

防風林の造成技術に関する研究 (II)

—風洞実験による防風林模型の減風効果—

平 田 功
山野井 寛 己*
河 合 英 二*

1. はじめに

島嶼からなる沖縄県は、夏季には多くの台風が襲来し、冬季は季節風が卓越する厳しい気象環境下にある。農林作物の気象被害を軽減し生産性および品質の向上を図る上で、防風林は不可欠でその計画的配備と機能の充実は極めて重要である。

農林家のなかには、防風林の必要性を認めつつも造成については様々な理由をもって抵抗を示す¹⁾こともある。造成を円滑に進めるには、データに裏付けされた、防風林の機能・効果の評価判定を行う必要がある。

防風林が有する防災的諸機能の中でも、減風機能および減塵機能は本県の気象特性上最も重要である。とくに減風機能の働きは減塵機能に密接した関係があり²⁾、各種林帯の減風機能について調査・検討することは重要である。

減風効果の測定は、現実林分において行うのが本来望ましいが、当該地の立地条件、測定時の天気、風向、風速および制御不能な諸要因が大きく影響するため、各林帯構造の違いによる減風効果の定量的評価は困難³⁾とされる。

そこで今回、林帯模型を用いた風洞実験を実施し、林帯構造と減風効果について検討したので報告する。

2. 実験方法

1) 風洞装置

実験には、森林総合研究所の風洞装置を使用した(写真-1)。この風洞はエッフェル型吸い込み式で、 $2.7\text{ m/s} \sim 40.0\text{ m/s}$ の風を風洞内に生じさせることができる。測定洞の穴きさは、幅1.2m、高さ1.6m、長さ10.0mで、その内部には、風速計を装着した3次元トラバース装置(写真-2)があり、制御室からの遠隔操作により任意の点で風速を測定できる。

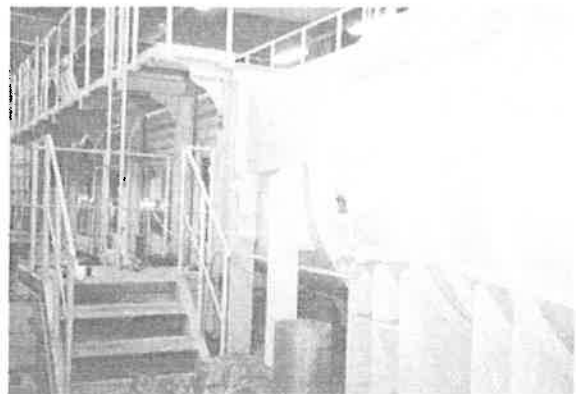


写真-1 風洞実験装置

2) 樹木模型と林帯モデル

使用した樹木模型は、高木、中木、低木を想定した大きさの違う3種類(写真-3)で、市販のピンブラシを整形して作った。模型の概略を、図-1、表-1に示す。それぞれの模型は、高木に先駆種であるモクマオウを、中

* 森林総合研究所

木に恒久種であるテリハボク（高木であるが成長速度から便宜上、中木とした）を、低木にハイビスカスやテリハクサトベラ等を想定した。模型の大きさは、高木が16.7cm、中木が10.0cm、低木が3.5cmで、実物樹木の1/60の縮尺である。

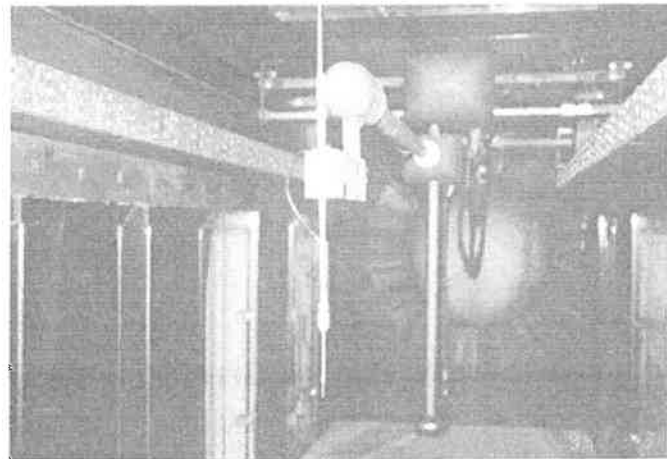


写真-2 測定室内のトラバース装置

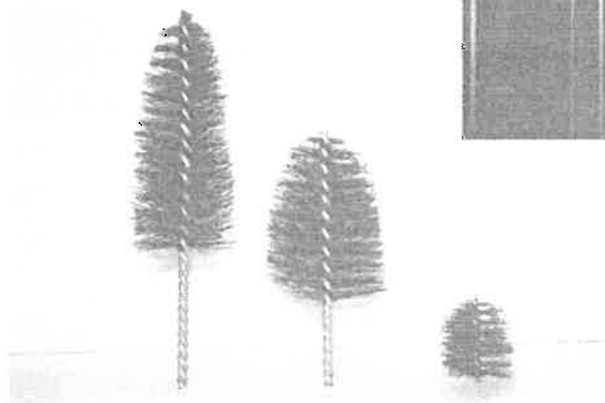


写真-3 ビンブラシによる樹木模型

なお、今回用いたビンブラシの樹木模型には、枝葉の区別がなく樹冠部が一様に分布しているため、樹冠は、現実の樹木より密になる傾向がある。

林帯モデルは、現実の農地防風林および海岸防風林をモデルに、3種類の模型を列状に組み合わせて、千鳥状に設置した。

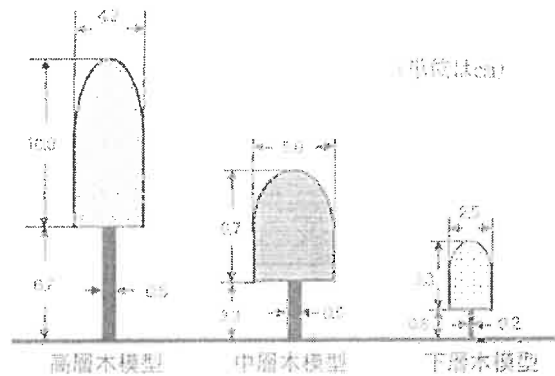


図-1 樹木模型概略

表-1 樹木模型と実物のサイズ

	想定樹種	樹高		枝下高		樹冠長		樹冠幅	
		実物 (m)	模型 (cm)	実物 (m)	模型 (cm)	実物 (m)	模型 (cm)	実物 (m)	模型 (cm)
高層木	モクマオウ	10.0	16.7	4.0	6.7	6.0	10.0	2.5	4.2
中層木	テリハボク、ソウシジュウ	6.0	10.0	2.0	3.3	4.0	6.7	3.0	5.0
下層木	ハイビスカス、テリハクサトベラ	2.5	4.2	0.5	0.8	2.0	3.4	1.5	2.5

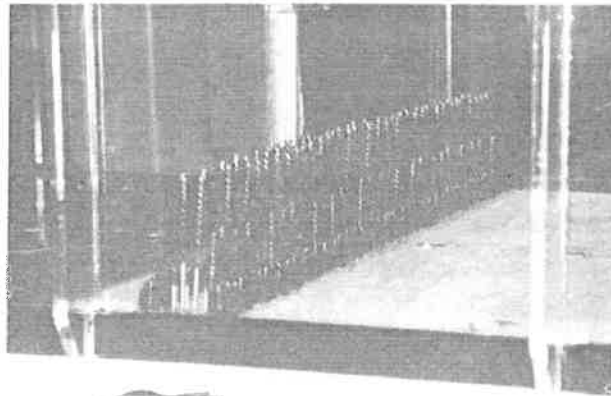


写真-4 樹木模型設置状況(モデル1)

1) 農地モデル

農地防風林の林帯モデルは、造成後10年～15年経過した現実の林分⁶⁾を想定して設定した。林帯は、高木、中木、低木各2列ずつの6列とし、列間隔は、造成時における植栽間隔が1 m (10,000本/ha)であるため、その1/60の1.7 cmとした。なお、列方向の設置間隔はモデルごとに变化させた(1.7 cm～3.7 cm)。実験は、図-2に示すように、林相を变化させた日通りのモデルで行った。林帯モデルの概要は次のようである。

① 林帯林型の比較

現在の造成は、モクマナウ(高木)の列間にテリハボク等(中木)を植栽し、テリハボクの成長後、モクマナウを伐採し恒久樹種に更新していく方法で行っている。しかし、高木間に挟まれたテリハボク等の中木は、競争等により成長が悪く、成長の遅いテリハボク等の恒久種は高木列間に配置しない植栽方法が求められる。そこで、高木と中木の配置位置を検討するため、高木2列を中央に配置した場合(モデル1)、風下に配置した場合(モデル2)、風上に配置した場合(モデル3)の3モデルの林型について検討した。低木は常に林縁部とした(写真-4)。

列方向の設置間隔は、高木で2.3 cm (5,000本/ha相当)、中木で2.3 cm (5,000本/ha相当)、低木で1.9 cm (8,000本/ha相当)とし、これを、本実験における標準とした。

② 林帯密度の比較

実験1で最も減風効果の高い林型を採用し(それ以後の実験も同様)、本数密度を疎にした場合(モデル4)、密にした場合(モデル5)について検討した。密度を疎にした場合の列方向の設置間隔は、高木および中木が3.7 cm (2,000本/ha相当)、低木が2.3 cm (5,000本/ha相当)になるように設定し、密にした場合は、すべて1.9 cm (8,000本/ha相当)になるように設定した。

③ 林帯幅の比較

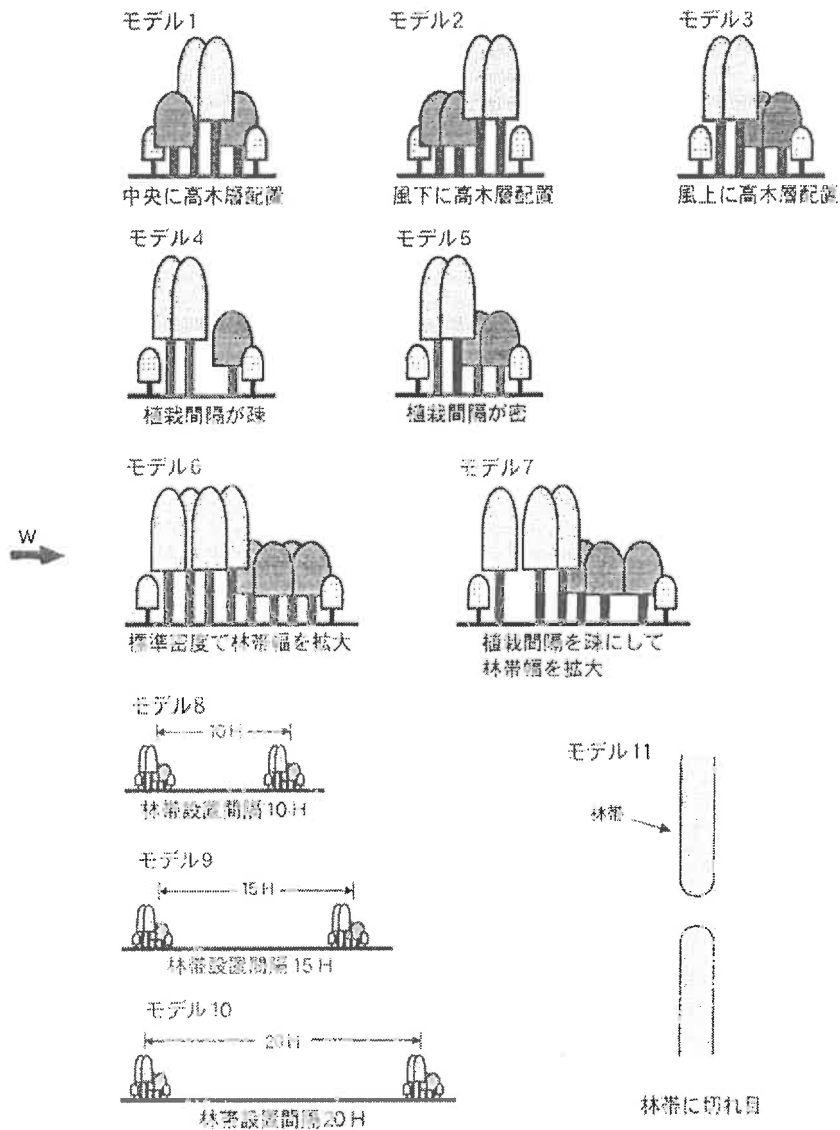
林帯幅を標準林帯幅(6列)の1.7倍に拡大(10列)し、林帯密度を標準密度にした場合(モデル6)と、疎(モデル4と設置密度同し)にした場合(モデル7)について検討した。

④ 林帯設置間隔の比較

林帯を連続して設置する場合、現在の造成は林帯間隔を20 mで設定している。そこで、林帯間隔を10 m(モデル8)、15 m(モデル9)、20 m(モデル10)とした場合について検討した。

⑤ 林帯に切れ目

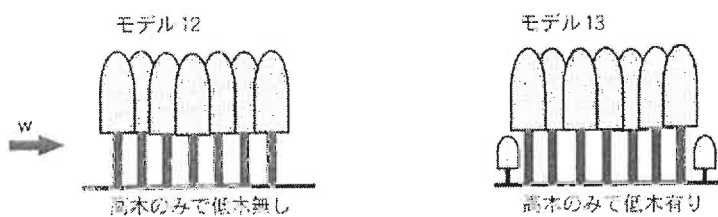
農道や台風等によって林帯に切れ目が生じた場合、風速分布に差異が生じるか検討した。切れ目の長さは林帯幅の長さとした(モデル11)。



図一 農地防風林の林帯モデル断面図

(2) 海岸モデル

海岸防風林の林帯モデル断面図を図一3に示す。海岸防風林の林帯モデルは、岡頭村半地の海岸防風林を想定した。(写真一5)。当林分は、7列植栽でモクマオウの高木のみである。造成時の本数密度は4,444本/haであったが、現在は台風等の被害により約1,770本/haに減少している。実験は、高木模型を3.9cm(1,770本/ha相当)間隔で設定した場合(モデル12)と、それに低木模型を加えた場合(モデル13)の2通りについて行った。



図一3 海岸防風林の林帯モデル断面図



写真-5 国産村海岸防風林

3) 風洞風速の測定

風速の測定点を図-4に示す。風速の測定は、測定洞の中心に沿って行い、風上方向へは、樹高高倍数(H:この場合16.7cm)単位に、林帯モデルの風上側-6H(-96cm)~30H(501cm)まで、垂直方向は、高さ0~4.2H(70cm)間とし、1モデル340箇所以上の定点において測定した(図-4(a))。モデルHについては、高さを1/5H(3.3cm)に固定し、気流方向と林帯方向で372点の測定をした(図-4(b))。各定点では、風速を1秒おきに10回ずつ計測して平均値を求めた。

また、測定洞内における風上側の基準風速は、沖縄県の冬季における比較的強い風速20m/sを想定し、下記に示す野外と風洞内の相似則の理論式¹⁾より5.1m/sとした、

$$U_m / U_n = (L_m / L_n)^{1/3}$$

式中、 U_m は風洞風速、 U_n は野外風速、 L_m は模型の代表長、 L_n は実物の代表長である。

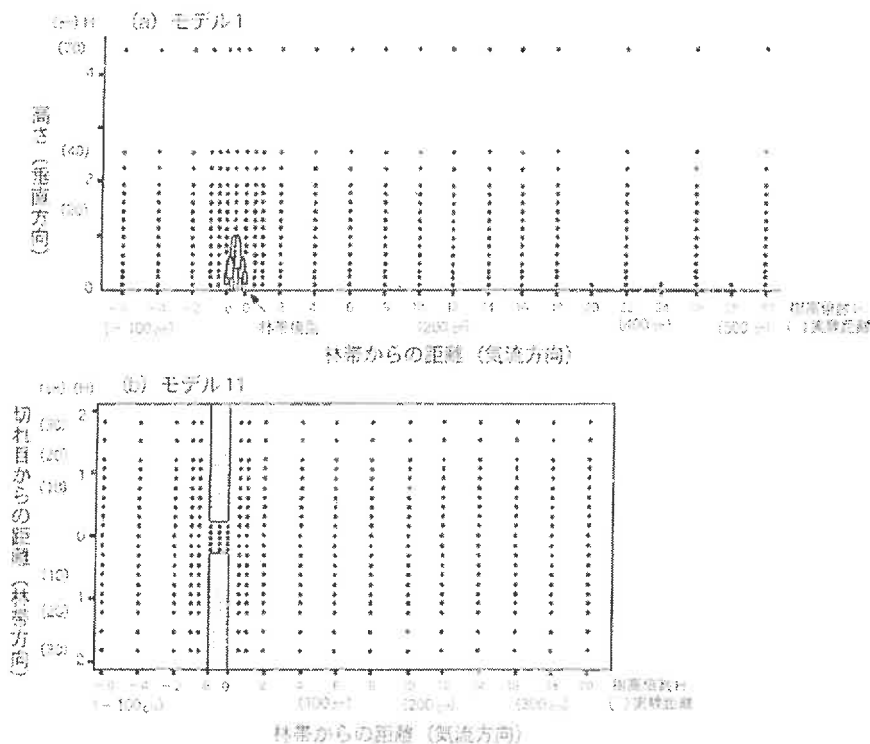


図-4 風速測定点位置図(・は計測点を示す)

3. 結果および考察

1) 林型の比較

測定結果より作成した等風速線図を図-5に示す。なお、図中の数字は風速比を表し、風上側の基準風速1に対する各測点での風速比(%)である。モデル1~3の減風効果を、風速比40% (基準風速20mを想定した場合のサトウキビが物理的被害を受けないとされる限界風速²⁾)の区域で比較すると、高木を中央に配置したモデル1および風上に配置したモデル3は、林帯直上から22~23Hの範囲にあり、高木を風下に配置したモデル2の18Hに対し4.0~5.0H広がっている。モデル1とモデル3では、モデル3の方が40%域が若干広がっている。最低風速値もモデル3だけが、5%域が出現しており10%域も最も広がっている。

次に、高さ1/5Hでの風速比の水平分布図を図-6に示す。なお、測定高1/5Hは、野外での地上高2mに相当する。風速は、それぞれ風上林帯前から急激に減衰するが、林帯直前では、モデル1とモデル3の風速比は40%で、モデル2に比較して減風している。林帯を通り抜けて風下側になると、さらに減衰し8~10H付近で風速が最低となる。この時の値はモデル1~3それぞれ10%、12%、4%で、モデル3が最も低い。次に、風速比が40%以上へ回復する位置は、それぞれ19H、17H、21Hで、モデル3が最も遅い回復を示した。

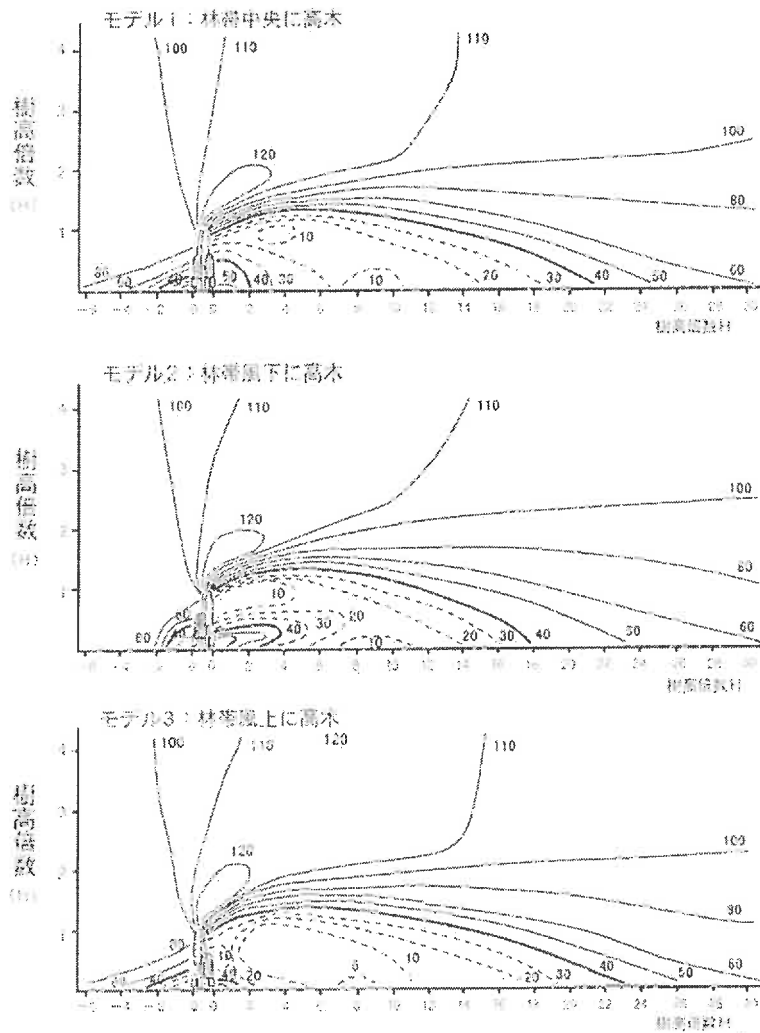


図-5 林型の違いによる等風速線図

以上のことから、高木を風上に配置するモデル3の林型が、減風率が大きく効果範囲の広い、最も良好な林型と考えられる。

また、今回の実験では、高木にモクマオウを想定しているが、モクマオウは成長が早く耐塩性の強い先駆樹種として有用な樹種であるが、落葉が分解しにくく作物を阻害する懸念があることや、根が耕地まで侵入する等の問題で農家に嫌われる傾向がある⁷⁾。このことから、高木が耕地から最も離れる風上に配置する林型が最も有効だと考えられる。

ただし、海岸付近では潮風害により風上林縁は梢端枯れを起こし、林型は流線型になりやすい⁸⁾。このため、この結果は潮風の影響の少ない内陸の防風林に適用する。

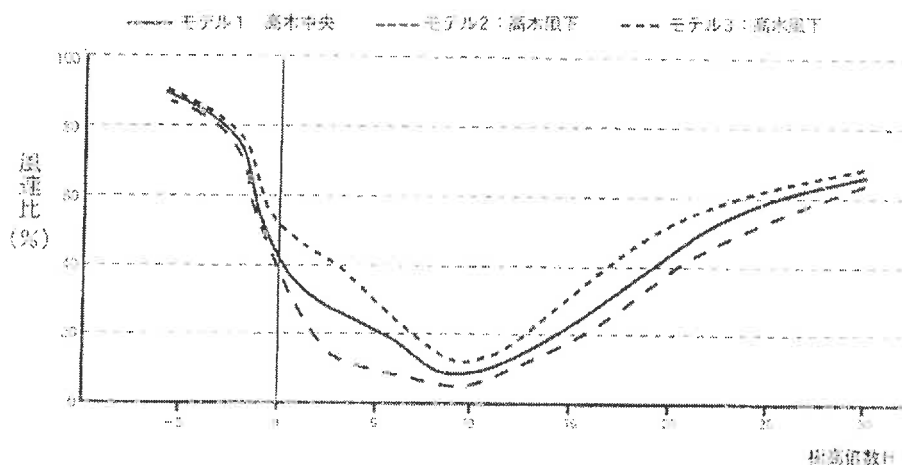


図-6 林型の違いによる風速水平分布図

2) 林帯密度の比較

林帯密度の違いによる風速比の水平分布図を図-7に示す。高さは同じく1/5日である。

風速は、それぞれ風上林帯前から急激に減衰するが、林帯直前では、モデル3と密度が密なモデル5は風速比が約40%と、密度が疎なモデル4に比較し減風している。次に、風下の最低風速値の位置を見ると、モデル5が4日、モデル3が8日、モデル4が13日で、密度が高くなるに従い林帯に近づく傾向がみられる。その場合の風速比は、それぞれ6%、8%、15%で密になるほど減風している。また、風速比が40%以上に回復する位置をみると、それぞれ19.5日、24日、27.5日で、密になるほど回復が早い。この結果は、窪田の結果⁹⁾と同様で、林帯が密になると減風率は大きい。しかし風速の回復は早く、効果範囲が狭くなる。逆に疎になると減風率が小さくなっている。本県の場合、林帯としての耐風性を向上させるために10,000本/haで造成しているが、このことからすると、植栽時の立木密度のまま生育した場合、林帯が密になり減風範囲が狭くなることが考えられる。当然のことながら、減風機能を維持するためには密度調整が必要となるが、実際には、度重なる台風や波浪等によりほとんどの林帯では本数密度の減少が生じており(写真-6)、密度の低下が著しい林帯では補植等の対策が必要と考えられる。

3) 林帯幅の比較

標準密度で林帯幅を拡大した場合の等風速線図を図-8に示す。林帯を拡大しても同じ林相のモデル3に比較して風速分布に大きな差異はみられないが、列数が増して密閉度が高くなったためか、

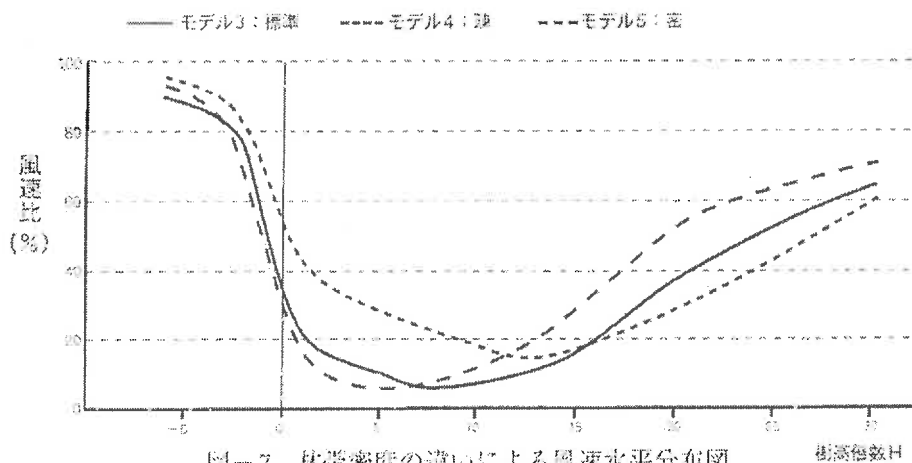


図-7 林帯密度の違いによる風速水平分布図

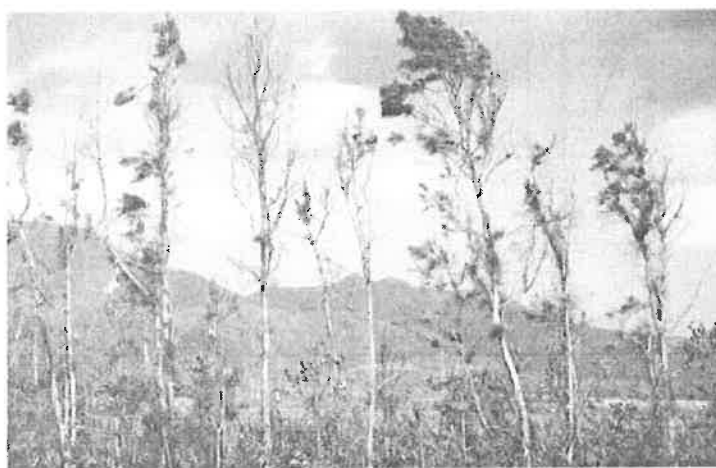


写真-6 度重なる台風による欠損（石垣島）

若干（1H）減風域の減少がみられる。樫山¹¹や吉崎等¹²によると、林帯の厚みが倍すほど減風の効果は大きくなるとしているが、今回の場合は、拡大の範囲（1.7倍）が小さかったためと考えられる。

次に、同じく林帯幅を拡大して設置密度を疎にした場合の水平分布図を図-9に示す。標準林帯幅（6列）で密度が疎のモデル4の場合には、減風率が小さくなる傾向がみられたが、林帯幅を拡大したモデル7は、減風率が大きく、範囲も広がっている。このことは、列数が増えて密閉度が高くなったためと考えられる。前述したように台風で本数密度が低下する本県の実状からすれば、林帯幅が広いほど少ない本数でも密閉度が保たれ、減風機能を維持するにはできる限り林帯幅を広くとる必要があると考えられる。

4) 林帯設置間隔の比較

林帯の設置間隔の違いによる等風速線図を図-10に示す。

40%減風域で比較すると、10H間隔の場合、1林帯設置に比較して40%域が若干上方に押し上げられているが、減風範囲は23Hで1林帯設置と大きな変化はない。ただし、2基目の林帯を設置した10日前後では5~10%の減風域が広がっている。次に15H間隔では、40%域が26Hに拡大し、2基目の林帯前後では10%域の減風域が広がっている。さらに、20H間隔では、40%域の減風範囲が31Hと大きく拡大しており、10~20%の減風域が大きく広がっている。これらのことは、1基目

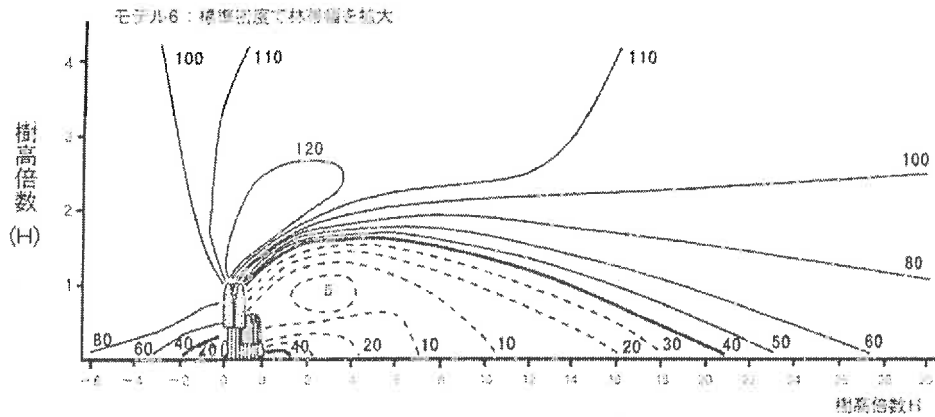


図-8 林帯幅を拡大した場合の等風速線図

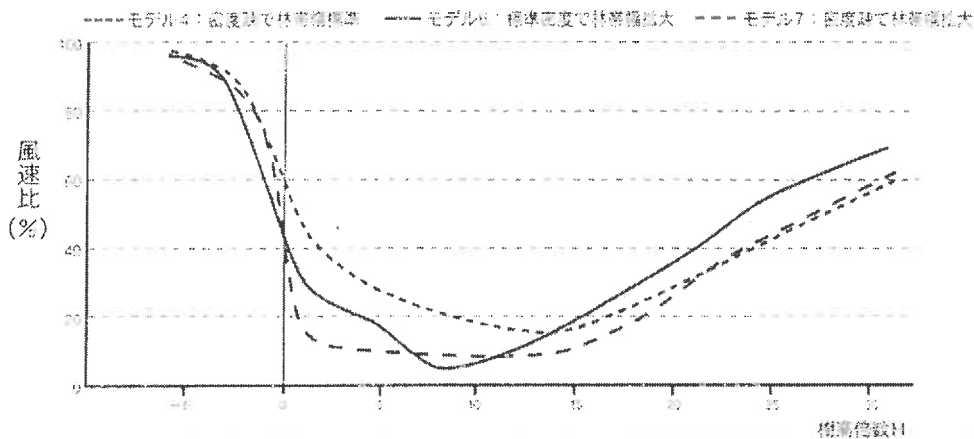


図-9 林帯幅の違いによる風速水平分布図

林帯の効果に連続で設置した2基目の林帯の効果が相乗的に働いたためと考えられる。現在の農地での造成は20Hの間隔で林帯を設定しているが、この結果から、現間隔での減風効果が十分認められ、土地利用の面からも10H、15Hより農地の利用率が大きくなるため適正配置と考えられる。

5) 林帯に切れ目があった場合の比較

モデル3の林帯に切れ目があった場合の等風速線図を図-10に示す。風速は、林帯の切れ目前後で減風割合が小さく、特に、切れ目から4H付近までは80~105%域の風速域が見られる。

また、風下後方の40%域の効果範囲も切れ目のないときは23Hまでであったのが、切れ目があったことにより風下の風速にも大きく影響し18Hに減少している。これらのことは、切れ目前後で風が収束したために起きたものと考えられる。

以上のことから、切れ目付近では台風等の強風時に激害が起こることが予想され、被害を起さないためには、できる限り切れ目を縮めるか、切れ目を作った場合は林帯切れ目と直角方向に防風垣等を設置する等の対策が必要と考えられる。

6) 低木有無の比較

海岸林をモデルとした低木の有無の違いによる等風速線図を図-11に示す。

低木がない場合の風速分布は、林帯風下直後に減風割合の小さい80%域が見られ、60%域も大きく広がっている。40%の減風域は、樹冠部の直後から6H付近までしか認められず、これより後方、または地上付近には認められない。最低風速値も樹冠部の直後で20%域がわずかに認められる程度である。

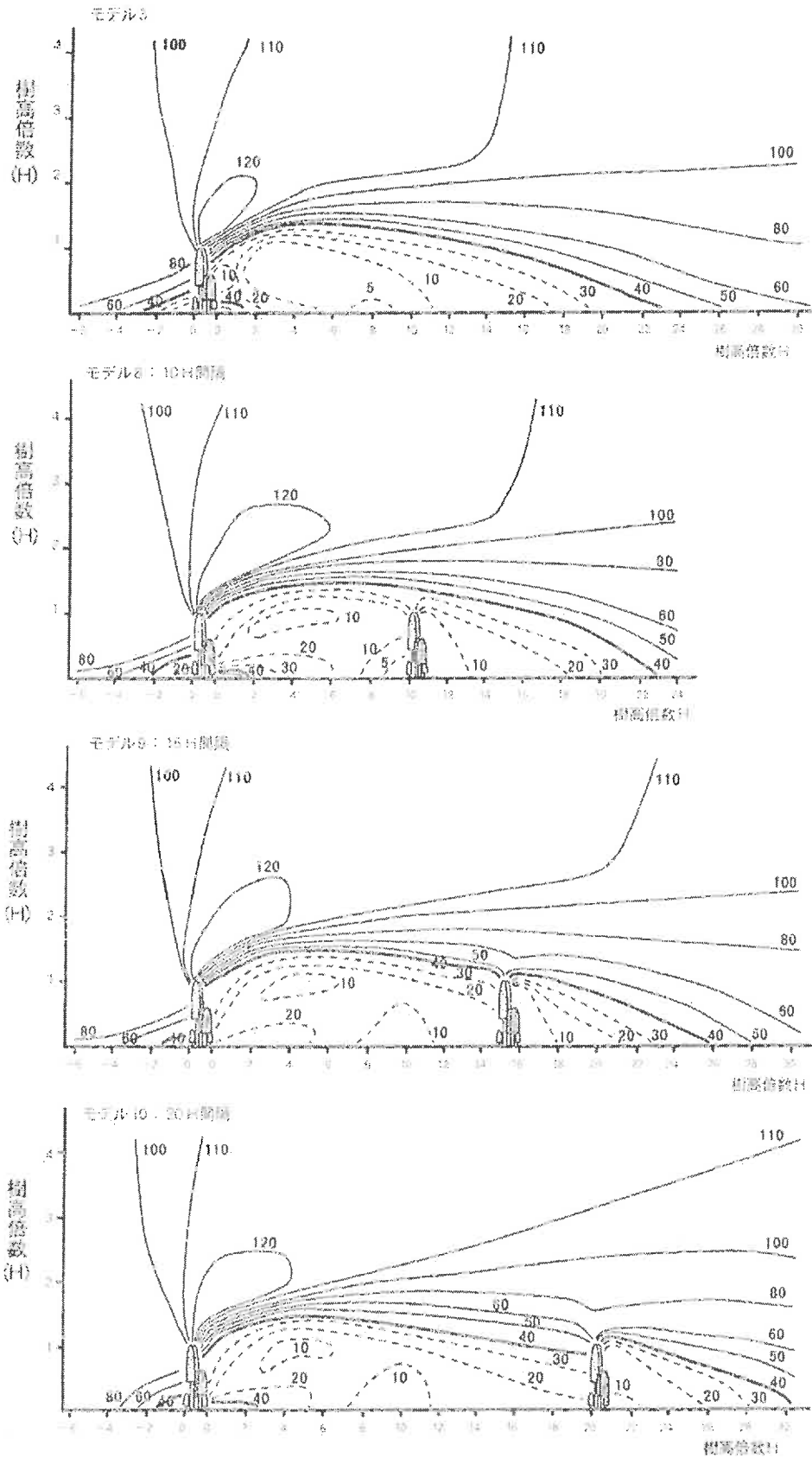


図10 林帯設置間隔の違いによる等風速線図

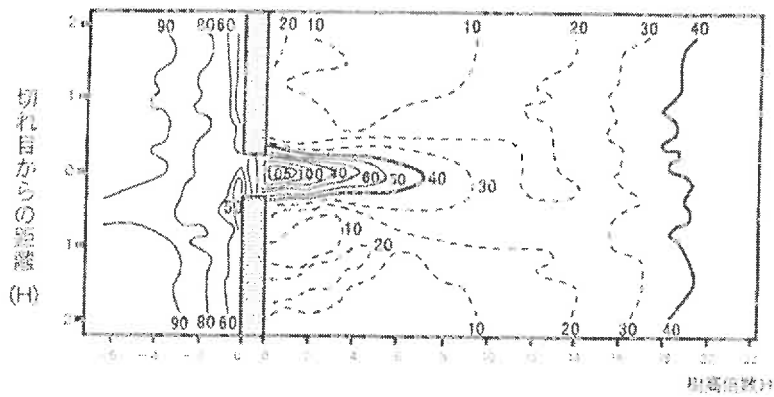


図-11 モデル3の林帯に切れ目ができた場合の等風速線図

次に低木を加えた場合は、減風域が大きく増加し40%域が23日まで拡大している。最小風速値も2~4日の地上付近で10%域が出現する。

次に、高さ1/5日付近での水平分布図を図-13に示す。高さ1/5日においても、低木が無い場合は減風率が小さく、最低風速値も55%である。次に、低木を加えたことによって、全体的に風速が減風し、40%域が20日まで見られ、10~20%域も林帯風下直後から15日付近まで持続している。吉崎等²⁾によると高木の密度をある程度低くしても、低木を導入することによって森林の下層部における密閉度を高める方が減風機能を高めるのに有利であるとしている。本実験でも同様な傾向が表れており、低木の必要性がわかる。

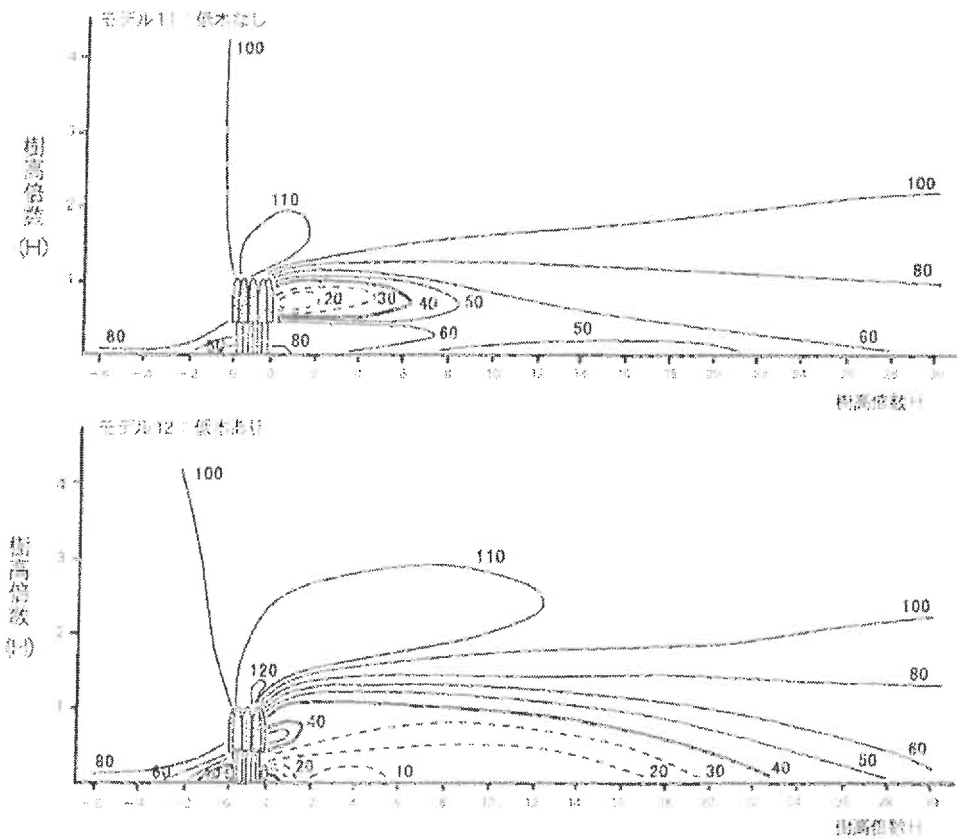


図-12 低木の有無の違いによる等風速線図

以上のことから、下層部のない現実の林分は減風機能の面からは機能が低いことが推測され、低木を植栽し機能を拡大させることが望ましいと考えられる。

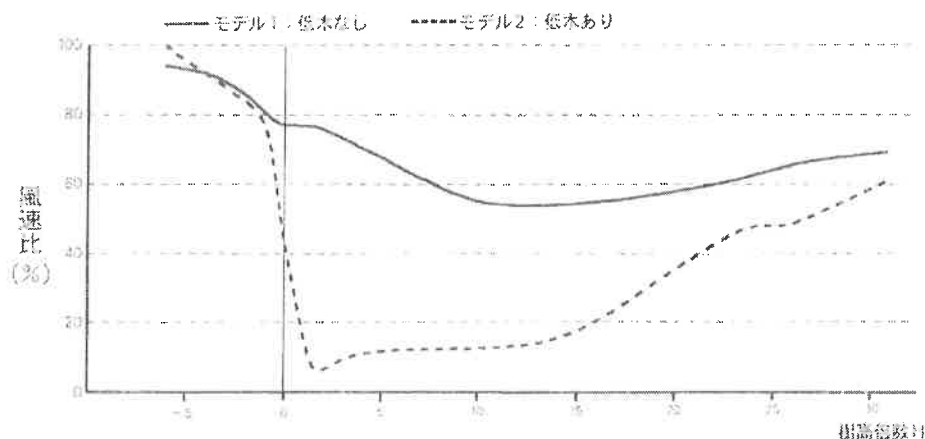


図-13 低木の有無の違いによる風速水平分布図

4. まとめ

今回、沖縄県における農地防風林および海岸防風林の防風効果について、各種林帯モデルを用い風洞実験により検討した。

その結果は次のとおりであった。

- 1) 林帯の林型は風上に高木を配置した方が減風機能が高い。農地防風林の場合、モクマオウが有するマイナス部分の緩和からも有効である。
- 2) 林帯の本数密度が疎になると減風率が小さくなる。台風被害により林帯の本数密度が疎になりやすい本県では、機能の低下が予想される。
- 3) 林帯幅を増加（1.7倍）させても減風機能は大きく変化しない。しかし、列数が増えるため立木本数が減少しても減風機能の低下が起きにくい。
- 4) 林帯を20m間隔で連続で設置した場合、相乗効果により減風効果が大きく拡大する。
- 5) 林帯に切れ目ができる場合、切れ目付近での減風率は小さくなる。それが風下の減風範囲にも影響を及ぼす。
- 6) 高木のみ林帯に低木を加えることにより、減風効果は大きく拡大する。

今回行った実験は、林帯モデルを用いた風洞実験で、現地の立地条件等を反映していない。現場における風速測定結果と、風洞実験による風速測定結果を比較すると傾向は似ているという報告³⁾から、本実験の結果が現地への適用が可能と思われる。

今後は、さらに野外での減風機能の実証試験、および減風機能の測定を行い検討を加える必要がある。

引用文献

- 1) 徳山徳治：内陸防風林、林業技術、P23～26、1967
- 2) 井上榮一：地表風の構造、農技研報告、1952
- 3) 幸富善福：農業基盤整備と防風・防溺林、1979

- 4) 中島勇喜ほか：日林東北支誌、P250～252、1987
- 5) 村井 安ほか：日本の海岸林、ソフトサイエンス社、1992
- 6) 生沢 均ほか：平成4年度 農地防風林の多面的役割評価に基づく選定手法検討調査報告書、沖縄総合事務局農林水産部土地改良課、P41～55、1992
- 7) 大仲榮信：農地防風林の多面的役割評価に基づく選定手法検討調査総括報告書、沖縄総合事務局農林水産部土地改良課、P32～33、1994
- 8) 小田隆則：千葉県林試研報、P12～25、1995
- 9) 吉崎真司ほか：森林立地36巻2号、P41～54、1995

調查報告

久米島のリュウキュウマツの衰退原因と対策について

寺 園 隆 一 ・ 生 沢 均*

仲 采 真 盛 長 ・ 具 志 堅 允 一**

1. はじめに

沖縄本島那覇の西方約100kmに位置する久米島は、五枝の松やナガタケ千本松並木、真珠のチュウ福木など自然景観豊かな島として知られている。しかし、最近ナガタケ松並木をはじめ、島内各地でリュウキュウマツの枯死木が目立つようになってきた。

現在、沖縄本島北部では、松くい虫（マツ材線虫病）による被害が拡大しており、また、宮古・八重山地方でも松くい虫や漏脂性病害による被害が発生し、深刻な問題となっている。このため、久米島のマツについても衰退の原因を探り、適切な対策を講じる必要が生じた。

このようなことから、農林水産部林務課より依頼を受け、平成9年11月20日～21日に久米島マツ衰退の主たる原因についての現地調査を実施し、その対策について検討を行ったので、その結果を報告する。

現地調査に際しては、具志川村役場並びに仲里村役場の経済課職員の方々の御協力を得た。記して感謝申し上げたい。

2. 調査方法

調査に先だって、久米島地方の台風気象概況に関する資料を収集した。現地調査にあたっては、まず被害地の概況を把握し、被害地の実態調査とヤニ打ちによる衰退マツの健全性の調査、マダラカミキリ脱出口の調査を行った。また、マツの枯損木からサンプルを採取し、林業試験場においてマツノサイセンチュウの検出を行った。

3. 調査結果

1) 被害分布

被害分布は具志川村及び仲里村が作成した被害分布図（図-1）をベースに解析した。

具志川村の被害分布を概括すると、被害は具志川村の西側、久米島空港から仲地に至る通称ナガタケ並松及びその北側に縦横に走る並松（防風林）に集中しており、仲地以東に分布するマツ林では被害の発生は少なかった。

この両者を地形的な観点から比較した場合、前者が平坦な畑地であるのに対し



図-1 マツ被害分布図

* 沖縄県農林水産部みどり推進課 ** 林務課

て後者は小規模ながらも丘の形態を有し、林帯幅の広い雑木林の景観を呈している。樹齢も前者が120年程度と老齢過熟林の様相を呈しているのに対して、後者は20～数十年程度の若い林分である。

一方、仲里村では宇江城から土阿嘉に至る国道沿線の並木や防風林、及び高尻崎の青少年旅行村付近の松林に集中しており、地形的には、いずれも断崖あるいは岩礁状の海岸に近く、被害を受けやすい条件下にある。

樹齢は帯地防風林はナザケ並松とほぼ同じと思われるが、その他は15～50年生程度であった。

2) 被害地の土壌特性

久米島の土壌図を図-2に示す。

久米島具志川村の土壌は、大別すると2系統に分類される。すなわち(北浦山麓に分布する)国頭礫層で安山岩の影響を受けた赤色の国頭マーヅ土壌と(低平地部である西～南側に分布する)琉球石灰岩を母材とする暗赤褐色でアルカリ性の島尻マーヅである。

被害分布図と土壌図を重ね合わせた場合、被害は主に具志川西部～南部に広がる塩基系暗赤色土壌、細粒暗赤色土壌、礫質暗赤色土壌のいわゆる島尻マーヅに多く見られる。

島尻マーヅの土壌特性¹⁾として、土層が浅く、下層には琉球石灰岩層が堆積しているので雨水等の浸透水はその基岩の割れ目などから流出し、旱魃の害を受けやすいこと。他方、下層土では古層、容積重、緻密度が大きく、気相と透水係数が小さいため、作物はその根の伸長が容易ではなく、土層の深いところでも旱魃の害を受けやすいことが指摘されている。

一方、仲里村は安山岩を母材とする国頭マーヅで軽やかな赤褐色～黄褐色を呈する。主性としてはA層(地表付近)は薄くて腐植含量が少なく、塩基類はほとんど溶解されて強酸性土となっている。物理的には下層土では構造の発達が弱いので固相が大きく粗孔疎量が少ないので、通気、透水性が不良である。そのために降水量多い場合は下層土の上に一時的に停滞水が生じる特徴を有する。さらに、下層土では気相率が低く、緻密度が高く、根の伸長も遅くないので干ばつの害を受けやすいと考えられる。(渡嘉敷：1993)

3) 気象要因

最近5カ年間の久米島における異常気象の概況を表-1に、降水量と無降雨日数を図-3に示す。

異常気象として平成3年の台風13号、6年の小雨、7年の台風3号及び8年の小雨があげられている。特に台風13号は、観測史上前記すべきほど勢力が強く、森林にも甚大な被害を引き起こした。



図-2 土壌図



写真-1 台風13号による被害状況

平成6年の小雨は6月20日から10月7日の長期間に及び、農作物に大きな被害を引き起こした。以後、平成7年の台風3号、平成8年の小雨と毎年のように異常気象が発生している。

また、図-4に示した風速マップ²⁾(生沢・寺園：1992)から、平常年であっても久米島全域において冬場はほぼ北よりの風を受け、特に仲里村比羅定・上阿蘇、及び島尻一帯は強風にさらされることが推察される。また夏場であっても仲里村比羅定付近は強風を受けやすい地域であることが判る。

表-1 久米島の異常気象

異常気象	発生年度	発生日	台風	瞬間最大風速	風向	降水量
(台風)	平成5年	9.1~3	13号	53.9m/s	SE	151.0mm
	7年	7.21~22	3号	48.4m/s	E	231.0mm
	8年	8.11~13	12号	35.9m/s	NW	281.5mm
	9年	8.17~18	13号	43.4m/s	SE	171.5mm
(その他)	平成4年	2.15	竜巻			
	4年	5.17	竜巻			
	6年	6.20~10.7	小雨			
	8年	6.2~8.3	小雨			

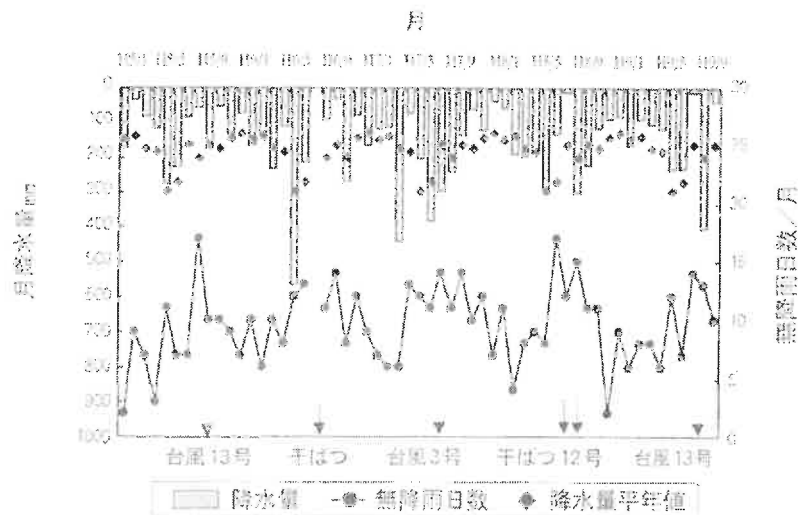


図-3 久米島の降水量 (1993-1997)

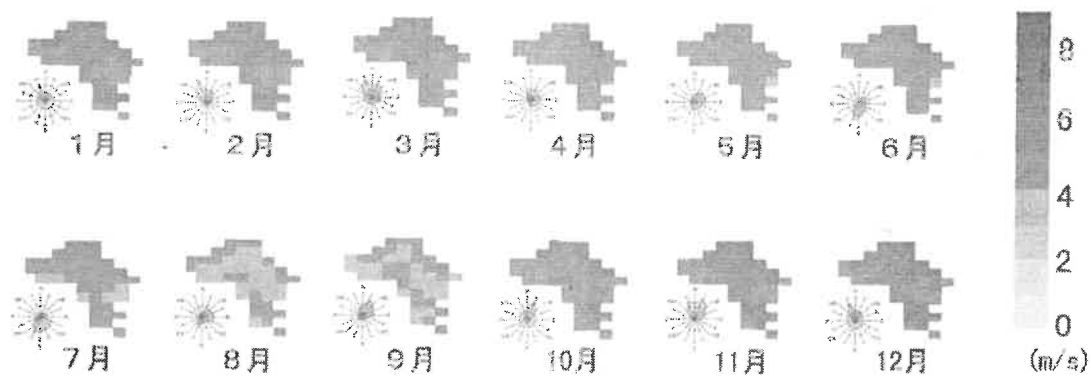


図-4 風速マップ

4) 被害の態様

1) 仲里村島尻青少年旅行村

1994年の台風被害調査結果を表-2に、今回実施したマツ衰退調査結果を表-3に示す。

(1994年に行った青少年旅行村付近の台風13号被害調査)によると、当該地では立木の約20%に幹折れが発生し、5%に倒伏被害が発生した。倒伏方向、折損方向はいずれも北-北西で南方向からの風によるものであった。この台風による損傷と被害によって被害が著しいダメージを受けたことは容易に推察できるが、着葉量そのものは写真-2~4に示すように現在よりも著しく多かった。したがって、今日見られる衰退は1995-1997年の間で起こったものと推察される。

表-2 台風被害調査結果 (1994年)

PLOT	樹高 (m)	直径 (cm)	折損本数 (本)	倒伏本数 (本)	全本数 (本)	折損方向	全本数 (本)
1	10.9	20.2	9	2	47	NW~NE	23.4
2	11.2	20.2	6	0	40	NW~NE	15.0

表-3 青少年旅行村マツ衰退調査結果 (1997年)

NO.	樹高(m)	直径(cm)	着葉量(%)	被害	その他
1	12.5	19	0	折損2m	カミキリなし
2	13.0	21	0	枯れ	カミキリなし
3	14.0	22	0	枯れ	カミキリなし
4	13.5	19	5		
5	14.0	21	1		
6	12.0	21	29		
7	14.5	21	8		
8	7.0	24	0		カミキリなし
9	11.0	26	0		カミキリなし
10	12.5	16	0		カミキリなし
平均	12.4	21.0	3.4		



写真-2 青年旅行村プロット1 (1995.12)



写真-3 青年旅行村プロット1 (1997.11.21)



写真-4 青年旅行村 (1994.1)



写真-5 島尻付近 (1993.9)

(2) ナガタケ松並木

台風13号によるナガタケにおける被害については、干被害率は伐根密度及び台風直後と3ヶ月経過後の写真から概ね5%と推定された。干被害は大半が幹折れであり、折損部位は1-3mが多かった。冠着葉率は全体で50%以上と見られたが、特に枝端部で脱落が著しく、枝枯れを呈したものも随所で見られた。伐根調査木5本のうち4本までに褐色腐朽菌がみられ、そのうち3本にシロアリの生息痕がみられた。ホシロアリの分布は松林全域に及んでいる、ことが報告されている。

今回の調査結果では表-4に示すとおり、葉量はきわめて乏しく、半数が25%以下で50%以上を留めている立木は認められなかった。(付近の比較的葉量の多い松を基準にしたので、実際はそれ以下) また、これら立木は、当年生葉がほとんどで、2年生葉以上の葉はきわめて少ない。

なお、樹幹常の調査結果からは12本中1本に異常が認められただけで、その他は概ね健全であった。当該地にあっても前者と同様のパターンで衰退しているといえる。

表-4 長竹マツ衰退状況結果(1997年)

No.	樹高 (m)	直径 (cm)	着葉量	葉令1年 (%)	2年 (%)	3年 (%)	樹脂分泌
1	12.0	30	+	100	0	0	+++
2	8.0	25	++	90	10	0	+++
3	12.0	27	+	95	5	0	+++
4	12.0	45	+	100	0	0	++
5	7.0	30	++	80	20	0	+++
6	9.0	28	++	80	20	0	+++
7	10.0	46	++	95	5	0	+++
8	10.0	45	++	95	5	0	+++
9	12.0	63	++	95	5	0	+++
10	10.0	47	+	95	5	0	+++
11	10.0	47	+	95	5	0	+++
12	10.0	39	--	100	0	0	--
平均	10.2	38.6		92.9	6.7	0.0	

着葉量: -10%
 樹脂分泌: ++異常
 ++: 25-50%
 ++: 異常なし
 +++: 異常なし



写真-6 1993.9 台風13号直後



写真-7 1994.1 台風13号通過3ヶ月後



写真-8 1995.12



写真-9 1997.11



写真-10 1995.12



写真-11 1997.11

3 大番小学校

中庭マツの推移を写真-12～13に、またコーラル敷きの状況を写真-14～15に示す。

同校校庭には1994年時点で8本の老松があったが、うち1本はすでに枯死しており、その原因はグラウンド整備による根の損傷と推察された。他の松も着葉量は5～40%で、著しく少なかった。樹下には遊具を設置するためコーラルが20～30cm敷かれ、表面はすこぶる固い。今回調査したところ、7本中3本が枯れ、1本がかなり衰弱している。

その原因は、材質腐朽とシロアリ被害に加え、グラウンド整備に伴う環境の変化、特にコーラル敷きと土壌の締め固めによって衰弱したところへ台風、干ばつの害が交互に重なったことによると思われる。また、衰弱の激しい松は、根の切断に加え、排水不良も原因となっている。

なお、樹脂の流動に異常は認められなかった。



写真-12 1994.1 中庭マツ



写真-13 1997.11 中庭マツ



写真-14 コーラル敷き固め状況



写真-15 コーラル埋土状況

④ 上阿嘉

当該地は県道久米島一周線沿いに一列植栽された並木である。南面は牧草地となっている。これらのうちから11本選んで樹脂量調査を行ったところ、表-5に示すとおり2本に異常が認められただけであった。新芽の発育は8本に認められた。調査木から任意に1本選んで根の掘取り調査を行った結果、中根、細根の一部が過去に切断され、またネキリムシの幼虫が確認されたものの、根系の健全性は保たれていた。

表-5 上阿嘉マツ並木調査結果

No.	樹高(m)	直径(cm)	着葉量(%)	健全1年(%)	2年(%)	3年(%)	樹脂分泌
1	3.5	21.0	20	100	0	0	+++
2	5	27.7	50	100	0	0	+++
3	5	23.6	60	100	0	0	+++
4	4.5	17.5	30	90	10	0	++
5	3.5	11.8	20	90	10	0	+++
6	5.5	25.5	15	80	20	0	+++
7	4.5	17.2	0	0	0	0	—
8	3.5	9.5	0	0	0	0	—
9	5	15.0	15	100	0	0	+++
10	4	9.9	15	100	0	0	++
11	6	16.9	10	95	5	0	+++
平均	4.4	17.9	21.4	77.7	4.1	0.0	

(樹高-)異常 ++:異常なし +++:異常なし



写真-16 上阿嘉マツ衰退状況



上阿嘉の植栽マツ



掘取り調査

⑤ 比屋定

当該調査木は斜面上部にあり、畑に隣接している。下方には7本の健全な松がある。

根株は60cm程度埋められており、周辺には除草剤を散布した形跡がある。着葉量はきわめて少なく、わずかに認められる程度である。樹勢の回復は望めないと思われる。

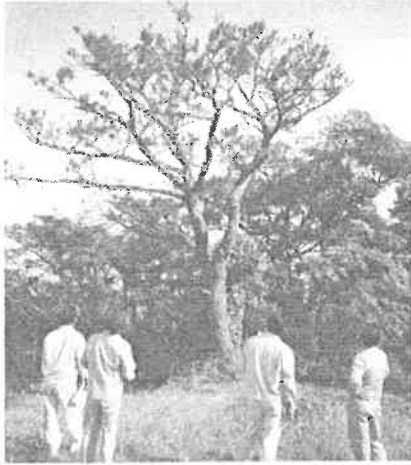


写真-17 比屋定マツ衰退状況

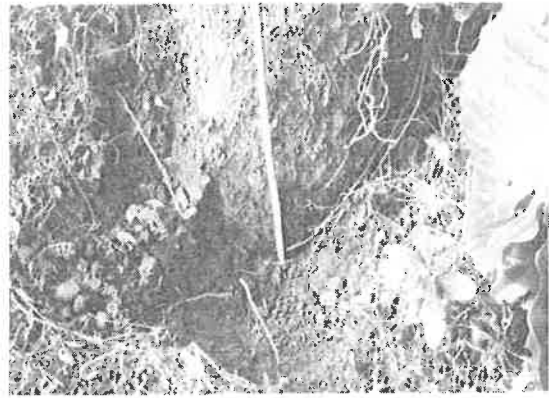


写真-18 埋土状況

5) マツノザイセンチュウの検出およびマダラカミキリ生息痕調査

マツノザイセンチュウの検出を行うため、具志川村および仲里村から、枯死木10本のサンプル(各2片)を採取し、林業試験場において検出を試みた。その結果は表-6に示すとおり、2種類の線虫が検出されたが、同定の結果マツノザイセンチュウではなかった。

また、両地域の枯死木について、マツノマダラカミキリの生息痕について調査を実施したところ、今回の調査では確認されなかった。

なお、流行病を引き起こす漏脂性病害(漏脂病)は確認されなかった。

表-6 マツノザイセンチュウ検出結果

市町村	採取場所	個体番号	サンプル1	サンプル2
具志川村	ナガタケ	1	不明線虫有り	不明線虫有り
	ナガタケ	2	不明線虫有り	不明線虫有り
	ナガタケ	3	無し	無し
	ナガタケ	4	無し	無し
	ナガタケ	5	不明線虫有り	不明線虫有り
仲里村	上阿嘉	6	無し	無し
	上阿嘉	7	不明線虫有り	不明線虫有り
	宇江城	8	無し	無し
	青少年旅行村	9	不明線虫有り	不明線虫有り
	青少年旅行村	10	不明線虫有り	不明線虫有り

6) リュウキュウマツの生育特性と被害発生のメカニズム

マツ類の主軸伸長パターンは、通常夏期の日長の長い時期に主軸伸長を休止する単節型と1成長期間に数回の伸長生長を行う複節型に分類される。リュウキュウマツは6年生程度までは一年に複数回の伸長生長を行うが、7年生以上では一年に1回の伸長生長を行うものが多い。したがって、夏期に著しく失葉した場合、翌年に葉が展開するまでの期間は充分生産はきわめて不十分なものとなり、その結果、新梢は節間長の短い、葉量の乏しいものになる(新里:1984)。

樹木の生長と失葉率との関係については常緑広葉樹と針葉樹に大きな違いがみられ、常緑広葉樹は短期的には100%の失葉があっても、それが連続的でない場合には枯損することはない。これ

に対し、針葉樹の場合は70%程度の尖葉率であっても致命的な影響を受けるとされている（西口：1968）。

平成5年に襲来した台風13号は、島内のリュウキユウマツに甚大な被害をもたらしたが、その被害態様は主に枝幹の折損、葉の喪失及び倒伏であった。折損については腐朽菌、シロアリが誘因となっている。倒伏は根張りが弱い割に樹冠が大きいため根の保持力が弱い箇所が多発する傾向にあるが、当該地に生育するマツは土質が強いために強風と豪雨によって根の保持力を失いがちであり、倒伏に至らずとも根の剪断が起こったことは容易に推察できる。

さらに、平成6年、8年に発生した干ばつは台風によって著しい打撃を受けたマツの樹勢回復を著しく阻害したと考えられる。また、台風や季節風によって発生した塩風害は樹体内から水分を溶脱し乾燥害を一層助長したと推定される。

一方、ナガクケ及び比屋定の松並木で行ったヤニ打ち調査では、樹脂の流動は活発であった。しかしながら、着葉量がきわめて乏しく、かつ短く、さらに2年生葉がほとんど認められず、回復の兆しは見られない。

以上のことから被害発生メカニズムを推定すれば、以下のとおりとなる。

- ① 平成5年の台風13号によって物理的にも生理的（塩害）にも著しいダメージを受けた。
- ② 翌6年の針葉が固まり、養分蓄積期に入った直後の6月～10月に干ばつが発生し、さらに被害が拡大した。
- ③ 平成7年7月の台風3号によって風害と塩害が発生し、衰弱がさらに進んだ。
- ④ さらに平成8年の干ばつとその直後の台風12号の被害があいまって被害は一層深刻なものになった。

このように、樹勢回復する間もなく、次々と気象災害が起こったため梢原枯れが著しくなり、現在のような状況に至ったと推察される。

7) 今後の対策

① ナガクケ松並木

老松特有の景観を形成し、観光資源としても貴重な松並木であるが、同時に防風防潮機能の期待される林分である。今後、さらに着葉量が減少して枝端が枯れ、漸次大枝枯れに進むと推定される。また、林帯幅が狭いことも衰退に拍車をかけていると考えられる。

被害は台風による物理的傷害と樹分による水分溶脱が主因で、これに続く干ばつやシロアリ被害が誘因となっている。したがって、第一に考慮すべきことは水分生理の正常化を図って葉量を確保することで、このためには干ばつ時における定期的な散水、強風直後における葉面附着塩分の洗い流しを十分に行うことが必要となる。散水方法としては①散水車による散水、②スプリンクラー設置、③点滴灌水等があるが、コスト面から考えると②が好ましいであろう。

シロアリについては、従来方法だと単木的な作業となる。しかも樹体内、根株直下に営業していることが多いので、駆除はきわめて困難で、かつ多大な経費を要する。したがって面的な施行を行うことがより現実的であり、ペイト剤の使用併、新たな防蟻技術の適用を検討する必要がある。

一方、松は環境の急変に敏感な樹種である。防風林は孤立木（単木）と異なり、側生群として環境に適応しており、疎林となったり、林帯幅が狭まると衰退する傾向にある。幸いにも樹下植栽されている稚樹の成長はすこぶる良好で、比較的早く主林木になることが予想されるので、今後、これら稚樹を大切に育て上げるとともに林帯幅を30m以上に拡幅する事を目標に補植する必

要があろう。

(2) 上阿嘉

当該地は周年強風に晒されている箇所である。着葉量がきわめて乏しいこと、節間が短く新芽の発育が悪いことを考え合わせた場合、樹勢の回復は難しいと思われる。しばらく（シュートが伸びきるまで）緑子を見ながら、回復の兆しが認められない場合は風に強い樹種への転換を検討すべきであろう。

(3) 青少年旅行村

現在残っている立木のうち、樹冠が小さく、着葉量の少ないものについては、回復の見込みはないものと思われる。このため積極的に補植を行う必要がある。

なお、補植にあたっては、残存木との樹間距離も考えながら行い、成長に応じて密度管理し“ずんぐりむっくり”型に仕立て上げることが望ましい。また、上阿嘉同様、樹種の転換も考慮に入れるべきであろう。

(4) 大植小学校

グラウンドに隣接した松については、コーラルを除去するとともに、急激な環境変化を起こさないように数年に分けて部分的に土壌改良を行う。

土壌改良方法は直径1～2 m、深さ30～40 cm程度の穴を幹からある程度離れた箇所に、中根、細根をできるだけ傷めないように注意して掘り、完熟堆肥（バーク堆肥でも可）に十分にほぐした原土を混ぜて埋め戻す。この作業は1回あたり数カ所にとどめ、その後の経過を見ながら数年間行うことが望ましい。

灌水については、滞水に注意しながら土壌が乾燥しないように適宜行う。また、特に台風直後には樹冠から散水し塩分を洗い流すことが重要である。

また、踏圧により土壌が固結していることからエアレーションが必要であろう。活力剤の施用についても検討する必要がある。

なお、葉量（質的な意味も含めて）を確保するため、害虫の発生には十分な注意を払う。特に、現時点でマツケムシによる被害が発生した場合は、即枯死につながるので厳重に注意する必要がある。また、マツナガカキイガラ等の生息が認められることから、4月頃に薬剤散布（MDTP（スプラサイド）、ジメトエート剤等）を行う。

校舎側の松については新芽の充実を図るため、十分な散水とグリーンパイル等の緩効性の施肥を行う。

これらの松の枯死枝については、いずれ落下するので学童に危険が及ばないように、安全対策に留意する。

(5) 北屋定

回復の望みはきわめて薄い。安全対策を第一に考えて伐倒処理すべきである。

4. ま と め

今回、久米島リュウキュウマツの衰退原因と今後の対策について検討を行った。これらの結果を要約すると次のとおりであった。

1) 被害の発生原因

数次にわたる台風、塩害による着葉量の減少及び旱魃による水分ストレス。
なお、マツカイ虫（ザイセンチュウ）、漏脂性病害は認められない。

2) 今後の対策

(1) ナガタケ松並木

- ① 主軸の伸長期・展葉期（1月～5月）及び旱魃時には散水を徹底する。
- ② 台風や強い季節風の直後には樹冠の塩分を洗い流す。
- ③ シロアリについてはベイト剤（ヘキサヘルムブロン）による防除を検討する。
- ④ 林帯幅の確保に努める。

(2) 上阿蘇

- ① 要観察。5月まで主軸が出ない場合は潮風害に強い樹種へ転換する。

(3) 大岳小学校

- ① コーラルを除去するとともに土壌改良を行う。
- ② エアレーションを実施する。
- ③ マツカレハ等食葉性害虫やマツナガカキカイガラ等の発生には十分に注意し、発生を認めた場合は即駆除する。
- ④ 十分な散水と緩効性肥料（グリーンバイル等）を施用する。

(4) 青少年旅行村

- ① 枯死木を除去するとともに補植を行い、立木密度を高める。その後、生長に応じて密度管理し、“ずんぐりむっくり型”の林分に誘導する。
- ② 潮風害に強い広葉樹への樹種転換も検討する。

(5) 比屋定

- ① 伐倒処理

5. 付 記

現地調査メンバー

林業試験場：仲榮真盛 長、生沢 均、寺園隆一
林務課：我如古 光 男、具志堅 允一
みどり推進課：保久盛 邦 治
南部林業事務所：宮 良 新 邦

引用文献

- 1) 渡嘉敷義浩：琉大農学報40、p99～106、1993
- 2) 生沢 均、寺園隆一：沖林試研報35、p58～75、1992
- 3) 生沢 均、平田 功、具志堅允一：沖林試研報36、p71～88、1993
- 4) 新里孝和：琉大農学報31、p233～278、1984
- 5) 立花観二、西口親雄：森林衛生学、1968

資 料

熱帯産タケ類（巨竹）のタケノコ生産技術

生 沢 均

1. はじめに

これまで、沖縄県においては、合軸生型の熱帯産タケ類である、リュウチク、マチクを用いてタケノコを生産してきた。このタケノコ生産は、昭和53年から急速な増加を見せ、全県下に普及するようになった。

今回新たに有望視されている巨竹 (*Dendrocalamus giganteus*) は、従来のリュウチク、マチクの仲間であるが、竹幹が40cm以上にもなり、竹材や食用タケノコとしてより広く利用が可能な種である。

本調査は、昨年の巨竹の増産技術の検討に引き続き、タケノコの品質向上を目的としたマルチ材料等の検討を行った。



写真-1 巨竹の概観（台湾省蓮華池）

2. 試験方法

表-1に、既存の熱帯産タケノコ栽培管理方法を示す。なお、この栽培管理は、本県既存の竹林栽培管理方法を基にし、台湾の状況を参考に調整を行った。

試験は、表-1の栽培管理方法を基本にし、マルチ材料について、おがくずと、砂を用いた巨竹の栽培を実施した。また、試験に用いた巨竹株は、昭和56年に台湾より導入されたものを、平成6年に分株後、林業試験場構内に植栽された3年目の株である。各マルチ材料処理は、それぞれ60cmの被覆を行った。また、各処理の株数は2株である。

つぎに、巨竹のタケノコ生産量の比較検討のため、同場圃内のリュウチク株についても、砂マルチ処理試験を実施した。なお、このリュウチク株は植栽後5年以上経過している株である。

試験の設定は、平成9年5月に行った。また、写真-2~5に示すように、試験設定に際し舞前処理として、株周囲の披覆土に20 kg/株量の堆肥を壤土と攪拌し埋め戻し、その後株周辺に804化学肥料を3 kg/株施用した。また、追肥は6月に化学肥料3 kg/株施用した。

調査は、毎週火および金曜日出荷の掘取りと、重量およびタケノコ径の調査を行った。また、タケノコの掘取り方法は、基部を保存し切取った。タケノコ直径の測定は、切取口部分において測定した。なお、掘取りの最終日の1997年9月4日（白露）とした。

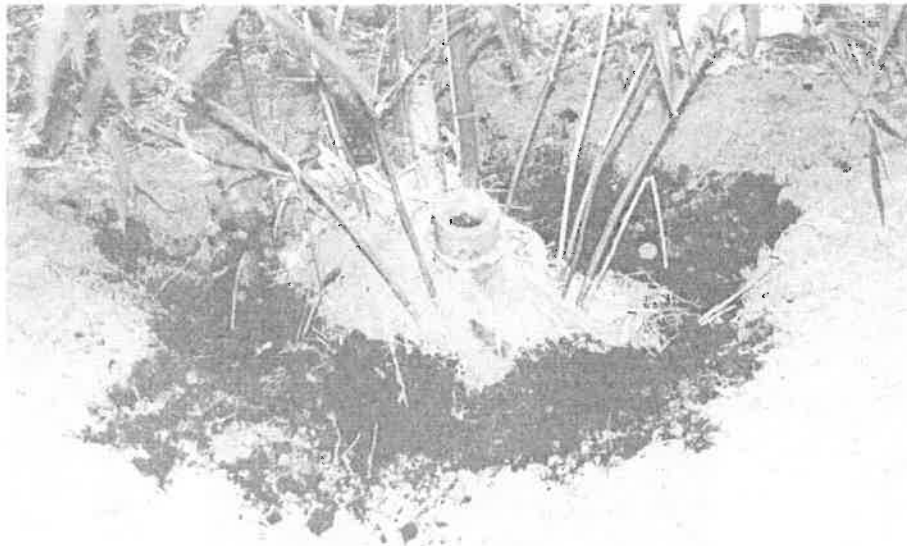


写真-2 堆肥の施用状況

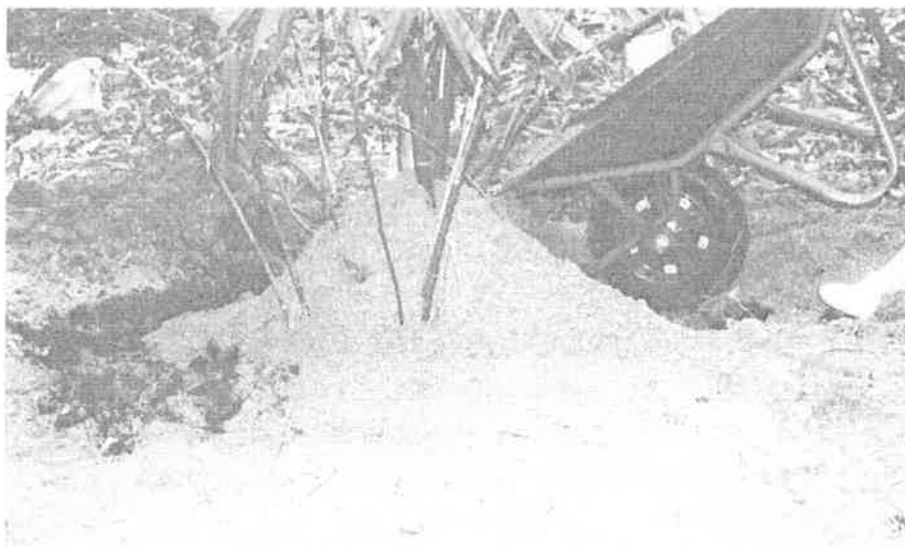


写真-3 砂マルチ状況



写真-4 おがくせマル手状況



写真-5 試験地の概況

表一 竹林栽培管理方法（竹林造成の方法：昭和61年、沖縄県を参考に調整）

11月	3年生以上の竹は切り、母竹を3～5本仕立てにする。なお、これらの母竹は風被害の軽減のため2～3 m程度の高さに切る。株周辺の被覆土を取り除き、約1ヶ月程度地下茎を太陽に晒す。	
1月	堆肥約20 kg/株施用し、埋め戻す。その後化学肥料（804）3 kg/株施用	
3月	追肥	化学肥料（804）3 kg/株施用
6月	追肥	化学肥料（804）3 kg/株施用
筍の収穫		
9月（白露）	収穫を終了する。それ以降のものは母竹にする。	

3. 結 果

表一に、栽培試験結果を示す。写真一6～8に、筍の収穫状況を示す。図一1に、月別タケノコ生産量を示す。

巨竹タケノコは、5月27日に初取り出来、最終日はおがくず区では8月上旬で、砂区では9月まで見られた。また、リョクチクでは初取り日および最終日も、株によりかなりばらついた。巨竹の生産量は、8月で最も多い傾向を示す。

出筍数は、巨竹おがくず区7個（9.5）、砂マルチ区12.5個（9.14）、リョウチクについては、5.5個（4.1、15.2）となっているが、株によりばらつきが見られる。

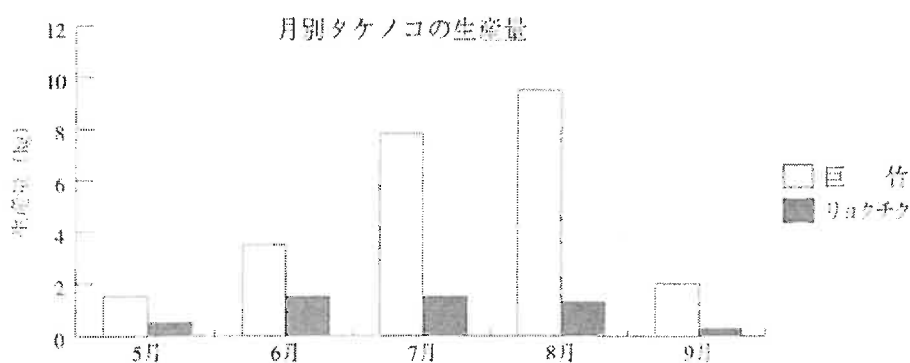
収穫量は、巨竹のおがくず区5.27 kg（6.63、3.91）、砂マルチ区7.37 kg（4.32、10.41）リョクチク区1.53 kg（0.78、0.41、4.10、0.85）となった。今回のリョクチクのタケノコ出筍量が不良の原因は、株の劣化或いは、開花の影響と考えられる。このため、過去の収穫量の結果（表一2）と比較すると、巨竹の出筍量はリョクチクに比較し同等以上と考えられる。

表一2 巨竹栽培試験結果総括表

株 No.	巨 竹				リョクチク			
	おがくず区		砂マルチ区		砂マルチ区		砂マルチ区	
	1	2	1	2	1	2	1	2
初 取 日	5.27	7.15	5.27	6.17	6.19	6.24	5.27	7.15
最 終 日	8.12	8.15	9.04	9.04	7.04	6.24	9.04	8.08
出 筍 数(個)	9	5	9	14	4	1	15	2
総 重 量(kg)	6.63	3.91	4.32	10.41	0.78	0.41	4.10	0.85
平均重量(kg)	0.74	0.78	0.48	0.74	0.19	0.41	0.27	0.42
平均径(cm)	8.72	8.66	7.02	9.07	5.60	7.40	5.97	7.30

表-3に、タケノコ平均重量の分散分析結果を示す。巨竹タケノコ生産量は、0.61～0.76 kgで、リョウチクの0.30～0.35 kgに比較し極めて大きな値を示す。この結果について、各処理区の分散分析の結果は、1%レベルで有意な値となった。また、巨竹とリョウチク間の等分散を仮定したt検定を行った結果は、2標本間のt値=4.04**となり、この値は1%レベルで有意となった。一方、マルチ材料間、巨竹のおがくずマルチと砂マルチ間においては、2標本間のt値=1.10となり、有意差はみられなかった。

すなわち、この結果からは、巨竹タケノコはリョウチクタケノコに比べ、個体重の重いタケノコ生産が可能であることを示す。また、マルチ処理によるタケノコ重の増大にはつながらないことを示している。



リョウチクの収穫量 (昭和53～54年)

株	昭和51年7月植え付け			
	昭和53年 出荷枚重量 (kg)		昭和54年 出荷枚重量 (kg)	
1	10	2.39	3	0.95
2	13	3.58	4	0.80
3	15	4.68	4	1.46
4	12	4.79	8	2.91
5	13	5.60	6	2.21
6	4	1.44	2	0.74
7	15	4.34	7	2.66
8	26	8.48	1	0.70
9	12	4.44	4	1.70
10	10	2.68	6	3.00
11	11	3.53	4	0.98
12	15	4.04	12	4.62
13	16	5.45	8	3.96
14	13	5.67	9	3.22
15	6	1.47	5	1.66
16	17	4.78	4	2.50
17	10	4.51	9	3.44
18	13	5.42	5	2.84
19	16	5.65	6	2.58
20	7	2.55	1	0.50
21	15	5.11	13	7.16
22	5	1.31	1	0.30 開花株
23	2	0.41	0	0.00 枯死
24	13	2.53	8	3.11
25	13	4.65	13	6.34
26	18	8.36	12	5.48
27	19	3.84	4	1.24
平均	12.6	4.14	5.9	2.48

竹株の造成方法：昭和61年（沖縄県）

表-3 タケノコ平均重の分析結果

概 要	標本数	平均重(kg)
巨竹おがくず	2	0.7594
巨竹 砂	2	0.6120
リョクチク砂1	2	0.3049
リョクチク砂2	2	0.3483

分散分析表

変動要因	変 動	自由度	分 散	分散比	
処 理	281547.5	3	93849.17	20.79903873	*1%レベル有意
株 間	57545.28	1	57545.28	12.75329891	*5%レベル有意
誤 差	13536.56	3	4512.19		
合 計	352629.4	7			

表-4に、タケノコ平均直径の分散分析結果を示す。巨竹タケノコ直径は、8.0～8.7 cmで、リョクチクの6.5～6.6 cmに比較し、極めて大きな値を示す。この結果について、各処理区の分散分析の結果は、10%レベルで有意な値となった。また、巨竹とリョクチク間の等分散を仮定したF検定を行った結果は、2標本間のF値=2.78*となり、この値は5%レベルで有意となった。一方、マルチ材料間、巨竹のおがくずマルチと砂マルチ間においては、2標本間のF値=0.63となり、有意差はみられなかった。

すなわち、この結果からは、巨竹タケノコはリョクチクタケノコに比べ、大きなタケノコ生産が可能であることを示す。また、マルチ処理によるタケノコ径の増大にはつなげていないことを示している。

写真-9に、おがくずマルチ区のタイワンカブトムシによる食害状況を示す。栽培期間中、おがくずマルチ区においてタイワンカブトムシの食害が認められた。このことからすると、おがくずマルチはタイワンカブトムシの温床になり、タケノコの食害の危険性があることを示す。



写真-6 巨竹タケノコの掘取り状況
(おがくずマルチ処理区)



写真-7 巨竹タケノコの掘取り状況
(砂マルチ処理区)



写真-8 収穫されたタケノコ
(右2本は巨竹、その他はリョクチク)



写真-9 タイワンカブトムシによる巨竹の被害

表-4 タケノコ平均直径の分析結果

概 要	標本数	平均重(kg)
巨竹おがくず	2	8.7
巨竹 砂	2	8.0
リョクチク砂1	2	6.5
リョクチク砂2	2	6.6

分散分析表

変動要因	変 動	自由度	分 散	分散比	
処 理	6.91425	3	2.30475	5.1959495	* 10%レベル有意
株 間	3.2768	1	3.27680	7.3873901	* 5%レベル有意
誤 差	1.3307	3	0.44357		
合 計	11.52175	7			

4. ま と め

- ① 巨竹の栽培は、既存のマニュアルに従い栽培が可能である。
- ② 巨竹の出荷量は、リョクチクに比較し同等以上である。
- ③ 巨竹の出荷量は、8月で最も多い。
- ④ 巨竹タケノコは、リョクチクタケノコに比較し、極めて大きい。
- ⑤ マルチ材料は、害虫被害の見地から砂マルチのほうがよい。

主要造林樹種の育苗技術の確立

—ニッケイ、タイワンオガタマの挿木試験—

近 藤 博 夫

平 田 功

1. 目 的

本県の主要造林樹種27種について、育苗技術の解明されていない樹種や将来有望な樹種について育苗技術の確立を行う。

今回は、*Cinnamomum sieboldii* MEISSN. (ニッケイ) 及び *Michelia formosana* KANEH. (タイワンオガタマノキ) について、挿木試験を行ったので報告する。

ニッケイは、葉子の香料や芳香健胃薬等の薬用、そして環境緑化木として有望であり、種子による増殖及び山取りによって苗を確保している。しかし、大量にかつ安定的に苗木を生産するためには、種子からの増殖が有効であるが、本県では個体数が少ないこと、台風による果実落下により、大量の種子採取が困難である。また、個体によって、香りに強弱があることから、優良個体からの挿木増殖技術を開発することは重要である。

タイワンオガタマノキは、材質が優れ、建築、家具材のほか、工芸品の材料として適している。また、葉、花に芳香があり、環境緑化木としても有望である。増殖は、実生の場合、発芽率が低いこと、母樹の個体数が少ないこと、さらに、本種も台風襲来により種子採取が困難である。従って本種も、挿木増殖技術を開発することは重要である。

2. 方法及び材料

ニッケイの挿木試験Ⅰ

母樹は、国頭村の大樹林道沿いに生育する個体を供試した。採取した枝は、緑枝(枝上部)、半熟枝(枝中部)そして熟枝(枝下部)の3ヵ所に分けて、穂長を10cmに調整した後、水道水に一昼夜浸漬(無処理)、水道水に一昼夜浸漬後、4,000ppm インドール酪酸水溶液に3秒間浸漬、及び100ppm インドール酪酸水溶液に一昼夜浸漬の3処理区を設けた。さらに無処理区と4,000ppm インドール酪酸処理区では密閉挿しも同時に行い、枝部位、ホルモン処理及び密閉挿しによる発根への影響について検討を行った。培地は、小粒の鹿沼土を使用し、挿し付けから5ヶ月後掘り取って発根状態について確認を行った。

ニッケイの挿木試験Ⅱ

母樹は、東村有路の民家に生育する個体より供試した。

穂木は緑枝のみを用いて穂長10cm程度とし、葉面積を1/3に調整した葉を2枚残して挿し付けた。今回は、培地の違い、ホルモン及び密閉挿しによる効果について検討を行った。挿し付けから5ヶ月後に掘り取って発根状態について確認を行った。

(1) ホルモン処理及び培地の違いによる影響

ホルモン処理は、1,000ppmのインドール酪酸水溶液に、穂木基部を30秒間浸漬した。また培地

について、人工養生グリーンバミス（以降バミスとする）及び¹¹ピートモスと鹿沼土（混合割合3：2）を用い、挿付床は密閉挿しとした。

ホルモン及び密閉挿しによる影響

② ホルモン及び密閉挿しによる影響

ホルモンは、インドール酪酸を有効成分とするオキシベロン粉剤を、水に溶いてペースト状にして、穂木基部に塗布して用いた。また密閉挿しによる挿木試験への効果について検討を行った。培地はバミスとした。

タイワンオガタマノキの挿木試験Ⅰ

母樹は、石川県バナナ産生活環境保全林内の林道沿いに生育する個体を供試した。採取した枝は、緑枝（枝上部）、半熟枝（枝中部）そして熟枝（枝下部）の3ヶ所に分けて、穂長を10 cmに調整した後、水道水に一昼夜浸漬（無処理）、及び水道水に一昼夜浸漬後、4,000ppmインドール酪酸水溶液に3秒間浸漬の2処理区を設けた。さらに、密閉挿しも同時に行い、ニッケイの挿木試験Ⅰと同様それぞれの発根への影響について検討を行った。培地は、小粒の鹿沼土を使用し、挿し付けから3ヶ月後に掘り取り発根状態について確認を行った。

タイワンオガタマノキの挿木試験Ⅱ

母樹は、与那国産の母株（オルテット）より増殖された当該構内に生育する栄養子樹（ラメード）を用いた。穂木は緑枝及び萌芽枝を用い、その調整は前述のニッケイと同様である。今回は、ホルモン、培地、密閉挿し、採穂部位の違いによる影響について検討を行った。結果は、挿し付けから5ヶ月後に掘り取って発根状態について確認を行った。

① ホルモン、培地及び採穂材料の違いによる影響

ホルモン及び培地について、ニッケイの挿木試験Ⅱと同様の比較試験を設けた。また、採取部位の違いについて検討を行うため栄養枝の緑枝部位、及び樹幹下部から発生した萌芽枝を用いて、挿し付け床は密閉挿しとした。

② ホルモン、培地及び密閉挿しによる影響

樹幹下部から発生した萌芽枝を用いて、ホルモン及び培地について①と同様の比較試験区を設けた。また、密閉挿しによる効果について、ニッケイの挿木試験Ⅱと同様の比較試験処理区を設けた。

今回のすべての試験は、ガラス温室内で実施し、直射日光及び温度上昇を抑えるため、遮光ネットを用いると同時に、密閉挿しには透明な塩ビシートを用いて照度と湿度の確保を図った。

3. 結果及び考察

ニッケイの挿木試験Ⅰ

11月と1月にそれぞれ挿し付けた結果、枝部位において緑枝のみ発根が認められ、残りの2ヶ所の部位においてはカルスの形成も認められず、発根部位は緑枝のみであった（表-1、2）。今回のホルモン処理による発根率、平均発根本数及び平均根長に有意差は得られなかったが、4,000ppmインドール酪酸水溶液に3秒間浸漬した処理区で比較的良好な成績が得られた。さらに、密閉挿しによる効果については、発根率の違い及びカルス形成に違いは見られなかった。

表一 ニッケイの挿木試験における採取部位、ホルモン処理及び密閉挿しによる発根への影響（11月挿し付け）

使用部位	ホルモン処理	供試本数	発根種木本数	発根率 (%)	平均発根本数	平均根長 (cm)	カルス形成種木数
緑	無処理	20	1	5	1.0	2.3	1
	4,000ppmIBA*	20	5	15	3.0	6.6	5
	100ppmIBA**	20	3	25	2.0	3.1	0
枝	無処理	100	21	21	2.6	4.6	18
	4,000ppmIBA*	100	22	22	2.4	6.4	18
半熟枝	無処理	20	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	20	0	0	0	0	0
	100ppmIBA**	20	0	0	0	0	0
	無処理	100	0	0	0	0	0
熟枝	無処理	100	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	100	0	0	0	0	0
	100ppmIBA**	20	0	0	0	0	0
	無処理	20	0	0	0	0	0

*4,000ppm インドール酪酸水溶液に3秒間浸漬

**100ppm インドール酪酸水溶液に24時間浸漬

太字は密閉挿し

表二 ニッケイの挿木試験における採取部位、ホルモン処理及び密閉挿しによる発根への影響（1月挿し付け）

使用部位	ホルモン処理	供試本数	発根種木本数	発根率 (%)	平均発根本数	平均根長 (cm)	カルス形成種木数
緑枝	無処理	20	0	0	0	0	7
	4,000ppmIBA*	20	5	25	2.0	2.3	1
	4,000ppmIBA*	100	26	26	2.5	6.8	5
半熟枝	無処理	20	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	20	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	100	0	0	0	0	0
熟枝	無処理	20	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	20	0	0	0	0	0
	4,000ppmIBA*	100	0	0	0	0	0

*4,000ppm インドール酪酸水溶液に3秒間浸漬

太字は密閉挿し

ニッケイの挿木試験Ⅱ

(1) ホルモン及び培地による影響

ホルモン処理による発根促進効果は、無処理区と比較して有意差は得られなかったが、発根穂木数は上回っていた。また、培地の違いによる発根への影響はみられなかった。しかし、発根穂木数を含めた生存率は非常に高く、挿し付け期間を延長することにより発根穂木数は増加するものと思われる(表-3、写真-1)。

表-3 ニッケイの挿木試験における培地の違い及びホルモン処理による発根への影響

培地	発根処理	供試数	発根穂木数	生存率**
バミス	IBA*	10	6	100
	無処理	10	0	100
ピートモス：鹿沼土＝ 3：2	IBA*	10	9	100
	無処理	10	4	90

* 1,000ppmインドール酢酸水溶液に30秒間浸漬。

** 発根穂木数を含む。

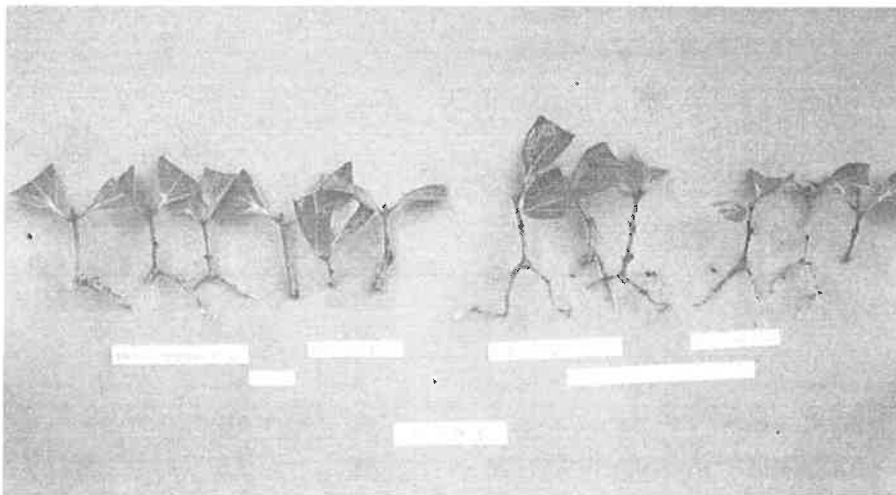


写真-1 挿木試験から5ヶ月後の穂木の状態(左バミス、右ピートモス：鹿沼土＝3：2、それぞれの左IBA1,000ppm、右無処理)

(2) ホルモン及び密閉挿しによる影響

発根は、オキシベロン粉剤による処理区にのみ認められ、無処理区では全く認められず²⁾、オキシベロン粉剤をホルモンとして用いることが有効であることが分かった(有意水準1%、アークサイン補正後分散分析)。また、密閉挿しによる効果についてもその有意差は得られなかった(表-4)。しかし、観察では、密閉挿しの方が発根量及びそれらの伸長量において優れていた(写真-2)。このことは、密閉挿しによる挿し付け床内の保湿が発根後の根の伸長を促進したものと考えられる。

表-4 ニッケイの挿木試験における密閉挿し及びホルモン処理による発根への影響

挿付床	発根処理	供試数	発根穂木数	生存率*
密 閉	オキシバロン粉剤	17	6	100
	無処理	17	0	94
密閉なし	オキシバロン粉剤	17	5	47
	無処理	17	0	82

* 発根穂木数を含む。

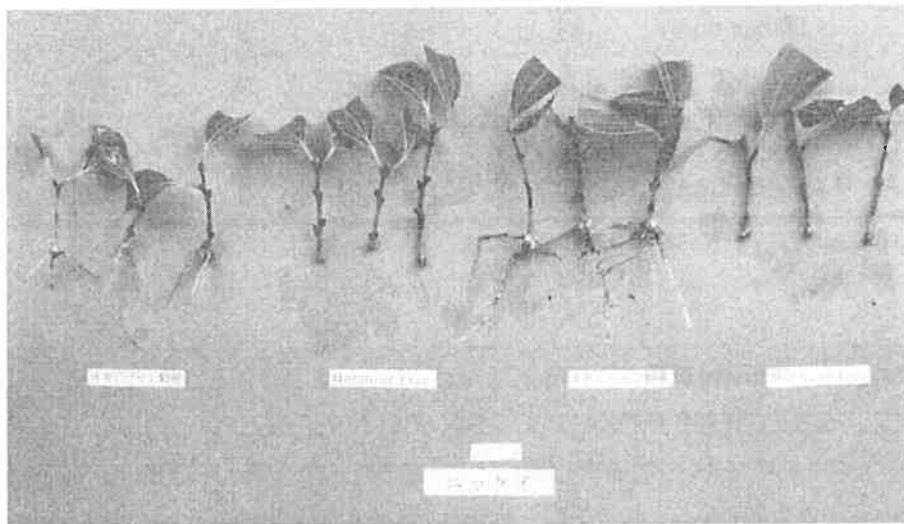


写真-2 挿木試験から5ヶ月後の穂木の状態（左密閉なし、右密閉、それぞれの左オキシバロン粉剤処理、右無処理）

台湾オガタマノキの挿木試験 I

挿し付けから3ヶ月後の結果を表-5に示す。発根率はおおむね低く、発根した穂木は採取部位別において、半熟枝の1本を除いて緑枝部位からのみであり、ニッケイと同様の結果であった。しかし、生存数は特に密閉挿しでは、緑枝部位がホルモン処理の有無にかかわらず100%で、他の採取部位がともに50%以下であったことから、密閉挿しの状態で緑枝部位を穂木として用いることが有効であることが分かった（有意水準1%、アークサイン補正後分散分析）。

表-5 タイワンオガタマの挿木試験における採取部位、ホルモン処理及び密閉挿しによる発根への影響

使用部位	ホルモン処理	供試本数	発根穂木本数	発根率(%)	生存本数
緑枝	無処理	20	0	5	12
	4,000ppmIBA*	20	2	10	13
	無処理	20	3	15	20
	4,000ppmIBA*	20	4	20	20
半熟枝	無処理	20	0	0	7
	4,000ppmIBA*	20	0	0	5
	無処理	20	1	5	7
	4,000ppmIBA*	20	0	0	9
熟枝	無処理	20	0	0	6
	4,000ppmIBA*	20	0	0	4
	無処理	20	0	0	3
	4,000ppmIBA*	20	0	0	2

*4,000ppmインドール酪酸水溶液に3秒間浸漬
太字は密閉挿し

タイワンオガタマノキの挿木試験 II

(1) ホルモン、培地及び採穂材料の違いによる影響

表-6にホルモン、培地及び採穂材料の違いによる発根率、生存率への影響を示す。緑枝挿しにおいて、バミス培地を用いることにより高い発根率が認められ(有意水準5%、アークサイン補正後分散分析)、根の良好な発達を観察された(写真-3)。一方、萌芽枝挿しでは、培地の違いによる発根率への影響は見られず両培地間に差は見られなかった。

発根率について今回の試験では、掘り取り調査が試験開始から5ヶ月後で、タイワンオガタマノキの挿木試験Iの3ヶ月後と比較する試験Iと2ヶ月の差があることから、高い成績が得られたと思われる。

今回の試験でも未発根の穂木が生存していることから、掘り取り調査を5ヶ月後よりもさらに延長すれば、より高い発根率が得られる可能性を示している。

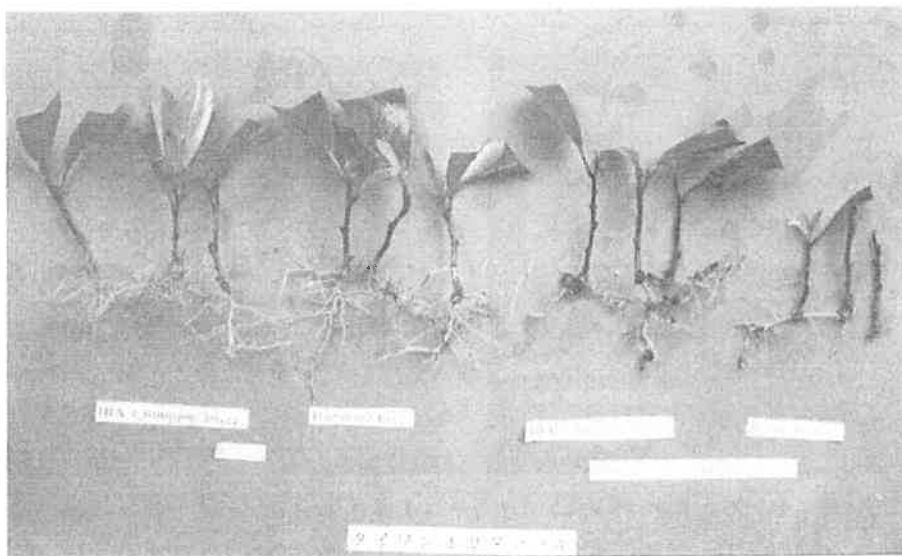
また、²⁾実際の萌芽枝は高い発根率を示すことが知られている。しかし、今回の試験では、萌芽枝と栄養枝にはその差がみられなかった。その主な理由として、供した萌芽枝は、地際から約1mの高さの樹幹から自然発生していること、萌芽枝齢が不明であること、母樹の樹齡、さらに母樹は栄養子樹であること、などから今後萌芽枝についてさらに検討を加える必要がある。

表一六 タイワンオカマノキの挿木試験におけるホルモン、培地及び挿穂材料の違いによる発根、及び生存率への影響

培地	発根処理	供試数	発根穂木本数	発根率 (%)	生存率 (%) **	挿穂材料
バミス	IBA*	20	12	60	75	萌芽枝
	無処理	20	11	55	65	
ビートモス：鹿沼土＝ 3：2	IBA*	20	16	80	80	
	無処理	20	4	20	25	
バミス	IBA*	15	12	80	93	緑枝
	無処理	15	11	73	73	
ビートモス：鹿沼土＝ 3：2	IBA*	15	4	27	93	
	無処理	15	2	13	85	

* 1,000ppm インドール酢酸水溶液に30秒間浸漬

** 発根穂木数を含む。



写真一三 緑枝挿しの発根状態 (左半分、バミス、右半分 ビートモス：鹿沼土＝2：3、それぞれの左1,000ppm IBA 浸漬、右無処理)

(2) ホルモン、培地及び密閉挿しによる影響

表一七にホルモン、培地及び密閉挿しによる発根率、生存率への影響を示す。ホルモンや培地の違いによる発根率、及び生存率への影響はみられなかったが、密閉挿しによる高い発根率が認められた (有意水準1%、アークサイン補正後分散分析)。また、生存率については有意差は認められなかったものの、密閉挿しで一部を除き高い値を示した。

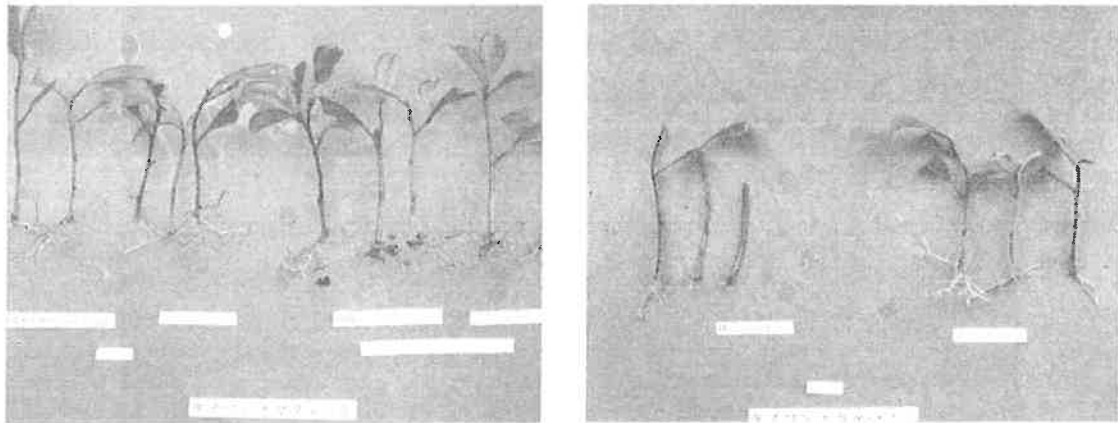
挿し付け後の穂木の状態について、密閉挿しでは2週間後には腋芽の展開がみられた。一方、密閉挿しでない場合葉の脱落する穂木が多く、すでに枯死している穂木もみられ腋芽の展開には1ヶ月を要し、展開した腋芽の伸長も密閉挿しの有無でかなりの差がみられた (写真一四)。

これらのことは、密閉挿しによる保温及び保湿の効果であり、タイワンオカマノキの挿し木については、秋冬間において密閉挿しを行うことが非常に重要であることが分かった。

表一 7 タイワンオガタマノキの挿木試験におけるホルモン、培地及び密閉挿しによる発根、及び生存率への影響

培地	発根処理	供試数	発根穂木本数	発根率 (%)	生存率 (%) ^{*)}	密閉挿し
パミス	IBA*	20	12	60	75	有
	無処理	20	11	55	65	
ビートモス：鹿沼土＝ 3：2	IBA*	20	16	80	80	
	無処理	20	4	20	25	
パミス	IBA*	20	0	0	5	無
	無処理	20	3	15	50	
ビートモス：鹿沼土＝ 3：2	IBA*	20	0	0	10	
	無処理	20	0	0	25	

* 1,000ppm インドール酪酸水溶液に30秒間浸漬
の発根穂木数を含む。



写真一 4 密閉挿しの有(左)無(右)による発根、及び萌芽の伸長状況

4. おわりに

今回のニッケイの挿木試験Ⅰ及びⅡでは、供試した母樹が異なるため発根、及び生存率に違いが現れた可能性がある。また、Ⅱでは挿し付けから5ヶ月後の時点で、密閉挿しとホルモン処理を組み合わせた場合に高い生存率を有していたことから、さらに試験期間を延長することにより、発根穂木数の増加する可能性がある。また、一般的には挿し木開始後、発根前に頂芽や腋芽等の展開・伸長が認められるが、ニッケイにおいては、試験を開始してから萌芽の展開がみられるまで半年を要した。

今後、挿し付け処理方法や、環境条件の検討をさらに進めることが重要である。また、穂木に関してもYu-ping Kaoらが、*Cinnamomum Kanchirae*の挿木増殖試験で、14年生の母樹の栄養枝を穂木として2,000～4,000ppm IBA処理で20～26%の発根率であるが、一方^{*)}母樹の切り株から発生した萌芽枝を穂木として同ホルモン処理で、81～86%と発根率が飛躍的に向上するとしている。

さらにFrancletによれば、老化している穂木は、若齢化している穂木と比較して発根率が低いだ

けでなく、発根まで長期を要し、発根数が少なく、枝性の成長を示す場合があり、¹⁰⁾ 穂木齢の重要性を指摘している。したがって若齢化した萌芽枝を用いることが重要であり、萌芽枝を得る手法について検討をする必要がある。

タイワンオカヤマノキの挿木試験では、ホルモン処理による発根率への影響は認められなかったが、密閉挿しによる効果が高いことが示された。今後は、緑枝を採取する最適な時期や培地の種類、及びホルモン処理方法について検討を行う必要がある。

引用文献

- 1) 佐藤幸雄 (1997) 展葉枝さしによるニホンスモモ (*Prunus salicina* Lindl.) の苗木繁殖, 信州大学農学部紀要, 34No.1, 19-23.
- 2) Snedecor, C.W., Cochran, G. (1980); Statistical methods. Iowa state university press, 290-291. Ames, Iowa, U.S.A.
- 3) 近藤博夫・Sugeng Pudiono・古越隆信 (1996) *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus Pellita*, *Acacia mangium* のさし木試験. 107回日林論: 245-246.
- 4) 前田千秋・前田雅量 (1975) スギ個体内変異の利用に関する試験 - 着生高の異なる枝からさしきした時代の生長と針葉形態 -, 26回日林関西支講: 51-54.
- 5) 前田雅量・吉野豊・前田千秋 (1997) ヒノキの個体内変異 - 採穂の高さによるさし木の発根と初期成長の違い -, 森林応用研究6: 183-184.
- 6) 前田雅量・吉野豊 (1997) 環状剥皮とBAP処理が数種の広葉樹の萌芽におよぼす影響 (II) 萌芽枝の発生にBAPがおよぼす効果と萌芽枝のさし木発根性. 108日林論: 333-334.
- 7) 戸田忠雄・前田武彦 (1985) しいたけ原木の無性繁殖に関する研究 (II) さし木発根におよぼす位置効果. 日林九支研論集38: 63-64.
- 8) Wonginane, C., Pong-anant, K., Kijka, S. (1989) Vegetative propagation of *Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis* by cuttings, Annual Forestry Conference, Royal Forest Department of Thailand.
- 9) Yu-ping Kao, Son-gun Huang (1993) Cutting propagation of *Cinnamomum kauchiraec.*, Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series, 8 (4): 371-388.
- 10) Franquet, A. (1979) Micropropagation of Forest Trees-Rejuvenation of Mature Trees in Vegetative Propagation." *AFOCEL*, No.12, 3-8. Assoc. Foret-Cellulose, France.

オオバユーカリ(*Eucalyptus robusta* SM.)の挿木増殖試験

近 藤 博 夫

1. 目 的

コアラの餌として知られているユーカリは、沖縄本島北部を中心に栽培が行われており、1996年の年間生産量は、4,000に達する。栽培されているユーカリの中で、オオバユーカリは、葉を健康茶として利用されていることから、本種はほかのユーカリの中でも有望とされている。

今後オオバユーカリの増殖にあたっては、種子を調達し苗木を養成する必要があるが、現在栽培されているユーカリは、コアラの餌として通年断幹が繰り返されるためそれら個体からの種子採取は望めない。また、種子由来の苗木は、遺伝形質や病害に対する耐性が明らかでないため、養成された苗木のうちいくつかは、植付け後の枯死、生育不良あるいは罹病などの問題が生じる。そこで、優良個体の選抜によるクローン増殖を行うことが有効と思われる。そのクローン増殖の中で、²⁾挿し木クローンを利用して広大な造林地が、アフリカや南アメリカ等の熱帯・亜熱帯地域で実際に造成されており、生長の良い個体からの¹⁾挿し木クローンを用いた造林により実生造林よりも大幅な収量の増加が得られている。また、母樹の遺伝的形質の継承というクローン増殖の利点だけでなく、³⁾病害虫の減少に非常に有効であることが示されている。したがってオオバユーカリについては、コアラの餌の供給面から、萌芽力の旺盛な個体を、また、健康茶として有効成分含有量の高い個体をそれぞれの選抜目標として、それらからの挿木増殖による優良クローンの作出を目指して、挿木増殖試験を行ったので報告する。

2. 方法及び材料

挿し穂材料は、名護市源河でコアラの飼料として栽培されているオオバユーカリを用いた。挿し木増殖試験は、6回にわたって実施し、挿し穂については、供試個体、供試部位および樹齢について検討を行い、またホルモンや培地についても検討を行った。挿し付け床の環境は、密閉挿しとした。6回の挿木増殖試験の内容は以下のとおりである。

供試個体数：4
第 1 回 樹 齢：10年
採 穂 部 位：萌芽枝及び萌芽枝由来の栄養枝
培 地：パーミキュライト
ホルモン：オキシベロン粉剤

供試個体数：2
第 2 回 樹 齢：10年
採 穂 部 位：萌芽枝
培 地：パーミキュライト
ホルモン：オキシベロン粉剤

供試個体数：3
第 3 回 樹 齢：10年
採 穂 部 位：萌芽枝
培 地：パーミキュライト
ホルモン：オキシベロン粉剤

供試個体数：2
第 4 回 樹 齢：10年
採 穂 部 位：萌芽枝及び萌芽枝由来の栄養枝
培地(容積比)：ピートモス：鹿沼土=3：2
ホルモン：なし

供試個体数：3
 第5 樹 齢：10年
 採 穂 部 位：萌芽枝
 圃 地(容積比)：ピートモス：鹿沼土=3：2
 ホルモン：なし

供試個体数：3
 第6 樹 齢：5年
 採 穂 部 位：萌芽枝
 圃 地(容積比)：ピートモス：鹿沼土=3：2
 ピートモス：鹿沼土：くん炭=5.5：4：0.5
 もみ殻：海砂=4：1
 もみ殻：海砂：くん炭=7.5：2：0.5
 ホルモン：なし

9. 結果および考察

1回から5回までの挿木試験では、全ての試験で挿し穂は枯死した。ほとんどの挿し穂は、挿木試験開始から2週間以内にはすでに腐敗あるいは枯死した。3回目の挿木試験で、わずかに1個体のみで、挿木試験開始から2週間目で14%、30日目には6%の生存率が得られたが、45日目には全て枯死した。

一方、6回目の挿木試験では、挿木試験開始から1ヶ月目で発根がみられ(写真-1、特に、個体番号13番のピートモスと鹿沼土混合培地では、2ヶ月目に85%の高い発根率が得られた。また個体および培地の違いによって発根率や生存率(図-1、表-1)に違いがみられた。個体による発根率の違いについては、雑種一代ユーカリクローンや、グロブルスユーカリ¹⁾、また、ペリータユーカリでも報告されている²⁾。さらに、発根がもっとも良好だった個体(番号13)のみの比較で、培地の種類によっても発根率に明らかな違いがみられ、鹿沼土：ピートモス=2：3(容積比)が最も優れ、もみ殻と海砂の混合培地ではほとんど発根はみられなかった。ところで、くん炭施用による発根率への影響については、その差がほとんどみられなかったが、今後施用量を変化させて発根率や発根量についてさらに検討を行う必要がある。

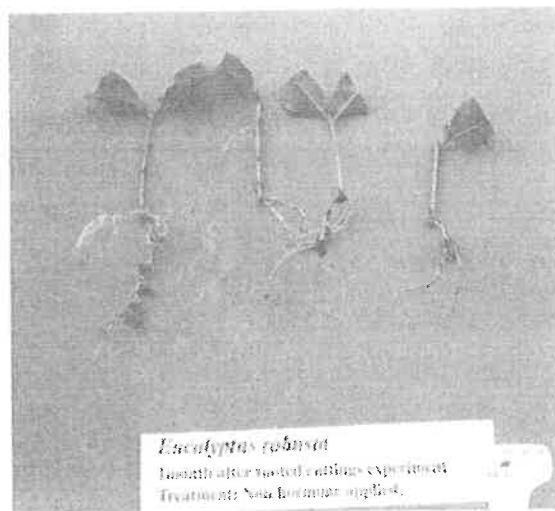


写真-1 1ヶ月目の発根状況

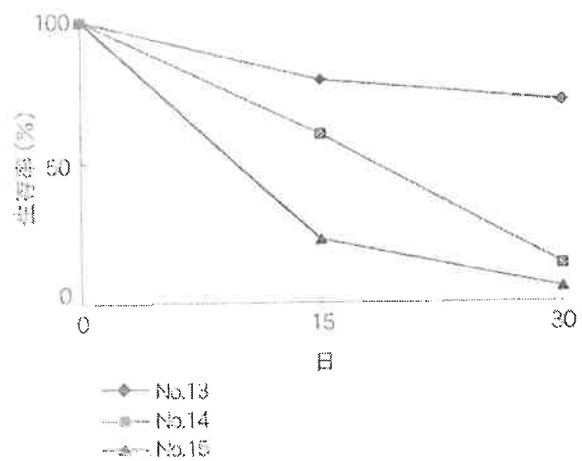


図-1 第6回目の挿木試験における個体ごとの生存率の変化(ピートモス基本培地での生存率のみを示し、もみ殻基本培地での生存率は除外している。)

表一 第6回目の挿木増殖試験結果（試験開始から1ヶ月後における培地および個体間による発根率の違い）

個体番号	培地*	穂木数	発根穂木数	発根率(%)
13	1	20	13	65
	2	19	9	47
	3	19	0	0
	4	19	1	5
14	1	15	3	20
	2	15	1	7
	3	15	0	0
	4	15	0	0
15	1	20	0	0
	2	20	1	5
	3	20	0	0
	4	20	0	0

- * 1 ビートモス：鹿沼土=3：2
 2 ビートモス：鹿沼土：くん炭=5.5：4：0.5
 3 もみ殻：海砂=4：1
 4 もみ殻：海砂：くん炭=7.5：2：0.5

今回の6回にわたる挿木試験では、5年生と10年生という、それぞれ供試した母樹の樹齢の違いが、発根の可能性を著しく左右しており、現在の立地環境とコアラのえさ用としての萌芽更新施業条件にあるオオバユーカーリにおいて、少なくとも10年生以上の母樹からの挿木増殖による栄養繁殖は、非常に困難であると思われる。一方、環境と施業条件が同一でありながら、樹齢が5年生の母樹からは挿木増殖が可能で、しかも挿木試験開始から1ヶ月後には十分な根の伸長がみられた。今後、培地、ホルモン、木炭施用等の検討及び個体間による発根率の違いについて検討する必要がある。

4. おわりに

今回の5年生と10年生のオオバユーカーリからの挿木増殖試験の結果、できるだけ若齢の段階で選抜して、それらの萌芽枝から挿木増殖を行うことが重要である。

引用文献

- 1) Brandao LG : The new eucalypt forest. In. Proc 1st, Symp Marcus Wallenberg Found, Falun, Swed, 3-15, 1984
- 2) Campinhos E, Ikemori YK : Tree improvement program of *Eucalyptus* spp., preliminary results. In : 3rd World Consul for Tree Breed, Canberra, Aust, 717-738, 1977
- 3) Delwaulle JC : Clonal propagation of hybrid *Eucalyptus* in the Congo., Bios For. Trop. 208(2), 37-42 1985

- 4) Eldridge, K.G., Davidson, J., Harwood, C.E. and Van Wyk, G. : *Eucalypt Domestication and Breeding*, Oxford University Press, 244, 1993
- 5) 近藤博夫、Sugeng Pudjono : 熱帯性双生樹種の無性繁殖に関する研究 (VI) - 萌芽枝長および萌芽枝齡が *Eucalyptus pellita* に及ぼす影響 - , 沖林試研報, 40 - 43, No.39, 1996
- 6) 沖縄県農林水産部林務課 : 沖縄の林業 平成9年度版, 66, 1998
- 7) Sasse, J. : Problems with Propagation of *Eucalyptus globulus* by Stem Cuttings, 319 - 320, *Eucalypt Plantations, Improving Fibre Yield and Quality*, CRCTHF-IUFRO Conference Hobart, Australia, 19 - 24 February 1995
- 8) Zobel BJ : Clonal Forestry in the Eucalypts, *Clonal Forestry II*, 139 - 148, 1993

