

平成13年度

業務報告

第13号

(平成14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
漢 那 賢 作

水源かん養林の管理技術に関する研究 3

育林保全室 漢 那 賢 作
比 嘉 政 隆

酸性雨等森林衰退モニタリング事業（3期目） 5

育林保全室 比 嘉 政 隆
漢 那 賢 作

2 森林整備技術の高度化

生物多様性を考慮した森林施業に関する研究 7

育林保全室 安 里 修
伊 禮 英 毅
宮 城 健
漢 那 賢 作
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 10

育林保全室 伊 禮 英 毅
宮 城 健
安 里 修

主要造林樹種の育苗技術の確立 12

ータブノキのコンテナ苗植栽試験ー

林産開発室 中 平 康 子

早生樹種の導入試験及び環境緑化木の利用開発 14

ー国頭村における導入樹種の植栽試験ー

林産開発室 中 平 康 子

3 林産物の生産・加工・利用技術の高度化

健康・環境に配慮した集成材の製造技術の開発 16
ーリュウキュウマツの耐水性向上試験ー

林産開発室 嘉手苺 幸 男

効率的な人工乾燥技術の開発 18
ーリュウキュウマツ青変菌の漂白試験IIー

林産開発室 嘉手苺 幸 男

ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) の袋栽培の検討 20

林産開発室 比 嘉 享

II 関連業務

森林資源モニタリング調査 (1期目) 22

育 林 保 全 室

松くい虫発生予察事業 24

育林保全室 伊 禮 英 毅
宮 城 健

多様な広葉樹育成事業 26

林産開発室 中 平 康 子

林業技術体系化事業 28

ー抵抗性リュウキュウマツの育種ー

林産開発室 中 平 康 子

I 研究業務

防災林の造成技術に関する研究

育林保全室 比嘉 政隆・漢那 賢作

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、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モクマオウを中心に行われてきた。しかし、近年では、多様な樹種を用いるようになっており、また、減風・減塩機能だけでなく、風致・保健等の機能も発揮できる樹種構成が求められている。

今年度は、海岸林に適する樹種の選定を目的に、全国植樹祭会場に植栽された樹木の成長量の追跡調査と、木材チップマルチング効果による雑草抑制効果、植栽木の成長促進効果、地中温度の測定等の調査を行った。

2. 調査方法

1) 全国植樹祭会場植栽木成長量調査

平成13年11月に、糸満市米須海岸の全国植樹祭会場の固定調査地(22樹種)で、樹高、胸高直径、樹冠幅(斜面と平行)の測定を行った。

2) 木材チップマルチング効果試験

糸満市字山城の海岸防災林事業地内において試験区を設置し、雑草抑制効果、毎木調査(樹高、直径)、地中温度(土壌表面より10cmの深さで測定)等の測定を行った。試験地の概要は前報のとおりである。

3. 結果

1) 全国植樹祭会場植栽木成長量調査

樹高成長は、全体的に生育状況は良好であった。特に、ソウシジュ、アカギ、サキシマハマボウ、テリハボク、リュウキュウマツ、モモタマナ等は極めて良好な生育状況を示した。一方、シマグワ、オキナワシャリンバイ、クワノハエノキ等は、生育阻害(枯れ下がり)を起こして樹高成長が、ストップもしくはマイナスになっていた。これは、台風や冬季の季節風等の強風時に発生する塩風害が影響していると考えられる(図-1)。

2) 木材チップマルチング効果試験

成長促進効果については、調査木中最も成長の早いオキナワキョウチクトウを見ると、樹高成長・直径成長ともにチップの敷厚が厚いほど良く、特に広葉樹チップ10cm厚区でもっとも良い値を示した(図-2、3)。

雑草抑制効果は、広葉樹チップ5、10cm厚区で高く、1年半経過後も下刈りの必要はない。

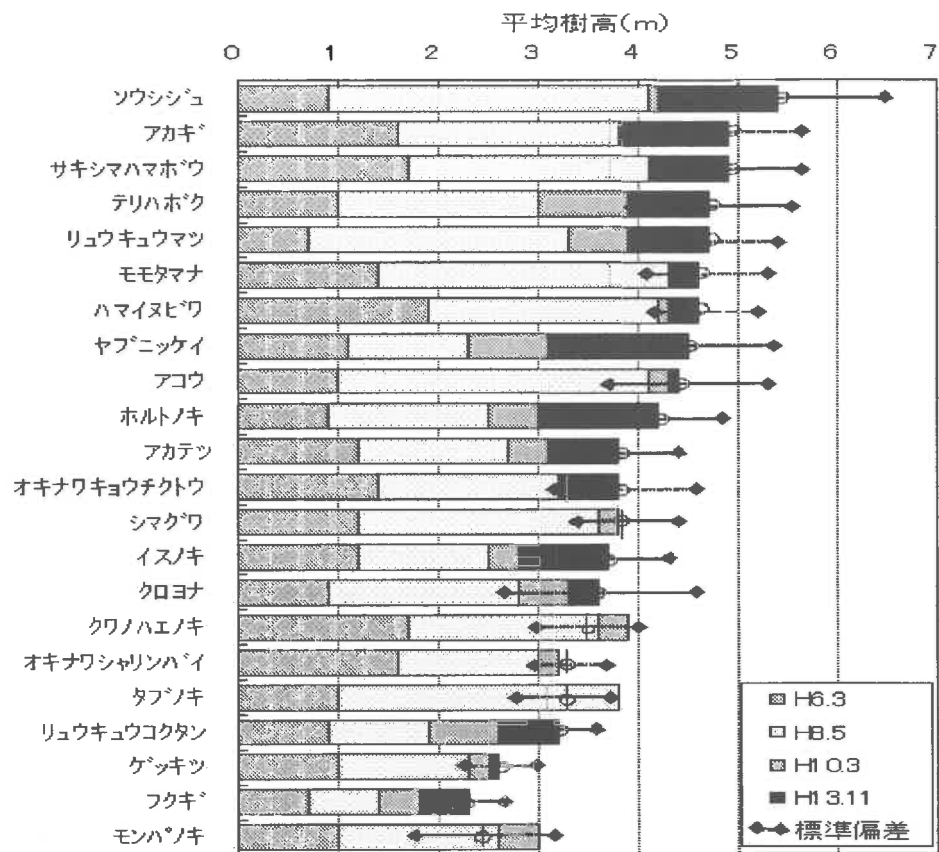


図-1 樹高成長量

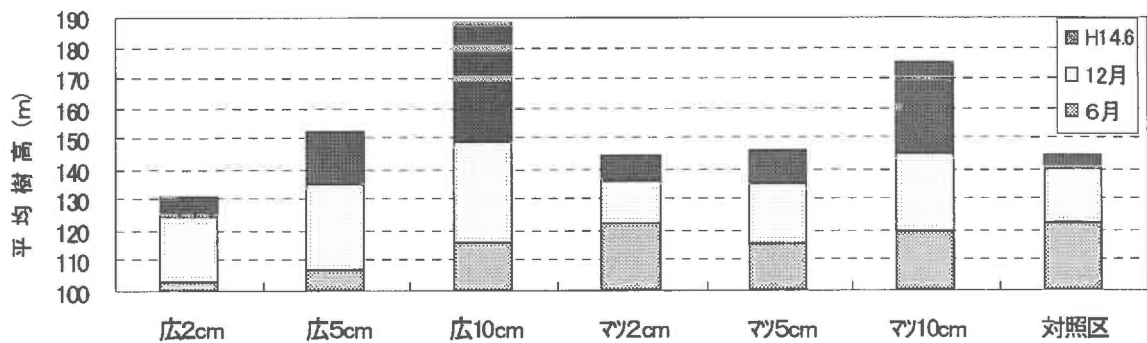


図-2 オキナワキョウチクトウの樹高成長量

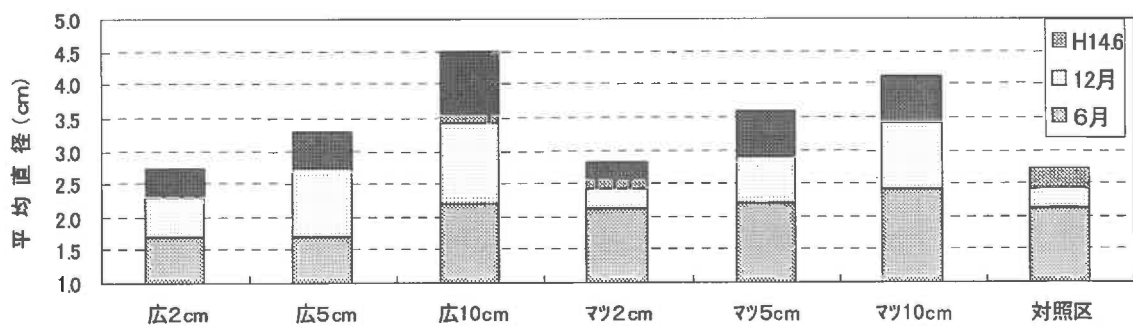


図-3 オキナワキョウチクトウの直径成長量

水源かん養林の管理技術に関する研究

育林保全室 漢那 賢作・比嘉 政隆

1. 目的

本県は亜熱帯島嶼環境下にあり、自然的条件から年降雨量の約45%が梅雨と台風期に集中している。また地形的には流路延長が短く、河川の勾配も急であることから、豪雨による洪水や土砂崩れの危険性を内包しており、流域面積が小さいことと相まって水資源の利用上不利な条件下にあるため、各種用水の安定的確保が緊要な課題となっている。一方、量の確保とともに水質の保全・向上が求められている。

本研究は、森林流域における降雨－流出機構の解明および水質の動態等、水源かん養機能の評価と、水源かん養機能を高めるための整備技術について検討することを目的として実施している。

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、転倒ます型長期自記雨量計(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、機種及び設置箇所ともに南明治山と同じである。

3) 島尻理水試験地

伊平屋村の島尻地区において、治山事業による水土保持施設と森林整備を実施した流域に刃形三角堰の量水堰を築堤し、水圧式水位計を設置して行っている。雨量の測定は、量水堰の側に転倒ます型自記雨量計(口径20cm)を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・月流出量の測定結果を表-1に示す。年降水量は2,154.5mm、年流出量は905.55mmで、年流出率は42.0%であった。

2) 辺土名理水試験地

月降水量・月流出量の測定結果を表-2に示す。年降水量は2,883.0mm、年流出量は1,687.34mmで、年流出率は58.5%であった。

3) 伊平屋村島尻理水試験地

月降水量・月流出量の測定結果を表-3に示す。年降水量は1,545.0mm、年流出量は512.85mmで、年流出率は33.2%であった。

表-1 月降水量・月流出量 (南明治山)

平成13年	降水量(mm)	流出量(mm)	流出率(%)
1月	128.5	39.2	30.5
2月	72.0	15.6	21.7
3月	114.0	30.6	26.9
4月	107.0	26.5	24.7
5月	460.0	226.5	49.2
6月	170.0	63.9	37.6
7月	125.0	37.2	29.7
8月	254.0	113.9	44.9
9月	590.5	314.1	53.2
10月	25.5	9.9	38.7
11月	14.0	3.5	24.7
12月	94.0	24.6	26.2
計	2,154.5	905.55	42.0

表-2 月降水量・月流出量 (辺土名)

平成13年	降水量(mm)	流出量(mm)	流出率(%)
1月	204.0	116.9	57.3
2月	127.0	66.5	52.4
3月	141.0	75.7	53.7
4月	173.0	96.6	55.8
5月	577.0	360.9	62.6
6月	204.0	116.9	57.3
7月	173.0	96.6	55.8
8月	92.5	43.9	47.5
9月	676.0	425.7	63.0
10月	286.0	170.5	59.6
11月	31.5	4.0	12.8
12月	198.0	113.0	57.1
計	2,883.0	1687.34	58.5

表-3 月降水量・月流出量 (伊平屋村島尻)

平成13年	降水量(mm)	流出量(mm)	流出率(%)
1月	137.0	45.4	33.1
2月	57.5	20.0	34.8
3月	168.0	55.3	32.9
4月	110.5	36.9	33.4
5月	305.0	99.0	32.5
6月	221.0	72.2	32.7
7月	29.5	11.1	37.5
8月	32.5	12.0	37.0
9月	307.0	99.6	32.5
10月	21.0	8.3	39.7
11月	43.0	15.4	35.7
12月	113.0	37.7	33.4
計	1,545.0	512.85	33.2

酸性雨等森林衰退モニタリング事業（3期目）

育林保全室 比嘉 政隆・漢那 賢作

1. 目的

近年、世界的に酸性雨等による森林の衰退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 箇所で行われる酸性雨等の影響による森林衰退の実態調査を目的として、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 1 ha 以上の面積を有する一様な林分内に 0.1ha の調査地を 1 箇所設けた。

本県では 7 図幅を 5 年間で調査することになっている（表-1）。13 年度は、楚洲と石垣の 2 図幅で、国頭村西銘岳と石垣市バンナ岳で行った。調査地の概況は表-2 に示すとおりである。

なお、楚洲については、衰退度調査のみ実施した。

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

樹高、傾斜方位、傾斜角度、地質、施行歴、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) 通年雨水調査

漢那ダム敷地内において、毎週 1 回同一曜日に雨水試料を回収し、冷蔵庫で保管後 1 ヶ月分まとめて分析機関（（財）林業科学技術振興所）へ郵送する。

4. 現地調査結果

毎木調査の結果は表-3に示すとおりである。上層木の平均樹高は10.4m、平均胸高直径は24.2cmであり、ha当り材積は199.70m³/ha、haあたり本数は21,745本であった。地上部の衰退度調査結果は、ほぼ健全であり、酸性雨による衰退はみられなかった。

表-1 県内調査地

調査年度	図幅名	調査場所
12	名護南部	南明治山試験地
13	楚洲	国頭村西銘岳
13	石垣	石垣市バナナ岳
14	瀬嵩	名護市嘉陽
14	西表大原	竹富町字南風見
15	石川	石川市字東山原
16	与那原	与那原町字与那原

表-2 調査地の概況

図幅名	標高 (m)	傾斜方位	傾斜角度	地質	林型
楚洲	395	N45° W	25°	粘板岩	二次林
石垣	160	N45° W	25°	礫層	二次林

表-3 毎木調査結果 (石垣)

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当り 材積	ha当り 本数	優占樹種
11.9m	33.7cm	10.4m	24.2cm	40.95 m ²	199.70□	21,745本	オキナワラジノカシ

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 安里修・伊禮英毅・宮城健・漢那賢作・比嘉政隆

1. 目的

沖縄本島北部地域は、本県の重要な林業生産地域であると同時に多様な動植物の生息・生育地域としても貴重である。

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調査し、生物多様性をできる限り損なわない森林施業技術に資することを目的として行うものである。

2. 調査場所

調査地は沖縄本島北部の国頭村の宇嘉、宜名真及び奥地域（図-1）に位置し、イタジイ、イジュ等を主体とする天然性広葉樹林で、平成3年～11年度に育成天然林整備（天然林改良）事業を導入した地域である。なお、対象区を宜名真に設けている。

3. 調査方法

1) 植物相の動態調査

施業後の森林の更新（回復）状況を調べるため施業後経過年数ごとに20×20mの方形プロットを設置して胸高直径（DBH）3cm・樹高1.3m以上の樹木について毎木調査を行った。

2) 昆虫相の動態調査

2001年6月に各調査地の林床にマレーズトラップを1張りずつ設置し、2週間毎にサンプルを回収、年間をとおして昆虫の捕獲調査を行った。捕獲された昆虫のうち、森林への依存性が比較的強いと思われる甲虫類のなかから、カミキリムシ科を対象に多様性指数および均衡性指数を用いて解析を行い、施業による影響を評価した。

3) 林内気象観測

調査プロット内に観測機器を設置して、気温、湿度及び地温（地表より10cmの深さで測定）の観測を行った。

4. 調査結果

1) 植物相の動態調査

結果は表-1に示した。

2) 昆虫相の動態調査

図-2に各調査地におけるカミキリムシの多様性指数を図-3に各調査地におけるカミキリムシの均衡性指数を示した。各指数について対照区と各施業区との値を比較すると、多様性指数および均衡性指数ともに全ての施業区で対照区よりも低い値を示した。

3) 林内気象観測

結果は表-2に示した。

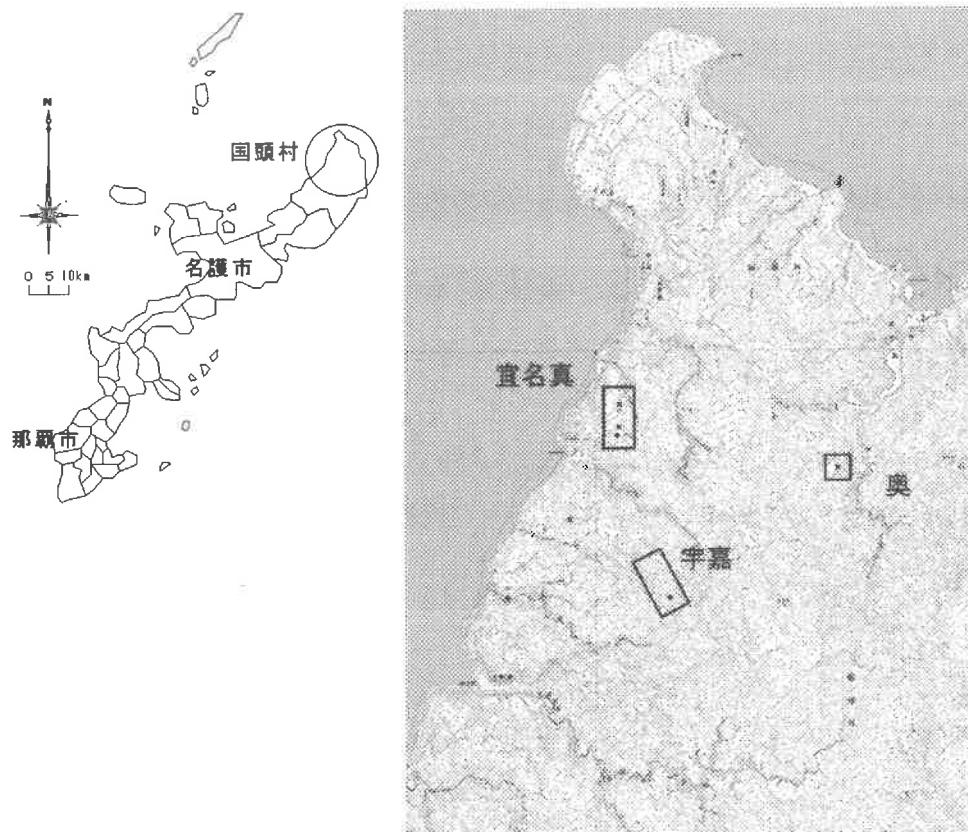


図-1 調査位置図

表-1 毎木調査

年度-業名	H3改良	H5改良	H7改良	H9改良	H11改良	施業予	対象区
地域名	宇嘉	宇嘉	宜名真	宜名真	宇嘉	定	宜名真
業後の年数	10年	8年	6年	4年	2年	奥	未業
種数(樹種)	27	22	19	20	27	31	29
平均胸高直径(cm)	9.8	10.6	10.0	9.1	9.6	7.9	8.6
平均樹高(m)	7.6	8.1	8.2	7.2	7.7	7.5	7.7
立木数	188	191	235	202	212	299	335
ha当たり立木数	4,700	4,775	5,875	5,050	5,300	7,475	8,375
断面合計(m ²)	1.80	1.94	2.18	1.86	1.84	2.21	2.44
ha当たり断面積(m ²)	44.9	48.4	54.5	46.6	46.0	55.2	61.0
材積合計(m ³)	9.65	10.30	11.74	9.92	9.60	12.10	13.56
ha当たり材積(m ³)	241.3	257.4	293.6	248.1	240	302.5	339
相対幹距(%)	11.24	12.12	10.98	12.24	10.57	9.15	8.32

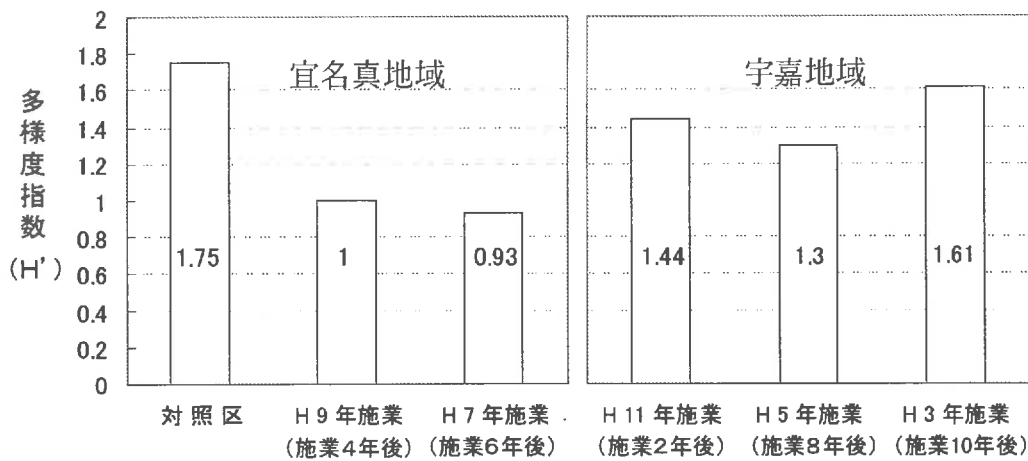


図-2 各調査地におけるカミキリムシの多様度指数

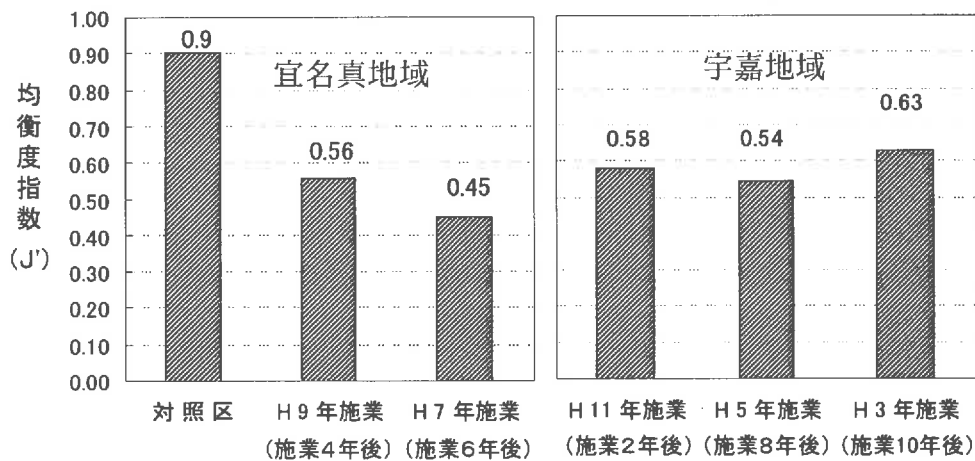


図-3 各調査地におけるカミキリムシの均衡度指数

表-2 林内気象観測 (月平均)

平成13年	月	7	8	9	10	11	12
H11改良 宇嘉	気温(°C)		26.3	25.1	22.4	18.6	15.9
	湿度(%)		92	97	88	79	88
H13皆伐 宇嘉	気温(°C)	27.7	27.4	26.2	23.4	19.2	
	地温(°C)		29.8	27.6	26.1	22.4	19.0
	湿度	89	88	94	87	79	
H9改良 宜名真	気温		26.9	25.6	23.0	19.2	16.5
	湿度		92	97	90	80	87
対象区 宜名真	気温		26.9	25.4	23.0	19.1	16.4
	地温		26.2	25.6	23.3	20.0	17.8
	湿度		90	97	86	75	84
施業予定 奥	気温	27.0	26.6	25.5	23.0	19.1	16.4
	地温	26.3	26.3	25.6	23.3	19.7	17.6
	湿度	95	94	98	90	80	88

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・安里 修

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

調査地は、沖縄本島北部名護市の森林公園（名護市中央公園）として利用されている里山林内で、広葉樹林および混交率の異なる2林分（混交林A、B）の計3林分に設置した（図-1）。

3. 調査方法

2001年8月に各調査林分の林床にマレーズトラップ（写真-1）を1張りずつ設置し、2週間毎にサンプルを回収（写真-2）、年間をとおして昆虫の捕獲調査を行った。

捕獲された昆虫のうち、森林への依存性が比較的強いと思われる甲虫類のなかから、カミキリムシ科を対象に林分形態との関係について検討した。

4. 結果

表-1に各調査地におけるカミキリムシの捕獲状況を示した。カミキリムシが最も多く捕獲されたのは広葉樹林で84頭、続いて混交林Bの62頭、混交林Aの50頭であった。しかし、種数は混交林Bで9種と最も多く、続いて広葉樹林の7種、混交林Aの5種の順であった。

各調査地の月別総種数および月別総個体数について見ると、3調査地とも8～10月にかけて多く、12～3月にかけて少ない傾向にあった。

また、林分形態と捕獲されたカミキリムシとの関係について見ると、各林分で特異的に捕獲された種も数種確認されたが、ヒゲナガヒメカミキリのように捕獲個体数に多少のばらつきがあるものの、どの林分でも見られる種も確認された。

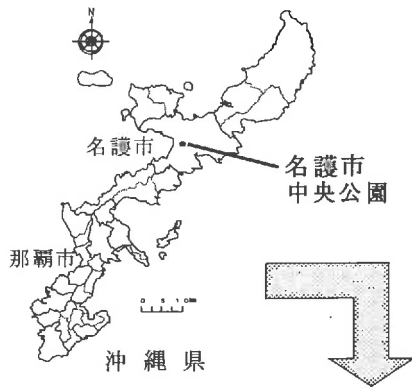


写真-1 マレーズトラップ



図-1 調査位置図

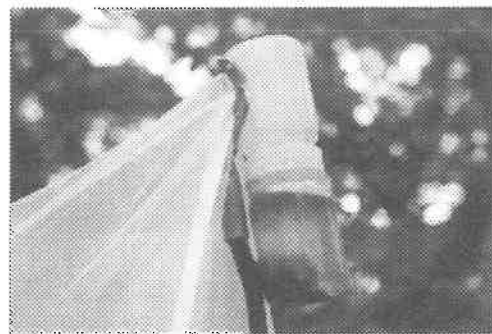


写真-2 設置2週間後の補注瓶の様子

表-1 各調査地におけるカミキリムシの捕獲状況

森林タイプ (総個体数)	種名	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	種別 総個体数
広葉樹林 (84頭)	1 ヒゲナガヒメカミキリ	●(4)	●(5)	●(37)	●(17)		●(1)			64
	2 コフバネサビカミキリ			●(4)	●(4)	●(2)				10
	3 ワモンサビカミキリ	●(1)	●(3)							4
	4 スジシロカミキリ				●(1)					1
	5 オキナワフトカミキリ	●(1)								1
	6 オキナワノオケシカミキリ		●(1)							1
	7 ムネモンアカネトラカミキリ			●(3)						3
	種数(個体数)	3(6)	3(10)	3(40)	3(22)	1(2)	1(1)	0	0	
混交林A (50頭)	1 ヒゲナガヒメカミキリ	●(2)	●(11)	●(18)	●(8)		●(1)			40
	2 コフバネサビカミキリ	●(1)	●(3)		●(1)					5
	3 コゲチャサビカミキリ		●(2)	●(1)						3
	4 ホソガタヒメカミキリ			●(1)						1
	5 ツシムムナクボカミキリ	●(1)								1
	種数(個体数)	3(4)	3(16)	3(20)	2(9)	0	1(1)	0	0	
混交林B (62頭)	1 ヒゲナガヒメカミキリ	●(2)	●(9)	●(20)	●(4)	●(1)	●(2)			38
	2 コフバネサビカミキリ	●(2)	●(10)	●(1)			●(1)			14
	3 ワモンサビカミキリ		●(1)	●(1)		●(1)				3
	4 コゲチャサビカミキリ			●(1)						1
	5 ニセコゲチャサビカミキリ								●(2)	2
	6 オオシマヤハズカミキリ								●(1)	1
	7 ヨコヤマヒメカミキリ			●(1)						1
	8 ムネスジウスバカミキリ			●(1)						1
	9 クロオビトゲムネカミキリ	●(1)								1
	種数(個体数)	3(5)	3(20)	6(25)	1(4)	2(2)	2(3)	0	2(3)	
月別総種数		6	5	8	3	3	2	0	2	
月別総個体数		15	46	85	35	4	5	0	3	

* ただし、表中の●は捕獲を()内の数字は捕獲頭数を表す。

主要造林樹種の育苗技術の確立

－タブノキのコンテナ苗植栽試験－

林産開発室 中平 康子

1. 目的

植栽後の活着率や生長量には山出し苗の根系の発達が大きく影響すると考えられる。このため根系の発達が異なる苗を植栽した場合の初期生長の違いを検討するため、異なる植栽容器で育苗したタブノキを用いて植栽試験を行った。同時に粉炭施用による初期生長の促進効果を検討した。

2. 方法

コンテナ（ココナッツハスク：もみ殻、4：1）およびポット（赤土：堆肥、2：1）で1年間育苗したタブノキを糸満市摩文仁の平和記念公園内に1999年3月13日に160本を植栽した。植栽地は南東に緩やかな傾斜地で、試験区は傾斜に沿って設け、2回繰り返りとした（図－1）。試験地の東北側は歩道となっており、南西側はリュウキュウマツが植栽されていた。植栽穴は30cm×30cm×30cmとし、粉炭を混ぜて埋め戻した（図－2）。粉炭は、斜面に沿って10本ずつを供試し、南東側から1000g、600g、200g、0gを施用した。

植栽直後の1999年6月15日と2年後の2001年11月7日に樹高および根元直径を測定し、育苗容器と粉炭施用による生長量の促進効果について検討した。ただし、試験地の南西側のリュウキュウマツ植栽地付近において、欠損が多く認められたため、マツの影響を受けていると考えられるコンテナ1粉炭1000区は除外した。

3. 結果・考察

1) 場所による生存率、生長量の差の検定

斜面上部と下部における生存率、生長量について検討したところ、生存率では斜面上部と下部では有意差は認められなかった（マンテル・ヘンツェル法、危険率5%、表－1）。樹高生長量、根元直径生長量では斜面による影響があることが明らかになった（Sheffe's、危険率5%）。

2) 育苗容器による生長促進効果

生存率では容器による有意差は認められなかった（Sheffe's 危険率5%、表－1）。樹高生長量、根元直径生長量において、斜面の上部と下部とでは有意差が認められたことから、上部と下部それぞれについて検討した。斜面上部では、樹高生長量においてポット、コンテナ間に有意差が認められたが、根元直径生長量において有意差は認められなかった（Sheffe's 危険率5%、図－2）。斜面下部では、樹高生長量及び根元直径生長量においてポット、コンテナ間に有意差は認められた（Sheffe's 危険率5%、図－3）。

2) 粉炭施用による生長促進効果

生存率では粉炭施用量による有意差は認められなかった (Scheffe's 危険率 5%、表-1)。樹高生長量及根元直径生長量では、斜面上部、下部いずれにおいても粉炭の施用量間に有意差は認められなかった (Scheffe's 危険率 5%、図-4、5)。

* 今回の試験では、傾斜による差が認められ、1試験区の供試本数が5本と少なくなったため、供試本数を増やして追試を行う必要がある。

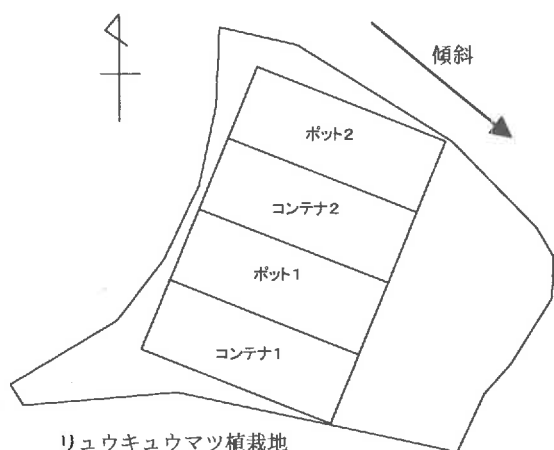


図-1. タブノキの植栽位置図

表-1 各試験区及び配置による生存率(%)

		斜面上部	斜面下部	全体
ポット	1000g	90	60	75
	600g	100	90	95
	200g	90	80	85
	Ctrl.	70	70	70
コンテナ	1000g	80	80	80
	600g	50	90	70
	200g	60	60	60
	Ctrl.	90	60	75

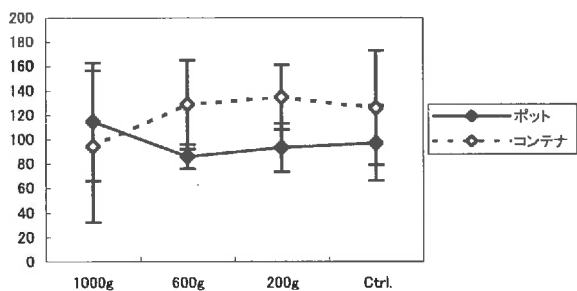


図-2. 斜面上部の樹高生長量

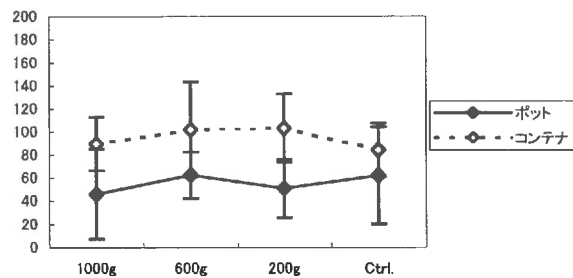


図-3. 斜面下部の樹高生長量

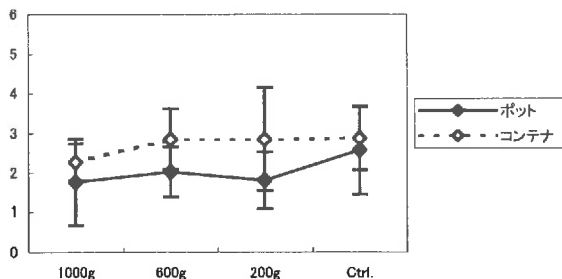


図-4. 斜面上部の根元直径生長量

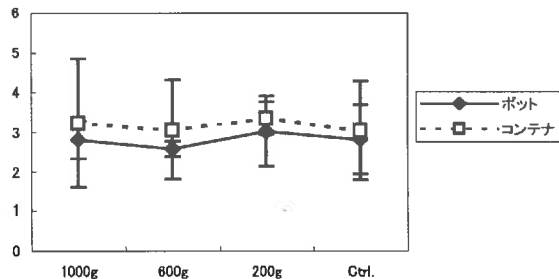


図-5. 斜面下部の根元直径生長量

早生樹種の導入試験及び環境緑化木の利用開発

—国頭村における導入樹種の植栽試験—

林産開発室 中平 康子

1. 目的

本県は亜熱帯性気候下にあることから、多くの熱帯及び亜熱帯産樹木の生育が可能である。そこで、荒廃原野の早期緑化や短伐期造林への利用を目的として、本県産及び外国産早生樹種について樹木特性及び生長特性を検討している。本年度は外国産早生樹4種について国頭村における植栽試験を行った。

2. 試料・方法

供試樹種はインドネシア産のモルッカネム、カマバアカシア、アカシヤマンギウムと台湾産のメリナとし、1999年7月31日に国頭村県営林57林班に植栽した。モルッカネム、カマバアカシア、アカシヤマンギウムの各系統はインドネシアにおいて選抜された母樹由来である。植栽時の樹高は4樹種とも約40cmであった。樹種及び系統間の比較検討を行うため、樹高及び胸高直径の測定を行った。今回は植栽28ヶ月目の結果について報告する。試験地の概要は前報のとおりである。

3. 結果

1) モルッカネム

生存率は4樹種中最も高かった(図-1)。2000年に本県に来襲した台風により折損及び倒伏した個体が多くみられた。平均胸高直径(DBH)は、Alb-01-41: 3.99 ± 1.83 cm、Alb-01-36: 4.36 ± 1.79 cmであった(図-2、写真-1)。2系統間の差は小さく、個体差が大きかった。樹高は当年に折損した個体を除いて比較した結果、樹高は、Alb-01-41: 521.51 ± 167.56 cm、Alb-01-36: 552.27 ± 138.83 cmであった(図-3、写真-1)。樹冠が鬱閉していたため、2002年1月に間伐を行い数を半分に調整した(写真-2)。

2) アカシヤマンギウム

生存率は53%であった(図-1)。樹高生長は一年目とほぼ同様に緩慢であった(図-3)。

3) カマバアカシア

生存率はAca-01-10が50%、Aca-01-15が89%で系統間で差がみられた(図-1)。樹高生長は一年に比べてAca-01-10、Aca-01-15ともに高くなっている傾向が認められた(図-3)。

4) メリナ

生存率は70%であった(図-1)。樹高生長は一年目に引き続き非常に緩慢であった(図-3)。

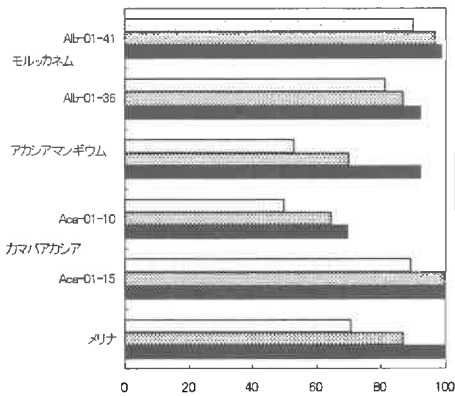


図-1. 各樹種の生存率

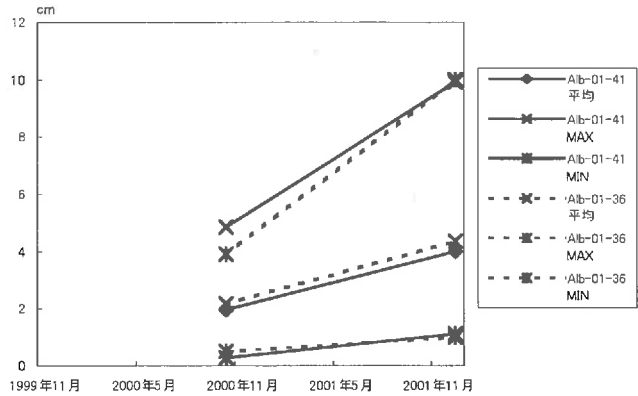


図-2. モルッカネムのDBH生長量(平均)

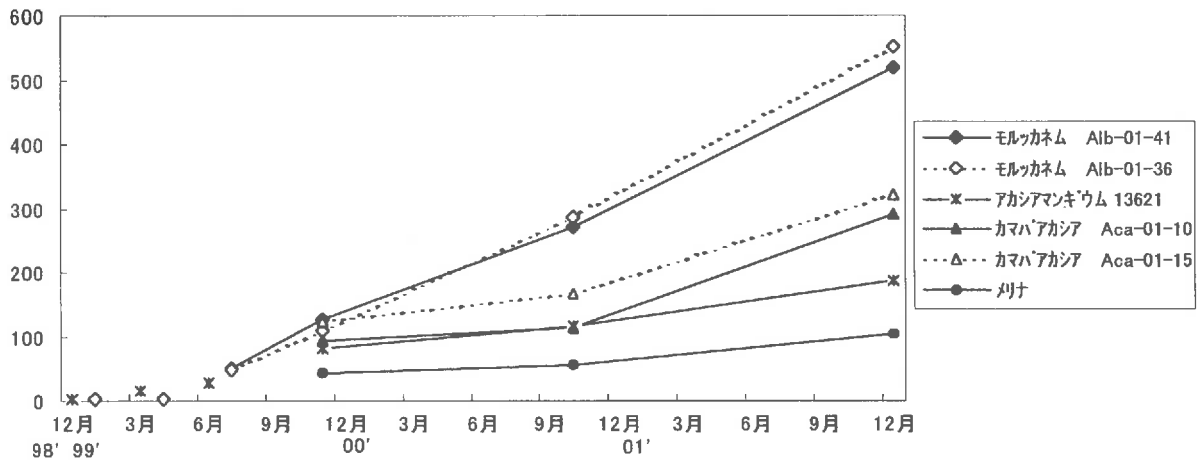


図-3. 早生樹4種の樹高生長量(平均)



写真-1. モルッカネム
(2002年2月)



写真-2. モルッカネムの樹冠部
(右: 間伐前、左: 間伐後)

健康・環境に配慮した集成材の製造技術の開発

－リュウキュウマツ材の耐水性向上試験－

林産開発室 嘉手苺 幸男

1. 目的

イソシアネート接着剤を用い、沖縄県産主要3樹種（イタジイ、イジュ、リュウキュウマツ）について常態、耐水、耐温水せん断強度試験を行った。その結果常態試験では各樹種とも無垢材に対してほぼ同程度のせん断強度を示し、木部破壊率も70%以上の値を示した。耐水・耐温水試験ではイタジイ、イジュの専断強度は常態試験値の70%程度の値を示した。しかし、リュウキュウマツ材ではせん断強度の低下が著しく、常態せん断強度の1/3の値を示した。

このため、リュウキュウマツ耐水試験におけるせん断強度の改善を図ることを目的として、架橋剤（硬化剤）の添加割合を標準値の15部から20、25部の水準で添加し、耐水せん断強度及び木部破壊率に対する効果を検討した。

2. 研究方法

- 1) 供試材は、リュウキュウマツ材の人工乾燥処理材を用いた。
- 2) 接着ブロックせん断試験片として、100 mm×300 mm×10 mmのラミナを用いて、板目・柂目接着を行い2プライ板材を製作した。接着ブロックせん断試験片を板目・柂目別に常態・耐水試験用として各々40個作成し試験に供した。
- 3) 接着剤の塗布量は300 g/m²とし、圧縮圧力は10kgf/c m²に設定し、圧縮時間は4時間とした。
- 4) ブロックせん断試験は、JIS、JAS規格に基づいたブロックせん断試験により評価した。

3. 結果

- 1) 架橋剤20部の添加後におけるせん断強度値は、板目接着試験片で53.1kgf/c m²の値を示し、柂目接着試験片では52.9kgf/c m²の値を示した。添加量25部における各せん断強度は51.7kgf/c m²、47.1kgf/c m²の値を示した。これらの結果より、標準的な添加量15部におけるせん断強度の49.9kgf/c m²、49.7kgf/c m²に対し、せん断強度の向上は認められないことが明らかになった。

木取り別における接着強度についても、架橋剤添加量に対してせん断強度の向上は見られなかった。

- 2) 各添加割合に対する木部破壊率の値は、20・25部添加においても向上は見られず、10%程度の値を示し、木部破壊率のバラツキは非常に大きかった。

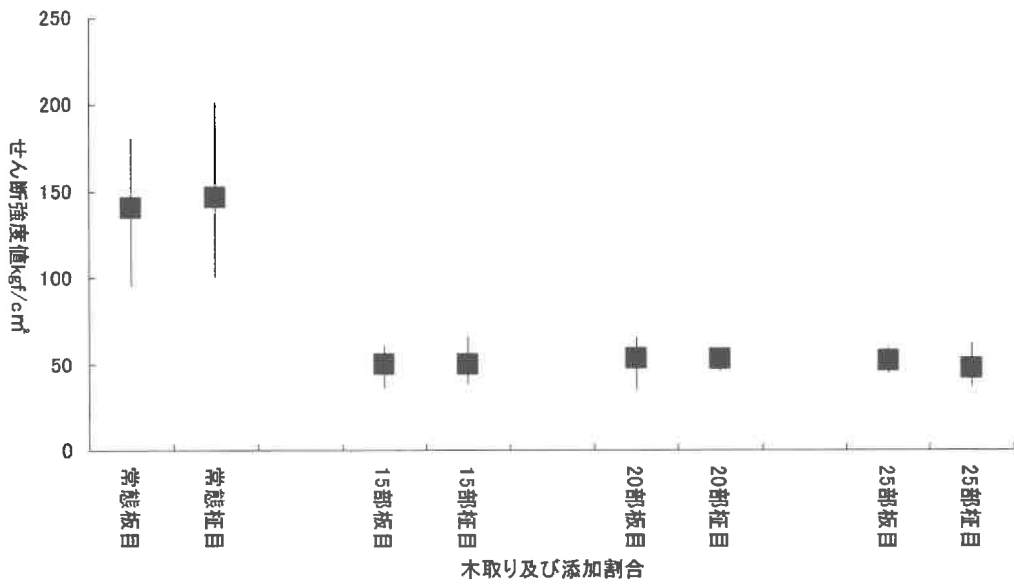


図-1 せん断強度変化

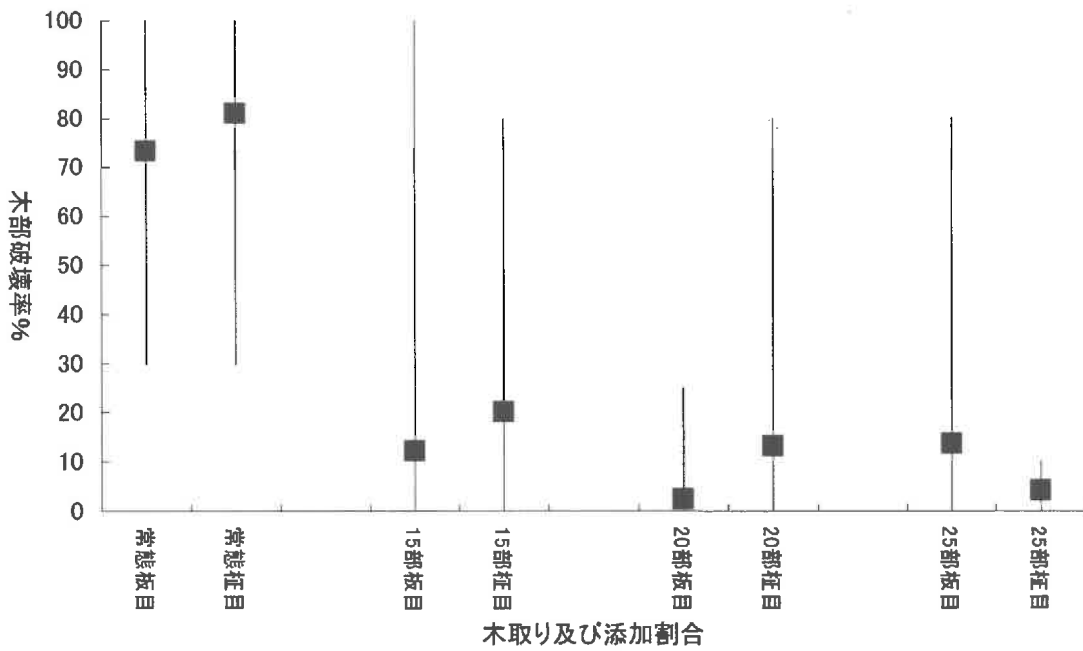


図-2 木部破壊率の推移

効率的な人工乾燥技術の開発

—リュウキュウマツ青変菌の漂白試験II—

林産開発室 嘉手苺 幸男

1. 目的

各種市販薬剤を用いてリュウキュウマツ青変菌被害木の漂白試験を行った結果、アルカリ系漂白剤原液処理で処理効果がみられ、青変菌汚染部分をわずかに薄くすることは可能であるが、完全に消し去ることはできなかった。このため、酸化力の強い次亜塩素酸系漂白剤を用いてリュウキュウマツ青変菌被害木の漂白試験を行い、漂白処理における青変菌除去の可能性を探ってみた。

2. 研究方法

- 1) 供試材は、青変菌に汚染された含水率20%前後のマツ材を40 mm (幅) × 70 mm (長さ) × 15 mm (厚さ) に調整して用いた。測定面は、供試材の長さ方向に上端から15 mm、55 mm点を中心とした直径15 mmの2つの円内とした(図-1)。
- 2) 供試薬剤は、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、界面活性剤の混合溶液を作り供試材に対して噴霧処理を行い、漂白効果を目視で調査した。
- 3) 漂白に伴う材色測定は、ミノルタ社製分光測色計 CM-500 を用いて CIE Lab ($L^*a^*b^*$ 表色系)、 D_{65} 光源、 2° 視野による色彩を測定した。測定は1試験片で2ヶ所測定し平均値を用い、色差 ΔE^* を求めた。

3. 結果

- 1) 次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、界面活性剤の混合溶液で漂白試験を行った結果、5処理区でブルーステインの漂白処理効果が一部で見られたが、その処理効果は十分ではなかった。5処理区での $L^*a^*b^* \Delta E$ 測定結果は下記に示す。
- 2) L^* (明度) の向上は、5処理区でみられ、処理1~4では比較的明度の向上は低い値を示しているが、処理5では明度の向上が約10と高い(図-2)。
- 3) 漂白処理における a^* (赤~緑) の変化は非常に小さい値を示し、処理1~3では+方向に、処理4、5では-方向に変化する傾向を示した(図-3)。
- 4) b^* (黄~青) では、5処理区が+方向への変化が見られ、処理4を除いた他の処理では色度の変化は10以上の値を示した(図-4)。
- 1) 5処理区における ΔE (色差) の変化は、処理5で最も大きな値を示した(図-5)。次に処理2であった。ブルーステインの漂白処理効果は処理5で最も大きい、供試材面の早材部分と晩材部分での漂白の度合いが異なった。早材部分においては漂白効果が見られるが、晩材部分における汚染部分を漂白することは困難であった。また、供試材によっても漂白効果が異なった。

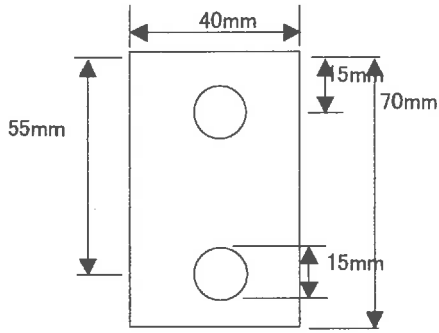


图-1 供試材

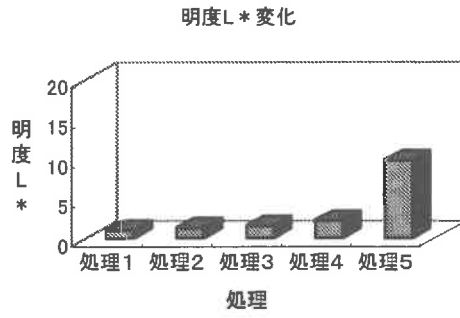


图-2 明度L*变化

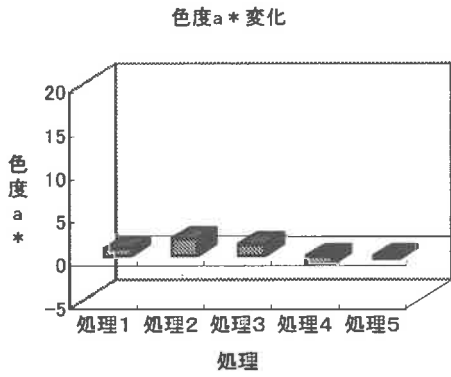


图-3 色度a*变化

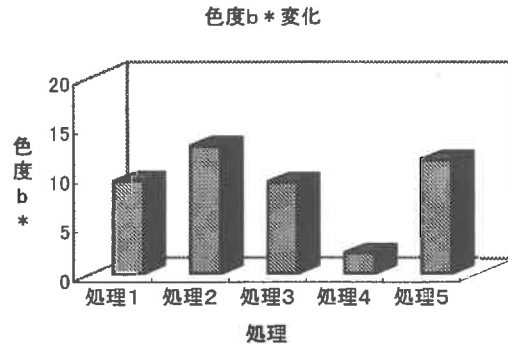


图-4 色度b*变化

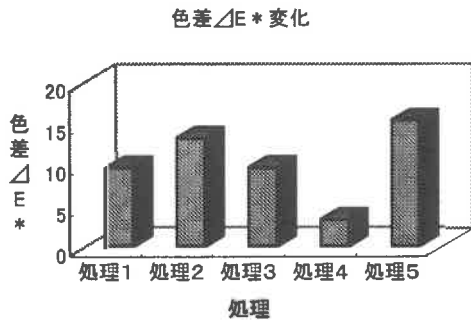


图-5 色差ΔE*变化

ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) の袋栽培の検討

林産開発室 比嘉 享

1. 目的

ヒメマツタケ (*Agaricus blazei*) 栽培は、容量 20 リットルのコンテナにコンポストを 10kg 前後詰め込み、覆土し子実体を発生させるが、散水などで水を含むと培地全体の重さは 20kg を越えるため棚への上げ下げは栽培者にとって重労働になる。また収穫後のコンテナの洗浄にかかる人件費はコストを押し上げる要因になっている。

菌床培地容器を袋にすることにより、容器重量の選択肢を広げ、施設の簡素化や発生舎の有効な空間利用が可能になるほか重労働の軽減などが期待できる。さらにコンテナ洗浄に伴うコストの低減も可能になる。今回は培地のコンポスト重量を 1 kg にして、簡易ビニール袋栽培を試みた。

2. 試験方法

1) 試験条件

試験期間は平成 13 年 8 月 29 日～平成 14 年 5 月 31 日とした。栽培は簡易菌床発生施設内で行った。菌株は 2 系統を使用した (A 株：今帰仁村内栽培者所有、B 株：石川市内栽培者所有株)。容器は市販のビニール袋 (3 kg 詰袋、0.02mm 厚) を使用した。コンポスト重量は 900g、種菌重量は 100g とした。植菌は平成 13 年 8 月 28 日に完了したコンポストを後日 900g に調整し、既述のビニール袋に詰め込んだ後 100g の種菌を植菌した。菌床数は菌株毎に 10 袋を作成した。植菌後袋の開口部をたたみ、コンポストの乾燥を防いだ。植菌後 2 週間程度で菌糸は蔓延した。覆土は 11 月 15 日に行った。覆土は団粒構造の赤玉土を用い、3 cm 厚 (400cc) に調整した。給水量は 200cc とし覆土時に一回だけ行った。株の採取と子実体の計量計測は発生後 8 分開きの子実体を株ごと採取し、土を洗い落とした後、生重量を計量した。

3. 結果

菌床ごとの発生量を表 1 に示す。発生量を株毎にみると、A 株は 10 袋中 10 袋が発生し、発生量は、最大値 181g、最小値は 44g、平均値 112g であった。これに対し B 株は 10 袋中 7 袋で、最大値 115g、最小値 17g、平均値 79g であった。なお、B 株は 3 袋に雑菌が発生したため計測対象から外した。初発生までの所要日数は A 株では 90.7 ± 5.6 日であるのに対し、B 株では 108.4 ± 24.5 日であった。

1kg の菌床からも十分に子実体が発生したが、菌床重量に対する子実体重量の比率は平均 11.2% で、コンテナ栽培における参考値 16%¹⁾ に対し若干劣った。

以上のことからヒメマツタケのビニール袋 (1 kg 培地) からの発生は可能で、株によって袋栽培に適否があることなどが示唆された。

今後は適正な培地重量の解明にデータを重ねるとともに、ゼロエミッションを踏まえた袋材料の検討が必要である。

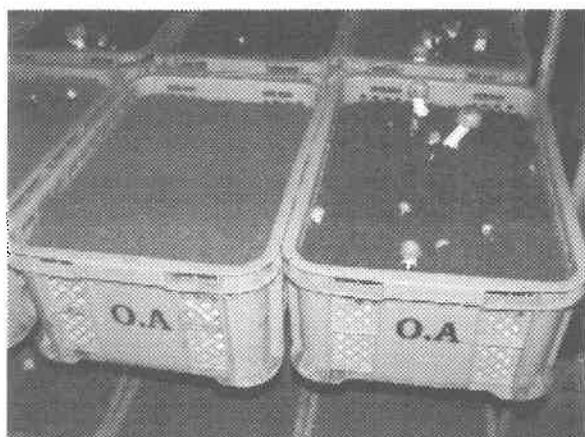


写真-1 コンテナ栽培



写真-2 コンテナの洗浄風景



写真-3 1kg 培地からの発生状況

表-1 各菌床子実体総発生量 単位：g

区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均発生量
A株	157.2	181.5	37.2	51.7	44.0	114.0	150.0	163.0	99.2	123.5	112.1
B株	17.0	87.0	115.5	90.0	—	—	114.0	—	36.0	95.0	79.2

Ⅱ 関 連 業 務

森林資源モニタリング調査（1期目）

育林保全室

1. 目的

本調査は、持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の状態とその変化の動向を全国的に統一した手法に基づき把握・評価することにより、地域森林計画及び国有林の地域別の森林計画に係る客観的な資料を収集することのみならず、生物多様性、森林生態系の生産力及び炭素循環への森林の寄与等を把握するために肝要なデータを得ることを目的として実施するものである。

2. 調査箇所

調査は、全国土について系統的抽出法によるサンプリングを実施するため、4 km 間隔で格子線を落とし、その交点のうち、森林法第2条に規定する森林に該当する箇所について行う。

本県の調査箇所は、国有林を除く119箇所であり、その調査箇所を5年間で全て調査し、その後5年毎に同一箇所を調査する。

平成13年度の現地調査は、表-1に示す7箇所で行った。

3. 調査方法

現地調査は、林野庁が作成した「森林資源モニタリング調査実施マニュアル」に基づき、0.1haの円形プロットを設定して、次の項目について行った。

1) 概況調査

標高、傾斜方位、傾斜角度、地質、土壌型、局所地形、土壌浸食度、病虫獣害・気象害の有無。

2) 毎木調査

主要構成樹種の樹高、胸高直径、枯損の否か、樹幹の剥皮・空洞の有無について調査する。

3) 倒木調査

腐朽の程度を、表に従い0～5に判定する。

4) 植生調査

階層別植被率、優占度、植物種名について調査する。

4. 現地調査結果

毎木・植生調査の結果については次のとおりである。

毎木調査の結果、ha 当り本数の最も多いのは東村有銘の24,095本、ha 当り材積の最も多いのは大宜味村田港の657.3m³であった（表-2）。植生調査の結果、出現種数の総数で最も多いのは石垣市名蔵の37種、次いで東村有銘、大宜味村田嘉里（共に32種）の順であった（表-3）。

表-1 調査箇所の概況

調査場所	標高 (m)	傾斜 (度)	方位	表層地質	土壌型	林型	優占樹種
1 東村有銘	230	31	SE	古第三系砂岩	Y _A	多段林	スタジイ
2 東村慶佐次	100	27	W	古第三系砂岩	Y _A	多段林	スタジイ
3 大宜味村田港	240	28	S	中・古生層粘板岩	Y _D	多段林	スタジイ
4 大宜味村饒波	160	40	NW	石灰岩	Y _D	多段林	ヤブニッケイ
5 東村川田	110	48	NE	中・古生層粘板岩	Y _D	多段林	スタジイ
6 大宜味村田嘉里	200	47	NE	中・古生層粘板岩	Y _C	多段林	スタジイ
7 石垣市名蔵	120	32	N	新第三系花崗岩	R _C	多段林	スタジイ

表-2 毎木調査結果

調査地	ha当 り本数	ha当 り材積 (m ³)	最大 樹高 (m)	最大 直径 (cm)	上層木30本 の平均樹高 (m)	上層木30本 の平均直径 (cm)	出現 種数	主要出現樹種
1 東村有銘	24,095	253.1	11.3	31.8	10.1	15.5	32	スタジイ、イヌノキ、アデク コバンモチ、シハニッケイ
2 東村慶佐次	8,925	194.8	13.2	54.3	11.1	16.6	23	スタジイ、イシユ、アデク コバンモチ、タイミンチバナ
3 大宜味村田港	5,995	657.3	13.5	37.8	12.1	21.5	8	スタジイ、タブノキ、コバンモチ アデク、シシアクチ
4 大宜味村饒波	9,070	257.0	15.5	36.7	14.0	19.6	23	ヤブニッケイ、モクダチバナ、シマタコ サンゴシユ、ショウヘンノキ
5 東村川田	8,695	306.6	18.1	65.0	14.8	23.7	27	スタジイ、シシアクチ、エゴノキ イシユ、アカミズキ
6 大宜味村田嘉里	18,350	283.6	15.3	34.4	12.7	22.5	32	スタジイ、モッコク、ヒメユスリハ タイミンチバナ、イシユ
7 石垣市名蔵	8,730	313.0	13.7	55.0	11.0	26.2	37	スタジイ、イヌノキ、リュウキュウガキ フカノキ、タブノキ

表-3 植生調査結果

調査地	階層別植被率					出現種数			主要出現種 (被度1以上)
	高木層	亜高木層	低木層	草本層	裸地率	総数	低木層	草本層	
1 東村有銘	40	70	20	70	30	28	21	7	スタジイ
2 東村慶佐次	60	80	20	70	30	24	17	7	リュウキュウチク
3 大宜味村田港	60	50	30	30	70	19	14	5	オオシシユガヤ、リュウキュウチク
4 大宜味村饒波	70	60	30	30	70	15	10	5	ショウヘンノキ、モクダチバナ
5 東村川田	80	40	20	90	10	18	13	5	ヒリュウシダ
6 大宜味村田嘉里	40	90	40	30	70	27	20	7	サクラツツジ、リュウキュウチク、コシダ
7 石垣市名蔵	60	100	20	70	30	25	18	7	クロツク、ツルアダン、ツワブキ、アカテツ トウツルモトキ、センリョウ

松くい虫発生予察事業

育林保全室 伊禮 英毅・宮城 健

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) 成虫の発生消長調査

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と思われ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

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4月21日であり、材内羽化成虫は4月22日の羽化脱出初日まで確認できなかった。

成虫の発生消長調査の結果を図-1に示した。総発生数は207頭で、羽化脱出初日は4月22日、50%羽化日は5月26日、羽化脱出終了日は7月11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326.7日℃、50%羽化日は682.3日℃、羽化脱出終了日は1374.3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 発育状況

虫態状況	調査月日 3月 →				4月 →				
	13日	19日	24日	29日	4日	10日	14日	21日	22日
幼虫数(A)	6	7	7	10	11	11	7	7	5
蛹数(B)	0	0	0	0	0	0	0	1	3
羽化数(C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計(D)	6	7	7	10	11	11	7	8	8
蛹化率(B/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	125	375
羽化率(C/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表-1 发育状况

虫態狀況	調査月日 3月 →				4月 →					
	13日	19日	24日	29日	4日	10日	14日	21日	22日	
幼虫数 (A)	6	7	7	10	11	11	7	7	5	
蛹数 (B)	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
羽化数 (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計 (D)	6	7	7	10	11	11	7	8	8	
蛹化率 (B/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	12.5	37.5	
羽化率 (C/D×100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

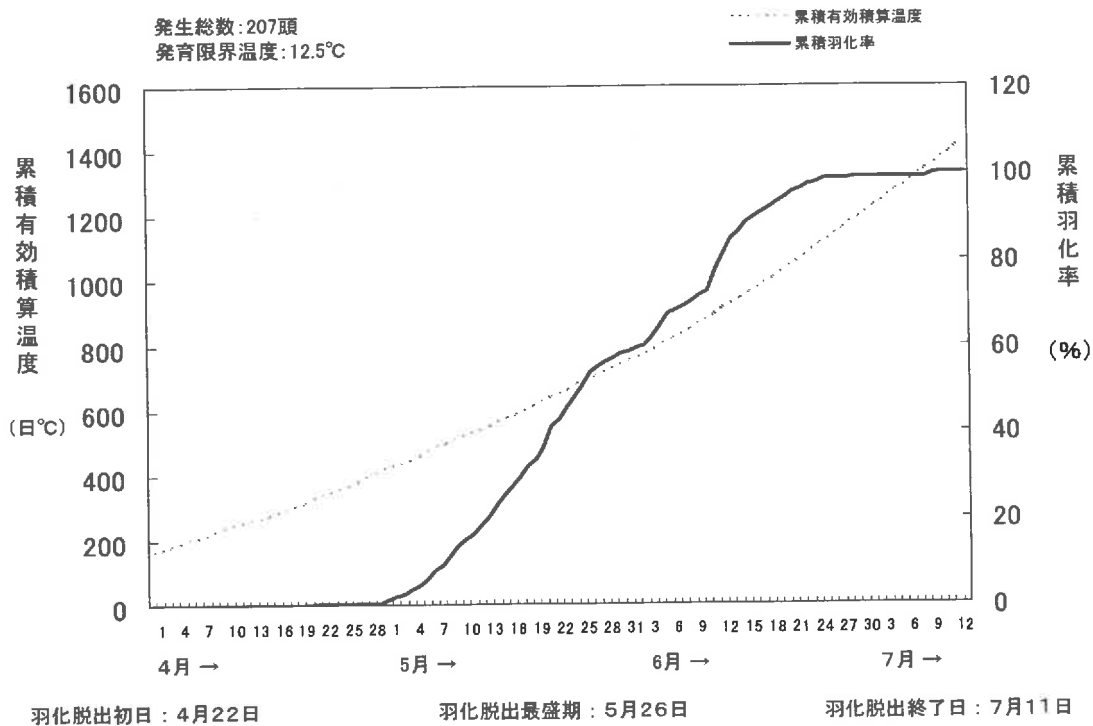


図-1 発生消長

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13年度は前年に引き続きセンダンを対象として行った。

2. 方法

センダンの多く生育している地域から、以下の調査基準（表-1）を満たす個体を選抜し、優良品種候補木とした。また、各候補木から種子及びさし穂を採取した。種子については、同日に果肉を取り除いてさく果のまま播種した。さし穂については、発根促進剤としてIBA4,000ppmをさし穂基部に浸漬し、パーミキュライトに挿し付けてビニールで密閉処理を行った。

表-1. 広葉樹優良形質木調査基準

形 質		天 然 林	摘 要
区分	細 分		
大 き さ	樹高	おおむね6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
	樹高直径 成長の良さ クローネ		
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4m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	病虫害 気象害	かかっているもの かかっているもの

3. 結果

名護市屋部からはNo.101を、今帰仁村乙羽岳からはNo.102~107の5本を、本部町八重岳からはNo.108をそれぞれ選抜した(表-2)。名護市屋部ではセンダンは車道沿いに点在していた。周辺には分枝性の高いものが多かった。今帰仁村乙羽岳では、谷部に優良な形質の壮齢木が多く見られた(写真-1、2)。本部町八重岳では、選抜の目安となる胸高直径25cm以上のものが少なく、通直性に欠け、よじれが見られるものが多かった。

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
109	国頭村辺野喜	12	29.8	6	高	無	高	無	良好
110	国頭村辺野喜	13	19.7	4	高	若干	高	無	良好
111	国頭村辺野喜	13	29.2	6	高	無	高	無	良好
112	国頭村辺野喜	13	40.8	4	高	無	高	無	良好
113	国頭村辺野喜	12	27	8	高	若干	高	無	良好
114	名護市真喜屋	12	73	4.5	高	無	高	無	良好
115	名護市仲尾次	13	33.5	9	高	無	高	無	良好
116	今帰仁村諸志	10	37.3	4.5	高	無	高	無	良好
117	今帰仁村諸志	12	38	6	高	無	高	無	良好
118	石垣市吉原	9	38.7	6	高	無	高	無	良好
119	石垣市吉原	10	25.4	7.5	高	無	高	無	良好
120	石垣市吉原	11	29.7	5	高	無	高	無	良好
121	石垣市吉原	10	29.7	7	高	無	高	無	良好
122	石垣市吉原	9	29	6	高	無	高	無	良好

表-3. 種子採取量及びさし穂の採取本数

No.	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
種子(さく果)(g)	104	100	107	76	109	80	20	20	20	100	100	20	20	100
挿し穂本数(本)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

林業技術体系化事業

－抵抗性リュウキュウマツの育種－

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、抵抗性一次合格苗を嵐山採種園内に集植している。また、H8年度に成木（嵐山）への線虫接種検定を行っている。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。

今回は、H8年度の線虫接種により生き残った成木から、より強い抵抗性個体を選抜するため二次検定を行った。

2. 試料・方法

線虫接種検定は、H8年に接種試験で生き残ったリュウキュウマツのうち70本に対して行った。接種センチウは林木育種センター九州育種場から譲渡された島原個体群を使用した。線虫はBOT-麦培地、25℃で約2週間培養したものを使用した。接種頭数は40,000頭/1本とした。接種方法は、樹高約3mの輪枝の根元にドリルで2ヶ所に穴をあけて接種する区（No.1～10）と高さ約80cmの幹2ヶ所にノコギリで付傷して接種する区（No.11～70）の2通りで行った。発病前のマツの健全性を見た目の樹勢、樹冠量、樹脂滲出量（表-1、写真-1）により確認した。また、樹脂滲出量は接種後も月に一度調査した（No.27、45、55は樹幹が細かったため除外）。試験期間中No.55が台風のため折損により枯死した。

3. 結果・考察

発病前は、ほとんどのマツにおいて樹脂滲出量は穴からたれる（+++）、大量にたれる（++++）であったが、No.14、36の樹脂は停止（-）していた。樹脂滲出量接種1ヶ月後には樹脂滲出量の低下が67本中43本に認められた。この時、No.14、36の樹脂滲出量は、ともに穴に溜まる程度であった。樹脂滲出が低下したマツのうち樹脂滲出の停止が15本に認められたが、うち6本はその後樹脂滲出の回復がみられた。

接種7ヶ月後のH14年度2月までに7本が枯損し、10本に樹脂滲出異常が認められた（図-1）。接種方法による発病への影響はなかった。また、樹脂滲出は線虫接種直後に低下するが、すぐには枯死に至らず、一部の個体で樹脂滲出の回復が認められた（図-2）。

以上のことから、これらの生き残りマツが抵抗性を有していることが示唆された。より強い抵抗性個体を選抜するため、H14年度にも線虫接種による三次検定を行う予定である。

表-1. 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-1. 樹脂滲出の様子

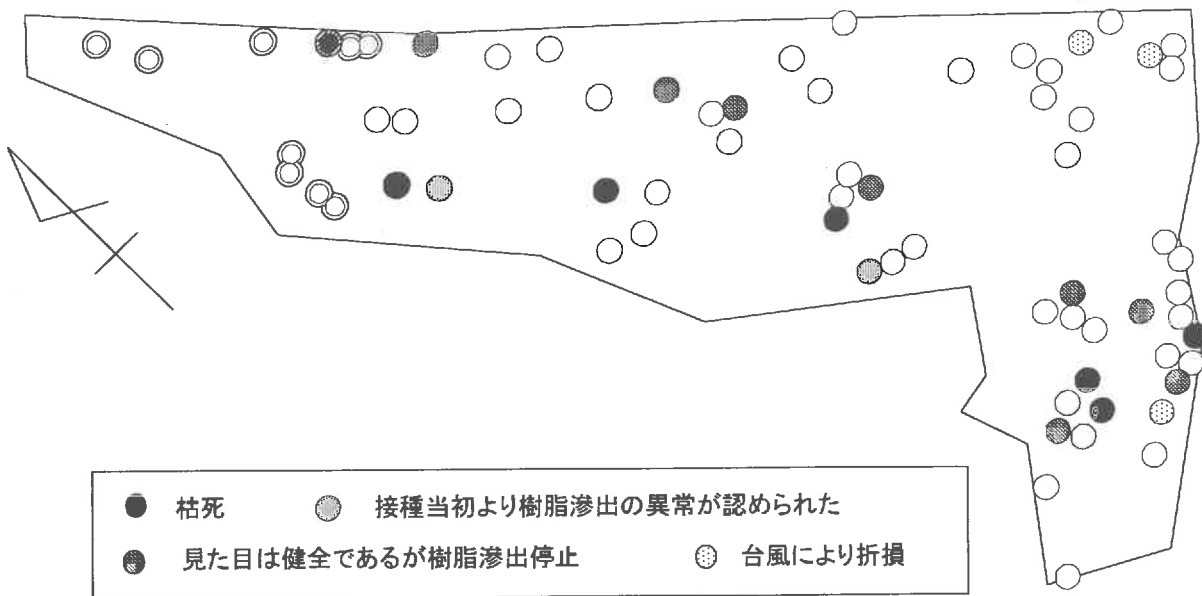
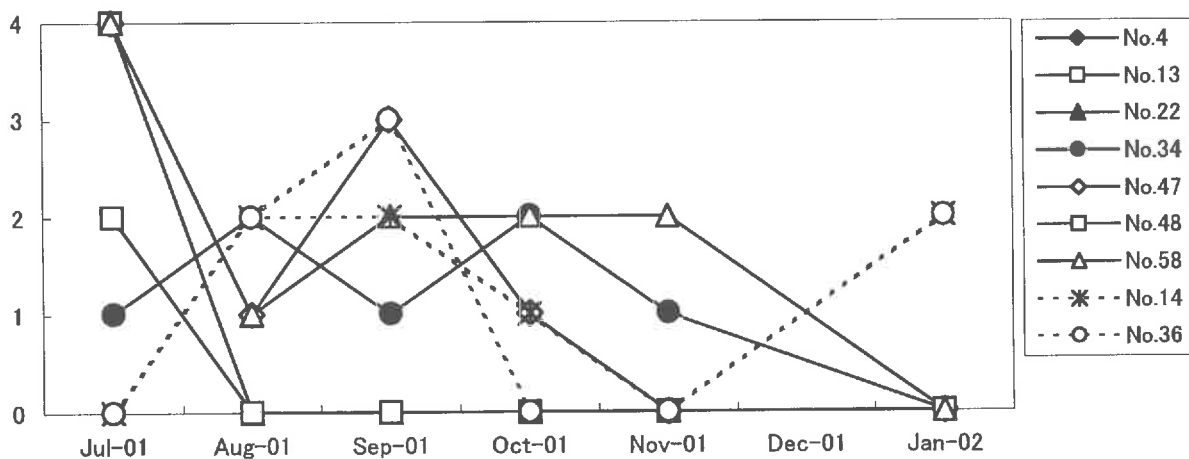


図-1. 接種7ヶ月後の枯損および樹脂滲出の状況



(枯死木(実線)および接種当時の樹脂滲出量異常木(点線))

図-2. 樹脂滲出量の経時的推移

