月から10月にかけて捕獲種数が多く、11月から3月にかけては捕獲種数が少ない傾向にあった。

しかし、広葉樹林では11月でも5種のカミキリが捕獲されており、そのなかには広葉樹林で特異的に捕獲されたアマミトラカミキリも含まれていた。

なお、今後は2003年7月から2004年3月までの捕獲カミキリについても同定作業を進め、林分形態と昆虫相の関係について検討する。

表一 各林分における月別のカミキリ捕獲状況 (2001年8月~2003年6月)

森林タイプ	No	種名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	個体数
広葉樹林	1	ヒゲナガヒメカミキリ			1	6	14	6	40	29		1			97
	2	コブバネサビカミキリ	1				1	1	4	4	2				13
	3	ワモンサビカミキリ		1	1		1	2							5
	4	オオシマヤハズカミキリ	4	1	1										6
	5	オキナワホソビロウドカミキリ			1		1								2
	6	ホソガタヒメカミキリ				2									2
	7	ヤノヤハズカミキリ					1								1
	8	コゲチャサビカミキリ									1				1
	9	ムネモンアカネトラカミキリ								3					3
	10	オキナワノブオケシカミキリ							1						1
	11	アマミトラカミキリ	1	2	3		1			1	1				9
	12	フタモンヒメサビカミキリ					1								1
	13	オキナワハネナシサビカミキリ		1	1										2
	14	ヤンバルアトモンチビカミキリ				1									1
	15	オキナワフトカミキリ					2								2
	16	スジシロカミキリ			1						1				2
	17	ムネスジウスバカミキリ				1									1
	18	オモロビロウドカミキリ			2	1									3
	19	ニセコゲチャサビカミキリ				1									1
	20	ヒゲナガホソハナカミキリ			1										1
	月別種数	3	4	9	6	8	4	4	4	5	1	1	0	0	
混交林A	1	ヒゲナガヒメカミキリ			6	2	9	12	21	8		1			59
	2	コブバネサビカミキリ		1			1	3		3					8
	3	ワモンサビカミキリ	1												1
	4	オオシマヤハズカミキリ	7	1	1	1	2								12
	5	オキナワホソビロウドカミキリ		1		1									2
	6	ホソガタヒメカミキリ			1	1			1						3
	7	ヤノヤハズカミキリ					1		1						2
	8	コゲチャサビカミキリ						3	1						4
	9	ツシマムナクボカミキリ					1	1	1						3
	10	クビナガゲシカミキリ		1											1
	11	コバネカミキリ			1										1
	12	ヤンバルアトモンチビカミキリ				1									1
	13	オキナワヨツスジハナカミキリ	1	3	3										7
	14	リュウキュウヒメカミキリ			2	1									3
	月別種数	3	5	6	6	5	4	5	2	0	1	0	0		
混交林B	1	ヒゲナガヒメカミキリ		1	11	2	16	9	21	8	1	2			71
	2	コブバネサビカミキリ					2	10	1			1			14
	3	ワモンサビカミキリ	2		2			1	1		1				7
	4	オオシマヤハズカミキリ	19	3	2									1	25
	5	オキナワホソビロウドカミキリ				1									1
	6	ホソガタヒメカミキリ			2	2									4
	7	ヤノヤハズカミキリ				1									1
	8	コゲチャサビカミキリ	1		1				2						4
	9	ヨコヤマヒメカミキリ			1				1						2
	10	クロオビトゲムネカミキリ					1								1
	11	オキナワチャボハナカミキリ	1												1
	12	オキナワコブヒゲカミキリ	1												1
	13	オキナワヨツスジハナカミキリ			2										2
	14	リュウキュウヒメカミキリ	1												1
	15	オキナワフトカミキリ					1		1						2
	16	スジシロカミキリ			1										1
	17	ムネスジウスバカミキリ							1						1
	18	オモロビロウドカミキリ			1	1									2
	19	ニセコゲチャサビカミキリ							1				1	2	4
	20	ヒゲナガホソハナカミキリ			1	1									2
	月別種数	6	2	10	6	4	3	8	1	2	2	1	2		

# 松くい虫防除技術の改善・開発

伊禮 英毅・喜友名 朝次・宮城 健・中平 康子・具志堅 允一

## 1. 目的

本県特有の被害発生生態や森林環境、地理的、気象的特徴を考慮して、既存防除・駆除技術を効率的・効果的に実施するための防除戦略や防除方針（戦術）を考案、作成する。

## 2. 調査地および調査方法

### 1) 野外網室における羽化脱出消長調査

根路銘調査地に野外網室を設置し、2003年3月（2002年8月～2003年3月までの枯死木、調査区に隣接する林分からマツノマダラカミキリ（以下、カミキリ）幼虫が多数生息している被害木を伐倒、搬入して、以後、成虫の羽化脱出を調査した。調査は、2003年10月31日までは週2回、以降は1週間毎に羽化脱出状況を確認し、年間を通して調査を行った。

### 2) カミキリの発生回数調査

根路銘調査地に野外網室を設置して、カミキリ成虫が羽化脱出した年の早い時期（2002年4月～7月までの枯死木：以下、02夏区、2003年4月～7月までの枯死木：以下、03夏区）に枯死した被害木のなかから、カミキリ幼虫が多数生息している被害木を伐倒、搬入し、以後、成虫の羽化脱出を調査した。なお、調査頻度は野外網室における羽化脱出消長調査と同様に行った。

### 3) 誘引捕獲消長調査

各調査地で、調査地に隣接する同一林分内に誘引トラップを3器ずつ設置し、カミキリ成虫の誘引捕獲消長を調査した。誘引剤はマダラコール（サンケイ化学）を使用し、2週間毎に誘引剤の交換を行った。なお、調査頻度は野外網室における羽化脱出消長調査と同様に行った。

### 4) 病徴進展調査

各調査区でマツ生立木を対象に、ポンチ穿孔による付傷部からの樹脂滲出能を1カ月毎に調査した。また、針葉の変色等も同時に調査した。

## 3. 調査結果

### 1) 野外網室における羽化脱出消長調査

野外網室におけるマツノマダラカミキリの羽化脱出消長の結果を図-1に示した。野外におけるマツノマダラカミキリ成虫の羽化脱出初発日は2003年4月21日、最多脱出日は5月29日、羽化脱出終了日は2003年6月30日であった。

### 2) カミキリの発生回数調査

カミキリの発生回数調査の結果を図-2に示した。02夏区の被害木からは、年度内（2002年7月～2003年3月）のカミキリ成虫の羽化脱出は確認できず、02夏区の羽化脱出初発日は5月1日、最多脱出日は5月26日、羽化脱出終了日は6月30日であり、2003年の野外における羽化脱出消長（図-1）と同様な発生消長を示した。また、03夏区の被害木からは、年度内（2003年7月～2004年3月）のカミキリ成虫の羽化脱出は確認できなかった。

### 3) 誘引捕獲消長調査

誘引捕獲消長調査の結果を図-3に示した。カミキリ成虫がはじめて誘引捕獲されたのは、根路銘調査地で4月21日、江洲調査地で4月28日であった。両調査地とも5月中旬から6月上旬にかけて最も多く捕獲され、その後捕獲数は減少するが、8月から9月にかけて2回目の小さなピークがあり、根路銘調査地では8月28日、江洲調査地では11月6日を最後に捕獲されなかった。

### 4) 病徴進展調査

枯死木の発生動態結果を図-4に示した。枯死木の発生時期は調査地によって異なっており、根路銘調査地では5月から10月、江洲調査地では9月から12月にかけて枯死木が発生した。

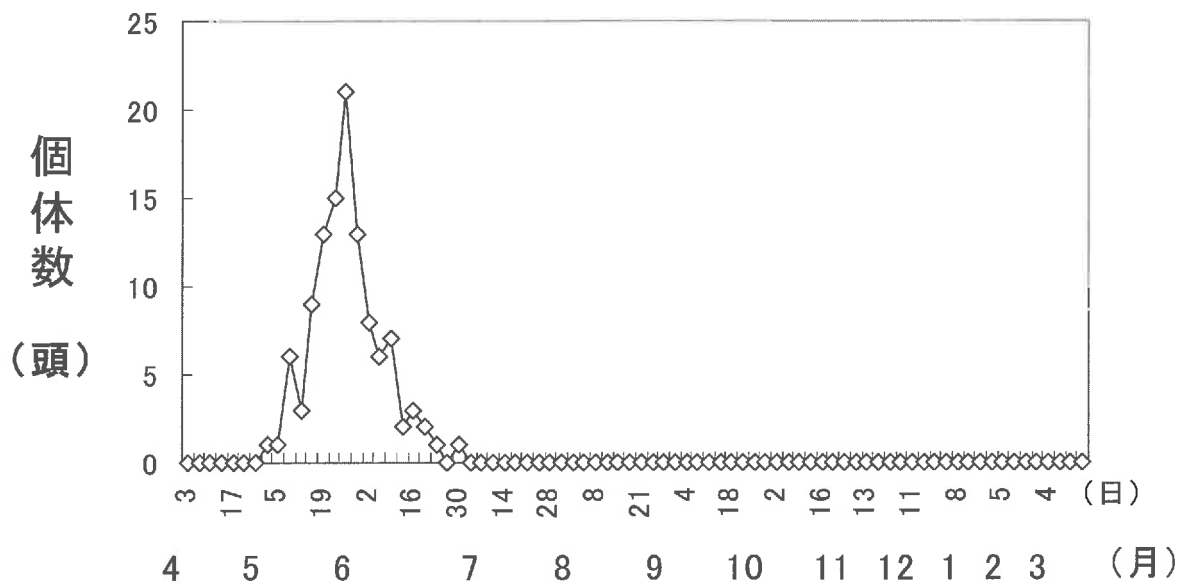


図-1 野外におけるマダラカミキリの羽化脱出消長

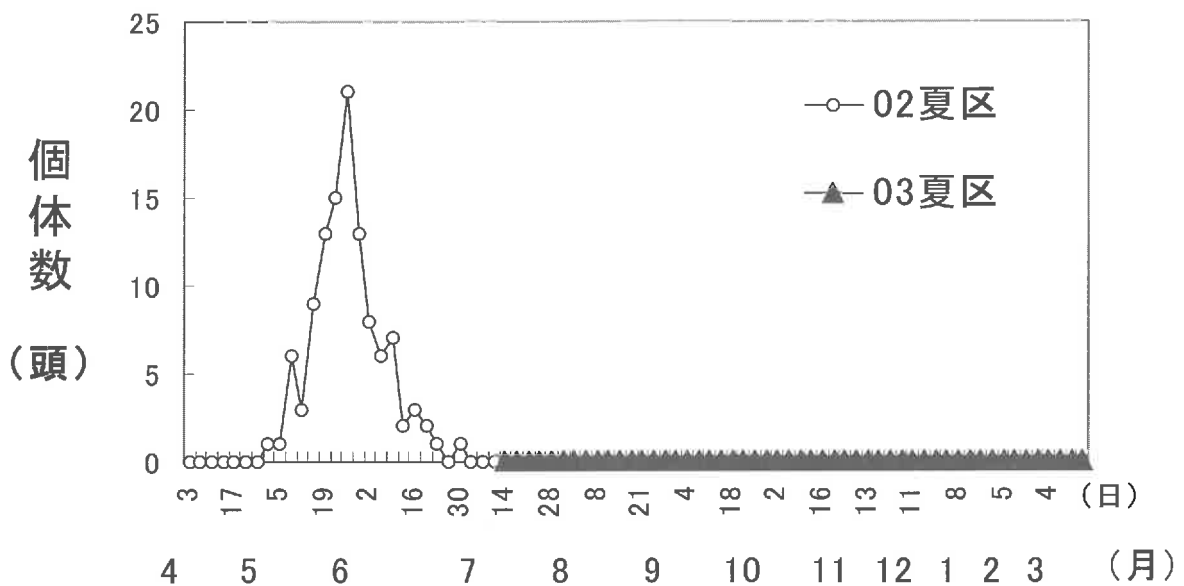


図-2 マダラカミキリの発生回数

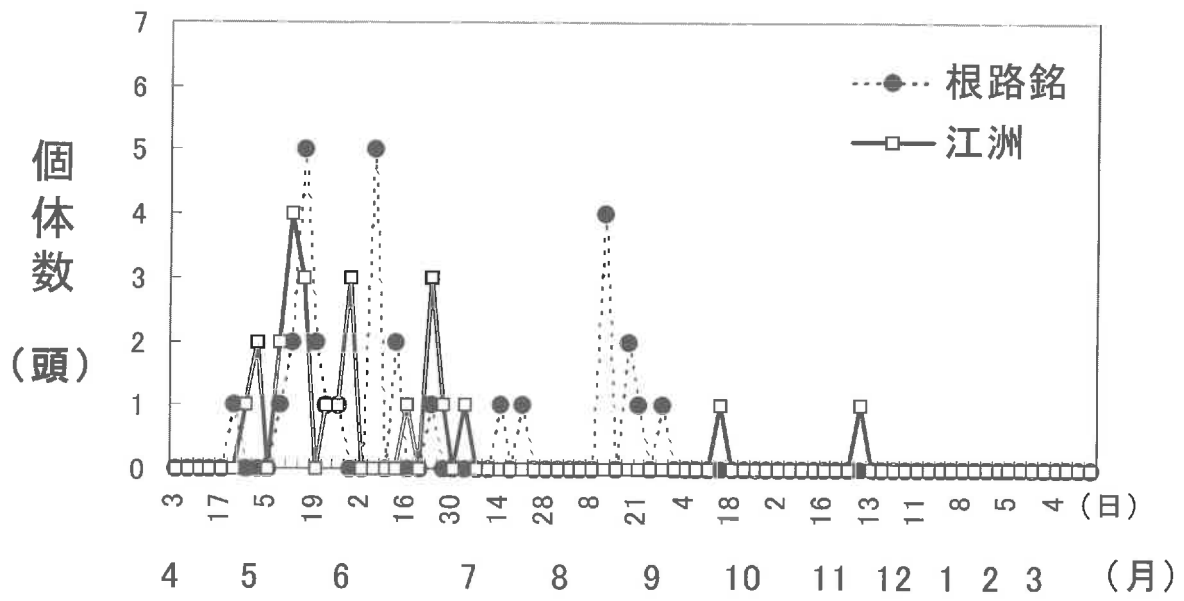


図-3 マダラカミキリの誘引捕獲消長

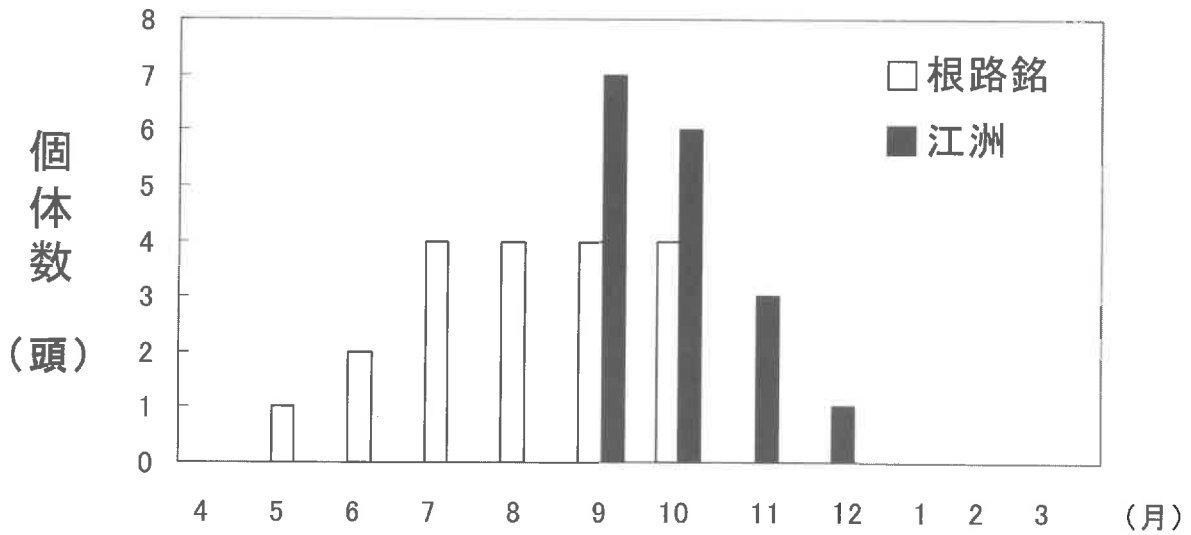


図-4 マツ材線虫病枯死木の発生動態



# マツノマダラカミキリの松への寄生時期及び寄生部位調査

育林保全室 喜友名 朝次・伊禮 英毅・宮城 健

## 1 目的

マツノマダラカミキリ（以下、「マダラカミキリ」）が運ぶマツノザイセンチュウによる松の枯損被害、いわゆる松くい虫の被害抑制は、沖縄県における重要な課題となっている。現在のところ、枯損松の伐倒処理による防除が確実とされているが、それには、マツノザイセンチュウを媒介するマダラカミキリが寄生する枯損松の状況把握が重要な鍵となる。

マダラカミキリの産卵は、10月以降の枯損松では、確認されていない。しかし、亜熱帯地域に属する温暖な気候である本県では、11月にも成虫が捕獲されており、10月以降の枯損松への寄生も可能性がある。そこで、本県におけるマダラカミキリの松への寄生時期と寄生部位を調査した。

## 2 調査場所

沖縄県大宜味村、名護市、恩納村、石川市、沖縄市に発生した枯損松を対象とした。

## 3 調査方法

- 1) 平成15年7月から2月までに赤色化した松を枯損松と定義し、ひと月末毎にテープでマーキングを行った。調査日に、全体の5割以上赤色化した松を当月枯れとした。
- 2) 安全に搬出が可能で、道路から30m以内の場所にある松を対象とした。
- 3) 伐倒作業は、11月27日から開始し、地際20cmの部位をチェーンソーで切断した。
- 4) 胸高直径と樹高を測定した。
- 5) 抜倒した丸太は、1m毎に玉切りにした。
- 6) 主幹丸太から出ている枝は、その部位（樹高）の枝として記録し、1mに切断し、束ねた。
- 7) 伐倒した丸太は、沖縄県林業試験場へ搬出した。丸太を剥皮し、マダラカミキリ幼虫の穿入口を寄生数とした。側枝も同様に調査した。
- 8) 1m丸太は、チェーンソーで3等分にし、薪割り木で割材した。枝は、30センチ程度の長さに切ってから割材した。割材作業により穿孔幼虫を捕獲し、アルコールの入った容器に入れて保存した。
- 9) 伐倒本数100本、うち80本を割材調査し、20本を発生調査用に使用した。

## 4 結果

- 1) 伐倒した枯損松は、直径が平均24.65cm、最大45cm、最小14cmで樹高が平均8.93m最大17m、最小4mであった。
- 2) マダラカミキリ寄生数の樹体内分布  
80本の枯損松からは、主幹5,825頭（68%）、側枝2,706頭（32%）、合計8,531頭のマダラカミキリ幼虫の寄生が確認できた。平均直径24.8cm、平均樹高8.93m、1本当たり平均

寄生数106.6頭であった。寄生は、樹体内で広く分布し、主幹では、10～11mの部位で最も多く、平均11.5頭であり、枝は、9～10mの部位で最も多く平均11.8頭であった。

### 3) 月別寄生

枯損した松を月別に分けて寄生状況を調査した。枯損松のサンプル数は、8月が最も多く、39本。次いで7月枯損松10本、9月に7本、10月に6本、11月に1本であった。寄生数は、8月が4,975頭(73.0%)、7月が1,203頭(17.7%)、9月が441頭(6.5%)、10月が181頭(2.7%)、11月が15頭(0.2%)となっていた。

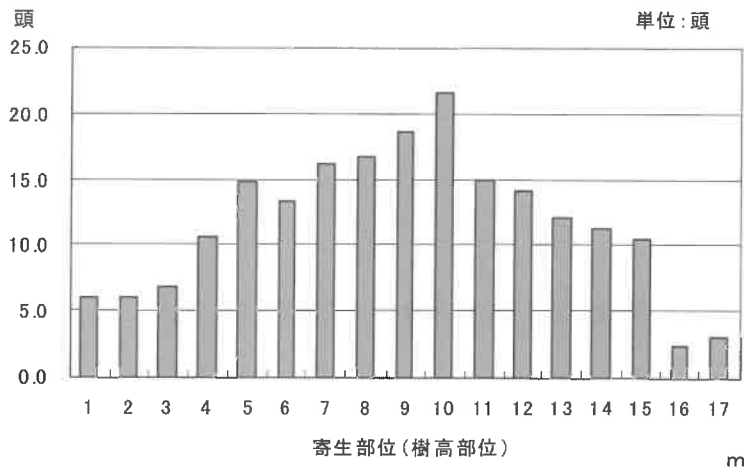


図-1 マダラカミキリ寄生部位と平均寄生数

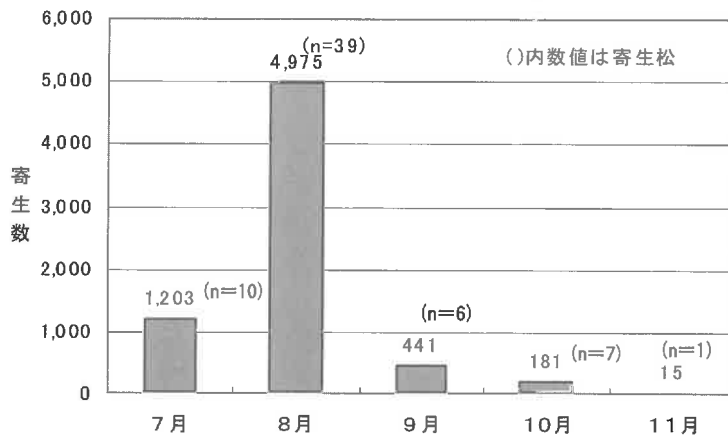


図-2 月別枯損松とマダラカミキリ平均寄生数

# 松くい虫防除技術の改善・開発

## －抵抗性リュウキュウマツの作出－

林産開発室 中平 康子

### 1. 目的

林業試験場ではこれまでに林木育種センター九州育種場の協力により、抵抗性一次合格苗（仲里）系統を嵐山採種園内に集植している。また、H9年度に自生マツ（嵐山）への線虫接種検定を行っており、これらの生き残りマツの抵抗性母樹としての利活用を計画している。

H14及び15年に、H9年生き残り松70本に対して接種を7月に行っており、カミキリの出現時期とのずれが生じていたことから、今回はその残りの松に対して、カミキリの出現ピーク期である5月に接種試験を行った。

### 2. 試料・方法

供試マツは、H9年の接種試験による生き残り松62本と、対照区として、未接種松20本の計82本を供試した。

接種は、カミキリの発生ピーク期に合わせるため、H15年5月22日に行い、方法はH14年と同様、ノコギリによる方法を用いた。樹脂滲出量調査は常法に従い、接種後1か月間は1週ごとに、その後は2週ごとに行った（表－1、写真－1）。

### 3. 結果・考察

一次接種試験の生き残り松では、62本中2本（No.131、150）が枯死した。No.131は、8月18日に樹脂滲出異常（+）を示しはじめた。この段階では可視病徴は認められず、9月22日以降は旧葉の変色が認められた。10月28日には樹脂滲出は回復した（++）のに対し、可視病徴は進行していた（一部枝枯れを呈す）。その後、樹脂滲出が停止するとともに針葉の変色が全体の50%を示し、12月9日に針葉の全部に変色が認められた。No.150は、7月14日に樹脂滲出異常（+）がはじまるとともに針葉の先端部分が黄変を示していた。その3週間後の8月4日には樹脂滲出が停止し、針葉の変色は全体の10%程度を占めていた。その後樹脂滲出は回復せず、8月18日には針葉の変色は60%を占め、9月3日に全部に変色が認められた。

対照区では20本中3本（No.185、187、188）が枯死した。No.185と188は、8月4日まで樹脂滲出異常は認められず、8月18日に樹脂滲出が停止していた。可視病徴はNo.188において8月4日に旧葉の変色が認められた程度で、全身的な変色は、樹脂滲出が停止してから認められた。No.187は、9月8日に樹脂滲出異常（+）が認められ、9月22日に一時、樹脂滲出は回復したが、10月1日には樹脂滲出異常（+）を再度示し、10月14日には、樹脂滲出の停止及び針葉全体の90%が変色を示していた。

今回の試験結果では、未接種松では15%の枯死率、一次接種試験済み松では3.3%の枯死率であり、一次接種検定の有効性が示された。

H9年度に行った接種検定では枯死率は61%であり、今試験の対照区（未接種松）の15%は非常に低い値であった。

また、一次接種試験済み松についても、H14年の接種試験（枯死率11%）と比較すると非常に低かった。

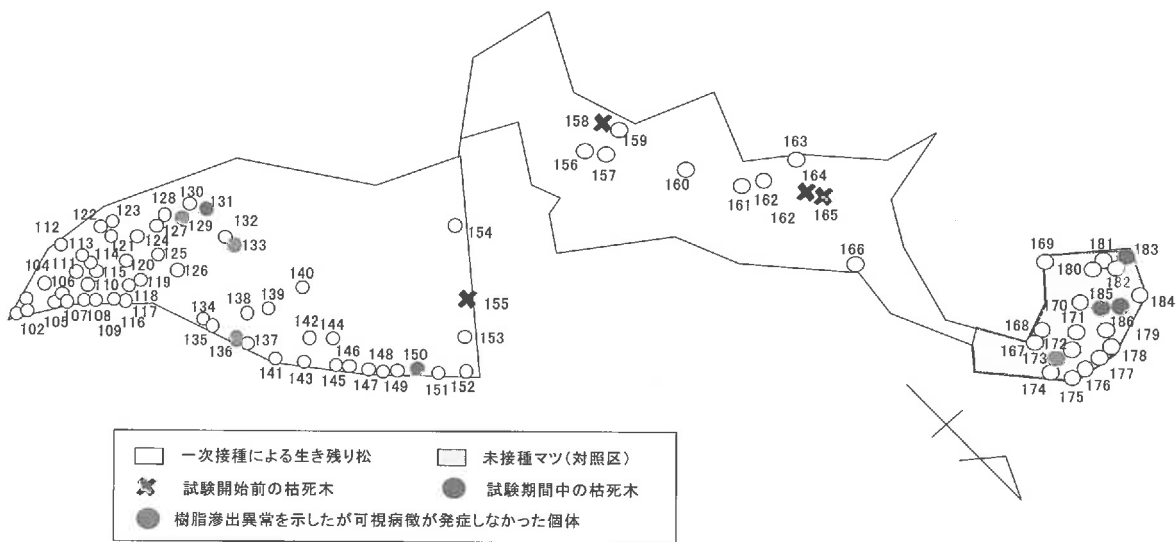
今回の接種試験は、H9年、13年、14年とは接種時期が異なることから、接種時期別の接種検定を行い、リュウキュウマツ及び沖縄の環境に適した接種時期の検討を行う必要がある。

表一．樹脂滲出量段階表

樹脂滲出量	段階
樹脂滲出なし	—
点々と樹脂が滲出している	+
樹脂が穴に溜まっている	++
樹脂がたれている	+++
樹脂が大量にたれている	++++



写真一．樹脂滲出の様子（++++）



図一．接種7ヶ月後の枯死の出現状況とマツの健全性

# 松くい虫低負荷型防除の開発

～沖縄県内におけるマツノマダラカミキリの天敵の探索～

育林保全室 喜友名 朝次・伊禮 英毅・宮城 健

## 1 目的

県内における松くい虫被害は、昭和55年頃から被害が拡大し、県木のリュウキュウマツの被害が著しい。主な防除方法として、ヘリコプターによる薬剤の航空散布、地上からの薬剤散布、薬剤くん蒸処理等がある。

しかし、これらの処理は、薬剤を使用し、自然環境や人畜に対する課題がある。そこで、薬剤を使用しない自然環境に負荷の少ない松くい虫防除技術の開発のため、天敵を利用した防除技術の開発を図る。

## 2 調査方法

- 1) 野外枯損松伐倒、割材調査による捕食昆虫の探索
- 2) 枯損松からの天敵の発生調査
- 3) 発生調査枯損松樹内の天敵の寄生状況調査

## 3 結果

- 1) マダラカミキリ幼虫を捕食する穿孔幼虫を捕獲し、成虫まで飼育した結果、羽化した成虫は、フタモンウバタマコメツキ (*Paracalais larvatus pini* (Lewis)) であることが分かった (写真1、2)。
- 2) マダラカミキリ発生予察用の丸太から発生した捕食性昆虫は約9割がフタモンコメツキであり、マダラカミキリ成虫が羽化脱出した後の8月から11月まで発生した。2つの野外網室間で比較すると、フタモンコメツキの発生数が多いほど、マダラカミキリの羽化脱出数が少なかった (図1、表1)。
- 3) 松80本の割材調査を実施した結果、マダラカミキリの分布とフタモンコメツキの樹体内分布は、ほぼ同じ部位であった (図3、図4)。



写真一1 フタモンコメツキ幼虫

写真一2 フタモンコメツキ成虫

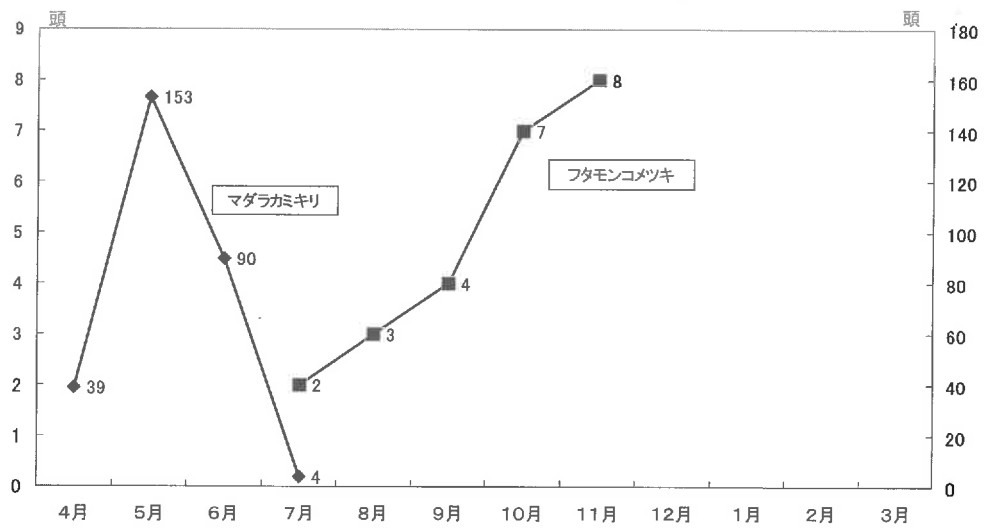


図-1 マダラカミキリとフタモンコメツキの月別発生数

表-1 マダラカミキリの穿入口と脱出口

	材積	穿入口	脱出口	羽化脱出率	マダラ発生数	フタモン発生数
網室NO.1	0.28m <sup>3</sup>	588	153	26.0%	109頭	16頭
網室NO.2	0.31m <sup>3</sup>	640	268	41.9%	177頭	8頭

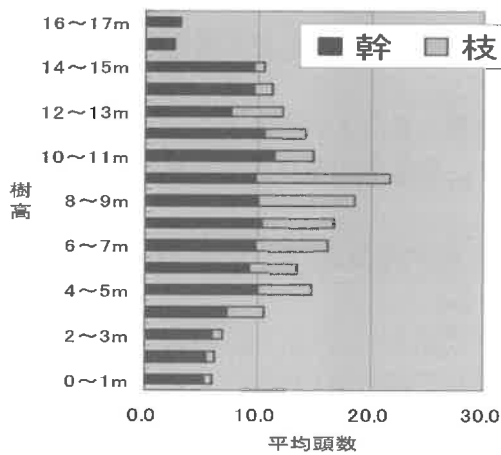


図-3 マダラカミキリ幼虫寄生部位

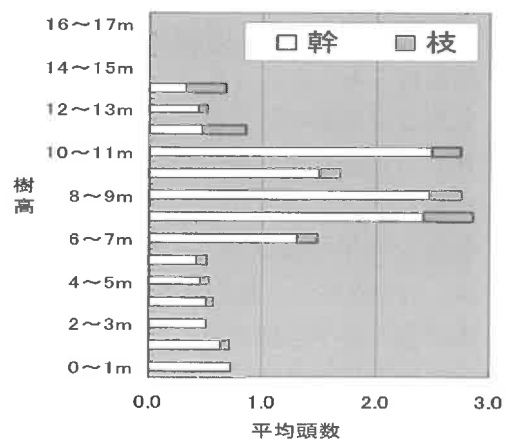


図-4 フタモンコメツキ寄生部位

# 効率的な人工乾燥技術の開発

## －台湾ハンノキの材質特性試験－

林産開発室 嘉手苺 幸男

### 1. 目的

台湾ハンノキは生長が早く、天然下種で容易に成林するが、本県における材の利用については小木工に利用されている程度である。このため、台湾ハンノキの利用開発に必要な基礎的な各種性能を明らかにするために、乾縮率、乾燥性、材色、各種強度、接着性、耐蟻性、耐朽性に関する試験を行った。

### 2. 研究方法

- 1) 供試材 供試材の台湾ハンノキは、試験場構内の樹高約12～13m、胸高直径約35cm、樹齢約20年の3本を用いた。
- 2) 試験方法 JIS Z 2101 (1994)「木材の試験方法」、日本農林規格「JAS」、(社)日本木材保存協会の試験方法に準じ、乾縮率、吸水量、乾燥性、天然乾燥、材色の測定、曲げ強度、縦圧縮、ブロックせん断、接着ブロックせん断、浸せきはく離、小ブロック耐蟻性、木粉耐蟻性及び耐朽性試験を実施した。

### 3. 結果

- 1) 気乾比重の平均値は0.52、含水率1%に対する平均乾縮率は、接線方向で0.28%、放射方向で0.17%、繊維方向で0.02%であった(表-1)。板目面の吸水量は0.056g/cm<sup>2</sup>、柁目面0.043g/cm<sup>2</sup>、木口面0.35g/cm<sup>2</sup>であった。面別では木口面が最も大きく板目・柁目面の6～8倍前後であった。
- 2) 急速乾燥試験の結果からは損傷の発生が少ない樹種であると予想された。初期含水率は高く104～114%の値を示した。天然乾燥処理において、含水率20%に達するまでには約60日前後を要した。
- 3) 明度L\*の平均値は68.3、赤方向の色を示す色度a\*の平均値は8.5、黄方向の色を示す色度b\*は19.9であり、黄色みを帯びた色調を示している。
- 4) 曲げ強さは平均値で639.7kgf/cm<sup>2</sup>、曲げヤング率は68.3×10<sup>3</sup>kgf/cm<sup>2</sup>の値を示した。縦圧縮強さは平均値で336.7kgf/cm<sup>2</sup>の値を示し、無垢材板目面のせん断強さは平均値で149.1kgf/cm<sup>2</sup>、柁目面のせん断強さ130.1kgf/cm<sup>2</sup>の値を示した(表-2)。
- 5) 酢酸ビニル樹脂エマルジョンを用いて接着した板目、柁目面のせん断強さは、板目面の平均値は132.6kgf/cm<sup>2</sup>、柁目面で118.6kgf/cm<sup>2</sup>の値を示し接着性は良好であった。浸せきはく離試験では、両接着面で適合基準値の10%以下を満たすことはできなかった。
- 6) イエシロアリを用いた小ブロック試験の結果、台湾ハンノキ心材の質量減少率は12.3%の値を示し、殺蟻活性は無かった(表-3)。木粉試験では、試験期間14日間の死虫数は3頭で、殺蟻活性は小ブロックと同様に無い(図-1)。
- 7) 褐色腐朽菌のオオウズラタケに対する質量減少率は24.8%の値を示し耐朽性は無かった。

白色腐朽菌のカワラタケに対する質量減少率は32.8%を値を示し、質量減少率の大きな樹種であることが明らかになった（表-3）。

- 8) タイワンハンノキの用途としては、家具用材、工芸材や幅はぎ等の集成を行うことにより箱物材、小木工材として、また、質量減少率の大きいことから食用きのこ類などの栽培素材としての利用に適していると考えられる。

表-1 気乾比重と乾縮率 (%)

気乾比重	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0.52 0.48~0.57	0.28	0.17	0.02	8.08	4.21	0.27

表-2 タイワンハンノキ各種強度試験結果

	曲げ強さ	曲げヤング係数	圧縮強さ	せん断強さ	
	MOR in static	MOE in static	Compressive	Shearing strenght	
	bending	bending	strenght	板目面	柁目面
	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )
平均値					
AV	639.2	68.3	336.7	149.1	130.3
最大値					
MAX	829.5	97.6	460.0	176.0	158.4
最小値					
MIN	420.0	49.4	260.0	129.6	106.8
標準偏差					
S.D	104.0	13.5	42.7	9.9	12.0

表-3 耐蟻・耐朽試験における各樹種の質量減少率 (%)

	タイワンハンノキ	マツ	イタジイ	イジュ	ブナ
イエシロアリ	12.3	27.8	11.5	0.7	-
オオウズラタケ	24.8	7.4	18.9	21.4	32.7
カワラタケ	32.8	7.0	36.6	21.2	18.5

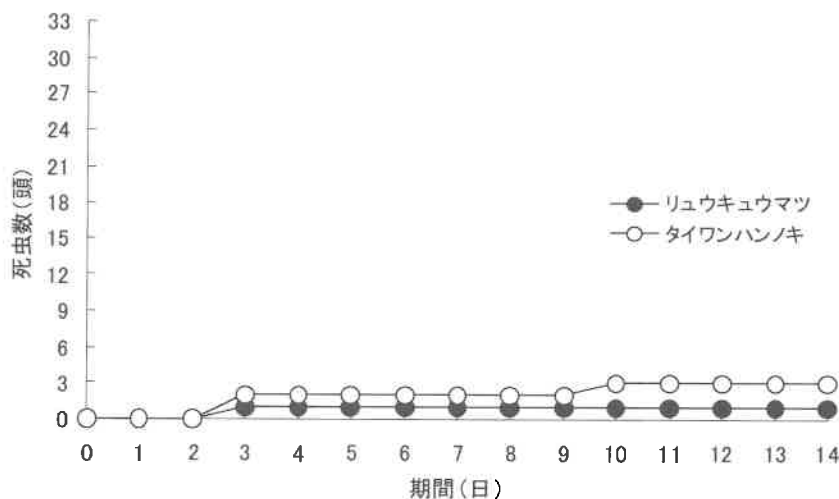


図-1 木粉試験死虫数



# ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) の栽培試験

— 覆土を介さない子実体の発生について —

比嘉 享

## 1. 目的

ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) は通常、菌糸の蔓延が完了したコンポストに覆土をして子実体の発生を促すが、採取時に子実体 (柄の部分) に付着した土の洗浄が不可欠であり、製品化の工程で、洗浄に占める比重は高く、生産コストを押し上げる主な要因となっている。一方、土を介さずに発生する子実体も幾例か確認されていて、栽培技術として検討の余地はあるが、極めて不確実であるため、なお情報の収集が必要と思われる。

そこで、覆土をせずに子実体を発生させる条件とその発生量の基礎的データを得る試みとして、植菌後の熟成期間を、通常区 (1ヶ月) と長期区 (7ヶ月) の2区を設置し、非覆土の条件下で子実体の発生について比較観察したところ、長期区において、覆土をしないにもかかわらず高い確率で子実体の発生が確認されたので報告する。

## 2. 材料と方法

### 1) 試験条件

試験期間は平成15年3月14日から、12月11日までとした。ヒメマツタケの菌株は石川きのこ生産組合保有株と同株である。栽培は2kg重に調整した袋 (菌床) でおこなった。2kgの内訳は完成したバガスコンポスト1.9kgと種菌0.1kgである。培養は林業試験場発生舎内で行った。植菌後速やかに袋の開口部を閉じ林業試験場の発生舎内で培養を行った。植菌一ヶ月後、次の3区を設定し発生特性を観察した。①非覆土区Ⅰ (熟成期間は通常区1ヶ月で、覆土をせずに発生を促した。植菌3月14日、開封4月14日。30袋)、②非覆土区Ⅱ (熟成期間は7ヶ月: 3月14日に植菌し、10月15日まで培養を継続し、同日開封をして、覆土をせずに子実体の発生を促した。30袋)。③覆土区 (熟成期間は通常区1ヶ月で、4月14日の開封後赤玉土で3cm厚になるよう覆土し、子実体の発生を促す一般的な発生操作。初回の給水は200ccとした。30袋)

### 2) 株の採取と子実体の測定

発生後8分開きの子実体 (図-1参照) を採取し、覆土区については土を洗い落とした後、子実体を1本1本分けた。計測は子実体ごとに、生重量、全長、傘の直径について行った。なお、3g未満の子実体は、まとめて総重量のみを測定した。

## 3. 結果

### 1) 試験区別発生結果

処理別発生率及び発生量を表-1に示した。非覆土区Ⅰでは試験期間を通じ最後まで子実体は発生しなかった。これに対し、覆土区では覆土後約1週間後に子実体の発生が始まり、平均発生量は $168.0 \pm 30.5$  gだった (発生率87%)。このことから、通常区 (植菌後1ヶ月)

では、子実体の発生に覆土が欠かせぬ条件になるとが認められた。

非覆土区Ⅱの袋あたり発生量は $236.0 \pm 114.2$  g（発生率97%）であった。非覆土Ⅰ、Ⅱの結果から、覆土無しで子実体を発生させる条件として、熟成期間1ヶ月は十分でないこと、熟成期間中はコンポストを外気に触れさせないことなどが考えられた。

表-1 処理別発生率及び発生量

区別	袋数	発生袋数	平均発生量	発生時期
非覆土区Ⅰ	30	0(0%)	-	-
非覆土区Ⅱ	30	29(97%)	$236.0 \pm 114.2$ g	10月28日～12月11日
覆土区	30	26(87%)	$168.0 \pm 30.5$ g	4月23日～6月16日



図-1 発生状況

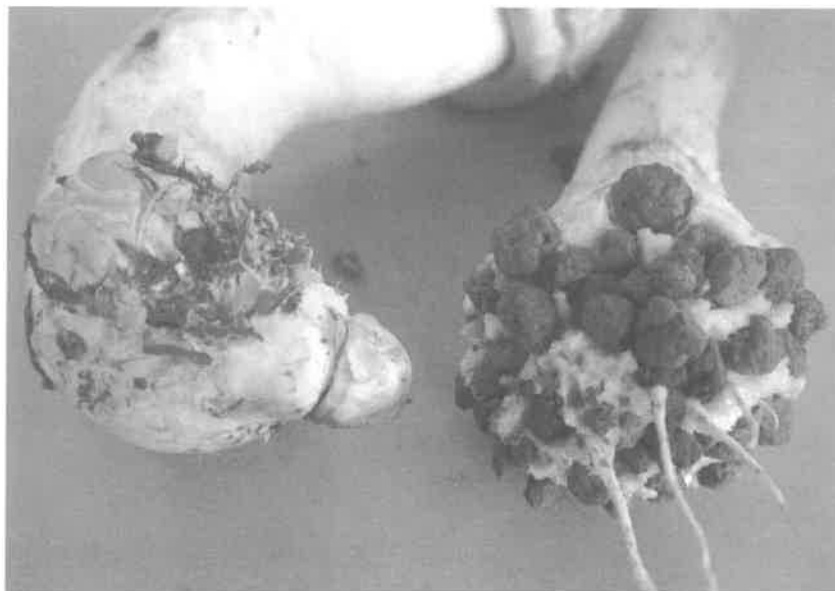


図-2 非覆土区からの子実体の柄（左）と覆土の付着した子実体  
非覆土区の柄の洗浄は比較的容易であるのが認められた。

# シイタケ栽培技術の改善

## — イタジイ原木の植菌深さ別試験 —

町田 誠司・比嘉 享

### 1. はじめに

沖縄県でシイタケ原木として利用されるイタジイは、樹皮が薄く、ほだ木の寿命が短いため、ほだ木1本当たりの収穫量はコナラ・クヌギの2分の1程度である。

しかし、このような原木に対しても、植菌量が一律であることは経営コスト上望ましくない。

そこで、本研究では、イタジイ原木における適正な植菌量を求めることを目的として、植菌孔の深さ別試験を実施したので報告する。

### 2. 材料及び試験方法

#### 1) 供試菌

本試験に使用したシイタケは、県内の栽培者が多く使用している高温性菌（加藤菌253号）のおが菌である。

#### 2) 供試材料

供試原木のイタジイは、平成15年2月13～18日に沖縄本島北部名護市の北明治山から伐採し、長さを90cmに玉切りした。供試本数は174本とした。これを平均直径が約10cmになるように3区に分け、植菌孔深さ別にそれぞれ、1.0cm区55本、1.5cm区57本、2.0cm区62本とした。

#### 3) 植菌方法

植菌は2月24～25日に、発生舎内で行った。

植菌孔の深さの調整は、ドリル先端の長さがそれぞれ1.0cm、1.5cmおよび2.0cmになるように電気ドリルのガイド長を調節して行った。また、深さ1cm当たり1.2gの植菌量になるように植菌器のバーを一部改良して（図-1）植菌を行った。なお、植菌孔数は末口直径の3倍とした。植菌後は、同舎内にマキ積してビニールで覆って1月間仮伏せした後、人工ほだ場内に移して井桁伏せした。

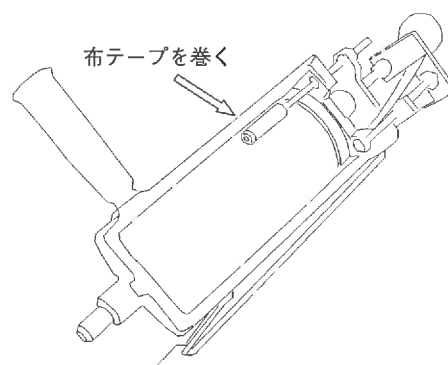


図-1 一部改良植菌器

#### 4) ほだ付率調査

菌糸成長の状況を調べるため、平成15年8月20日に各区から各24本、計72本を剥皮し、ほだ付率を測定した。残りのほだ木は発生量を調べる目的で人工ほだ場で引き続き井桁伏せした。

剥皮調査は、市販の製図用フィルムを使用し、剥皮後のほだ木をラップしてシイタケ菌占有部と害菌等占有部についてフィルム上からペンで境界線(写真-1)をトレーシングする方法を用いた。トレーシングしたフィルムをシイタケ菌と害菌等部に区分して切り分け、それぞれの重量を測定してほだ付率を求めた。



写真-1 樹皮下のシイタケ菌と害菌

#### 5) 発生量調査

発生量調査は、平成15年11月19日と平成16年1月20日にそれぞれ浸水作業を行い、その後発生した子実体を採取して重量を測定した。

#### 6) 樹皮厚さ調べ

平成16年2月に、試験場内から採取したクヌギの原木と、本島内の森林で採取したイタジイの原木各12本について樹皮厚さを調べてみた。

### 3. 結果および考察

#### 1) ほだ付率及び発生量

ほだ付率及び子実体発生量の測定結果を表-1に示す。ほだ付率及び発生量とも1.0cm区と1.5cm区、1.0cm区と2.0cm区では有意差(有意水準5%)が認められたが、1.5cm区と2.0cm区では有意差(有意水準5%)は認められなかった。このことから1.5cmの植菌量で、2.0cmとほぼ同等のほだ付率及び発生量が期待できることが示唆された。

#### 2) 樹皮の厚さ

クヌギとイタジイの樹皮の厚さを表-2に示す。樹皮厚さに差(有意水準1%)が認められた。クヌギとイタジイでは樹皮の厚さに4.1mmの差があるので、植菌の深さを5mm浅くするのは妥当であると考えられる。

表-2 樹皮厚さ

樹種	直径	樹皮厚さ
クヌギ	8.8±2.4cm	6.8±0.8mm
イタジイ	9.2±2.4cm	2.7±0.4mm

今回の試験から、植菌孔の深さを従来の2cmから1.5cmに改めても、これまでと同様のほだ付率及び発生量が期待できることが示唆された。参考に植菌代を算出したところ、原木1000本当り13,950円(15000cc)の節約が可能であることが分かった。

今後、さらに試験を行いデータの蓄積を行いたい。

表-1 平均ほだ付率及び子実体発生量

区 分	植菌孔深さ		
	10cm区	1.5cm区	2.0cm区
ほだ付率	63.9±28.5 %	84.6±13.1 %	80.1±19.3 %
発生量	167.6±83.9 g	228.9±94.6 g	227.1±101.7 g

表-3 分散分析結果(ほだ付率)

変動要因	偏差平方和	自由度	分散	分散比
植菌孔深さ別	5685.173	2	2842.586	6.293253 ※
誤差	31166.47	69	451.6879	

※) 5%レベルで有意

表-5 分散分析結果(子実体発生量)

変動要因	偏差平方和	自由度	分散	分散比
植菌孔深さ別	78653.31	2	39326.65	4.422023 ※
誤差	880442.9	99	8893.363	

※) 5%レベルで有意

表-6 分散分析結果(樹皮厚さ)

変動要因	偏差平方和	自由度	分散	分散比
植菌孔深さ別	100.86	1	100.86	241.0559 ※
誤差	9.205	22	0.418409	

※) 1%レベルで有意



写真-2 シイタケの発生状況



写真-3 人工ほだ場内管理状況

# 生物資源とバイオテクノロジー技術の併合による癌・成人病 ・ウィルス病の予防と治療用製剤の開発（産学官委託試験）

－植物資源の収集及び分類－

中平 康子・宮城 健・具志堅 允一

## 1 目的

本試験は沖縄県産学官研究である、「生物資源とバイオテクノロジー技術の併合による癌・成人病・ウィルス病の予防と治療用製剤の開発研究」のうちの植物資源の収集及び分類に関する委託試験である。

沖縄本島及び周辺離島は、日本で唯一、亜熱帯地域に属し、また島嶼環境下にあることから、島ごとに特異な植物が認められ、他県に比べて多様な植物が存在している。

この中には、古くから薬用として活用されてきたものが多く、健康食品、機能的食品等としての新たな利用の可能性が期待されている。

これら多様な生物資源について、癌・成人病・ウィルス病に対する効果を検証するための試料を収集することを目的として、木本類、草本類、昆虫類を採取、分類した。

また、これら収集した試料について、他植物に対する影響を検討するため、レタスとラディッシュに対する生長制御活性を検討した。

## 2 試料・方法

植物、菌類及び昆虫類を平成15年12月18日～平成16年3月19日まで野外より採取、同定した。採取場所は、沖縄本島中北部の酸性土壌を主体とする山地、石灰岩土壌を主体とする山地および海岸防備林、周辺離島である石垣島、宮古島、久米島、南大東島とした（図－1）。

採取した各試料はミルサーで粉碎後、低温（－5℃）で保存した。その一部について、レタス、ラディッシュに対する生長制御活性の有無を調べた（写真－1、2）。試験には常用されているサンドウィッチ法を用い、供試量は50mgと100mgとした。

## 3 結果

上記の場所から木本植物78種、草本植物7種、きのこ類12種、昆虫1種の計98種を採取し、癌・成人病・ウィルス病に対する効果の検証試験に供した。

そのうち、きのこ類、昆虫を除く植物55種について生長制御活性試験を行ったところ、クサミズキ、シマシラキ、ヤンバルアカメガシワ、ハマボッスの4種に高い生長制御活性が認められた（有意差あり（マンホイットニ検定1%））。

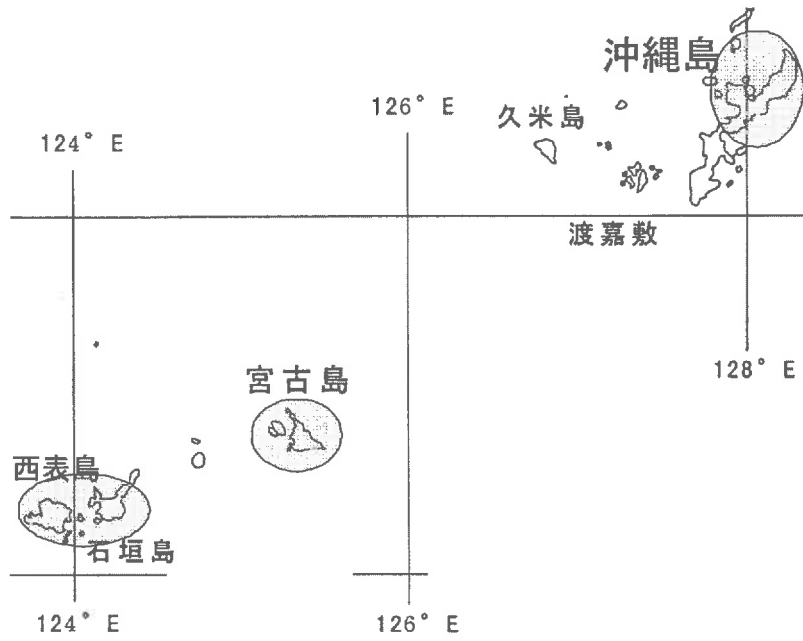


図-1. 試料採取箇所



写真-1. サンドウィッチ法による生長制御活性の検討 (ラディッシュ)

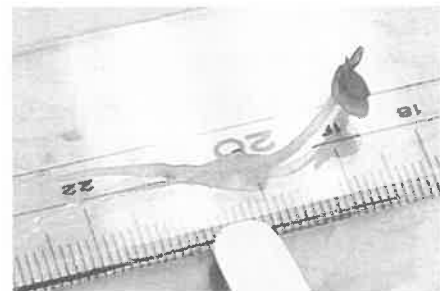


写真-2. 根長、胚軸長の測定 (ラディッシュ)

# 松くい虫発生予察事業

育林保全室 伊禮 英毅・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カ月前から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、マツノマダラカミキリが生息しているマツ被害材を伐倒・玉切りにして3月上旬に搬入し、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。蛹は2003年3月24日と4月9日に確認されたが、材内羽化成虫は成虫の羽化脱出初日の4月10日まで確認することができなかった。

### 2) 成虫の発消長調査

成虫の発消長調査の結果を図-1に示した。総発生数は324頭で、羽化脱出初日は2003年4月10日、50%羽化日は2003年5月18日、羽化脱出終了日は2003年7月28日であった。

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242.1日℃、50%羽化日は653.9日℃、羽化脱出終了日は1691.5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-1 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	3月 →				4月 →		
	4日	11日	17日	24日	1日	9日	11日
幼虫数(A)	5	7	7	9	10	7	6
蛹数(B)	0	0	0	1	0	2	0
羽化数(C)	0	0	0	0	0	0	0
合計(D)	5	7	7	10	10	9	6
蛹化率(B/D×100)	0	0	0	10	0	22.2	0
羽化率(C/D×100)	0	0	0	0	0	0	0



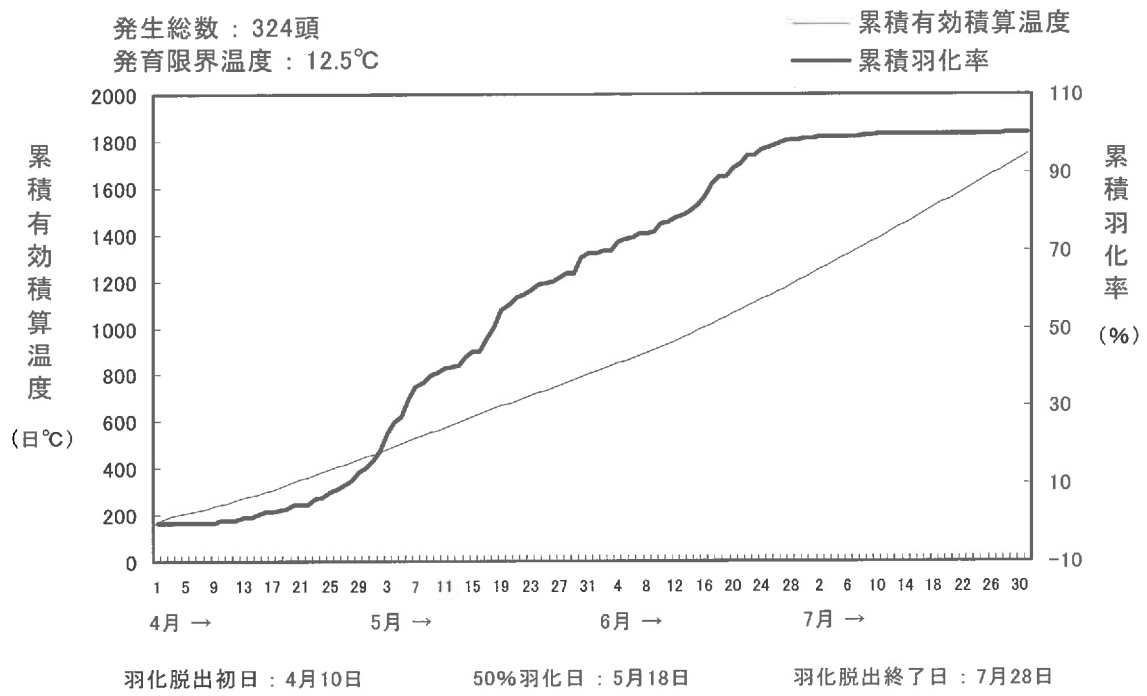


図-1 マツノマダラカミキリ成虫の発生消長

# 多様な広葉樹育成事業

林産開発室 中平 康子

## 1. 目的

森林に生育する多様な広葉樹を対象として優良品種の育成を行い、その育成品種普及により山村・林業の活性化に資することを目的とする。本事業は林野庁の助成を受けて実施するもので、平成15年度はクスノキを対象として行った。

## 2. 方法

クスノキが自生している今帰仁村音羽岳と過去にクスノキが造林され、大径木が残存している名護市名護城公園周辺を調査対象地域とした。選抜は、以下の調査基準（表－1）によりおこない、条件を満たすクスノキ個体を、優良品種候補木として選抜した。

表－1. 広葉樹優良形質木調査基準

形 質		天 然 林	適 要
区分	細 分		
大きさ	樹高 樹高直径 成長の良さ クローネ	おおむね6 m以上 おおむね25cm以上 省 略 樹冠の上層を占めるクローネ幅が、 おおむね樹高の1/2以下のもの	1 選抜要領から人工林の項目を省略  2 単一樹種一斉林は殆どないので成長の良さは省く
素 性	枝下高 通直性 よじれ・腐朽・その他欠点 真円性	枝下高は、樹高の40%以上のもの おおむね4 mの直材がとれるもの ないもの 直径と短径比が100：85以上のもの	
被 害	病害虫 気象害	かかっていないもの かかっていないもの	

### 3. 結果

村民の森周辺から自生木2本を優良形質候補木として選抜した(表-2)。2本とも枝下高は低く、真円性は中程度で、かつよじれが若干認められたが、胸高直径が50cm以上の大径木であることから、優良形質候補木として選抜した。

名護市の名護城周辺林には大径木が多く、今回選抜した7個体は、すべて直径30cmを超えており、大きいものでは69.2cmもあった。いずれの個体も枝下高は2~4m程度であったが、通直性及び真円性が優れていたため、優良形質候補木として選抜した。中でもNo.116は、枝下高、真円性とも高く、非常に形質がよいと判断された。

いずれの個体も病害や傷等の諸被害は認められなかった。

表-2. 候補木の個別データ

No.	調査地	樹高 (m)	DBH (cm)	枝下高 (m)	通直性	よじれ 他	真円性	被害	活力
112	今帰仁村音羽	12	61.2	2	低	若干	中	無	良好
113	今帰仁村音羽	10	57.1	3	低	若干	中	無	良好
114	名護市名護城	9.5	31.9	2	高	無	高	無	良好
115	名護市名護城	9.5	40.8	3	高	無	高	無	良好
116	名護市名護城	10	58.3	4	高	無	高	無	良好
117	名護市名護城	10	55.9	2	高	無	高	無	良好
118	名護市名護城	11	69.2	4	高	無	高	無	良好
119	名護市名護城	12	53.7	2	高	無	高	無	良好
120	名護市名護城	11	68.5	4.5	高	無	高	無	良好

# 環境に配慮した熱帯性早生樹種を組み合わせた多様な 県産材製品の製造技術及び地球温暖化防止技術

—早生・郷土樹種の加工特性及び耐久性に関する研究—

林産開発室 嘉手苺 幸男

## 1. 目的

熱帯性早生樹種は、これまで木製品としての利用はほとんど無い状況にある。その原因としては、部材が軽軟で使用に耐えられないとして未利用のままになっており、早生樹種の各種加工特性に関する研究は行われていないのが現状である。

このため、本県で収穫される熱帯性早生樹種や郷土樹種の各種加工特性を明らかにし、本県独自のブランド木製品としての開発を推進するために、乾燥性、各種機械的強度、耐蟻性、耐朽性試験を行った。

## 2. 研究方法

- 1) 供試材 供試材としてウラジロエノキ、タイワンハンノキ、ファルカタリアを用いた。
- 2) 試験方法 JIS Z 2101 (1994)「木材の試験方法」、日本農林規格「JAS」、(社)日本木材保存協会の試験方法に準じ、乾燥性、曲げ強度、縦圧縮、ブロックせん断、耐蟻性、耐朽性試験を行った。

## 3. 結果

- 1) 急速乾燥試験の結果より、3樹種とも損傷の発生は少ない樹種だと考えられた。特にファルカタリアの損傷は非常に小さかった。
- 2) 3樹種の平均曲げ強さはそれぞれ503.4kgf/cm<sup>2</sup>、639.2kgf/cm<sup>2</sup>、375.8kgf/cm<sup>2</sup>であったが、ウラジロエノキは衝撃破壊に対して脆い材質であることが示唆された。
- 3) 平均縦圧縮強さはそれぞれ250.8kgf/cm<sup>2</sup>、336.7kgf/cm<sup>2</sup>、219.5kgf/cm<sup>2</sup>であった。ウラジロエノキ、ファルカタリア材利用においては、強度の加わる部材等に使用する場合は、板材を積層し断面を大きくするような処理が必要である。
- 4) 平均せん断強さは板目面でそれぞれ102.9kgf/cm<sup>2</sup>、149.1kgf/cm<sup>2</sup>、64.7kgf/cm<sup>2</sup>、柀目面では78.1kgf/cm<sup>2</sup>、130.3kgf/cm<sup>2</sup>、52.8kgf/cm<sup>2</sup>であった。ファルカタリアのせん断強さは小さな値を示した。
- 5) 酢酸ビニル樹脂エマルジョン木材接着剤に対する接着せん断強度は、十分な接着強度性能を示し試験材における接着不良は見られなかった。
- 6) ウラジロエノキ心材部の質量減少率は19.2%、タイワンハンノキでは12.3%、ファルカタリアでは8.8%の値を示した。3樹種の心材における殺蟻活性は低いと考えられた。
- 7) ウラジロエノキ及びタイワンハンノキ心材部木粉における殺蟻活性は弱かった。しかし、ファルカタリアでは死虫率82%を示し殺蟻活性成分の存在が示唆された。
- 8) 褐色腐朽菌のオオウズラタケに対する耐朽試験においては、各樹種の質量減少率はウラジロエノキで1.8%、タイワンハンノキ24.8%、ファルカタリア15.1%、ブナ28.8%の値を示し、ウラジロエノキで強い活性が認められた。
- 9) 白色腐朽菌のカワラタケに対する耐朽試験においては、ウラジロエノキ、タイワンハンノキ、ファルカタリア、ブナではカワラタケに対する活性は認められなかった。

表-1 早生・郷土樹種の強度性能

樹種	曲げ強さ kgf/cm <sup>2</sup>	曲げヤング係数 t f/cm <sup>2</sup>	縦圧縮強さ kgf/cm <sup>2</sup>	せん断強さ(板目) kgf/cm <sup>2</sup>	せん断強さ(柁目) kgf/cm <sup>2</sup>
ウラジロエノキ	平均値	503.4	65.6	250.8	102.9
	最大値	624.8	110.9	303.8	129.0
	最小値	378.0	43.9	190.0	87.0
台湾ハンノキ	平均値	639.2	68.3	336.7	149.1
	最大値	829.5	97.6	460.0	176.0
	最小値	420.0	49.4	260.0	129.6
ファルカタリア	平均値	375.8	43.2	219.5	64.7
	最大値	572.3	63.9	307.5	107.2
	最小値	257.3	27.1	150.0	37.6

表-2 早生・郷土樹種の接着せん断性能

樹種	せん断強さ(板目) kgf/cm <sup>2</sup>	木部破壊率 %	せん断強さ(柁目) kgf/cm <sup>2</sup>	木部破壊率 %
ウラジロエノキ	平均値	105.6	83.2	76.7
	最大値	128.6	100.0	91.3
	最小値	93.7	60.0	62.5
台湾ハンノキ	平均値	132.6	74.0	118.1
	最大値	166.4	100.0	144.0
	最小値	73.6	25.0	83.2
ファルカタリア	平均値	63.7	68.9	56.9
	最大値	90.4	100.0	84.0
	最小値	36.8	20.0	22.4

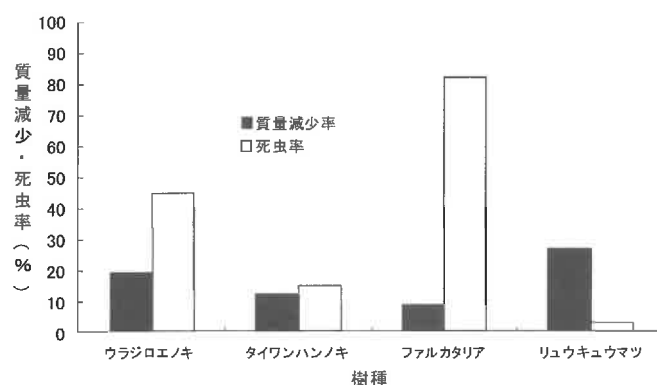


図-1 小ブロックの質量減少率及び木粉死亡率

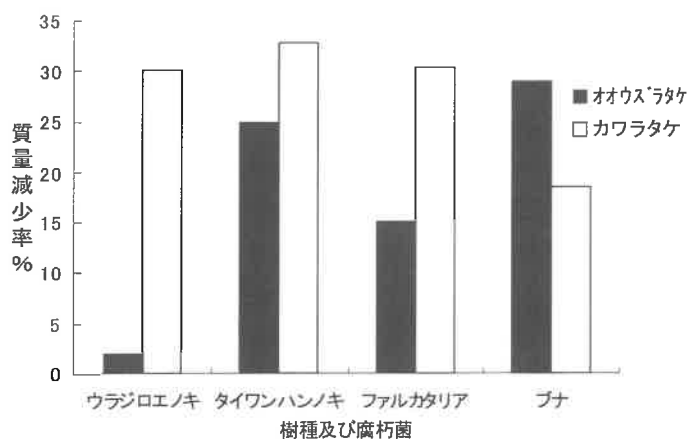


図-2 2種の木材腐朽菌に対する質量減少率

# 松くい虫防除対象林地情報管理システム

－緊急雇用対策事業－

中平 康子・谷島 操\*

## 1 目的

松くい虫による被害の低減を図るためには、効果的・効率的に防除が行うための防除戦略が必要である。しかし、これまで防除の効果や効率について検証する方法がなかった。

そこで、松くい虫による被害を戦略的に防除するため、GISシステムを用いて、有効路網からの距離と傾斜により防除難度を把握し、対象林地及び周辺松林等の環境情報とを考慮したうえで、林分ごとに適した防除方法を検討するため、松くい虫防除対象林地情報管理システムの整備を行った。

## 2 システムの基礎

- 1) システムエンジン：Geo Base
- 2) 基礎となるデータ：傾斜区分図（50mメッシュ）、河川集水域図、松林分布図、林班図、H14年度松くい虫被害分布図、H10～14年度までの被害実績簿

## 3 システムの機能

### 1) 松林防除難易度メッシュ管理機能

路網からの距離とメッシュ内の平均傾斜及び路網からのメッシュに至るまでの平均傾斜角を次式①で算出し、色分けを行った（図－1、表－1）。

また、メッシュ内の被害本数を算出式に反映することにより、1本の被害木に対する労力が明らかとなるようにした（①/N（N：メッシュ内の被害本数））。

防除対象地域内について、難度を分類したメッシュの数により、地域別に難度を検討できるよう防除難度集計機能を整備した。

表－1. 防除難度表示

表示色	範 囲
緑	>0～<200
黄緑	>=200～<500
茶	>=500～<1000
橙	>=1000～<2000
赤	>=2000～<9999.9

$$\text{防除難度} = L * (((A >= 0) \& (A < 10)) * 1 + ((A >= 10) \& (A < 20)) * 2 + ((A >= 20) \& (A < 30)) * 3 + ((A >= 30) * 4) * 4 + 240 * (((S >= 0) \& (S < 10)) * 1 + ((S >= 10) \& (S < 20)) * 2 + ((S >= 20) \& (S < 30)) * 3 + ((S >= 30) * 4)) \dots\dots\dots \text{①}$$

(A：メッシュから道路までの平均傾斜角、L：メッシュから道路までの直線距離、S：メッシュ内の平均傾斜角)

\* (有) TDSアンツ

## 2) バッファリング機能

松くい虫の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリの1回の飛翔距離は2kmとされている。

このため守るべき松林とその周辺の被害状況と、マツの分布状況を把握するため、指定した地域について一周り大きくした地域についての防除のあり方を検討する必要があることから、指定した地域の一定距離内をポリゴンとして認識可能とした(表-2、3)。

これにより、対象地域周辺の松林の取り扱いについて、検討するのが容易となった。

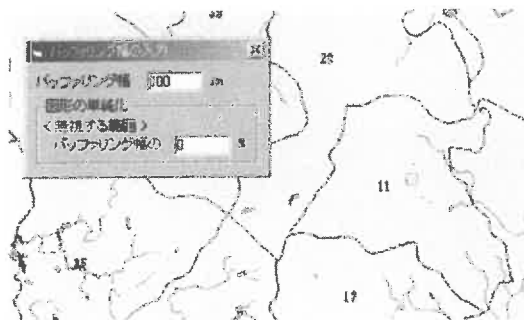


図-2. バッファリング前

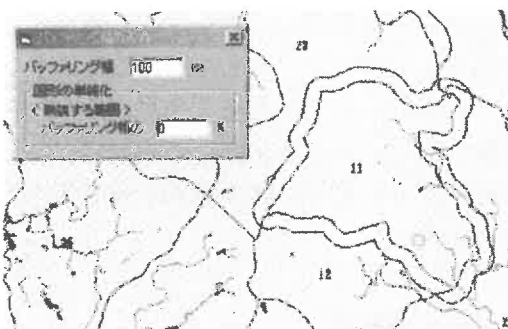


図-3. バッファリング後

## 3) 被害実績のデータベース化

過去5年間の被害量と防除実績について林分または字ごとに分類し、経時的な被害の動向を視覚的に確認することを可能とした(図-4、5)。

また、新たな被害実績簿の作成を本システムの様式(Excel)に入力することにより、システムへの導入が即時に可能となることから、林班及び字による被害量及び防除実績量の把握・管理が簡易に行えるようシステムの整備を行った。

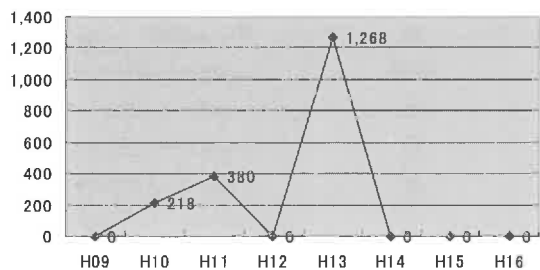


図-4. 字別防除実績(名護市安部)

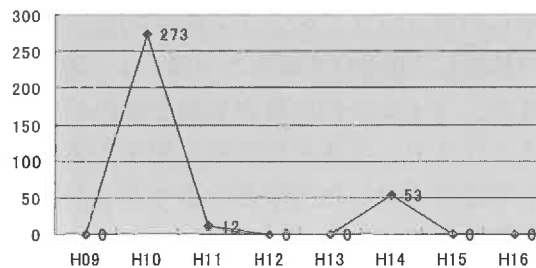
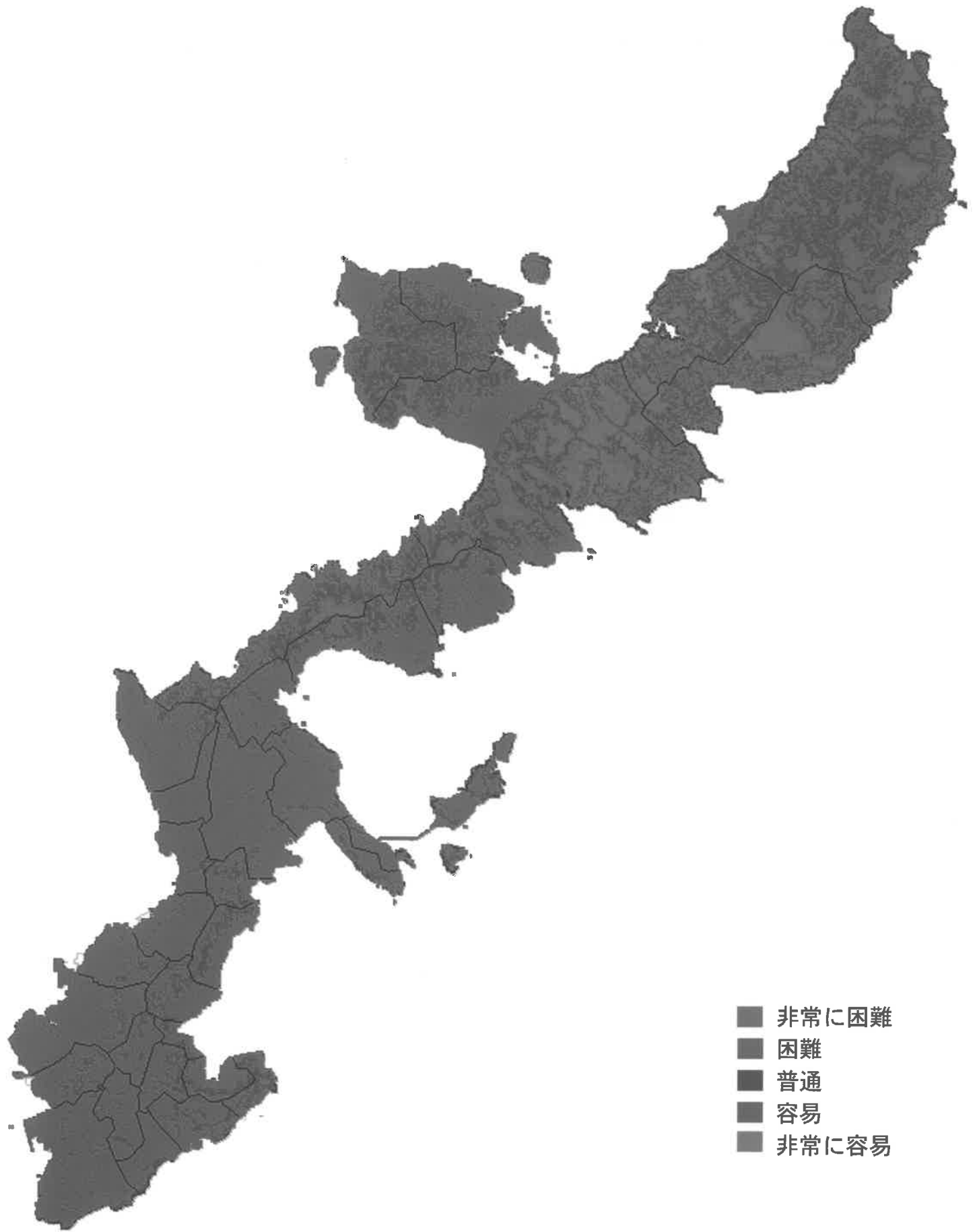


図-5. 字別防除実績(名護市伊差川)

## 4) GPS対応

被害実績簿を被害分布図の作成にリンクすることにより、将来的にGPS導入への対応が可能となるようシステムを構築した。



図一 1. 沖縄本島における防除難度



