

平成18年度

業務報告

第18号

(平成19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

モクマオウ防風林の更新・樹種更改技術の開発	1
育林・林産班 伊藤 俊輔	
テリハボク海岸林の除・間伐試験	3
企画管理班 金城 勝 宮城 健	
スギ花粉実態調査	5
企画管理班 生沢 均	
ウラジロエノキの育苗技術の確立	7
育林・林産班 伊藤 俊輔	
松くい虫防除技術の改善・開発	9
－防除戦略の策定－	
育林・林産班 伊禮 英毅 喜友名朝次 企画管理班 中平 康子 宮城 健	
松くい虫低環境負荷型防除技術の開発Ⅲ	15
－クロサワオオホソカツムシの産卵前期間と卵期間－	
育林・林産班 喜友名朝次	
抵抗性リュウキュウマツの選抜育種	17
育林・林産班 中平 康子	
樹幹注入処理によるキオビエダシャクの防除技術	19
－イヌマキへの樹幹注入処理によるキオビエダシャクの防除技術開発Ⅱ－	
育林・林産班 喜友名朝次 伊禮 英毅	
リュウキュウマツの青変防止及び漂白処理	21
育林・林産班 嘉手苺幸男	
モクマオウ、テリハボク、アカギ及びフウの材質・加工特性試験	23
育林・林産班 嘉手苺幸男	
シイタケ奨励品種の摘出試験	25
育林・林産班 町田 誠司	

ヤエヤマアオキの栽培技術……………	27		
—要素欠乏が葉と果実汁の含有成分に与える影響について—		育林・林産班	中平 康子
郷土樹種を用いた屋上緑化技術……………	29	企画管理班	生沢 均
郷土樹種を用いた法面緑化試験……………	31	企画管理班	金城 勝 宮城 健
緑化木に適した県産未利用樹種の苗木生産技術の確立……………	33	育林・林産班	伊禮 英毅 企画管理班 宮城 健
II 関連業務			
松くい虫発生予察事業……………	35	育林・林産班	伊禮 英毅 喜友名朝次
沖縄におけるシキミ導入種の適応性に関する調査……………	37	企画管理班	宮城 健 育林・林産班 喜友名朝次 伊禮 英毅
オオタニワタリの山菜利用に関する調査……………	39	企画管理班	宮城 健 育林・林産班 喜友名朝次

モクマオウ防風林の更新・樹種更改技術の開発

育林・林産班 伊藤 俊輔

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、この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・防潮機能や景観機能が低下したモクマオウの防風林の更新・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、治山事業地の植栽木の成長量調査、テリハボクとモクマオウの養分競合の解明および大型ポットによる現地植栽試験を行った。

2. 調査地の概要及び調査方法

1) 治山事業地植栽木の成長量調査

伊是名村内花地内の既設調査地において大苗植栽木および列状植栽木の成長量調査を2006年3月14日と2007年3月13日に行った。

2) テリハボクとモクマオウの養分競合の解明

沖林試構内の既設ミニチュアモデル林において、テリハボクの樹高及び地際径について測定を行った。調査は、2006年7月24日、9月25日、12月19日、2007年2月21日に行った。

森林資源研究センター内に設置したプランタにテリハボクのみ2本、モクマオウのみ2本、テリハボクとモクマオウを1本ずつの各組あわせて植栽し、樹高および地際径を測定した(以下プランター試験)。調査日は2006年5月19日(植栽直後)、7月19日、12月12日、2007年2月20日に行った。

3) 大型ポットによる現地植栽試験

試験地は、既設の沖縄島中部の読谷村残波と沖縄島北部の名護市幸喜に加え2006年5月10日に瀬底島のモクマオウ林内に新たに設定した。テリハボクの植栽パターンは、直接植栽、モクマオウ林内土をポットに入れ植栽(林内土区)および島尻マージをポットに入れ植栽(林外土区)の3パターンとした。樹高及び地際径を概ね2ヶ月間隔で測定した。

3. 結果

1) 治山事業地植栽木の成長量調査

表-1に列状植栽木の調査結果を示す。フクギの年間成長率は105%で、クロヨナ(147%)、リュウキュウマツ(139%)に比べ低かった。フクギの枯死の原因は保育作業時の誤伐によるものと推察された。

2) モクマオウの養分吸収力の解明

表-2にプランター試験、ミニチュアモデル林の平均樹高および平均値際径の結果を示す。

樹高がもっとも高かった区はモクマオウとテリハボクを混植した区であった。

3) 大型ポットによる現地植栽試験

名護調査区および瀬底調査区の樹高成長の結果を図-1に示す。名護調査区において樹高成長は林外土区、直接植栽区、林内土区の順であった。瀬底調査区では直接植栽区が最も低い結果となった。

表-1 列状植栽木調査表

樹種	個体数	年間成長率(%)	平均樹高(cm)	枯死率(%)
フクギ	545	105	43.3	42
クロヨナ	120	147	59.2	1.7
リュウキュウマツ	120	139	70.1	8.3

表-2 植栽条件別のテリハボクの平均樹高及び平均地際径の推移

区分	2006年5月		2007年2月	
	樹高(cm)	地際径(mm)	樹高(cm)	地際径(mm)
テリハボク単独P	42.6	9.6	61.9	15.6
混植P	41.1	9.5	65.9	15.7
テリハボク単独M	42.8	10.2	46.1	11.3
列状植栽M	46.0	9.8	49.4	10.8
混植M	47.0	9.5	53.0	10.7

P：プランター植栽、M：ミニチュアモデル林

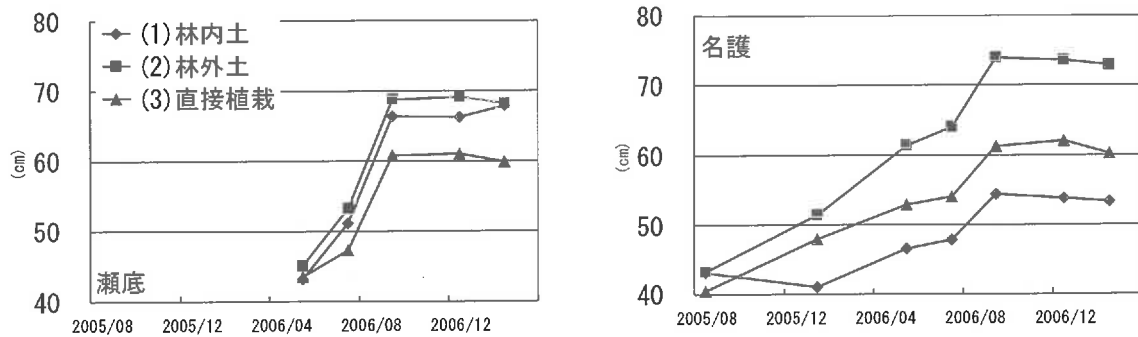


図-1 大型ポット植栽試験におけるテリハボクの苗高の推移

テリハボク海岸林の除・間伐試験

企画管理班 金城 勝・宮城 健

1. 目的

内陸部の造林木の除・間伐と異なり生育環境の厳しい海岸地帯において、除・間伐が海岸林の育成に与える影響を明らかにしようとするものである。具体的には、伐採による直径生長及び枯損率の関係を明らかにして、3 齢級（15年生）までのテリハボクの適正な除・間伐率を導き出すことを目的にしている。

2. 調査地及び調査方法

除伐試験は、北大東村南地区の防災林造成事業箇所で行った。直播きにより造成した5年生のテリハボク林が生育する植栽株（10m×10m）の中から6箇所を選定し、3箇所を対象区、残り3箇所を除伐区とした。除伐は、平成17年9月に実施し、平成18年9月に施業1年目の生育本数、樹高、直径を調査した。

間伐試験は、石垣市宮良地区の防災林造成事業箇所で行った。ポット苗により造成した10年生のテリハボク林を5m×20mのプロットに区分し9プロットを設定した。このうち、3プロットを対象区、残り6プロットを施業区とし、施業区は相対幹距15%と19%になるよう間伐を実施した。間伐作業は、平成16年12月に行い、平成17年12月に1年目、平成19年1月に2年目の生育本数、樹高、直径を調査した。

3. 試験結果

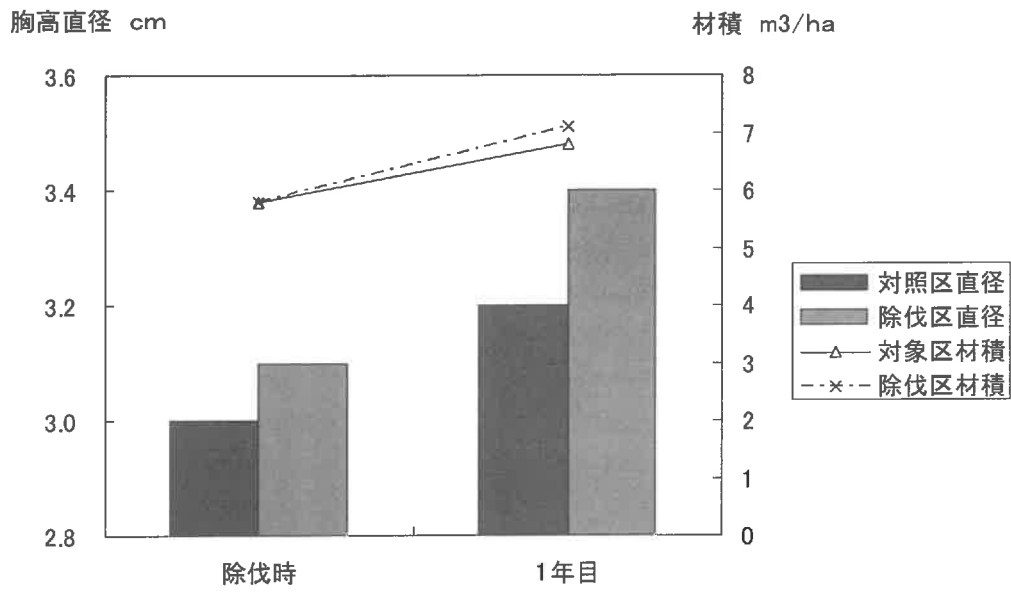
1) 除伐試験

除伐後、対象区、施業区とも生育本数の減少は見られなかった。胸高直径と材積は増加傾向を示した（図-1）。樹高は増加傾向を示したが、除伐直前の台風14号（平成17年9月4日最大瞬間風速55.6m）により、先端部が枯損し成長量は少なかった。

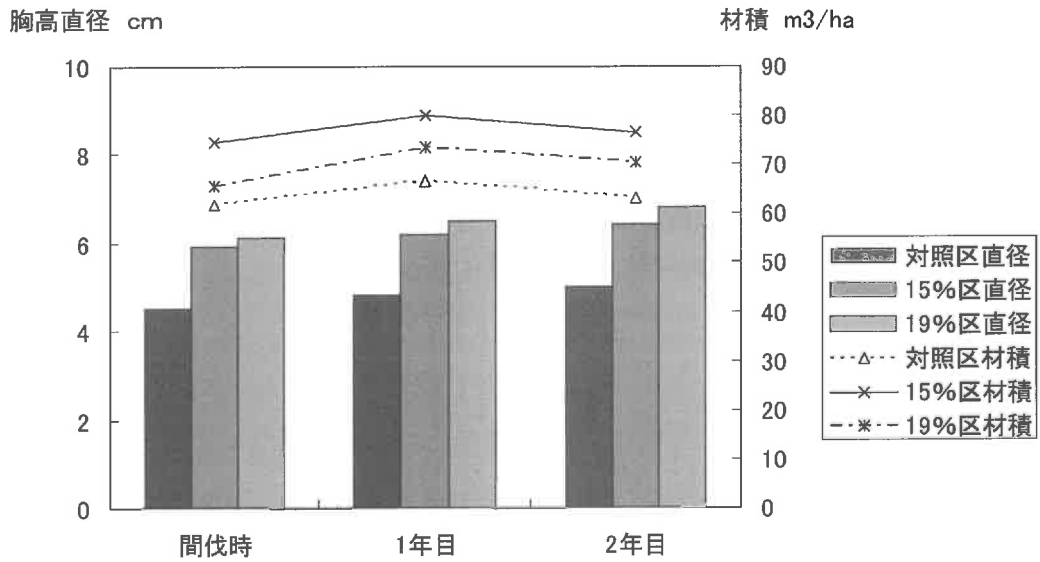
2) 間伐試験

間伐後、対象区で枯死木が生じたが、密度効果によるものと考えられた。胸高直径と材積は増加傾向を示したが、台風13号（平成18年9月16日最大瞬間風速67.0m）の影響を受け施業2年目の材積は、1年目より減少した（図-2）。

樹高は、梢端部が枯損し、樹高が低下するなど、台風の影響を強く受けていた。19%区では樹高の低下のほかに根回しが一部見られた。



図一 1 胸高直径と材積（除伐試験）



図一 2 胸高直径と材積（間伐試験）

スギ花粉実態調査

企画管理班 生沢 均

1. 目的

沖縄県の観光は、最も競争力を有する産業分野として、また、製造業や農林水産業をはじめとする他産業への波及効果が大きい総合産業として位置づけられている。

さらに、第2次沖縄観光振興計画（平成17年～19年度）では、「多様なニーズに対応した通年・滞在型の質の高い観光・リゾート地の形成」に向けた取り組みを推進していくこととしている。

本県では、通年・滞在型の質の高い観光・リゾート地の形成において、日本列島で起こる毎年2月から4月のスギ花粉症の退避地としての魅力も商品化できる優位性を備えている。

しかしながら、本県でもスギの人工林が161ha（沖縄の林業H18）あり、この影響が懸念される状況にあり、スギ花粉の飛散の実態が求められている。

そこで、本島の主要箇所でのスギ花粉の飛散の実態調査を実施した。

2. 研究の方法

1) 調査地

調査地を表-1に示す。調査は、本島一円の花粉の飛散実態を把握するため、捕集器への影響を考慮し、周辺部が開けた箇所において実施した。

表-1 花粉捕集器設置位置

調査地	所在地
琉球大学(亜熱帯フィールド科学教育研究センター与那フィールド)	国頭村与那
多野岳山頂	名護市仲尾次
森林資源研究センター構内	名護市大中
県民の森施設内	恩納村熱田
南部林業事務所	南風原町新川

2) 花粉飛散量の観測

花粉飛散の観測には、ダーラム型花粉捕集器を用いた。ダーラム型花粉捕集器は、自然に落下してくる花粉を白色ワセリンで薄く塗ったスライドガラスの捕集面に付着させて捕集するもので、取り扱いが簡単で機器が安価なことから最も普及している捕集器である。

観測は、平成18年11月中旬から調査を実施した。調査は2週間毎に、スライドガラスを交換し、スライドガラスに付着した花粉をGVグリセリンゼリーで着色し、実態顕微鏡で任意の1cm²に付着した花粉の種類と数をカウントした。

3. 結果

スギの雄花は、今帰仁村内のスギ林における観察から、11月下旬に開花が始まり、12月5日に飛散が確認できた。また、12月下旬には、飛散は見られなくなった。

しかしながら、この間捕集器にはスギ花粉は捕集されていなかった。



写真-1 多野岳山頂のダーラム型花粉捕集器



写真-2 南部林業事務所屋上の花粉捕集器

表-2 花粉捕集器に捕集された花粉の種類と数

調査地	期間		
	11.16~12.1	12.1~12.15	12.15~12.26
琉球大学(亜熱帯フィールド科学教育研究センター与那フィールド)	花粉数:65(個/cm ²) 種名: ハンノキ	花粉数:90(個/cm ²) 種名: ハンノキ	花粉数:0(個/cm ²) 種名: -
多野岳山頂	0 -	1 不明	4 ハンノキ
森林資源研究センター構内	9 ハンノキ	76 ハンノキ	2 不明
県民の森施設内	4 不明	0 -	0 -
南部林業事務所	2 センダングサ	0 -	1 不明

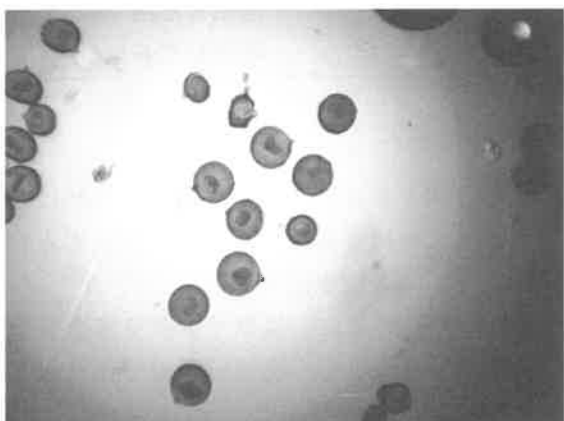


写真-3 スギ花粉



写真-4 捕集されたハンノキの花粉(与那11.16)

ウラジロエノキの育苗技術の確立

育林・林産班 伊藤 俊輔

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が、生育地が偏在していること、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。しかしながら、育苗・造林技術については未解明の部分が多く、その技術の早急な確立が求められている。

そこで、本研究ではウラジロエノキの種子の採取・保存方法から苗木の山出しに至るまでの育苗技術の確立を目指す。今年度は、種子の採取適期調査、播種試験、鉢上げ試験および造林地での成長量調査を行った。

2. 調査方法

1) 種子採取適期調査

種子の採種適期調査は沖縄本島北部地域で2006年4月24日から10月30日（名護市字稲嶺）、2007年1月11日からそれぞれ2週間毎（名護市字稲嶺、国頭村字奥）に目視により行った。1kg当たりの種子粒数は、種子を100粒ずつ小分けして32回測定しその平均から換算し求めた。種子は果肉を取り除き1日風乾させた後測定に供した。

2) 播種試験

発芽特性試験は、種子の保存温度別（5℃、室温）、種子保存期間別に行った。

種子の採取は2005年9月2日に行った。播種試験は10月4日から行った。育苗方法および発芽率の求め方は前報のとおりとした。

3) 鉢上げ試験

鉢上げ試験は、赤土のみ（赤土区）、鹿沼土とパーミキュライトの割合が3:1（鹿沼土区）、赤土と海砂の割合が1:1（赤土海砂区）の3種類の用土を用いて行った。鉢上げに使用した苗のサイズは最小値が13mm、最大値が59mm、平均が30.3mmであった。鉢上げは2007年1月10日に行い、4月3日に活着率の調査を行った。

4) 造林地での成長量調査

調査区は名護市源河の造林地内に2箇所設定した。調査区1は皆伐跡地の緩斜面に設定し、調査区2は樹高2m程度のリュウキュウマツの間に植栽された箇所に調査区1に隣接するように設定した。測定は2006年6月7日と2007年3月28日に行い、この間の成長量を比較した。

3. 結 果

1) 種子採取適期調査

種子の結実調査開始時の4月26日から確認されたが、未熟果のみであった。9月上旬は調査地全体の5割程度が熟しており採取可能であった。10月上旬は熟しているものがほとんどであった。今回の調査では、9月上旬から10月中旬が種子採取適期となった。しかし、10月上旬は台風の影響で着果量は少なくなっていた。

1 kg当たり種子粒数は218,150粒であった。

2) 播種試験

発芽し始めるまでに要する時間にはばらつきがあった(表-1)。

図-1に播種後5ヶ月目の種子保存期間別の発芽率を示した。発芽率は5から7ヶ月保存した種子が高く、低温保存区で96%(5ヶ月保存)、常温保存区で91%(6ヶ月保存)であった。

3) 鉢上げ試験

活着率は赤土区の81%が有意に高く、鹿沼土区59%、赤土海砂区49%と続いた。

4) 造林地での成長量調査

表-2に植栽地別のウラジロエノキの樹高の変化を示す。ウラジロエノキの成長は植栽地1の方が良かった。

表-1 発芽するまでに要した時間(月)

保存期間	低温保存	常温保存
1ヶ月	2	2
2ヶ月	4	3
3ヶ月	3	5
4ヶ月	3	5
5ヶ月	3	3
6ヶ月	2	2
7ヶ月	2	2
8ヶ月	2	2
9ヶ月	1	2
10ヶ月	1	2
11ヶ月	1	1
12ヶ月	3	3

表-2 ウラジロエノキの樹高成長量の比較(cm)

	植栽地 1		植栽地 2	
	2006年 6月	2007年 3月	2006年 6月	2007年 3月
最大	73	200	95	215
最小	25	75	26	42
平均	48.3	125.1	48.2	102.4
中央値	48.5	121	50	97.5

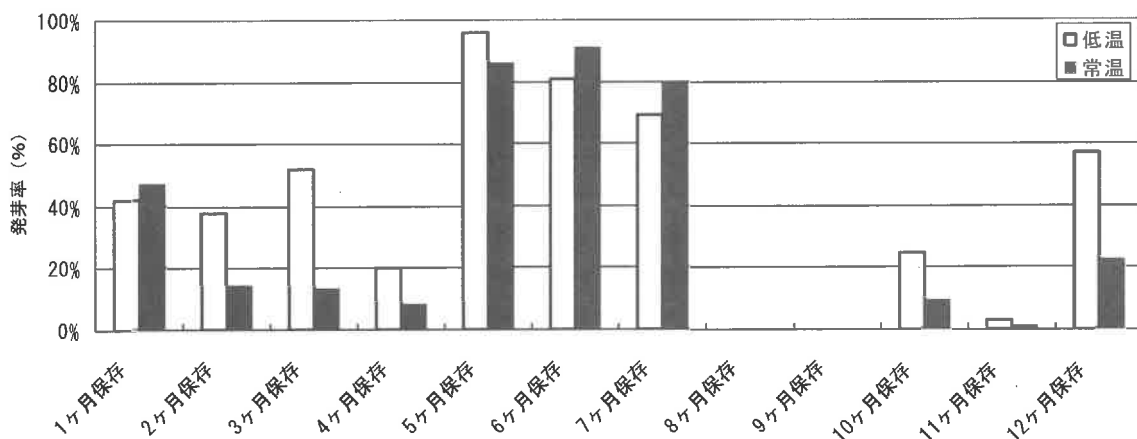


図-1 保存温度別・保存期間別の種子の播種後5ヶ月目の発芽率(8,9ヶ月保存は欠測)

松くい虫防除技術の改善・開発

－ 防除戦略の策定 －

育林・林産班 伊禮 英毅・喜友名 朝次
企画管理班 中平 康子・宮城 健

1. 目的

松くい虫防除事業を効率的・効果的に実施するため、被害実態、地形条件（傾斜）、路網からの距離等を考慮し、防除戦略（防除方針）や個別松林の防除戦術（個別防除の適用法）を考案、作成する。また、本県特有の松くい虫被害発生特性の解明や既存防除技術の改善改良、新たな防除技術の開発に関する研究を推進する。

2. 研究内容

1) 防除戦略（防除方針）の考案、作成

松くい虫防除対象林地情報管理システム（2005：沖縄林試業報第15号）を活用し、防除難度（傾斜、路網の発達状況）、保全対象松林周辺の松林分布状況および被害推移状況を考慮し、保全対象松林の防除タイプ分けを行い、各保全対象松林の防除方針を提言する。

2) 防除戦術（個別防除の適用法）の考案、作成

松くい虫防除対象林地情報管理システムを活用し、保全対象松林ごとに個別の防除戦術（個別防除の適用法）を考案、作成し、提言する。

3) 防除効果の検証・評価・問題点の摘出・改善法の検討

防除効果の検証・評価を行い、問題点を摘出して、その改善方法を検討する。

3. 結果

1) 防除戦略（防除方針）の考案、作成

2006年（平成18年度）の保全対象松林の防除タイプ判定結果を表－1示した。

北部地区については、国頭村、大宜味村、東村、名護市屋我地地区、許田地区、恩納村谷茶地区で被害は減少し、防除効果が確認された。名護市羽地地区、名護地区、宜野座村、金武町、恩納村安富祖地区では被害が増加した。また、比較的孤立化し、例年被害の少ない本部町、今帰仁村でも被害は増加したが、この地域では干ばつ害等、松くい虫以外の原因によると考えられる枯れも多数発生した。

中・南部地区については、うるま市伊波地区、沖縄市、北中城村で被害は減少し、防除効果が確認された。うるま市栄野比地区、北谷町では防除効果は明瞭でないものの被害量は非常に少ない地区であった。うるま市石川地区、読谷村では被害が増加傾向を示した。

南北大東島については、現在発生している松枯れ原因が、マツ材線虫病以外の可能性も考えられることから、マツ枯死木からのマツノザイセンチュウの検出と誘引トラップによるマツノマダラカミキリ成虫の捕獲調査を行っている。被害が増加した地区については、今後、被害増加要因の解析、枯損原因の究明を実施するとともに、改善法を検討する。

2) 防除戦術（個別防除の適用法）の考案、作成

防除タイプBの屋我地地区をモデルに、防除戦術（個別防除の適用法）の作成手順を示す。

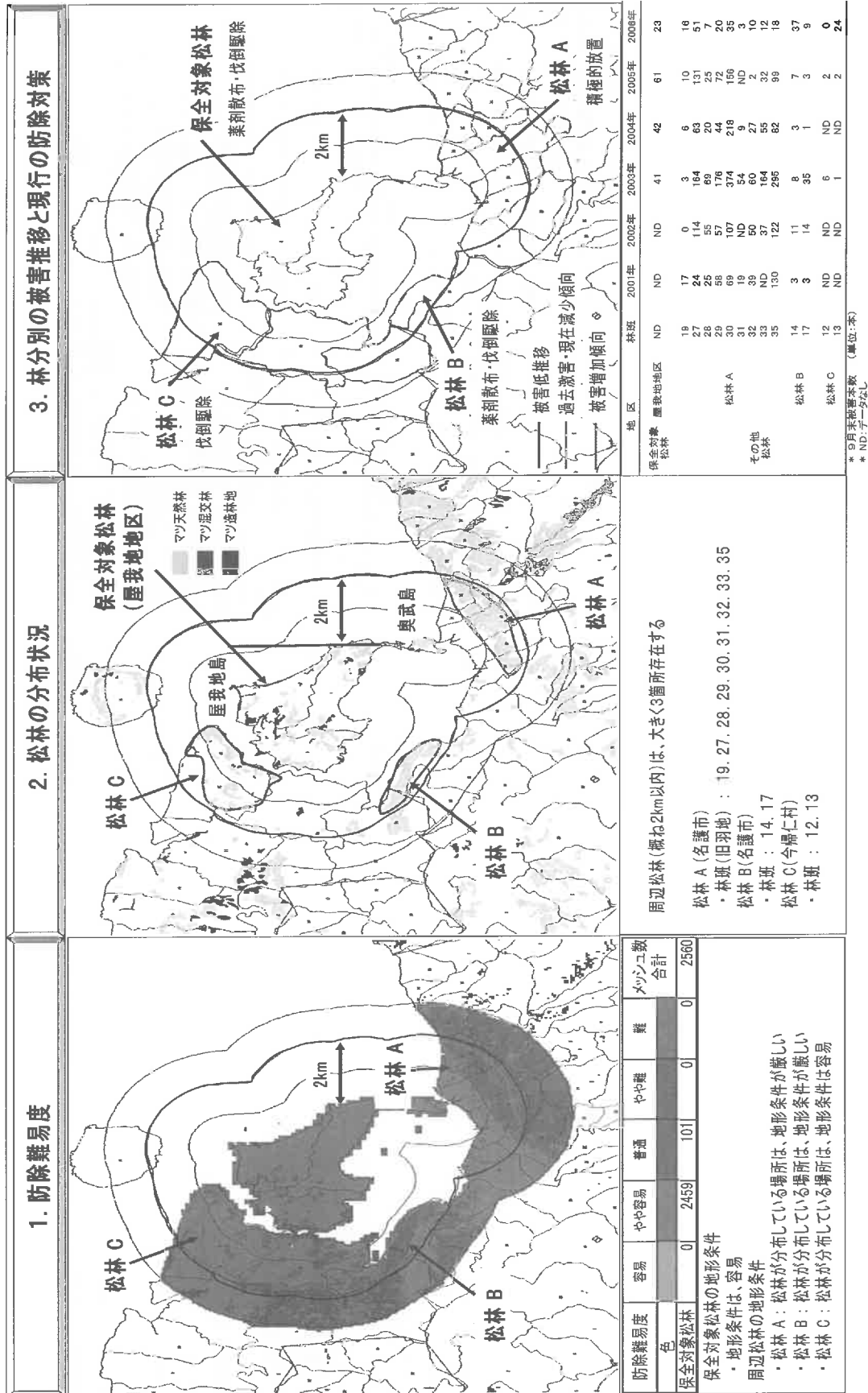
図－1に、①防除難度（地形条件の容易さ）、②保全対象松林およびその周辺松林（2 km）の分布状況、③保全対象松林およびその周辺松林の被害推移状況を示した。保全対象松林の防除難度は、「やや容易」～「容易」に分類され、地形条件は容易であった。保全対象松林の周辺は、大きく3つの松林（松林A、B、C）が分布していた。これらを保全対象松林へ影響をおよぼす周辺松林として、戦術の構築に考慮した。保全対象松林の06年（平成18年度）の被害は、05年（平成17年度）と比較して減少し、防除効果が確認された。周辺松林の被害は、松林Aが02年～03年に激害化、現在は減少傾向にあるものの依然多く、松林B、Cは。被害量は少ないものの、近年増加傾向にある。

防除難度、松林の分布状況および被害推移状況を考慮し、屋我地地区の防除戦術を図－2に示した。防除タイプBの屋我地地区の防除戦術は、保全対象松林対策と周辺松林対策の2つに分ける。保全対象松林対策は、現行防除（薬剤散布と全量伐倒駆除）の徹底。周辺松林対策では、保全対象松林への飛び込み被害の影響が大きいと考えられるマツ林Aの早急な樹種転換（積極的放置に加え、生立木の収穫および除去）の実施、被害量は少ないものの、近年被害が増加傾向にある、松林B、Cの徹底防除の実施が必要である。

3) 防除効果の検証・評価・問題点の抽出・改善法の検討

05年の屋我地地区の被害実態および防除効果の検証・表、問題点の抽出、改善法の検討を図－3に示した。屋我地地区の保全対象松林は、屋我地島と奥武島からなる。両島とも04年に全木伐倒駆除を、05年の4月と5月には薬剤散布が実施されたが、被害は両島で発生し、奥武島で多い傾向にあった。また、被害原因を明らかにするため、枯死木からマツノザイセンチュウの検出を行った。その結果、両島からマツノザイセンチュウが分離され、マツ材線虫病被害が回避されていないことが明らかとなった。屋我地島より奥武島で被害が多い理由として、周辺松林（特に、松林A）の影響や立地環境（奥武島のマツは屋我地島に比べ樹高が高い、海岸沿いに崖がある）に起因する予防散布薬剤のかけむら等が考えられた。

改善法として、保全対象松林における被害木探査および防除（予防薬剤散布、伐倒駆除）の徹底と、周辺松林の樹種転換を実施する必要がある。特に、被害が多く、保全対象松林への飛び込み被害の影響が懸念される松林Aについては、積極的放置とともに、収穫や生立木除去による早急な樹種転換を実施する。また、奥武島では、周辺松林の影響が回避されるまでの間、樹幹注入による予防、産業用ラジコンヘリコプターを利用した薬剤散布、散布薬剤の変更（現行のネオニコチノイド系から有機リン系）を検討する必要がある。



図一1 屋我地区の防除難度、松林分布、被害推移状況

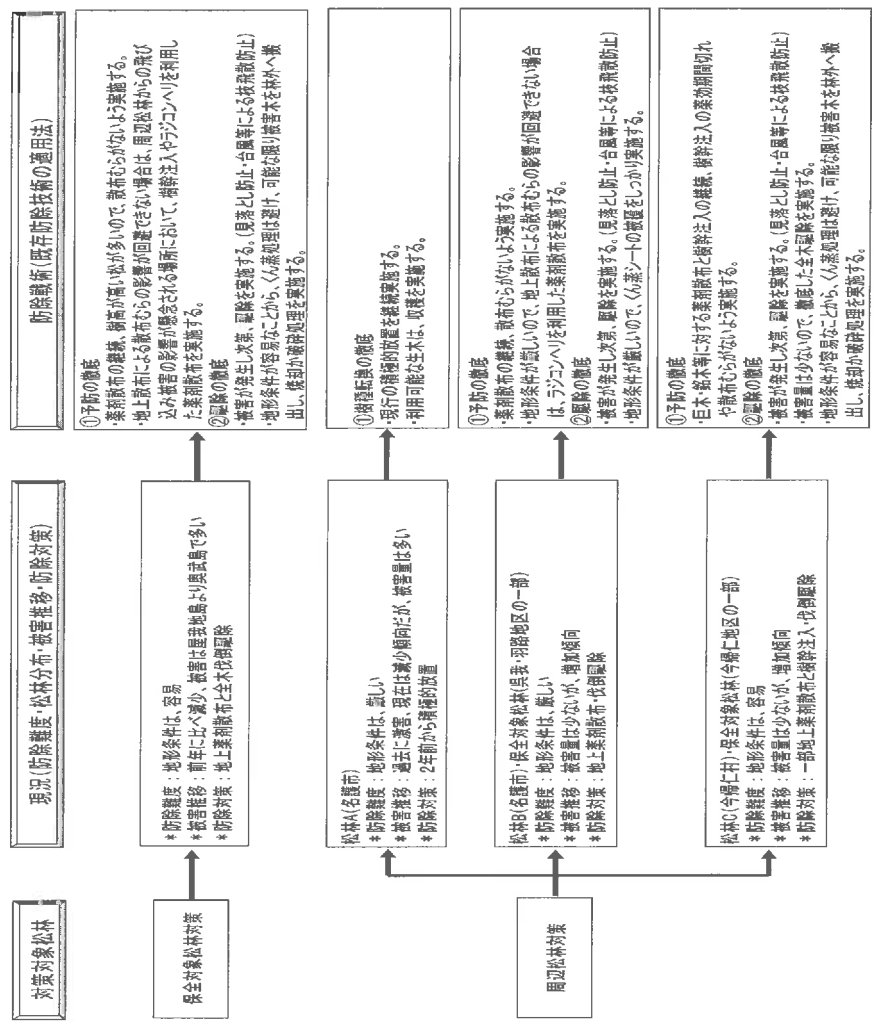
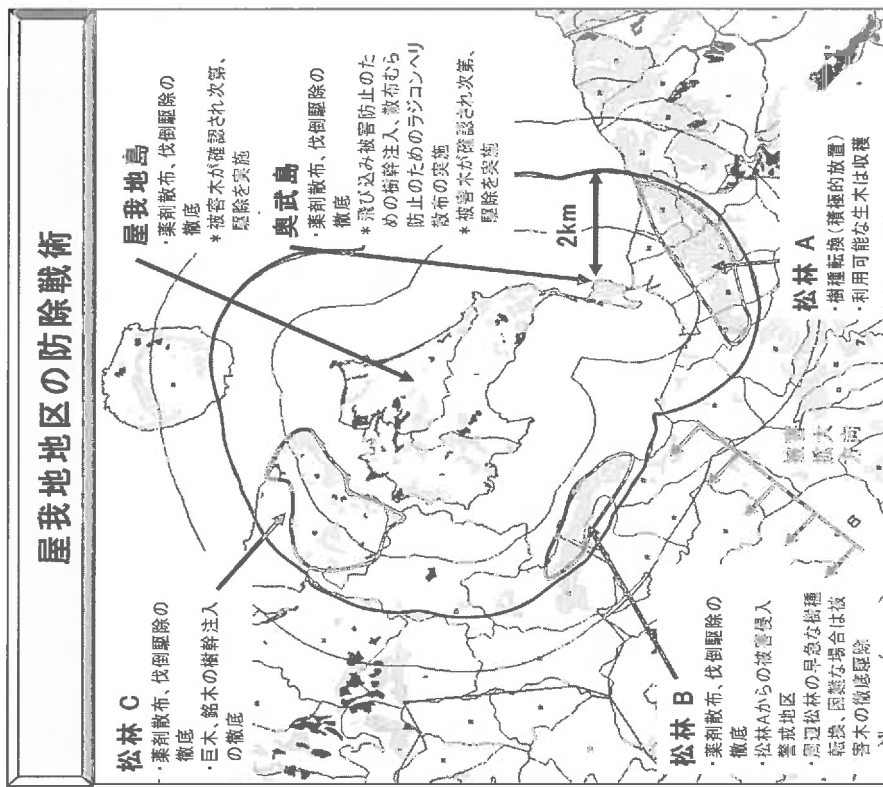
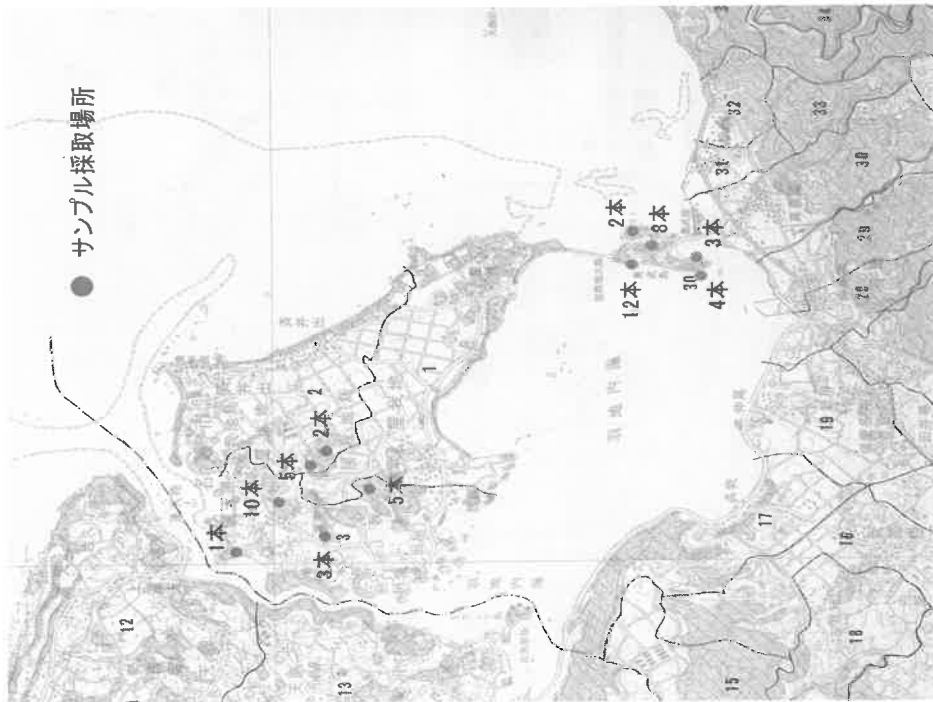


図 2 屋我地区の防除戦略(個別防除の適用方法)

防除効果の検証・評価、問題点の抽出、改善方法の検討

● サンプル採取場所



1. 薬剤散布効果および被害状況の検証・評価

- ① 屋我地地区の薬剤散布区における被害発生量(平均防除経費/ha)は、他の防除タイプB地区(羽地地区・伊野波地区・今帰仁地区)と比べ高く、十分な防除効果が得られていない(防除タイプの地区と同程度)
- ② 2006年(平成17年度)の屋我地地区全体の被害本数は150本程(被害率2.1%)で中害(ただし、0.6m³/1本換算)
- ③ 被害木150本中、50本(奥武島で29本、屋我地島21本)を線虫検査した結果、奥武島、屋我地島から線虫を検出、薬剤散布と徹底駆除が実施されているにもかかわらず、材線虫被害は回避されていない

2. 問題点の抽出

- ① 屋我地島に比べ、奥武島の被害が多いのは、周辺松林A(真喜屋方面)からの飛び込み被害の影響が考えられる
- ② 奥武島の松は、樹高が高く(18m程)、地上散布では散布むらが想定される
- ③ 屋我地島は、比較的孤立化しており、周辺松林B・Cの被害も微害であることから、飛び込み被害の影響は小さいと考えられることから、屋我地島で発生している材線虫病被害は、屋我地島内に発生源がある可能性が高い
- ④ 古宇利島(2km以内ではない)では、松枯れ被害が発生しているが、材線虫病の有無は調査されていない

3. 改善法の検討

- ① 奥武島の薬剤散布の徹底(樹高が高い、散布条件が厳しい場所では、樹幹注入による予防やジェットコンヘリによる薬剤散布を実施)
- ② 奥武島での散布薬剤の変更(周辺松林が崩壊するまでの間、線虫に対する防除効果が期待されるNEPの使用を検討)
- ③ 周辺松林Aの早急な樹種転換(積極的放置に加え、利用可能な松は収穫を実施、生立木除去が可能なる場所では生立木除去を実施)
- ④ 屋我地島内の徹底防除(薬剤散布・伐倒駆除の徹底、伐倒駆除は、被害が確認され次第、逐次駆除を実施)
- ⑤ 古宇利島(屋我地から2.2km)の松くい虫被害実態調査(材線虫病の有無を確認)

4. 将来的対策

- ① 周辺松林の分布・被害推移状況を判断し、6.4m³/ha以下の被害量なら薬剤散布を中止し、伐倒駆除のみの防除対策を検討
- ② 伐倒駆除のみの対策に変更する場合は、立地条件(孤立化・周辺松林の被害状況)を考慮し、屋我地島2林班→1林班→3林班→奥武島の順に実施薬剤散布を中止する
- ③ 中止した際、当該地域の被害発生状況をモニタリングし、被害の増加が懸念される場合は、薬剤散布を再実施する

図一3 屋我地地区の被害実態、防除効果の検証・評価、問題点の抽出、改善法の検討

松くい虫低環境負荷型防除技術の開発Ⅲ

—クロサワオオホソカタムシの産卵前期間と卵期間—

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 (*Dastarcus kurosawai* 以下、ホソカタムシ) は南西諸島に生息する松くい虫 (マツノマダラカミキリ *Monochamus alternatus* Hope 以下、カミキリ) の天敵昆虫であり、人工増殖が可能となったことから大量放飼による松くい虫防除が期待されている。

しかし、ホソカタムシを大量増殖するためには、より多く安定した採卵技術が重要であり、増殖に関する調査が必要となってくる。

今回は、実験室内で羽化したホソカタムシの産卵前期間 (羽化後はじめて産卵した日までの期間) および、卵期間について調査した。

2. 調査方法

2006年から人工飼料を与え累代飼育した成虫 (羽化日の差が10日以内) を20頭ずつ入れたシャーレ22組を供試し、各組の最初の産卵日を調査した。産卵前期間は各シャーレ毎に初産卵日から最も早く生まれた個体の羽化日を差し引いた日数とした。

卵期間は2007年10月から2008年2月にかけて採卵した卵を20℃、22.5℃、25℃、27.5℃、30℃下の恒温機内で育卵し、産卵日からふ化日までの日数を調査した。

3. 調査結果

クロサワオオホソカタムシ成虫の産卵前期間は平均84.6日±32.9であった。最も短かったのが38日で最も長かったのが157日であった。

20℃、22.5℃、25℃、27.5℃、30℃下における卵期間の変異を示す (図-1)。本種の卵期間は20℃では平均33.85±1.97日、22.5℃では平均23.34±1.2日、25℃では18.34±1.4日、27.5℃では13.61±0.9日、30℃では11.93±0.8日であった。

これをもとに卵期の有効積算温量と発育零点を計算した (図-2)。温度と発育速度 (卵期間の逆数) の関係は直線的で、これから発育ゼロ点として14.6℃、卵期間に要する有効積算温量は181.8日度が求められた。

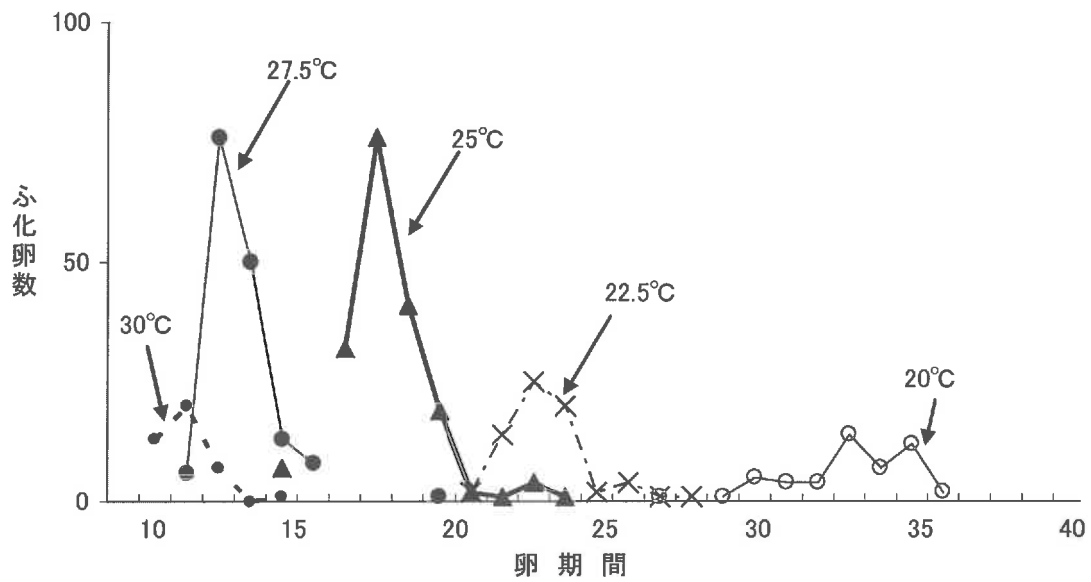


図-1 クロサワオオホソカタムシの卵期間

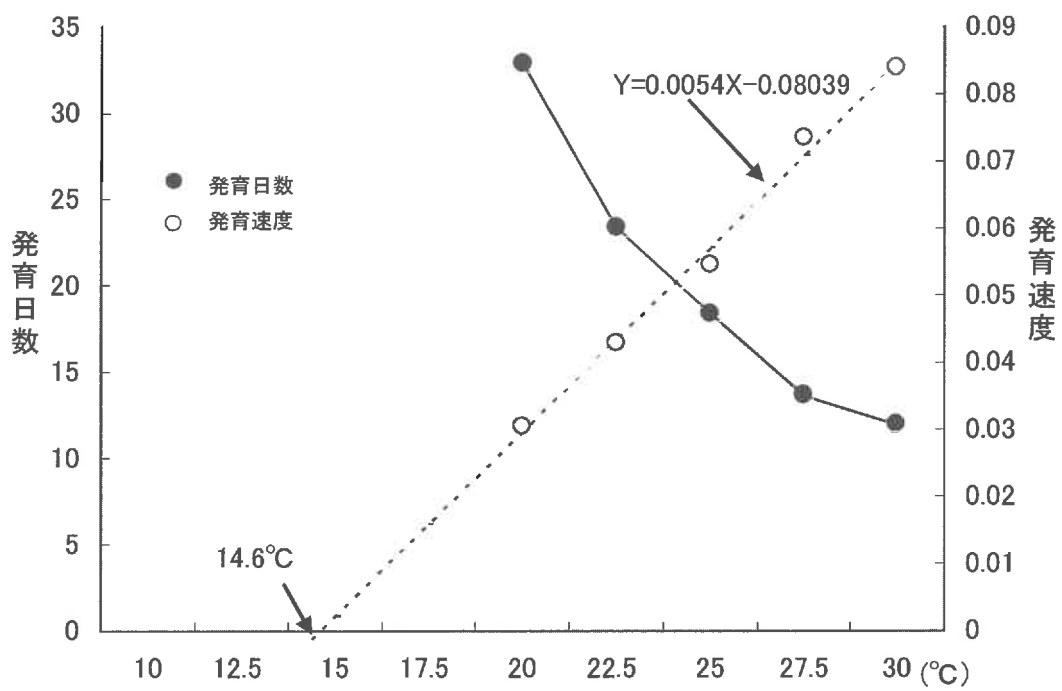


図-2 クロサワオオホソカタムシ卵の温度と発育の関係

抵抗性リュウキュウマツの選抜育種

育林・林産班 中平 康子

1. はじめに

森林資源研究センターでは、抵抗性リュウキュウマツの選抜育種を行っており、これまでに激害地において生存している個体や強制線虫接種により生き残った個体を候補木として選抜してきた。しかし、激害における生存個体については線虫の侵入したか明らかではないため、抵抗性の程度について明らかにする必要がある。今回は得られた種子から苗木を仕立て、苗木に対する線虫接種検定を行ったので、その結果について報告する。また、選抜のための線虫接種検定において、接種時期により枯死率が異なる傾向が示唆された。このことから、線虫接種時期に適した時期を採択するとともに、線虫接種時期によって、枯死率が異なる原因について明らかにするため、線虫接種適期と考えられる5月～7月の間に月別線虫接種試験を行った。

2. 試験方法

1) 選抜方法が異なる苗木に対する線虫接種試験の結果

試験には、強制接種家系8家系、激害地生存家系11家系、精英樹（混合）の計20家系の2年生リュウキュウマツ2296本を供試した（表-1）。接種は、2006年5月22日～6月23日に、常用されている改良剥皮法により行った。接種には島原個体群を1本につき5000頭を接種した。生存率の確認は、接種8週後と4ヶ月後に行った。なお、全身的な萎凋症状が認められたものを枯死と判断した。

表-1 家系別供試本数

区分	系統	採取地	供試本数	
強制接種 選抜家系	AI-8	嵐山採種園	45	
	AI-33	嵐山採種園	210	
	仲里り-12	嵐山採種園	68	
	仲里り-19	嵐山採種園	147	
	仲里り-21	嵐山採種園	11	
	仲里り-23	嵐山採種園	19	
	仲里り-26	嵐山採種園	217	
	仲里り-32	嵐山採種園	62	
	計			779
	激害地 選抜家系	No.1407	国頭村佐手	156
No.1501		国頭村辺戸	98	
No.1505		国頭村辺戸	15	
No.1506		国頭村辺戸	79	
No.1507		国頭村辺野喜	191	
No.1508		国頭村辺野喜	2	
No.1509		国頭村辺野喜	150	
No.1510		国頭村辺野喜	113	
No.1516		今帰仁村乙羽	17	
No.1603		国頭村安田	100	
No.1604	国頭村安田	51		
計			972	
精英樹			545	
合 計			2296	

2) 月別線虫接種検定

試験にはリュウキュウマツ苗（今帰仁産、2年生ポット苗）961本、松くい虫（マツ材線虫病）に対して抵抗性の高いテーダマツ（1月鉢上げ苗、2年生）2家系各94本、92本を使用した（表-2）。線虫接種には前述と同様の方法により5月26日、6月26日、7月26日に接種を行った。接種後の生存率を翌年の2007年1月12日に確認した。

表-2 樹種および家系の接種月別供試本数

樹種	家系	5月接種	6月接種	7月接種	合計
リュウキュウマツ	今帰仁産	366本	298本	297本	961本
	金峰山産	32本	31本	31本	94本
	場内産	31本	31本	30本	92本

今帰仁産のリュウキュウマツについては試験期間終了まで、約1月ごとに枯死状況について観察を行った。

3. 結果

1) 選抜方法が異なる苗木に対する 線虫接種試験の結果

強制選抜家系では仲里り-19、仲里り-32が生存率57%と65%、激害地選抜家系ではNo.1407、No.1507、No.1510が生存率54%、66%、57%と、平均生存率43%に比べて高い生存率 ($P \leq 0.01$) を示し、育種母材として有効であると考えられた (表-3)。全ての家系において、通常クロマツやアカマツで抵抗性確認を行っている接種8週目を過ぎても枯れる個体が認められたが、接種8週目と接種4ヶ月目の生存率の順位には大きな変動は認められず、両生存率間に相関が認められた ($r=0.85$)。

表-3 系統毎の接種4ヶ月目の生存率

強制接種選抜家系	生存率	激害地選抜家系	生存率	精英樹	生存率
AI-8	39%	No.1407	54%	混合家系	51%
AI-33	19%**	No.1501	24%**		
仲里り-12	44%	No.1505	27%**		
仲里り-19	57%*	No.1506	34%**		
仲里り-21	18%**	No.1507	66%**		
仲里り-23	37%	No.1508	0%		
仲里り-26	49%	No.1509	19%**		
仲里り-32	65%	No.1510	57%		
		No.1516	24%**		
		No.1603	19%**		
		No.1604	18%**		
平均	41%	平均	31%		

2) 月別線虫接種検定

生存率については、今帰仁産のリウキュウマツ、テダマツとも月別接種による有意差は認められなかったものの、6月接種において生存率が低下する傾向が認められた (図-1)。また、枯死木の出現状況について、今帰仁産リウキュウマツにおいて生存率の推移を確認したところ、5月接種と6月接種では枯れ始める時期は同じであるが、6月接種の方が7月から9月にかけて急激に枯れることが分かった (図-2)。7月接種では7月から9月にかけて枯れる個体が多く認められたものの、他に比べて枯れ止まりが早い傾向が認められた (図-2)。

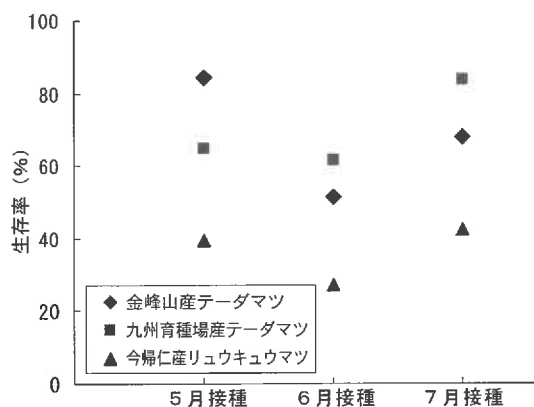


図-1 線虫接種時期別の生存率

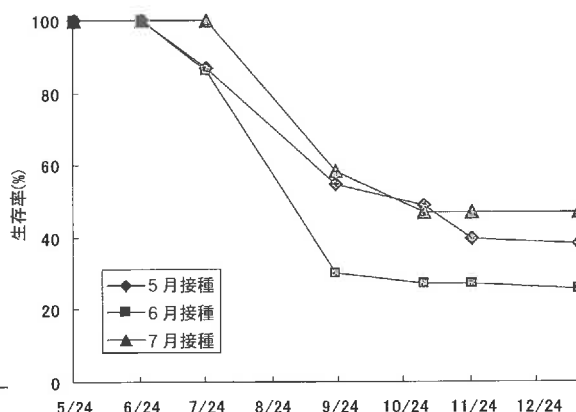


図-2 今帰仁産リウキュウマツにおける生存率の推移

樹幹注入処理によるキオビエダシャクの防除技術

—イヌマキへの樹幹注入処理によるキオビエダシャクの防除技術開発Ⅱ—

育林・林産班 喜友名 朝次・伊禮 英毅

1. 目的

イヌマキは、関東南部以西、四国、九州等の暖地の山地に生える常緑高木で床柱として材価が極めて高く、本県の重要な造林樹種である。

キオビエダシャクは、イヌマキを食害し、大発生すると林分を著しく阻害し、連続して食害を受けた場合、イヌマキは枯死することもある。これまで、ネオニコチノイド系薬剤の樹幹注入処理によりイヌマキへ薬液を注入し、重要害虫であるキオビエダシャク幼虫がその葉を摂食すると殺虫効果があり、2%濃度に希釈した100mlの薬液は効果が215日間続くことが前回の試験で明らかとなった。

しかし2%濃度（10倍希釈）の薬液は水と混合すると成分が白く沈殿し注入後は容器内に結晶となって残るため安全上の問題がある。

今回の試験では、希釈倍数を50倍の0.4%濃度とし、注入成分量が2%濃度と同等となるよう薬液量を500mlにして殺虫効果および薬害発生調査を行った。

2. 調査地及び調査方法

試験は2006年4月19日にうるま市兼箇段で実施した。

イヌマキは樹高平均448cm、胸高直径9.5cmであり地際から約120cmまで枝打ちされた成木16本を供試し、12本に0.4%濃度の薬液500mlを専用容器で加圧して注入した。

樹幹注入処理後49、69、85、108、140、208日目にイヌマキの葉を1樹当たり約500g採集し零下40℃の冷凍庫で保存した。

石垣市及びうるま市から捕獲したキオビエダシャク成虫を脱脂綿（産卵場）と同時にペット容器（底面φ100mm×上面φ127mm×高さ98mm）に入れて飼育した。採卵後孵化した1齢幼虫を試験に供した。

幼虫が20頭入ったプラスチック容器（底面φ100mm×上面φ127mm×高さ58mm）を処理区10個（150～200頭）、無処理区10個（150～200頭）用意し、一定温度の室内で飼育した。

イヌマキ葉を1日おきに15g程（10～20枚）幼虫に供餌し、最初の供餌から毎日死亡数を10日間調査した。

薬害は調査日毎に目視により葉の枯れ等を調査した。

3. 結果及び考察

1) 生物試験および薬害調査

表-1に生物試験の結果を示した。処理区のイヌマキ葉をキオビエダシャク幼虫に摂食させると処理49日目から死亡個体が確認され、死亡率100%であった。以後、63日目100%、85日目96%、108日目99%140日目100%と死亡率は高く継続し、208日目には死亡率46%と減少した。

処理85日目と108日目で調査期間内に生存していたが、前者が供餌13日、後者が15日目には

死亡しており、供試した葉の部位によって薬剤成分の浸透に偏りがあったものと考えられた。

前回試験で使用した2%濃度と同じ分量になるよう注入したが、低濃度液では殺虫効果の継続日数が短くなった。

なお、調査期間中における葉害は確認できなかった。

2) 注入時間

500ml薬液の加圧による樹幹注入の所要時間は最短1日、最長33日、平均10.98±8.9日で個体間に大きな差があった。

注入に2日以上要した樹の専用容器底には白い結晶が確認されたため、希釈時点では溶解したと思われた薬液であったが時間の経過に伴い沈殿する事が分かった(写真-2)。

表-1 供試虫の死亡状況

樹幹注入 経過日数	処理区分	供試頭数	死亡虫数										死亡	不明	生存	死亡率	
			1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目					
49日目	処理区	200	43	44	41	64	0	0	0	0	0	0	0	192	8	0	100%
	対照区	200	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	192	2%
63日目	処理区	200	20	55	80	18	12	0	0	0	0	0	0	185	15	0	100%
	対照区	200	3	6	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12	7	181	6%
85日目	処理区	200	60	29	63	36	0	0	0	0	0	0	0	188	9	3	98%
	対照区	200	4	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	11	7	182	6%
108日目	処理区	200	53	27	58	49	5	0	0	0	0	0	0	192	7	1	99%
	対照区	200	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	5	188	4%
140日目	処理区	150	69	43	30	3	0	0	0	0	0	0	0	145	5	0	100%
	対照区	150	5	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	11	7	132	8%
208日目	処理区	200	17	27	20	27	0	0	0	0	0	0	0	91	12	97	48%
	対照区	200	1	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	10	8	182	5%

※死亡率の計算では生死の判定ができない不明個体を除外し



写真-1 供試イヌマキ

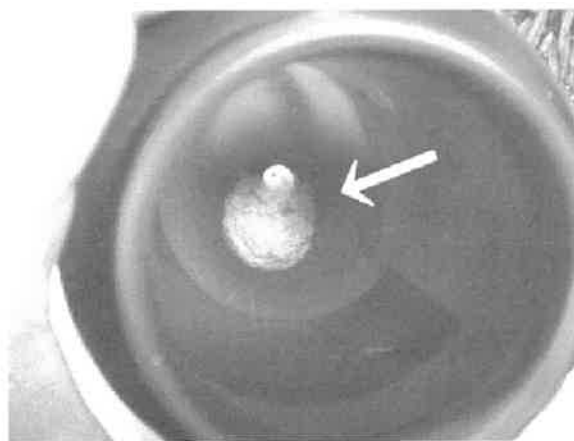


写真-2 結晶化して沈殿した成

リュウキュウマツの青変防止及び漂白処理

育林・林産班 嘉手苺 幸男

1. 目的

リュウキュウマツは、本県の主要造林樹種で木目の表情が豊かであることから家具製品、住宅用内装材として需要が高い。しかし、青変菌に汚染された材は加工用材としては致命的な欠陥となり、材の価値が著しく低下する。このため、リュウキュウマツ材の汚染防止および汚染材の漂白処理技術が素材生産者、木材加工者の双方から求められており、これらの処理技術の開発が急務となっている。本年度は、青変汚染材の漂白処理を実施した。

2. 研究方法

1) 供試材

供試板材は、名護林業生産加工販売事業協同組合、国頭村森林組合構内のリュウキュウマツ板材の中から青変菌汚染の著しい板材を選別し供試材を得た。供試材を屋内で気乾状態に達するまで天然乾燥を行った後に、表面をプレーナで平滑にし40mm（幅）×70mm（長さ）×15mm（厚さ）サイズの試験片を作製した。

2) 供試薬剤

漂白処理に用いた漂白剤は、木材の漂白剤として主に用いられている次亜塩素酸ナトリウム（NaClO）と過酸化水素水（H₂O₂）を使用した。漂白剤の活性化を促進するために、活性剤として水酸化ナトリウム（NaOH）、更に、漂白剤の浸透性を高めるためにエタノール及び界面活性剤を用いた。

3) 処理方法

漂白処理では、表-1に示す薬剤溶液を用いて、図-1に示す処理工程に従った。塗布はナイロン製の刷毛を使用し、塗布間隔は塗布面の濡れが無くなった後に4回繰り返した。

表-1 処理溶液

溶液	NaClO (ml)	H ₂ O ₂ (ml)	NaOH (g)	界面活性剤 (ml)
薬剤溶液A	100	—	—	—
薬剤溶液B	—	100	—	—
薬剤溶液C	50	—	1	—
薬剤溶液D	—	50	0.2	—
薬剤溶液E	50	—	1	0.02
薬剤溶液F	—	50	0.2	—

漂白処理工程 1	薬剤溶液Aで4回処理
漂白処理工程 2	薬剤溶液Bで4回処理
漂白処理工程 3	薬剤溶液Aで4回処理後、Bで4回処理後、Aで4回処理
漂白処理工程 4	薬剤溶液Cで4回処理後、Dで4回処理後、Cで4回処理
漂白処理工程 5	薬剤溶液Eで4回処理後、Fで4回処理後、Eで4回処理
漂白処理工程 6	エタノール処理後、Eで4回処理後、Fで4回処理後、Eで4回処理

図-1 各漂白処理工程

4) 漂白の評価

青変菌汚染部の漂白評価は表-2に従った。漂白処理材の材色測定は、ミノルタ社製分光測色計CM-500を用い、CIE Lab (L*a*b* 表色系)、D65光源、2°視野により色調(明度、色彩)を測定した。測定は1試験片で2ヶ所測定し平均値を用いた。

表-2 漂白の評価

漂白効果	漂 白 状 態
0	青変菌汚染材の着変色に変化がない(漂白作用が無い)
1	青変菌汚染材の着変色が残っている(漂白作用が低い)
2	青変菌汚染材の着変色の一部が薄く残る(漂白作用が有る)
3	青変菌汚染材の着変色が全く認められない(漂白作用が高い)

3. 結 果

1) 漂白効果

各処理工程における漂白の評価は図-2に示した。処理工程1、2においては、材面全体が薄く脱色され明るくなる傾向を示すが、青変菌汚染部位での漂白効果は全く認められなかった。

処理工程3では、漂白効果は単独使用と同様に、薄く脱色され明るくなる傾向を示すが、漂白効果は処理工程1、2と同様に全く認められなかった。

処理工程4では、青変菌汚染部位での漂白効果の改善が認められたが十分ではなかった。

処理工程5では、漂白効果が処理4と比較して向上したが、材面には青変菌汚染部位が一部薄く残り完全に漂白することはできなかった。

処理工程6で、青変菌汚染材の着変色が全く認められず、漂白効果が非常に高いことが示された

2) 漂白処理後の材色変化

処理工程6の漂白処理を行った試験材では、青変菌汚染部位の漂白とともに、未汚染部位も漂白されるため、健全材(未汚染材)と比較して材面全体が脱色され明るくなる色調を示す。

図-3に健全材、汚染材、漂白処理材の明度(L*)、彩度(a*, b*)の変化を示した。

健全材の明度は74.4、彩度は7.3、29.6の値を示すのに対し、汚染材では67.6、2.3、18.2の値を示し、暗くくすんだ色調になる。これに対し、漂白処理材では79.1、0.8、23.3の値を示し、明度が高くなるとともに、彩度の値(a*は減少、b*は増加)が変化し材色が白くなる。このため、漂白処理材を家具・工芸製品、住宅用材として使用するには着色処理が必要である。

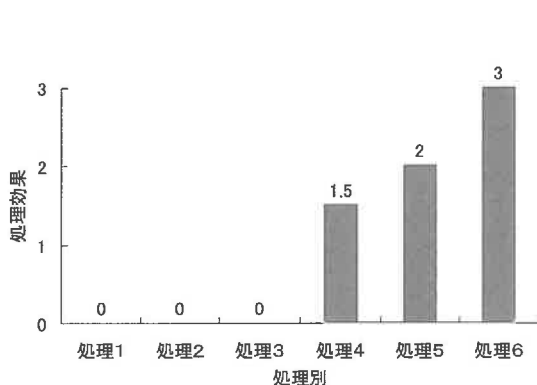


図-2 漂白処理効果

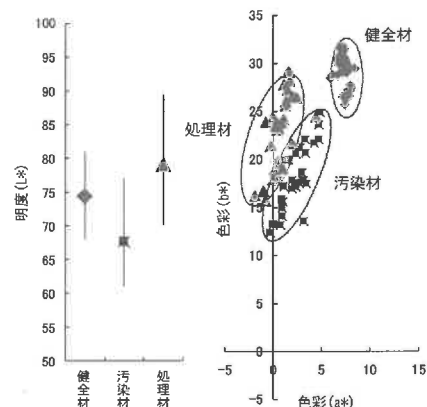


図-3 明度と彩度の変化

モクマオウ、テリハボク、アカギ及びフウの材質・加工特性試験

育林・林産班 嘉手苺 幸男

1. 目的

沖縄県においては、造林樹種として27種が指定されているが用材として生産され、造作材、家具用材として利用されている樹種は少ない。

造林樹種として指定されている樹種の中には、生長が良く比較的大径材で通直性を示し用材として利用価値の高い樹種がある。しかしながら、これらの材質・加工特性について明らかにされている樹種は比較的少ない。このため、モクマオウ、テリハボク、アカギ及びタイワンフウの4樹種を対象とした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必要がある。このため、本年度はこれらの樹種について吸水量、曲げ強度及び圧縮強度試験を実施した。

2. 研究方法

1) 供試材

供試材は試験場内のモマオウ、アカギ、タイワンフウを用いた。テリハボクは石垣市登野城地域より入手した。伐採後長さ1.5mに玉切りし、直ちに材厚30mmで製材を行い、天然乾燥処理を行った後に気乾状態に達したことを確認して各試験片を作製した。

2) 吸水量、縦圧縮強度及び曲げ強度試験

吸水量、縦圧縮及び曲げ強度試験はJIS Z 2101(1994)「木材の試験方法 5. 吸水量試験、7. 圧縮試験、9. 曲げ試験」に準拠した。

3. 結果

1) 吸水量試験

各樹種の吸水量試験結果を図-1に示した。板目面での吸水量は4樹種とも0.04~0.08g/m²の値を示し、樹種間における差はほとんど生じることはなかった。柀目面における吸水量は4樹種とも0.05~0.08g/m²の値を示し、板目面と同様に樹種間における差は生じることはなかった。木口面における吸水量は、タイワンフウで0.66g/m²と最大で、アカギ0.61、モクマオウ0.39、テリハボク0.29の値を示した。樹種間における吸水量の差も大きく、タイワンフウとテリハボクでは約2.3倍程度の差が見られた。木口面での吸水量は、板目・柀目面と比較して約7.2~9.4倍高い値を示した。

2) 縦圧縮強度試験

各樹種の縦圧縮試験結果を図-2に示した。樹種毎の圧縮強度はアカギ31.5MPa、タイワンフウ36.3MPa、テリハボク41.2MPa、モクマオウ69.1MPaの値を示した。既報の強度値と比較すると、アカギ、テリハボクで低い値を示し、モクマオウでは高い結果を示した。

3) 曲げ強度試験

各樹種の曲げ試験結果を図-3に示した。樹種毎の曲げ強度はアカギ66.1MPa、タイワンフウ70.0MPa、テリハボク67.5MPa、モクマオウでは146.0MPaの値を示し、他樹種と比較しても高い値を示した。これらの結果を既報の強度値と比較すると、アカギ、テリハボクで低い値を示した。モクマオウでは高い結果を示した。

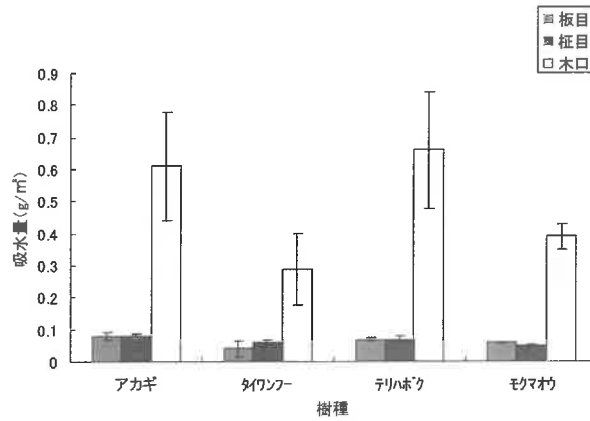


図-1 樹種別吸水量

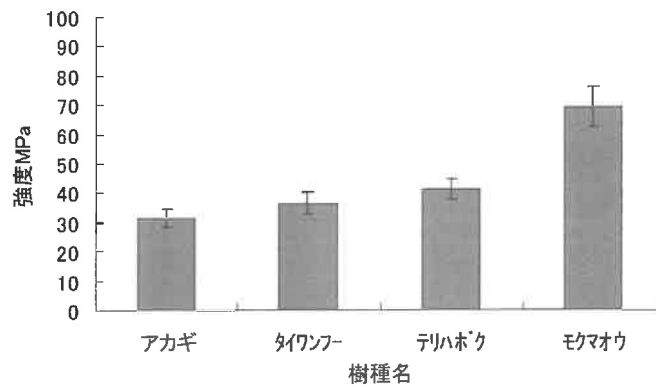


図-2 縦圧縮強度

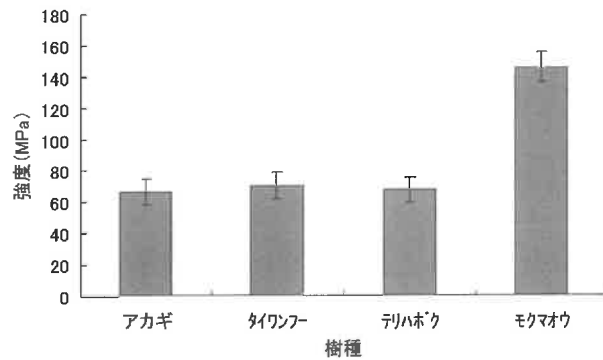


図-3 曲げ強度

シイタケ奨励品種の摘出試験

育林・林産班 町田 誠司

1. 目的

シイタケ生産現場で使用される品種は、県の推奨からすでに15年以上経過しており、近年、発生不良などが見られた。しかし、近年、種菌メーカーにより多くの新品種が開発されており、これらの問題の改善が期待できることから、新たな推奨品種を検討する時期に来ている。このため、国内で現在使用されている品種の中から中～高温性の品種について栽培試験を行い、質・量ともに優良な品種の摘出を検討した。

2. 材料及び試験方法

本試験に供試したシイタケ品種（表-1）は、中・高温性のおが菌である。供試原木は沖縄北部森林組合から購入した長さ90cm直径10cmのイタジイを用いた。種菌接種作業は平成18年2月16日～22日に構内の発生舎内で行った。植菌数は直径の約3倍とした。植菌後は、同舎内にマキ積しブルーシートで覆って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。試験区は、8品種を8区に分別し、1区当たり32～42本使用した。浸水処理は、接種年の11月中旬、翌1月上旬、2月下旬、4月上旬の4回実施した。また、子実体は7分開き以上を収穫した。

子実体の測定は、重量、傘の直径、厚さ、柄の長さ、直径について行った。

表-1 供試菌

種菌メーカー	品 種	発生温度	発生型
(株)河村食用菌研究所	河村S528号	15℃～25℃	中高温性
(株)秋山種菌研究所	A567号	10℃～25℃	中高温性
日本農林種菌(株)	日農569号	13℃～26℃	高温性
(株)キノックス	東北S36号	10℃～26℃	中高温性
(株)加藤食用きのこ研究所	H272号	15℃～25℃	高温性
(株)加藤食用きのこ研究所	H276号	15℃～25℃	高温性
(株)加藤食用きのこ研究所	H253号	15℃～25℃	高温性
(株)加藤食用きのこ研究所	H255号	15℃～25℃	高温性

3. 結果

1) 総発生量

表-2に、品種別の原木1本（直径10cm）当たり総発生量を示す。総発生量はH255、S36、

H276が高い発生量を示した。

図-1に発生量の高い上位3品種の浸水処理別発生量を示す。浸水処理別発生量はH255を除き浸水2回以降減少を示した。

2) 形質

表-3に全国の生シイタケの出荷規格を参考にした上位3品種の傘の直径別割合を示す。上位3品種のうちH276は傘径が大きい傾向があった。

表-4に傘厚、柄長、柄径の形質を示す。傘厚・柄長・柄径についてはH276は大きい傾向にあった。

表-2 原木1本当たりの上位3品種の総発生量

品 種	発生量(g)
加藤食用きのこ研究所H255	444.4
キノックスS36	313.4
加藤食用きのこ研究所H276	309.2

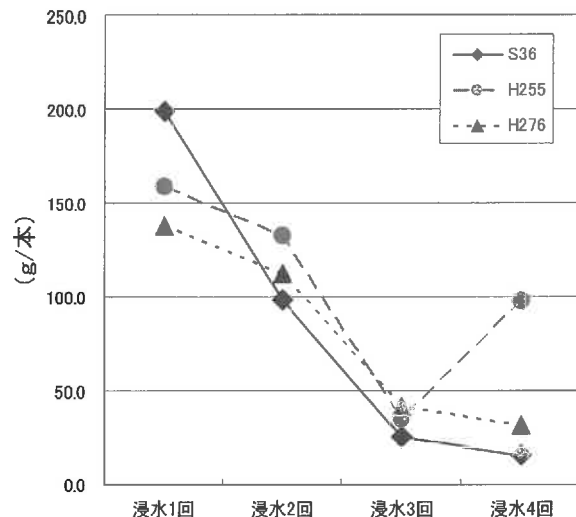


図-1 上位3品種の浸水処理別発生量

表-3 3品種の傘の直径別割合

品 種	子実体数	傘の直径別			平均傘径 (cm)
		L 6.1cm以上 (%)	M 4.0~6.0cm (%)	S 3.9cm以下 (%)	
H255	715	18.3	65.5	16.2	50.8
S36	991	16.1	61.7	22.2	48.9
H276	440	30.6	61.5	7.9	55.1

表-4 3品種の形質 単位：mm

品 種	傘 厚	柄 長	柄 径
H255	10.8	32.6	11.3
H276	12.8	43.7	17.1
S36	10.4	35.9	11.4

ヤエヤマアオキの栽培技術

—要素欠乏が葉と果実汁の含有成分に与える影響について—

育林・林産班 中平 康子

1. はじめに

ヤエヤマアオキは健康補助食品として利用されており、沖縄県下で広く栽培されるようになったが栽培技術が未確立である。これまでの試験により、土壌および窒素、リン、カリウムの欠乏により果実収量が異なることが示唆されたが、得られた果実中の含有成分が異なることも懸念される。そこで、三要素試験で得られた葉および果実汁について、硝酸イオン、リン、カリウム、マグネシウム、鉄、カルシウム、マンガンの含有量を測定した。果実汁については抗酸化活性も測定した。

2. 試験方法

三要素試験における処理区別の葉および果実汁について、小型反射式光度計（RQフレックス、Merck社製）を用いて含有成分の検討を行った。処理区別に採取した葉100gを風乾した後、50mlの蒸留水を加えてミルミキサーで粉碎し、小型遠心分離器で上澄みを回収した。回収した上澄み液について、硝酸イオン、リン、カリウム、マグネシウム、鉄、カルシウム、マンガンの各リファレントの操作手法に基づき計測した。計測は、同試料を用いて3回行ってその平均値を用いた。果実汁は、三要素試験で得られた果実（表-1）を容器に保存して発酵したものを、小型遠心分離器により上澄みを回収して同様に計測を行った。同試料を用いて、DPPH消去活性法により抗酸化活性を3回測定した。

表-1 供試試料の処理区と得られた果実収量

土 壤	処理区	供試本数	窒素 (g/l)	リン (g/l)	カリウム (g/l)	果実収量 (g)
国頭マージ	N欠乏区	15		○	○	0
	P欠乏区	15	○		○	0
	K欠乏区	15	○	○		249
	全処理区	15	○	○	○	902
島尻マージ	N欠乏区	15		○	○	0
	P欠乏区	15	○		○	367
	K欠乏区	15	○	○		340
	全処理区	15	○	○	○	1595
ジャーガル	N欠乏区	15		○	○	0
	P欠乏区	15	○		○	23
	K欠乏区	15	○	○		0
	全処理区	15	○	○	○	390

3. 結果

各処理区の葉と果実汁における含有分量を表-2に示した。土壌により含有分量は異なることが示唆されたが、各土壌における要素欠乏による含有成分への影響は明らかではなかった。島尻マージのカリウム欠乏区の果実汁は色が濃かったため、測定不能であった。

各果汁の抗酸化活性を測定したところ、EC50に達したのはジャーガルの全処理区の1回と島尻マージのリン欠乏区のみで、その値は低かった(表-3)。

表-2 各土壌および処理区別の含有分量

処理区	硝酸イオン* (ppm)	リン (mg/100g)	カリウム (mg/100g)	マグネシウム (mg/100g)	鉄 (mg/100g)	カルシウム (mg/100g)	マンガン (mg/100g)	
国頭マージ	N欠乏区	33	475	1628	209	3.74	103.6	3.1
	P欠乏区	33	430	1760	118.8	3.96	83.2	2
	K欠乏区	35.2	610	1584	136.4	4.62	42.6	2.4
	全処理区	33	475	1408	147.4	2.86	56.1	1.1
葉 島尻マージ	N欠乏区	41.8	350	1804	211.2	4.84	97.7	2.6
	P欠乏区	46.2	421	1760	134.2	5.06	42.6	2.6
	K欠乏区	39.6	520	1716	127.6	4.62	55.1	3.1
	全処理区	70.4	520	1804	101.2	6.38	65.7	3.7
ジャーガル	N欠乏区	37.4	278	1892	228.8	5.06	56.4	2.6
	P欠乏区	52.8	547	2728	182.6	6.16	76.9	3.1
	K欠乏区	61.6	341	2024	160.6	7.92	39.6	3.5
	全処理区	61.6	377	2816	237.6	6.16	61.1	3.1
国頭マージ	K欠乏区	3.9	16	159	6.9	0.63	19.9	0.18
	全処理区	10.2	17	336	10.2	0.75	19.9	0.24
果実 島尻マージ	P欠乏区	4.2	7	420	3.3	0.42	8.4	0.15
	K欠乏区	—	—	—	—	—	—	—
	全処理区	11.1	28	380	11.7	0.84	14.8	0.36
ジャーガル	全処理区	4.2	8	279	4.2	0.84	13.6	0.30

表-3 得られた果汁の抗酸化活性

処理区		1回目	2回目	3回目	平均
島尻マージ	P欠乏区	8	—	—	—
	K欠乏区	—	—	—	—
	全処理区	—	—	—	—
国頭マージ	K欠乏区	—	—	—	—
	全処理区	—	—	—	—
ジャーガル	全処理区	2.1	0.73	3.1	1.98

郷土樹種を用いた屋上緑化技術

企画管理班 生沢 均

1. 目的

屋上緑化は、地球温暖化対策やヒートアイランド現象の緩和など環境調和型の都市づくりに注目されている。

本県の屋上緑化は、那覇空港からの都市モノレールが開通されたことにより、都市景観の向上等を目的として、沖縄独自の緑化技術が求められている。

しかしながら、緑化する場所が建築物の上部であり、耐震性等の問題から植栽基盤厚を十分に確保できない。さらに、植栽基盤は、水管理の問題と直結し、植栽できる種と低管理が可能な植栽基盤が求められる。

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を摘出するとともに、最も保水力の高い薄層の植栽基盤材の選定と低管理の緑化技術の検討を行っている。

今年度は、有望種の摘出のための基礎調査と、植栽基盤の低管理が可能な軽量基盤の選出に向けた試験区の設置を行った。

2. 研究の方法

1) 有望種の摘出

沖縄での屋上緑化に活用できる有望な郷土樹種を摘出するため、本島及び周辺離島の海岸で10月に踏査を行い、有望種5種を選定し、移植試験を行った。

移植試験は、当センター構内で、赤土1、砂1、堆肥1の混合割合のポットに植栽し、3ヶ月後の活着状況を測定した。

2) 軽量基盤材の選定

県内で生産している廃瓶ガラスを用いた軽量土木資材を用い、低管理が可能となる孔隙を有する軽量基盤の選定を行った。

表-1、写真-1～4に、最適な軽量基盤の選定試験区を示す。

孔隙解析は、p H0.5～1.5までは砂沈法、p F3.0までは加圧版法、p F4.2までは遠心法により実施した。

また、土壌水分の推移を測定する植栽試験区を設定した。

表-1 最適な軽量基盤材選定試験区

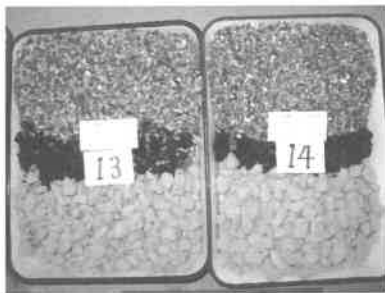
試験区 資材名	容 積 比													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
軽量土木資材	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0.5	0	1	1	1
パーミキュライト	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
赤 土	0	1	0	1	0	1	1	1	0.5	1	0	0	0	0
木 炭	1	0	0	0	1	1	1	0.5	0.25	0.25	0	0	0.5	0.25



写真一 試験区 1～3 及び 6～8



写真二 試験区 3～5 及び 8～10



写真三 試験区13～14



写真四 植栽試験区の状況

3. 結果

1) 有望種の抽出

表-2に、郷土樹種を用いた屋上緑化の有望種の得苗率を示す。

沖縄本島及び周辺離島の海岸の厳しい環境下で生育し、屋上緑化に活用できると目される5種を採取し、ポットへ移植した結果は、イソマツを除き、60%以上の得苗率があった。

表-2 屋上緑化有望種の得苗率

種 名	得苗率
イソマツ <i>Limonium wrightii</i> O. K. (イソマツ科)	0% (0/18)
モクビャッコウ <i>Crossostephium chinense</i> Mak. (きく科)	61% (19/31)
ホソバワダン <i>Crepidiastrum lanceolatum</i> Nakai (きく科)	88% (37/42)
クロイワザサ <i>Thuarea involuta</i> Roem. & Schult (イネ科)	76% (31/41)
ハマボッス <i>Lysimachia mauritiana</i> Lamk. (さくらそう科)	91% (53/58)



写真五 クロイワザサ



写真六 モクビャッコウ



写真七 ホソバワダン



写真七 ハマボッス

2) 軽量基盤材の選定

現在孔隙解析を実施しているところである。

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

法面は、降雨による浸食を受け赤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の回復を図る必要があるが、現行の外来草本種による緑化は、植生遷移が遅いことから、数年経つと衰退し始める。このため、本県の環境に適した郷土樹種を利用することにより長期的な緑化を図る必要がある。

2. 樹種の選定

法面の安定と早期緑化を図るため、低木性の郷土樹種を法面緑化の候補として選定した。候補樹種はノボタン、テンニンカ、オオバルリミノキ、フヨウ、ゲットウ、シマヤマヒハツの6種である。

3. 結果

1) 種子量及び発芽率

種子の採取は、平成18年10月から12月までの3ヶ月で、大國林道（国頭村）、嘉陽林道（名護市）、名護城趾等で実施した。種子は採取後速やかに果肉を取り除き、種子量と発芽率を調査した。樹種別の種子量は表-1、発芽率は表-2のとおりである。

発芽試験は、シャーレを用い室温で実施した。期間は平成18年12月5日から平成19年3月31日まで、期間中の平均気温は21.3℃であった。発芽率は、ノボタンとオオバルリミノキを除き概ね1割以下と低い結果であった。発芽率の低い樹種について、温水処理を実施したところ、フヨウとゲットウでは発芽率の向上が見られた。

表-1 種子量

樹種名	実1個（房）当たり種子数			1kg当たり 粒数	備考
	平均	最小	最大		
ノボタン	2348	2066	2766	16,666,000	
テンニンカ	46	38	66	833,000	
オオバルリミノキ	5	4	5	105,000	
シマヤマヒハツ	24	14	44	75,000	1房当たり
フヨウ	218	89	279	400,000	
ゲットウ	31	16	42	2,700	

表-2 発芽率

樹種名	発芽率 (%)	備考
ノボタン	57	
テンニンカ	9	
オオバルリミノキ	39	
シマヤマヒハツ	1	
フヨウ	7	温水処理 (70℃-5分) 21%
ゲットウ	11	温水処理 (50℃-5分) 91%

2) 果実及び種子

採取した種子の写真を示す。



写真-1 テンニンカ

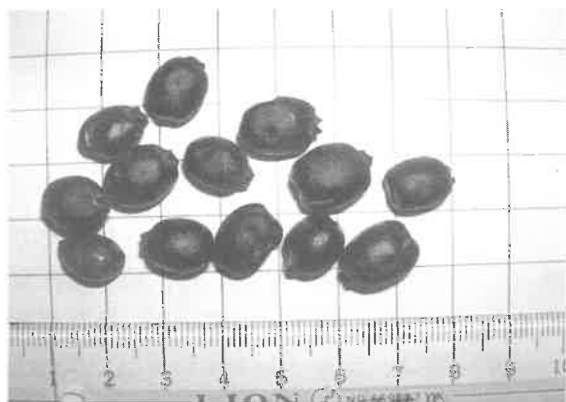


写真-2 オオバルリミノキ

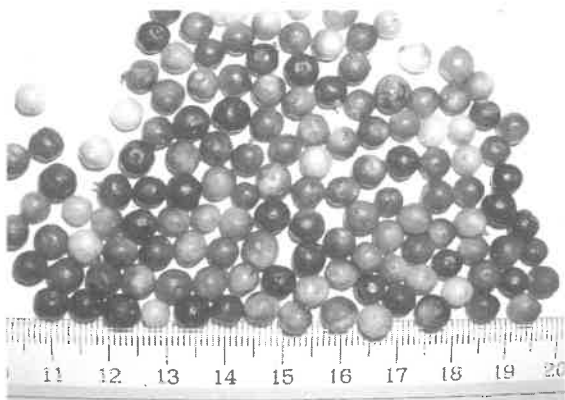


写真-3 シマヤマヒハツ



写真-4 ゲットウ

緑化木に適した県産未利用樹種の苗木生産技術の確立

育林・林産班 伊禮 英毅・企画管理班 宮城 健

1. 目的

沖縄県では、街路樹や公園等で他県産の苗木も多く利用してきた。これら植栽木のなかには、立地環境の違いから、活着率の低下や生育不良を呈し、造成当初の目的を十分に発揮しているとは言い難いものも多く問題となっている。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、街路樹や公園等の緑化木に適した県産未利用樹種の苗木生産技術を確立する。

2. 調査方法

1) 対象樹種の選定

既存の文献から育苗技術が確立していない樹種を、対象樹種の候補木として選定し、事業主体である林業事務所や緑化木生産者（沖縄県緑化種苗共同組合等）と調査対象木を調整した。

2) 挿し木試験

4種（ヒサカキサザンカ、クロバイ、シマトネリコ、ヤエヤマネコノチチ）について、採穂時期別、挿し穂部位別、挿し床別、発根促進剤の濃度別の発根率を調査した。

採穂時期、採穂部位、挿し床等の調査概況については、表-1のとおりである。

3. 調査結果

1) 対象樹種の選定

既存の文献から育苗技術が確立していない25種の候補木を表-2に示した。この候補木の中から、ニーズや母樹の確認等を考慮して4樹種を当年の調査対象樹種として選定した。

2) 挿し木試験

表-3に、挿し穂部位および挿し床別生存率（発根、カルス形成）を示した。生存率の確認は、2007年2月に行った。ヒサカキサザンカ、ヤエヤマネコノチチ、シマトネリコは、低率ではあるが発根がかくにんされたが、クロバイでは発根は確認されなかった。

表-4にヒサカキサザンカ、表-5にクロバイ、表-6にヤエヤマネコノチチの挿し穂部位・挿し床・インドール酪酸（IBA）液剤濃度別の生存率（発根、カルス形成）を示した。ヒサカキサザンカは、IBA100倍と500倍で発根率がよく、ヤエヤマネコノチチは500倍で発根が確認された。クロバイは、カルスは形成したものの発根は確認されなかった。

表-1 調査概況


穂木採取年月日	挿し穂部位	挿し床	挿し穂の処理法	発根促進剤・浸水時間
ヒサカキサザンカ ①当年生枝 06年7月4,5日	・当年徒長枝で節を含まない(半熟枝挿し)	赤玉土 (小粒)		インドール酪酸(IBA) (商品名) ・オキシベロン液剤 ・一日浸水
ヤエヤマネコノチチ ②2年生枝 06年10月10,11日	・当年徒長枝を切除したもので節を数個含む(熟枝挿し)	鹿沼土 (小粒)		
クロバイ ③当年・枝 06年8月11,12日	・当年生枝と2年生枝が一体で節を含む	パーミキュライト (細かい)		
シマトネリコ ④枝 06年9月4,5日	・成熟硬化した枝で葉なし、節を含む(熟枝挿し)	砂 (海砂)		

表-2 緑化木に適した県産未利用樹種一覧(調査対象候補木)

樹種名	形質	開花時期	土壌	分布	備考
ニッケイ	常緑高木	4~5月	酸性、湿沃	固有	樹皮、根皮は食用(シナモン)
クスノハカエデ	常緑高木	3~4月	アルカリ	固有	樹形が良く、花の形がおもしろい
クロバイ	小高木~高木	2~3月	酸性	千葉県以西~九州、台湾、中国	白い花がきれい
オガタマノキ	常緑高木	12~1月	酸性	本州中南部~九州	芳香があり、花もきれい
シロダモ	常緑高木	12~1月	酸性	本州中南部~九州、台湾	花がきれい
ツゲモチ	高木	初夏	酸性	和歌山以西~九州、台湾	樹形が良く、薪炭として一級
モチノキ	高木	4月	酸性、乾燥地	東北地方~九州、台湾	樹形が良い、薪炭、玩具材
ムクロジ	落葉高木	4~5月	アルカリ	本州中部~九州、台湾、中国	器具材、薪炭材
ヒサカキサザンカ	中高木	5~6月	-	固有	花がきれい、種子からは頭髮由
シマトゴ	落葉高木	-	-	日本、台湾、中国~ヒマラヤ	緑陰樹・街路樹
シマトネリコ	常緑高木	4月	-	台湾・南中国・インドなど	緑陰樹・街路樹・庭園木
ホソバシャリンバイ	小高木	4~5月	酸性	固有	花がきれい、染料
ヤエヤマネコノチチ	小高木	6~7月	-	固有	フタオウの食草、建築材、三味線材
シバニッケイ	小高木	4~5月	酸性、乾瘠	固有	樹形が良い、
ムツチャガラ	小高木	6~7月	酸性、乾燥地	固有	樹形が良い
アマシバ(オキナワシロバイ)	低~小高木	4月	酸性、河岸	台湾、南中国~インド	葉に甘みがあり、花もきれい
ギョボク	落葉小高木	-	アルカリ、酸性	大隅・薩摩半島以南	ツマニョウの食草、木製品・彫刻材
アカミズキ	小高木	6~8月	酸性、湿沃	台湾	花がきれい、棒材、杭材等
ヒイラギズイナ	小高木	初夏	酸性	台湾	花がきれい
アワダン	小高木	-	-	-	-
ウバメガシ	低木~高木	2月	-	日本、中国	樹形が良い、薪炭として一級
トゲイボタ	低木	-	アルカリ、崖地	-	-
ハクサンボク	低木	3~6月	-	本州西~九州、朝鮮	花がきれい、香材
ゴモジユ	低木	2~4月	-	台湾	香気がある
コウシュウヤク	低木	-	-	九州以南、台湾、南中国	-

選定理由

- ① 「沖縄県修景緑化実施計画書」で、緑化木に対する要望として「沖縄らしさ」と「緑陰」が求められていることから、沖縄に自生し日陰を作ることができる高木を中心に
- ② 緑化木として植栽されることから、花がきれい、樹形が良い、実が食せる、昆虫の食草となる等、植栽木を楽しむ要素がある樹種を選定
- ③ 「沖縄有用樹木要覧」で記載されていない樹種を選定

表-3 4樹種の挿し穂部位別、挿し床別生存率(発根・カルス形成)

樹種	挿し穂部位	生存率：%(供試数：本)							
		赤玉土		鹿沼土		パーミキュライト		砂	
		発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス
ヒサカキサザンカ	当年生枝	8.1 (37)	8.1 (37)	2.9 (34)	0 (0)	16.2 (37)	0 (0)	0 (34)	0 (0)
	2年生枝	0 (30)	0 (30)	0 (30)	0 (30)	ND	ND	ND	ND
	枝	0 (81)	0 (81)	0 (81)	0 (81)	0 (82)	0 (82)	0 (80)	0 (80)
ヤエヤマネコノチチ	当年生枝	0 (148)	2.0 (148)	0 (80)	3.8 (80)	0 (73)	9.6 (73)	ND	ND
	2年生枝	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	枝	2.5 (81)	6.2 (81)	0 (87)	2.3 (87)	4.8 (84)	8.3 (84)	ND	ND
クロバイ	当年生枝	0 (160)	0 (160)	0 (160)	1.3 (160)	0 (160)	1.3 (160)	0 (160)	0 (160)
	2年生枝	0 (65)	0 (65)	0 (64)	0 (64)	0 (64)	0 (64)	0 (68)	0 (68)
	枝	0 (64)	0 (64)	0 (63)	0 (63)	0 (67)	0 (67)	0 (64)	0 (64)
シマトネリコ	当年生・枝	2.4 (125)	0 (125)	ND	ND	0 (35)	0 (35)	0 (92)	0 (92)
	枝	0 (55)	0 (55)	ND	ND	0 (35)	0 (35)	0 (52)	0 (52)

* ND：試験実施なし

表-4 ヒサカキサザンカの挿し穂部位・挿し床・IBA濃度別生存率

穂木の部位	挿し床	IBA濃度別生存率：%(供試数：本)					
		100倍		500倍		1000倍	
		発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス
当年生枝	赤玉土	23.1 (39)	0 (0)	34.9 (43)	4.7 (62)	14.5 (62)	16.1 (62)
	砂	4.9 (41)	0 (0)	0 (40)	0 (40)	0 (44)	0 (44)
2年生枝	赤玉土	2.5 (40)	0 (0)	0 (44)	0 (40)	2.5 (40)	0 (40)
	砂	0 (39)	0 (39)	0 (37)	0 (37)	0 (43)	0 (43)

表-5 クロバイの挿し穂部位・挿し床・IBA濃度別生存率

穂木の部位	挿し床	IBA濃度別生存率：%(供試数：本)					
		100倍		500倍		1000倍	
		発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス
当年生枝	赤玉土	0 (40)	2.5 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)
	砂	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)
2年生枝	赤玉土	0 (40)	0 (40)	0 (35)	0 (48)	0 (48)	0 (48)
	砂	0 (40)	0 (40)	0 (35)	0 (48)	0 (48)	0 (48)

表-6 ヤエヤマネコノチチの挿し穂部位・IBA濃度別生存率

挿し床	穂木の部位	IBA濃度別生存率：%(供試数：本)					
		100倍		500倍		1000倍	
		発根	カルス	発根	カルス	発根	カルス
当年生枝	赤玉土	0 (39)	7.7 (40)	0 (40)	17.5 (40)	0 (40)	0 (40)
	枝	0 (40)	12.5 (39)	5.1 (39)	10.3 (38)	0 (38)	7.9 (38)

松くい虫発生予察事業

育林・林産班 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（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消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消長調査

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。材内で蛹が最初に確認されたのは2006年3月27日で、2005年に比べ3日早かった（2005年は3月30日に最初の蛹を確認）。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消長調査

カミキリムシ成虫の発生消長調査の結果を図-1に示した。総発生数は1078頭で、羽化脱出初日は2006年4月10日、50%羽化日は2006年5月20日、羽化脱出終了日は2006年7月12日であった。2005年に比べ羽化脱出初日は12日早く、50%羽化日は9日遅く、羽化脱出終了日は6日遅かった。過去7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246.8日℃、50%羽化日は649.5日℃、羽化脱出終了日は1388.6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 生育状況

調査区	生育状態	2006/1/23		2006/5/30		2006/10/16		2007/3/30	
		本数	割合(%)	本数	割合(%)	本数	割合(%)	本数	割合(%)
無施肥区	健全	36	100	36	100	34	94	34	94
	部分枯れ	0	0	0	0	2	6	2	6
	枯死	0	0	0	0	0	0	0	0
10g施肥区	健全	36	100	36	100	35	97	35	97
	部分枯れ	0	0	0	0	0	0	0	0
	枯死	0	0	0	0	1	3	1	3
20g施肥区	健全	36	100	36	100	32	89	32	89
	部分枯れ	0	0	0	0	1	3	0	0
	枯死	0	0	0	0	3	8	4	11

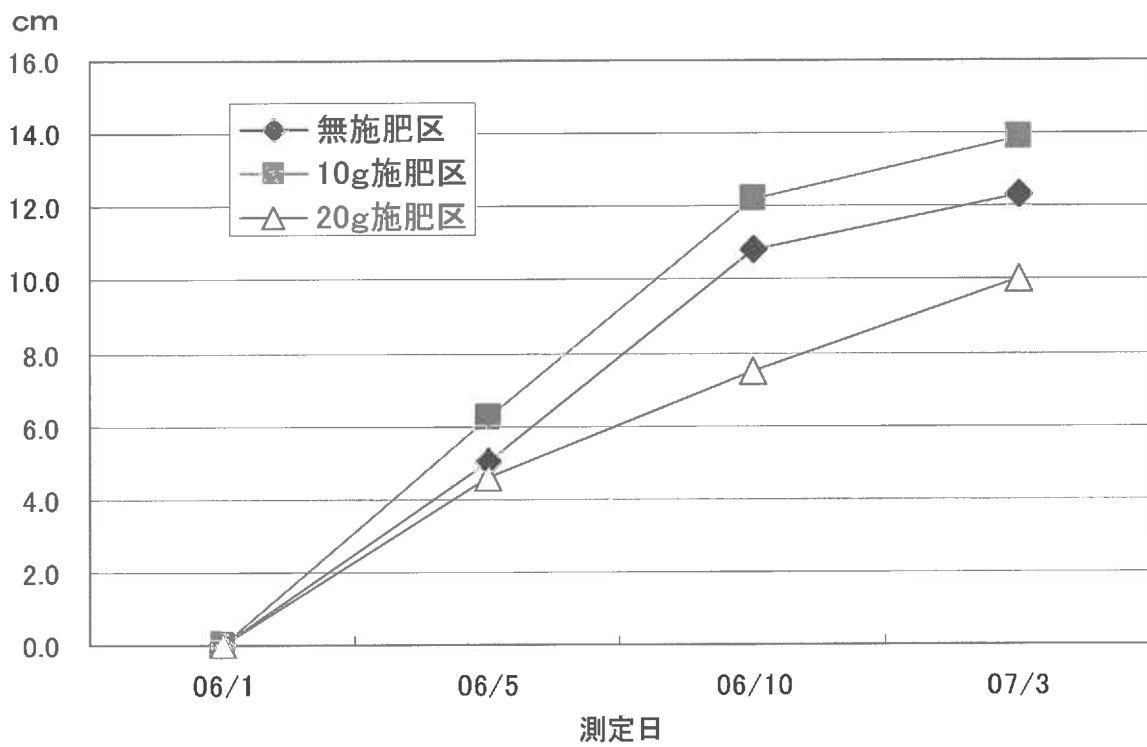


図-1 平均樹高生長量

オオタニワタリの山菜利用に関する調査

企画管理班 宮城 健
育林・林産班 喜友名 朝次

1. 目的

オオタニワタリの山菜としての利用拡大を図るには、林間栽培等における生産性や品質等を明らかにし、栽培管理技術を確立する必要がある。本調査は、オオタニワタリの収穫管理別の年間を通じた発生状況や収量および品質を調査することにより、計画的な栽培管理を行うための資料の収集を目的として実施するものである。

2. 調査地および調査方法

調査地は、森林資源研究センター構内の西方向に28°傾斜したイジュ、タブノキ、ソウシジュ等で構成される林間栽培地に設置した。調査区は、残す成葉の保持枚数別に5枚区、10枚区、15枚区を設定し、各区が交互になるように配置し、調査は2006年4月から2007年3月まで行った。収穫は新葉の先端が巻き込んだ状態の25～35cmの間に3～4日間隔で週2回行った。収穫方法は中筋が暗褐色に変色している境界で切り取って収穫し、収量および形状（良品、奇形、虫害、病害）を調査した。

3. 調査結果

1) 保持枚数別年間収穫量

保持枚数別年間収穫量の調査結果を表-1に示した。1株当りの保持枚数別年間収穫量は、5枚区が葉数で16.6枚、葉重で88.1g、10枚区が葉数で16.5枚、葉重で99.6g、15枚区が葉数で15.7枚、葉重で102.8gであった。

2) 形状割合

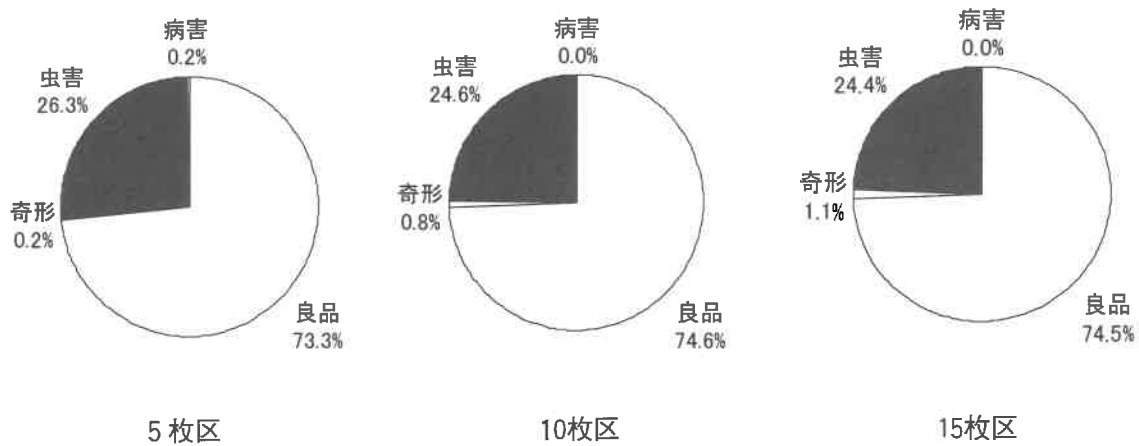
形状割合の調査結果を図-1に示した。5枚区が良品73.3%、奇形0.2%、虫害26.3%、病害0.2%、10枚区が良品74.6%、奇形0.8%、虫害24.6%、病害0%、15枚区が良品74.5%、奇形1.1%、虫害24.4%、病害0%であった。

3) 1枚当りの平均葉重と葉長

1枚当りの平均葉重と葉長の調査結果を表-2に示した。5枚区が葉重で5.3g、葉長で12.4cm、10枚区が葉重で6.0g、葉長で12.9cm、15枚区が葉重で6.6g、葉長で13.0cmであった。

表一 1 保持枚数別年間収穫量

調査区	調査株数	1年目			
		収穫葉数 (枚)	収穫葉重 (g)	1株当り葉数 (枚)	1株当り葉重 (g)
5枚区	29	480	2,555	16.6	88.1
10枚区	29	479	2,889	16.5	99.6
15枚区	29	455	2,982	15.7	102.8



図一 1 形状割合

調査区	調査株数	1年目	
		葉重 (g)	葉長 (cm)
5枚区	29	5.3	12.4
10枚区	29	6.0	12.9
15枚区	29	6.6	13.0

表一 2 1枚当りの平均葉重と葉長

