

参考—5 松くい虫防除計画

—1978年1月, グアテマラシティ—

目 次

まえがき

1. これまでの経過
2. 松くい虫による被害地帯
3. グアテマラにいる松くい虫の「種」
4. 松くい虫の被害を受け易い松の「種」
5. 松くい虫防除活動の作戦
6. 作業計画と月次計画
7. 資 金
8. 松くい虫防除計画創設提案

付 録

- I, 1978年~1982年の実施年次計画
- II, 予算の詳細
- III, 省間協定

ま え が き

政府が松くい虫による被害調査に関心をもち出したのは、1936年3月31日、ホルヘ・ウビーゴ將軍が大統領をしていた頃、文書№ 621でファン・アントーニョ・アルバラード氏に、わが国の西部諸県での松の枯死についてその原因を調査するよう命じたのに始まる。この前にも後にも種々の調査がなされ政府に報告されている。だが1900年から今日まで松くい虫による被害を根本的に防除しようという真剣な活動がなされたことがなく、そのためこの被害は針葉樹林に広く拡がり、それも特にトトニカ県とウェウエテナンゴ県に著しい。

被害は（10万、ヘクタールを越すという）大きなものだったので、教育・民間関係の官庁、住民地域社会、高原地域の地区グループが、大統領府、農務省、国家森林院（INAFOR）に対して、この問題に介入するよう要請した。

INAFORは1977年中に、2450haについて23回の衛生伐を行い、松くい虫の被害を抑え、比較的成功をもたらした。とはいえこれは国家として緊急を要する問題として残っている。被害額は8000万ケノアル（製材品1ボード・フート0.20ケノアルとして）にも達すると見積られ、被害根絶のため効果的な、大規模対策を講ずる必要がある。こうしてINAFORは、1978年に、この被害の予防、根絶のため国家レベルでの活動を開始する予定である。特にトトニカパンやウェウエテナンゴで現在見られる社会・経済的に致命的な被害を最少限に抑えようというのである。このプログラムについては後に詳述する。

1 これまでの経過

高原の松くい虫についての初期の調査の一つに農業検査官ファン・アントーニョ・アルバラード氏のなしたものがある。氏は1936年にスチテペケス、ウェウエテナンゴ、サン・マルコスケツァルテナンゴ、トトニカパン、キンチェ、ソロラー、チマルテナンゴの諸県を回り、ウェウエテナンゴ、ケツァルテナンゴ、トトニカパンに調査現場を設置した。氏は西部その他わが国の森林での燃却、刈払いは全面積の30%を越すものと推定される。これらによる破壊は次々拡がって行く上に、若木は避け、成熟した松やモミだけを食う松くい虫の被害がある。この虫はなんらかの原因で弱っている樹木に寄生するのである。

Morton氏（1931年） Batas氏（1932年） Jhonston氏（1939年） Holclridge-Lamb-Mason氏ら（1950年）は次のように述べている。松くい虫は通常、弱っている木、枯死しかけている木を犯し、また多数寄生している場合に限って健全な樹木が痛められ、また火災その他の災害が虫害出現の主要原因となるというのである。またBecker氏（1951年—1954年）は松くい虫は、倒れまたは弱った樹木に多数寄生した場合に限って害を及ぼすと述べている。

Schwerdtfeger氏（1955年）は、樹木を切ることが松くい虫に犯される出発点になると確言している。またごく最近、Edgar W, Clark氏（1973年）はその「グアテマラの森林へのDendroctonusの侵

入についての同国政府あて資料」の中でこれの被害を受けるのは樹木が衰弱し、すなわち活力を失った松林に起る場合が殆どであると結論している。このように衰弱するのは過密林、過成熟、土壌条件、病害など一連の物理的、生物学的要因によるものである。一度弱って活力を失うと、この木は松くい虫に極めて犯され易くなるのである。襲われると、急速に虫の数がふえ近所の弱った木だけでなく健全な木にまで侵入するのである。

1977年にINAFORの技師たちが、松くい虫の被害は、そこが以前に山火事にあったとか、過密林であるとか、樹脂採取の悪影響を受けたとか、土壌条件、干ばつ・日照・病気などの害を受けた所が、病気にかかり易くなり、活気を失い松くい虫に犯され易くなるということを確認したが、これは上述の諸氏の言を追認したことになる。被害木を運ぶために、新に街を作ったりしたため、被害はいつそう拡がり、方々の地域に蔓延した。放置すれば広汎な森林地区が樹木の墓地と化すことになる。

以上要約すると、これまでになされた調査、研究から、斜葉樹を襲う虫害の主要原因、すなわち虫の発育に都合のよい条件は次のようになる。

- a, 高原地域を始め、東部地域、エル・ペテン県の松林などでの山火事による虫害の増加
- b, 未熟林、成熟林での過剰牧畜
- c, 樹木を弱らすような病気、例えば小さな寄生木、有害寄生木、黒色うどんこ病、白あり松かさなどのうどんこ病
- d, 森林管理が行届かず、木が密生し、そのためこうした害虫への抵抗力が弱り、被害の原因となる。
- e 土壌条件によって、たくましく、強い木に成長できない場合

2 松食い虫に犯された地区

針葉樹のある所はこの虫害を受けているといえるが、本プログラムの都合上、次に個別に説明するように4地域に区分する。

2-1 中央西部高原地区

海拔1500~4000mと高度差の大きな地区で、グアテマラ、チマルテナンゴ、サカテペーケス、ソロラー、ケツアルテナンゴ、ウェウエテナンゴ、トトニカパン、サン・マルコス、キツチェの諸県にまたがっている。総面積約3500 m^2 で、このうち少くとも3分の1は松くい虫に犯されている。特にウェウエテナンゴとトトニカパンの被害は大きく、これが急速に他地区にまで拡っており、適切な処理を講じないと、短期間に森林が壊滅する危険があり、これによって地表流水の流れが変わって侵食が起きたり（太平洋、太西洋岸の）低地帯に被害を及ぼし、これらが相俟って、この地帯内外に住む各種の社会層に甚大害を及ぼし、ひいてはわが国の経済的發展を阻害することになる。

2-2 東部地域

イサバル,エル・プログレッソ,サカーパ,キムーラ,ハラバ,ファイアーパの諸県がこれに入る。海拔0mから2700mに及ぶ。この地域,それも特にシエラ(山脈)・デ・ラス・ミーナスに於ては小範囲ではあるがすでに松くい虫に犯されている。この対策は,比較的安易である。

2-3 ベラバス地域

アルタ・ベラバスと,バハ・ベラバスの両県が含まれ,高度は300~2100mで,針葉樹林の面積は約1500 m^2 と推定される。ここでもカンデリージョ松(学名Pinus Termifolia)の自然林に松くい虫がいることが確かめられているので,これが他の地区に蔓延しないように隔離する必要がある。

2-4 エル・ペテン地域

ポプツーン・ドロレス地区の松林では,山火事,過牧,伐採などにより,カリブ松とかエル・ペテン松と呼んでいる松(学名Pinus Caribea)の広大な面積を破壊したため,1964年以降,松くい虫(学名Dendroctonus Frontalis と Ips Calligraphus)が現われている。エル・ペテンの森林は75 km^2 で,以前の347 km^2 から大きく縮少している。松くい虫根絶,山火事,過牧,不当な伐採を防止するような適切な森林管理を行わないと,10年以内には壊滅してしまうおそれがある。

3 わが国にいる松食い虫の種類

(1973年と1977年に行った)わが国の森林にいるDendroctonus による被害,調査によれば5種類の虫がいるという。被害の大きさの順に挙げると, adjunctus, valens, frontalis, agtecus parallelo-collisである。また被害はより少ないが, Dendroctonus 属以外にIps Calligraphus, Ips mexicanus, Ips interger, Carpho-bius cupressi, Phloeosinus S. P., Xy-leborus, Hylocwus SP. Tomolips SP. がいる

3-1 デンドロクトヌス属

この属の成虫はいずれもコーヒー色から殆ど黒色といったものまでの色をしており,円筒形で長さ3~10mmである。後の方は丸くなっており,拡大鏡を使って上から見ると,頭の前方に二つの小さなこぶ状突起があり,この間が凹んでいる。一般には衰弱し,または害を受けている樹木を襲うのであるが,繁殖が極めて早く,大きな群となり,健全な木,それも特に密生,過熟のものを襲うようになる。(ウェウエテナンゴやトトニカパンの場合)

成虫は樹皮の間で交接し,雌は通路を作り,主要通路の両側に卵を生みつけ,これが4

9日でかえる。幼虫は大きくなると樹皮の中間に房を作りここで蛹化する。成虫の寿命は、10～32日であるが、1年間に7代あるいはそれ以上もが出現する。この代の数は地区や環境諸要因によって異なる。

気温が温暖で、相対湿度の低い場合、被害が大きい。20～22℃、50～60%位が最も繁殖し易い。

環境にもよるが、新たな成虫は隣接の木を襲ったり、附近の林に飛び、新しい住家とする。飛翔距離はせいぜい10～12mなので蔓延速度は比較的遅く、十分管理しうるのである。管理については後述する。

前に述べたように樹皮の内部に通路を作るので、樹木には養分が行き渡らなくなり遂に枯死するのである。この通路の形状は虫の種類によって異なる。樹木は虫に襲われると、その被害を避けようとして樹脂を分泌し始めるのが観察できる。これによって虫の通る穴を塞ごうというのであろう。この樹脂分泌を調べれば、松くい虫の襲撃がどの方向に進んでいるかがわかる。

デンドロクトヌスが樹幹に入り込むと樹木は枯死する。成虫、幼虫による通路が幹の表皮を破ると樹液の下方への流れが阻止され、根に養分が行かなくなり活動し得なくなり、消費し始める。木が衰弱し始めると、樹脂の分泌が止まり、葉が2～3週間で赤っぽいコーヒー色となるので、見ただけでわかる。

葉の茂みが衰弱し、枯死し、落葉するまでにはかなりの時間を要する。この時間の長短は環境条件、特に気象条件に大きく支配される。葉が死ぬと、樹皮がひび割れし始め、落ちるようになる。日当りのよい部分の樹皮から始まる。

枯死した多くの松の間になお生きている木を見かけるときがある。襲われなかった木であるか、枯死するまでにひどく犯されなかったものであろう。松くい虫に比較的強い種類の松もある。

以下、わが国にいるデンドロクトヌス属のうちそれぞれの種の特異な点について述べよう

3-1-1 *Dendroctonus adjunctus*

(Blanford)

長さ4～5mm、幅1.5～2mm。この種の虫の作る通路は、水平方向に長く延び、最後でほぼ直角にわずかに上に向っており、比較規則正しいアークをなしている。一般に通路は交差していないが、被害が拡がるにつれて数多くの交差が現われ、形成層や樹皮のさらに内側に通路ができ、木質部には殆ど入らない。

3-1-2 *Dendroctonus Salens*

(Leconte)

長さ6～10 mm, 幅3～4 mm。わが国にいるデンドロクトヌスの他の種のものとは異った通路を作る。管状ではあるが特に典型的な形というものはない。樹皮の内皮層に作り、わずかに木質部に達する。不規則で分岐し、トンネル状であるか、またはすぐに拡がって大きな凹みとなる。

3-1-3 *Dendroctonus frontalis*

(Zimmerman)

長さは3～4 mm。通路は樹皮の内側に蛇管状に作る。この虫は、*Ceratp cystis minor* (空色斑点) という菌を運ぶという特長があり、これによって樹木の全滅が早められる。

3-1-4 *Dendroctonus aztecus*

(Wood)

長さ4～5 mm, 幅1.5～2 mm。これの作る通路は*D. adjunctus* のとにているが、比較的定間隔に、しかも直角に近く蛇行している。

3-1-5 *Dendroctonus parallelcollis*

(Chapius)

長さ8 mm, 幅4 mm。通路の作り方は、*D. adjunctus* や *D. aztecus* に似ているが、これらの場合より、上、下への変化が多く、さらに分岐が多いので区別できる。方向を絶えず変更し、少し戻って別の方向に進む。この度合は、虫の大きさによって異なる。成虫、幼虫とも通路はいく分広い。

3-2 わが国にいる上記以外の松くい虫

前にも述べたようにデンドロクトヌス属以外の虫もいて、さほどひどくではないが針葉樹に害を及ぼしている。もう一度記載するが、*Ips calligraphus*, *Ips mexicana-nus*, *Ips interger*, *Carphobius cupressi*, *Phloeosinus* sp, *Xyleborus intrusus*, *Hillocurus* sp, *Tomolips* sp. である。これらのうち *Ips* 属のものが比較的多く、他の虫の被害を受けたり、病害を受けて弱り、または枯死した松の木を二次的に犯すのである。*Ips calligraphus* は火災に合った木を殆ど完全に犯し、木質部も大部分破壊してしまう。特に東部地域に多い。

4. 虫害を受け易い松の種類

最近の調査によると、わが国の松には14種あって、これを軟質の松と硬質の松に2大別できる。軟質に入るものは白松 (*Pinus ayacahuite*) と、ピツケ松 (*Pinus strobus chiapensis*) であり、硬質に属するものはペテンの松 (*Pinus caribaea*)、黒松 (*P. teocote*)、雄松 (*P. monte umae*)

山頂の松 (*P. hartwegii*), カンデリージョ松 (*P. tenuifolia*), キッチェの松 (*P. auichensis*), オコテ松 (*P. michoacana*), 赤松 (*P. oocarpa*), ソロラーの松 (*P. oaxacano*)といま一つの新種 (*Pinus spp*) である。

1930年の被害で、最初の目標となったのが、*Pinus bartweii* (rudis松)で、その後1960年頃まで続き、これが、それまで害を受けていなかった*P. pseudostrobus*, *P. tenuifolia*, *P. oocarpa*, *P. montejumae*, *P. carbaea*, *P. douglasiana*, *P. teocote* に移ったのである。

*P. ayacahuite*や *P. strobus chiapensis*は松くい虫に強い。*P. hartwegii* と混つて生えていてもこの種はさして被害を受けていないのである。受けたものは、受け易い樹種の中に孤立的にあるもので、それでも被害はごく軽いのである。

5. 松食い虫防除の作戦

松くい虫の害が広がるのは、山火事、かんばつ、過牧、森林の管理不良など、大きな林地が破壊された場所である。従って、管理、防除計画を立てるには、一次的、二次的のいかに拘らず、森林を保護するための一連の要因を考慮しなければならない。もはや調査に多大の時間をかけてはられない。その間にも虫害は拡大して行くのである。管理、防除を実行しなければならない。そこでINAFORは、次の4項のキャンペーンを始める必要がある。(a) 教育、(b) 被害への直接行動、(c) 被害地区の材の利用、(d) この地区の復旧。以下、項目別に記述する。

5-1 弘報・教育プログラム

林業の重要性についての大衆への教育を放置していたため、今日のような森林の破壊を来たし、環境が大きく変るなど種々の悪結果を招来した。地域住民大多数のため、林地を破壊することなくこれを利用し、拡大、改善して行くべきものであるという考えがないのである。従って、山火事、不法伐採を始め、多くの悪がなされ、ひいてはこれが松くい虫をはびこらせることになったのである。

今すぐにでも教育プログラムにとりかかり、森林から最大の便益を得るため、地域社会とともに進めて行こうというムードを作らなければならない。これらの活動のうち、被害を起す問題については大衆に、松くい虫防除の目的をもつ一連の活動を開始し、後にはこれを予防するようにする必要を認識させなければならない。この虫害によって中央、西部高原地域の住民のための資源が犯されているのである。

高原に於てこうした種類のプログラムを開始するに先立ち、INAFORは最近、トトニカパンの住民の態度について調査をなし、今後の防除活動の資料とし、地域についての確たる基礎の上に立ち、直接虫害の悪影響を受ける住民たちの協力を得ることにした。得られた結果を次に掲げよう。

- a) 住民は、この防除のための援助を受けること、こうした活動を進めることに協力的である。
- b) 住民はラジオによる呼びかけ、特にこの地方の方言での放送に信頼を置いている。
- c) 地域の諸機械、教会、市町村役場、学校などが、住民大衆の決心に大きな影響力をもっている。

従って、このトニカパンで得られた結果を十分考慮してこのプロジェクトを始め、この県だけでなく、一般的な虫害防除の作業の成功を期すべきである。中央西部地域で教育、弘報プログラムを実施するには、1978年に行うことになっている活動計画の範囲にこれを加える必要がある。

5-2 被害地区の限定・隔絶

被害地区は、(a)枯死林、(b)重被害、(c)軽被害に区分することにし、このために次のような二つの方法を採用することにする。その一つは、手持ちの空中写真と地図を基に事務所内で被害地の境界線を仮りに定め、これを後に現地を確認しようというものである。防除作業部隊が新たな被害地区を発見すればこれも付け加えられることになる。

第2の方法というのは、赤外線またはカラー写真で、被害の度合を知ろうというのであるがこれは高価につくので、被害の度合、被害の増減、新規の被害地区、防除活動の効果などを知るために定期的に撮影することにする。

新規の発生をできるだけ少なくするため、幼虫のいる木、その周囲の木を被害の周囲10~12m幅に伐採し、または処理を施して、他と隔絶する。これらの木は直ちに製材し、隔離し、またはチップにし、また同時に枝や樹皮を同じ場所で焼くのである。

被害が広く及んでいる所、例えば中央西部高原地域などは、現在のところ隔絶するのが難かしいが、東部地域、アルタとバハのベラパス県、エル・ペテン県その他新規に現われるような所では容易に実施できる。中央西部高原地帯では、松くい虫の防除を積極的に開始した時から、少くとも3カ年は隔絶しておく必要がある。

5-3 防 除 方 法

松くい虫に犯された樹木に対する処理方法として實際上、最も効果的、経済的なのは、被害木の損失を減少しつつ、虫の群をへらすようにして被害を最少限に食い止めるようにすることであろう。

被害木を材として利用できないときには、その場所で幼虫を死滅させるとよい。この方法は、成虫がすでに産卵し終って飛び去っている場合と、産卵中である場合とで異なる。飛び去っているときにも場合に応じて方法を変える。倒して枝を落とし、樹皮を焼くとか、立木や倒した木の中の幼虫、成虫を殺すのに殺虫剤を用いるとか、性誘引物質（後述）松くい虫の天

敵を使用するなどする。

産卵中の場合には、救済伐採（後述）と切り付け放置（後述）の2法を用いる。いずれも殺虫剤を用いることなく、被害地区を隔絶し、天敵による生物的防除がなされる。以上述べたそれぞれの方法を次に詳述する。

5-3-1 切倒し，はく皮，樹皮の焼却

最近犯された徴候のある木を探し，これをその場で切倒し，はく皮し，樹皮を焼却するという方法である。これによって樹皮中の卵，幼虫，蛹，成虫が死滅し，木部を利用できる

この利点は，(1)利用可能な木部を利用できること。(2)虫の繁殖が止むこと。(3)殺虫剤を使わないこと。(4)経済的であること。(5)特に機器を要しないこと等である。しかし広い地域でこの種の防除をすると土地保全上の問題や人々の反対もでてくるのであまり広い地区では奨められない。

5-3-2 殺虫剤を用いた防除

立木に合成の殺虫剤を用いる場合には樹木の根に施して被害を防ぐのであるが，毒性が強いので経験のある者が適切な器具を用いて実施しなければならない。接触型の殺虫剤を立木に施すときには樹幹の周りをリング状に切ってここにかける。薬品使用に当っては前述の注意を守ること。切倒した木に殺虫剤を施すときには，じょろを使って切株，幹，枝に注ぎかける。樹皮をつけたものでもはく皮したものにでもこの方法を適用できる。

今回の作業で当初使用しようと考えているのは，他国での経験に学んでBHC，カコディル酸および必要な溶剤である。

5-3-3 性誘引物質

これは，被害を受け，伐採され，樹脂を出した樹木ならびに雄，雌の松くい虫によって自然に作られるものであるが，実際には合成によって製造される。これを特に虫の多くいる箇所集中的に施して根絶を図るのである。性誘引物質としての機能をもつ薬品として「フェロモン」（性ホルモンの1種）を挙げることができ，これも虫自体から，または合成によって得られる。中央西部高原地域の大部分での松くい虫の防除には，この方法単独もしくは他の方法と併用するのが最適であると思われる。

5-3-4 デンドロクトヌスの天敵による生物的防除

松くい虫の被害を防除するための天敵や寄生生物がすでにわが国でも見付かっている。ただ，このような生物群集が生物平衡を維持するためには，無統制な伐採，殺虫剤の乱用，森林管理の欠除，異常な気象現象などの悪要因によって，植物，動物，土壌が犯されてい

ないことが必要なのである。

捕食者の役割は生態環境を好ましい方向に導くものであり、従って上記のような諸条件を適合させることは捕食者をふやすことになる。わがグアテマラにいる松くい虫の天敵は Cleridae 科や Ostromidae 科に属する虫の幼虫である。(1000㎢にこの幼虫4体により)被食者であるデンドロクトヌスが相当効率よく減少するのである。従って松くい虫防除プロジェクトでは、この天敵の発育に好都合な状態を作り出すようにし、捕食者についての調査を行い、またこれを死滅させるような殺虫剤の乱用をさげようとするのである。

5-3-5 被害枯損木の利用間伐

これも、松くい虫防除のため大いに推奨できる方法である。木部が破壊されるのに先立ってこれを利用し、さらに幼虫、蛹、成虫が寄生木から逃げ出さないうちにこれを撲滅しようというのである。

葉が黄色くなり、新たな樹脂溝のでているなど被害の徴候のある木にマークし、これを切り倒す。被害木の周返15mの幅を予防帯として切り倒す。最後に松くい虫がすでにいなくなっている枯死木で利用できるものはこれを切り、利用できないものは立木のまま放置して防除に役立つ天敵を繁殖させる。

5-3-6 伐採放置

これも松くい虫防除の一法で、被害を受けて間もない木を外周から被害中心に向って伐採し、樹皮の下の幼虫が生き残らないようにし、さらに新たに成虫となったものが逃げ出さないようにするのであるため被害部を拡げないようにするのである。ただこの場合には、付近に性誘引物質がないという条件が必要である。

新たな襲撃を防止するため、被害地区の周囲15mを予防帯にする。松くい虫の飛翔距離は8m~10mだから、これによって周囲の樹木が犯されなくなる。

被害木ならびにその周囲の樹木を伐採することにより、日当たりがよくなり、温度が上って防除に役立つことになる。

この方法によれば殺虫剤を使わずにすみ、防除に役立つ天敵の繁殖に支障を及ぼさない。

5-3-7 プラスチック幕の利用

上記諸法の補足手段であって、林地に積上げられた皮付き丸太の上に黒色のプラスチック幕を被せ、内部の温度を上げることによって樹皮中の幼虫、成虫を死滅させようというのである。

5-4 衛生伐で得た林産品、副産物の利用

本「キャンペーン」の主要目的の一つに被害地区で伐採したものの利用がある。多量の木材資源を放置しておくことはわが国の経済にとって大きな損失となるからである。利用する方針として、被害林の持主がこの利用によって、できるだけ収入を上げ、またこの地区の森林組合、市の行っている企業その他がこれらを加工、販売することによって収益を上げられるようにと考えているのである。本プロジェクトにより森林法中の規定ならびに省間協定に適合するよう多量の木材の管理がなされることになる。

現在、中央西部高原地帯には、今後5カ年間に伐採処理されるはずの大量の木材に対し、既設の製材能力は極めて小さいので、これを拡充するよう計画に盛り込むことになろう。

5-5 被害地帯での再植林

松くい虫被害地帯を回復させるために直ちに再植林をする必要がある。場合に応じ天然更新をするか、人工更新をするのである。いずれの場合にも次に掲げる各項について配慮しなければならない。

- I 松くい虫に強い土着種を播くこと
- II 被害地の再植林は、予め作成した作業計画に基き、予め設定した優先順序に従って伐採する。
- III 設定された天然更新の必要性に応じて移動式、常置式の苗木畑を設置する。この場合、かかる目的のため作成した作業計画に適合するを要する。
- IV その地区の生態系上、差支えないならば針葉樹の混交林となし、単層林の場合のように全体が攻撃され、被害を受けるのを緩和すること。
- V 工業的価値が高く、成長の早い種を播き、または植えること。
- VI 松くい虫、その他の害虫、病害をかりに受けても、それが拡大しないように異なる樹種の林帯が交錯するよう植林地区を適切に配分すること。
- VII 良質の種子を得、また確実な天然更新がなされるよう、健全で、活力があり、形の良い木を選ぶこと。
- VIII FAO:DP/GUA/72/006 プロジェクトのNo 25 作業書類「W. L. Mittak氏の国内再植林調査」中に設定されている基準に従うこと。

6. 作業計画、日程計画

松くい虫防除、予防、根絶の実施に先立つ諸活動および森林教育プログラムを1978年上期から5カ年プロジェクトとして開始する。その他の活動についても1978-1982年間の実施予定を示した。

6-1 1978年上期

- (a) 被害地区の地図その他の資料の再編集
- (b) 森林についての弘報，教育プログラムを開始する。
- (c) 要員の選定，訓練
- (d) 組 織
- (e) INAFOR の地域局，被害地域内の諸都市の苗木畑の強化

6-2 1978年下期

- (a) 県レベルでの野外活動の開始
- (b) 作業部隊移動地区の設定
- (c) 被害地区付近に苗木畑新設の開始
- (d) 森林についての弘報，教育プログラムの続行
- (e) 1978年間に実施した諸活動について評価

6-3 1979年上期

- (a) 防除手段の続行
- (b) 再植林の開始
- (c) 被害材の利用，運搬の制限設定
- (d) 新たに虫害を受けた個所の調査とその隔絶行動計画
- (e) 山火事防止のための監視塔の位置決め，設計，建造，機器備付け

6-4 1979年下期

- (a) 再植林，防除，弘報計画作業ならびに新発生地区の調査，隔絶を続行
- (b) 年内に実施した諸活動の評価

6-5 1980-1982年

この間に計画しているのは，これまでに実施した事項の補強，強化をするとともに，昆虫学，再植林についていくつかの調査，研究をなし，松くい虫防除の改善向上，新樹種の環境への適合状況の調査，（火事，虫害，病気）などに強い土着種の決定を行う。

7. 資 金

付録№1に項目別，5カ年年度別の詳細予算を示した。当初は年に220万ケッアル，後には年80万ケッアルで，総額530万ケッアルを必要とする。

8. 松くい虫防除プロジェクト創設のための予算

INAFOR は、わが国の松くい虫による針葉樹林の被害の甚大であることをふまえ、また、この防除は国を挙げて当るべき性質のものであることを考え理事会の規定を仰ぎ、ここに「松くい虫防除プロジェクト」創設のための基礎として役立たすための書類を作成した次第である。また、この実施のためには、適当な法律による規定が必要と考え、省間合議書の案を作成し、農務省の検討を得て、できるだけ早く発効するようにと考えている。この合議書は本書の付録に添付した。

活 動	1978		1979		1980		1981		1982	
	上 期	下 期	上 期	下 期	上 期	下 期	上 期	下 期	上 期	下 期
資料の再編集	—									
要員の選定と訓練	—									
地域都市の苗木畑強化	—									
森林についての教育 弘報プログラム	—									
県レベルでの現地作 業と移転地区の設定										
被害地付近に苗木畑 新設	—									
再植林プログラム			—		—		—		—	
森林開発運材の制限設 定										
新規被害地区の発見										
山火事監視塔の位置選 定、設計、建造、機器 取付										
上記諸活動の検討										

詳細予算

(単位：ケッアル)

記号	項目	月	額	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	合計
0	俸給・賃金		39070,00	468840,00	468840,00	468840,00	468840,00	868840,00	2,344,200,00
022	請負		38570,00	462840,00	462840,00	462840,00	462840,00	862840,00	2,314,200,00
	1 昆虫主任		1200,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	
	1 補佐技師		800,00	9600,00	9600,00	9600,00	9600,00	9600,00	
	2 ヘリコプターの操縦士 1名につき		1600,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	
	5 地域別作業要員		4000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	48000,00	
	8 豊・林の専門家(弘報)		2800,00	33600,00	33600,00	33600,00	33600,00	33600,00	
	18 作業隊長		5400,00	64800,00	64800,00	64800,00	64800,00	64800,00	
	1 輸送担当者		200,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	
	10 トラクター運転者 1名につき		1800,00	21600,00	21600,00	21600,00	21600,00	21600,00	
	1 ペンキ職人		150,00	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00	
	72 電動鋸作業員 1名につき		8640,00	103680,00	103680,00	103680,00	103680,00	103680,00	
	1 ペンキ助手		100,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	
	36 運転者 1名につき		3600,00	43200,00	43200,00	43200,00	43200,00	43200,00	
	18 蒸作業員		1800,00	21600,00	21600,00	21600,00	21600,00	21600,00	
	72 技払い運搬作業員		6480,00	77760,00	77760,00	77760,00	77760,00	77760,00	
041	日 合計		500,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	30,000,00
1	上記以外の業務費			53000,00	40500,00	40500,00	40500,00	38000,00	212,500,00
121	出版・弘報			15000,00	15000,00	15000,00	15000,00	15000,00	
122	印刷・作表			18000,00	18000,00	18000,00	18000,00	18000,00	
131	国外出張旅費			15000,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	
132	国内出張旅費			5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	

(単位:ケツアル)

記号	項 目	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	合 計
286	18 その他のやすり	180.00	180.00	180.00			
286	72 チェーン・ソー用やすり	57.60	50.00	50.00	50.00		
289	50 デスマスク	300.00					
291	事務用機器	4000.00	1000.00	1000.00	1000.00		
293	地岡・空中写真	10000.00					
295	18 応急薬品箱	630.00					
298	用水ポンプ付属品	400.00	400.00	400.00	400.00		
298	予 備 品	500.00	500.00	500.00			
299	72 リュックサック	1584.00					
299	72 水 筒	576.00					
299	54 ゴム手袋	67.50	67.50	67.50			
299	36 安全眼鏡	99.00					
3	機械・器具	1,354,940.00	400.00	400.00	400.00	400.00	1,356,540.00
318	72 電 動 鋸	2880.00					
344	4 16mmプロジェクター	1600.00					
344	4 スライド映写器	3200.00					
344	12 スライド入れ (映写器用)	2400.00					
344	1 写真器	400.00					
344	撮影焼付け用付属品	400.00	400.00	400.00	400.00		
344	4 スクリーン (映写器用)	2400.00					
344	4 引伸し装置 (6-12V)	4800.00					
352	5 2段ミツシヨンのジープ	35000.00					
352	15 2段ミツシヨンの小型トラック	105000.00					
352	4 キャンプ用2段ミツシヨン・ジープ	30000.00					
354	4 5トン・トラック	36000.00					

(単位：ケッアル)

記号	項目	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	合計
354	6 電動ポンプ	3000000					
357	2 ヘリコプター	60000000					
363	20 (車輦用) F. Mランオ	4400000					
363	1 放送室	400000					
381	4 ウィンチ・ナイフ付きトラクターD-7	32000000					
381	6 タイヤートライター	4800000					
381	4 運搬車	4800000					
391	2 天	80000					
391	200 金属製折たたみ式戦台	400000					
393	18 測量師	225000					
394	18 巻尺	90000					
394	18 傾斜計	126000					
394	50 ポンプ	750000					
398	18 双眼鏡	180000					
398	12 火榴放身	108000					
398	500 消火器	500000					
398	500 さく	750000					
398	30 たいまつ箱	105000					
398	300 皮器	240000					
398	6 消火ホース (6インチ)	180000					
398	4 変電所 110-220V	240000					

(単位:ケッアール)

記号	項目	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	合計
2	資材・消耗品	214681.30	1423691.0	116919.10	66750.00	60700.00	600819.50
241	事務用紙	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	
253	タイヤー	3200.00	4000.00	4000.00	4000.00		
254	貯水用折たたみタンク	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	
262	燃料・潤滑油	53500.00	53500.00	53500.00	53500.00	53500.00	
267	ポスター用ペンキ	200.00	200.00	1000.00	1000.00	1000.00	
268	プラスチック	1000.00	1000.00	5000.00	4000.00	4000.00	
269	薬品	10000.00	75000.00	4000.00			
269	特殊粘着材	4000.00	4000.00				
283	写真版(ポスター用)	500.00	2500.00				
283	わな(松くい虫用)	7000.00					
283	500金網	500.00					
283	216安全帽	1296.00					
283	90フィルター(殺虫剤調整用)	90.00					
283	18各15ガロン入り真空容器	57.60					
283	105ガロン水槽背負いかバン	150.00					
283	18各54ガロン入りのたる	324.00					
283	72かい中電灯	103.00					
286	60ジャンキ(丸太移動用)	300.00					
286	54さや付き斧	270.00					
286	60さや付きなた	600.00					
286	86弓のこぎり	360.00					
286	60アルミ梯子	1860.00					
286	60たて割り用おの	1200.00					
286	36平やすり	21.60	21.60	21.60		21.60	

(単位：ケツアル)

記号	項 目	月 額	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	合 計
6	分割払	3821.30	164576.80	164576.80	164576.80	164576.80	164576.80	882,884.00
614	賞与・特別手当		19285.00	19285.00	19285.00	19285.00	19285.00	
641	雇用のIGSS分担金	1735.65	20827.80	20827.80	20827.80	20827.80	20827.80	
693	請負分割払い	1735.65	120264.00	120264.00	120264.00	120264.00	120264.00	
698	専門家への分割払い	350.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	4200.00	
	合 計		2,256,038.00	816,685.90	791,235.90	740,466.80	732,516.80	5,336,943.50

項 目 別 予 算 額

Q-ケッアル

項 目	
俸 給 , 賃 銀	Q 2,344,200 <u>00</u>
上記以外の業務費	212,500 <u>00</u>
資 材 , 消 耗 品	600,819 <u>50</u>
機 器 , 器 具	1,356,540 <u>00</u>
分 割 払	822,884 <u>00</u>
<hr/>	
合 計	Q 5,336,943 <u>50</u>

共和国大統領は、次の2項を考慮し、共和国憲法の第125条2項、135条、189条4、21、25項ならびに共和国議会政令51-74のINAFOR組織法1項、2項の(a)、(d)および14項の(a)、(m)によって授与された権能を行使して閣議に図り、後述のように合議した。

考 慮 事 項

1. 共和国の針葉樹林の広大な部分が「松くい虫の害を受け、破壊に当面しており、ひいては環境に変化を及ぼし、国富の源の減少を来たしているので、この虫害を予防し、防除、根絶するのが焦眉の急であり、この国全体の非常事態に対し適切な手段を講じなければならない。
2. 国立森林院（INAFOR）は、その職能に従って、松くい虫防除のための緊急処置を講ずる任に当るものである。

合 議 事 項

- 第1条 松くい虫（デンドロクトヌスSP）の予防、防除、根絶を国家の緊急事項と宣言し、これによって「松くい虫に対する国を挙げてのキャンペーン」を創設する。
- 第2条 INAFORは、実施のための適切な基準を設定の上、本合議を完遂する責任を負うた「特殊部隊」を設置すること。
- 第3条 INAFORが植物の衛生防除処置をなすに当って必要な場合、機器、消耗品、資材一般の調達に際し、共和国議会政令11-71の第30条4項中の例外処置を行使することを認可する。
- 第4条 公共投資省は、本合議にいう諸手段を実施するために使用しうる資金を準備するのに必要な予算、譲渡の操作を行うものとする。
- 第5条 松くい虫の防除に必要な機器、資材および薬品の価格の変更を禁止する。
- 第6条 上記の「部隊」の1員であると適切に確認されたINAFORの職員は、松くい虫の被害を受けた地区を確認し、処置をなすためには、所有権がいずれにあるとに拘らず、すべての土地に入りうる。
- 第7条 被害を受けた国有林は直ちに衛生伐を実施し、これによる産品、副産品は、関連の法律に基いて販売し、その金額は、INAFORの収入となし、INAFORはこれを本プログラムならびに被害地区の再植林の資金の一助となしうる。
- 第8条 被害を受けた市有林、共有林は、これらの団体の協力を得て、「キャンペーン」により直ちに衛生伐を実施するものとする。これによって得られた産品、副産品は、所管の都市共有体が自らのために利用し、もしくは販売しうるものとする。ただし販売をなした場合には、その金額の50%を衛生伐地区の再植林に投資しなければならない。

第9条 個人の所有する林地の場合には、次のように処置すること。

- 1 所有者は「部隊」に、被害を受けた樹木を伐採する許可を申請することができる。この場合、その権利を設定するために所有権登記所の証明書を添付し、また共同所有者があるときにはその同意を取りつけなければならない。森林法にいう小規模林地の場合には、所管の市長が申請者が所有者であることを示した証明書があればよい。
- 2 事前の認定により、当該の証書として申請が許可される。
- 3 当事者は、得た産品、副産品およびまたは衛生伐をした地積に応じた再植林をしなければならない。
- 4 「部隊」が個人の所有する林地内に被害を見出した場合には、衛生伐を行うために所有主と打合わせるものとする、所有者が不在のときには「キャンペーン」は衛生伐を行い、また土地所有者が無根拠な反対をなした場合にも断行するものとする。

被害地区の所有者が誰であるかを確定できない場合にも「キャンペーン」が衛生伐を行う。

これらの場合、利用できる産品、副産品の50%は、INAFORの所有となり、これを衛生伐実施の費用に充当しうる。

第10条 個人のなす衛生伐作業、林産品、副産品の利用、輸送はすべて「部隊」の監督、管理の下に行われるものとする。

第11条 衛生伐がなされた土地にして、合計400㎡を越す被害産品、副産品が利用された土地所有者は、森林法第40条に基く再植林またはこれに代る支払いをしなければならない。

第12条 被害産品、副産品の400㎡未満を利用した者は、INAFORの協力、助言により衛生伐地区への再植林をすること。この場合、INAFORはこの林地回復に必要な苗木を供給するものとする。

第13条 被害地区での産品、副産品は、はく皮をせずに運搬してはならない。

第14条 被害地区の産品、副産品を輸送する場合には「部隊」の発行した衛生証明書を必要とする。検問所に於て、または法定の担当官の要請あるときにはこの証明書を提示しなければならない。

第15条 虫害の拡張を防止するため、18時以降に産品、副産品の運搬を固く禁ずる。

第16条 文、武一切の当局は、INAFORが松くい虫の防除の目的遂行のため要請をしたとき、協力する義務を有する。

第17条 本合議の適用に違反した者は森林法第57条、58条の規定に基いて処罰されるものとする。

第18条 会計監査官は監査機関としての資格に於て、本合議に基いて実施される一切の契約を監督すること。

第19条 本合議中に規定されていない事項については、INAFORがこれを解決するものとする。

第20条 本合議は、即刻発効し、官報に掲載するを要す。

参考—6 ザン・ファン・イスコイ 森林組合活動5カ年計画

(1978年9月)

目 次

ま え が き

1. 森林組合について
 - 1.1 これまでの経過
 - 1.2 一般的説明
 - 1.3 所在地と地区の特長
 - a) 組合の所在地
 - b) 森林の種類
2. 産品について
 - 2.1 出 所
 - 2.2 製材能力
3. 市場考察
 - 3.1 産品の販売
 - 3.1.1 運 搬
 - 3.1.2 価 格
 - 3.1.3 流通機構
4. 技術協力
 - 4.1. 技術協力の種類
 - a) I N A F O R
 - b) C A R E
 - c) カトリック救援部隊
5. 要 員
 - 5.1 直接, 間渉の作業員
 - 5.2 訓練方針
6. 資 本
 - 6.1 資 本 源
 - a) 組合員の出資
 - b) 寄 贈

c) 銀行貸付

7. 資 産

7.1 土地所有権

7.2 建物と施設

7.3 機械類，林業用器具，器材

7.4 車 輜

7.5 計 画

7.5.1 生 産

7.5.2 生産コスト

7.5.3 管 理 費

7.5.4 損益分岐点

7.5.5 損益計算書

表 の 目 次

第 1 表	生産計画	1979-1983
第 2 表	生産，運搬費用	
第 3 表	管理費	
第 4 表	損益分岐点	(1970)
第 5 表	"	(1983)
第 6 表	損益計算書	

図 の 目 次

第 1 図	分岐点	(1979)
第 2 図	"	(1983)

付 録

№ 1	貸借対照表	(1978年5月31日)
№ 2	財務諸表	(1978年5月31日)
№ 3	損益計算書	(1978年1月1日—5月31日)
№ 4	財務資料分析	

ま え が き

わが国の天然資源が当面している最も大きな問題点として、森林が急速に虫害により破壊されていることが挙げられる。

森林資源の保護・利用を担当する機関である I N A F O R はこのような事態の解決手段として森林組合の活動が、国家の資産に及ぼす経済的、社会的損害を防ぐための有効な手段であると認めている。

ラテン・アメリカで始めて地域社会の森林資源を保護するという目的で、この種の森林組合が 1976年6月7日結成された。

被害林での組合活動の目的は、当初から、再植林により被害林を回復するとともに、組合員の生活レベルを大きく向上させることにあつた。安定した収益性のある企業を起し、地域住民がこれにより永続的な職を得るとともにその構成メンバーとなるようにしようというのである。

本書はサン・ファン・イスコイ森林組合(有限責任)の5ヶ年計画を検討したものであり、主として製材品、二次製品の生産、その販売について述べ、森林組合活動が農村地区の経済・社会発展のための一案として優れたものであることを示そうというのである。

1 森林組合について

1.1 これまでの経過

サン・ファン・イスコイ各種業務森林組合(有限責任)の当初の目的は、サン・イスコス市住民の社会・経済的状态を向上するという緊急必要性和、松くい虫(デンドロクトヌス)にひどく犯された約420カバジェリーア(約5640ha)の市有林を有効に利用することにあつた。

一方FAO-I N A F O Rプロジェクトでも天然資源、それも特に森林資源の保護の必要性を痛感して、サン・ファン・イスコイの住民との一連の会合を開催し、森林組合を結成して得られる便益を説き、種々の案を提示した。こうして1975年12月11日には組合設立のための第1回総会が開かれ、暫定的に最初の役員を選定し、この役員会で定款を作成し、1976年1月8日の総会に提出し、その承認を得た上で、法人として認められるため担当の機関に届出ることになった。

1976年6月7日には政府合義が発せられ、上記の定款は正式に承認され、法人として認められ、7月2日の官報、204号 版12中に公布された。

1.2 一般的説明

組合の活動に従事すると表明し、従事する者はすべて組合に加入できる。

組合員はすべて、なんらかの異常を発見したときはこれを通知し、組合の利益を守る義

務を有する。

組合の業務を担当する次の諸機関を制定する。

役員会

組合長

副組合長

事務局長

会計係

弘報係

監視部

長

事務係

弘報係

運営 —— 組合の最高権限は、組合員の過半数組合員により法的に設置された総会にあり、役員会の決定が組合の利益に反するときにはこの決定を撤回しうる。

1.3 所在地と地区の特長

この組合に属する地区は、ウエウエテナンゴ県サン・ファン・イスコイ市の西方で、経度 $91^{\circ}31'00''$ から $91^{\circ}28'18''$ の間、緯度 $15^{\circ}35'13''$ から $15^{\circ}33'18''$ までの間とする。

地質はTojquia系であつて、浅く、水はけがよく、標高の高い所の石灰石の上に生じたもので、傾斜した起伏に富んでいる。地表には方々に石や岩がでてゐる。

石灰石や普通の石の露頭があり、苔が付着している個所も多く、面積約 15.55 km^2 の未開墾地である。牧草の生えている部分は羊の放牧場となつており、また外気条件のよい所ではじゃがいもが植えられている。

この森林は標高 $2,800 \text{ m}$ から $3,387 \text{ m}$ までの所にあり、年間降水量は $3,000 \text{ mm}$ である。平均気温 15°C 、相対湿度は 80% である。

a) 組合の所在地

組合は首都から 30.9 km 離れたウエウエテナンゴ市のTojquia農場にあり、ここから 26.2 km のアスファルト舗装道路と 4.7 km のじゃり敷き道路があつても年中、交通が可能である。

b) 森林の種類

Pinus rudis, Cupressus, もみ, Quercus が主体で、石や岩の多い個所には Juniperus stanley が生えている。

地積の 17.71% に当る林地がひどく松食い虫(デンドロクトヌス)に害されている。

これはこの地区でこれまで無統制に火入れがなされてきたためであり、樹木は弱り、虫を呼んで回復不能の状態になっている。

2 産品について

2.1 出 所

組合が取扱っている材木はすべてサン・ファン・イスコイ市有林のもので、この林地は1975年には市から国家に譲渡されている。

材のうちデンドロクトヌスの被害の少ない樹木は製材に向けられ、被害が大きく製材に廻せないものはたきぎにしている。廃材は虫害の拡大を防ぐため焼却する。

1 ha当り1000^mの立木があつて、これが虫害を受けており、うち50%が製材に、30%がたきぎに利用できよう。

2.2 製材能力

サン・ファン・イスコイに設置されている製材所では1直8時間で年に48万b.f.の能力を有している。

現在この稼働率は35%であるので、製材が本格化し、機械作業者の訓練が終つても余力がある。

3 市場考察

3.1 産品の販売

林産品を販売してあげうる利益を計算するためには、運搬、価格、流通機構を検討する必要がある。

3.1.1 運 搬

次の二通りの方法による。

a) トラクター。比較的短距離の場合、材を製材所に運ぶにはスエーデンの基金から寄贈された Drabant トラクターを用いる。現在、製材所から森林まで道路網ができていますが、伐採の必要に応じて道を作っている。

b) トラック。最終販売地点までの運搬に用いている。8トン・トラックを調達して、仲介業者の手を借りず直接消費者の所まで運搬すれば最大の利益を上げられることになる。

3.1.2 価 格

製材所渡しで1ボード・フィート当り0.10ケンアルであり、直接消費者渡し(ウエウエテナンゴ県の首市、ケツアルテナンゴ県の首市)で1b.f. 0.18ケンアルである。

3.1.3 流通機構

組合はデンドロクトヌスの害を受けた木から製材，たきぎを作り，仲介業者の手で消費者に渡されている。

4. 技術援助

4.1 技術協力の種類

a) サン・ファン・イスコイ有限責任組合には I N A F O R の森林組合課が直接協力をしている。組合の組織，運営のため専門の職員 2 名を当てている。援助の主なものを次に掲げよう。

- 管理計画実施の監督
- 銀行借入れについての経済・融資助言
- グループ・ダイナミックス教育のため定期的な会議
- 作業計画書，業務報告書など作成の援助
- 組合の製品の新規市場開発の方向づけ
- 再植林作業の監督

b) 米州海外送金委員会 (C A R E) との関係

C A R E は本プロジェクトのうち道路建設に援助をなしている。林道建設の仕事に参加したメンバーに，作業の見返りとして食事を提供している。

c) カトリック救援部隊 (C R S) との関係

林道建設の管理をしている。このプログラムは 1 9 7 7 年 8 に始まった。機器の調達作業者の雇用，その徹底的訓練をしている。C R S の管理する資金は「ルーテル教会の援助プログラム」と S I D A / スエーデンより出され，建設と，地方市場へのアクセス維持に向けられている。

5. 要 員

5.1 直接，間接の作業員

製材所で必要な作業員，使用人の数は約 3 0 名で，次表にその月額を示した。

人数	職 種	月 賃 金 (月20日)		
		日 給	月 額	統 計
15	人夫Ⅰ	1.25	375.00	4,500.00
10	人夫Ⅱ (たきぎ割り)	1.50	300.00	3,600.00
2	電動鋸作業員	1.50	60.00	720.00
1	ドラター運転員	1.50	30.00	360.00
1	製材員	2.00	40.00	480.00
1	事務員	2.00	40.00	480.00
2	事務助手	1.50	60.00	720.00
1	会計係		40.00	780.00
			945.00	11,340.00

1人の人夫が、1日たきぎ割り作業を2回分やることもあろうがこの計算では1日1回分とした。

5.2 訓 練 方 針

製材所で働く者は(会計係を除いて)なんらの訓練を受けていない。従って作業員の専門的技術の向上を図るための方針を定めることが緊急の要であり、製材所労務者の技術能力向上の訓練をするため、関連機関の協力を求めなければならない。

6. 資 本

6.1 資 本 源

組合がその職能を正常に発展させて行くためには相当多額の資金を必要とする。これは次に掲げる諸源から得る。

a) 組合費の出資

組合定款中の規定により各組合員は60ケッアルを出資し、これを配分せずに準備金として、先々クレジットを申込み場合の保証金とする。

これらの出資金は、組合員に属し、組合を脱退するときは返却される。

b) 寄 贈

この組合を推進するため、わが国でこの種のものを育成することに関心をもっている海外の諸機関から機械、器具その他諸活動に使用する用具の寄贈を受けることにした。

c) 銀行借入

わが国としては、国立農業開発銀行(BANDESA)が、政府ならびに米州開発銀行(BID)との契約に基づき、組合に短期、9%金利の貸付けができることになっている。

この種の融資は、クレジットを得る手続が面倒である。数多くの条件が要求され、その大部分は政府の支援があつても従ふし難いのである。

7. 資 産

7.1 土地所有権

組合の活動対象である土地はサン・ファン・イスコイ市の所有地である。その外、組合員の中には自分で土地を所有している者もあり、この土地も先々利用の対象となるであろう。

7.2 建物と施設

現在組合の有する施設は次のとおりである。

作業員室	—	3	守衛所	—	2
事務所	—	1	トラクター		
食品倉庫	—	1	かけひさし	—	1
工具倉庫	—	1	製材所		
社交サロン	—	1	かけひさし	—	1
店 補	—	1	石灰焼きがま	—	1
製材所作業員社宅	—	1			
便 所	—	3			

これらの施設はすべて現地の木材で作り、屋根は、金属板とこけら板製である。

スエーデン基金からの寄贈が最大であり、施設の建設費は465ケッアルと比較的安いものである。労働者は組合のメンバーが当っている。

7.3 機械類, 林業用器具, 器材

サン・ファン・イスコイ有限責任組合が、運営を始め、その設立目的を達成させるためには、自体では入手できない機械・器具をスエーデン駐在のわが国の総領事 Lars Hannell 氏に依頼しなければならなかつた。スエーデン協力センターとスエーデン・イペロアメリカ協会とが組合に対して、次に掲げる総額55,600ケッアルにのぼる機械、器具を寄贈したのである。

— 丸のこ (Mariedal)	1
— ディーゼル機関 (58馬力, SAE, Deutz)	1
— トクター (Drabant)	1
— 鋸 (Jonsered, Partner, Still)	3
— 各種の工具・器具	

7.4 車 輛

現在組合には、製品を直接市場に販売するのに必要な車輛がない。これがあれば大きな収益をあげうるのだが— 8 トン・トラックを購入するには11,40ケッアルを要するが、これによって市場を拡大し、自己金融が可能となる上に、組合員の生活レベルが向上する。

購入による損益計算を次に示そう。車輛の維持費、製品販売による月収を想定したものである。

月当り支出 (Q—ケッアル)

燃料費, $0.06 Q/km \times 2,992 km = 180 Q$

労務費, (運転者と助手) $155 Q$

その他経費 $0.06 Q/km \times 2,992 km = 180 Q$

表 1

1979—1983年の計画生産

単位：ボード・フート

産 品	1979		1980		1981		1982		1983	
	生産高	価格Q	生産高	価格Q	生産高	価格Q	生産高	価格Q	生産高	価格Q
製 材	216,000	38,880	228,000	41,040	240,000	43,200	264,000	47,520	300,000	54,000
た き ぎ	2,400	16,416	2,640	18,050	2,900	19,886	3,200	21,888	3,520	24,077
石灰 (単位ケッアル)	270	405	300	450	300	450	300	450	333	499
丸 太 (m ³)	4,000	200	4,400	220	5,000	250	5,800	290	7,000	350
抗 材 (ダース)	68	61	76	68	83	75	91	82	100	90
廃 材	-	19	-	21	-	23	-	25	-	27
合 計	-	55,981	-	59,857	-	63,834	-	70,255	-	79,043

車輛の減価償却 $191 Q$

借入返済と金利 $239 Q$

月合計支出 $945 Q$

月当り収入

製材品の販売 $983 Q$

たきぎの販売 $819 Q$

月合計収入 $1802 Q$

要 約	
月 収 入	1 8 0 2 Q
月 支 出	9 4 5 Q
月 純 利 益	8 5 7 Q

組合にはトラックも必要であろう。アクセスし難い所から丸太を製材所に運ぶのに役立つ。

7.5 計 画

組合員が森林資源を合理的に利用し、適切な技術援助を受けた場合に得られる便益を示すため、次に一連の経済・融資計画を掲げよう。これによつて森林組合の活動が強化され、住民の生活レベルを著しく向上させることになる。

7.5.1 生 産

主体生産である製材は1979年までには年産216,000ボード・フット(b. f.)になろう。1983年には300,000 b. f./年となり、5年間に56%増加しよう。

一方、たきぎの方は、1979年に2,400 m³、1983年に3,520 m³と5年間に68%の増となろう。

石灰の生産は1979年に23キントール/月が1983年には28キントール/月となろう、

7.5.2 生産コスト

上記5カ年間に、組合が生産、運搬に要する費用は、157,255ケツアルになろう。この中にはトラクターの運転者、助手の賃金も含まれている。国立農業開発

表2 1979-1983年 生産・運搬コスト

項 目	MONTO 金 額				
	1979	1980	1981	1982	1983
直接労務費	11,052	11,748	12,444	13,140	13,836
間接労務費	2,395	2,796	2,916	3,036	3,156
燃料, 潤滑油	6,200	6,600	7,000	7,600	8,300
資材, 消耗品	1,200	1,400	1,400	1,600	1,600
機器の減価償却	4,897	4,339	4,339	4,339	4,339
その他の材料	1,250	1,500	1,500	1,800	1,800
資本償却, 金利	6,459	6,459	6,459	6,459	6,459
生産コスト	34,453	34,842	36,058	37,974	19,490

1978年価格

7.5.3 管 理 費

表Ⅱ3に示したように管理費は5カ年とも総額の15%に過ぎない。なお組合の損益計算は益とでている。

組合所属の管理職、奨励金などは生産増を考慮して、賃金の項を増した。

表 3. 1979-1983年 管 理 費

単位-ケツアル

項 目	金 額				
	1979	1980	1981	1982	1983
市 税	2,160	2,280	2,400	2,640	3,000
俸 給	1,824	1,896	1,968	2,040	2,112
事 務 用 品	200	200	200	200	200
一 般 経 費	200	200	200	200	200
有価証券減価	50	50	50	50	50
管 理 費	4,434	4,626	4,818	5,130	5,562

1978年価格

7.5.4 損益分岐点

表Ⅱ4, Ⅱ5に, 製材所の損益分岐点を求めるための方法を示した。

初年度には152,500ボード・フートを生産すればよい。すなわち稼働率249%で損失とならずにすむ。

5カ年間に実施すべき生産活動計画により組合員は林業活動の管理能率が向上しよう。この5年間になんらか逆の事態が生じたとしても稼働率453%までは向上できよう。

表 4. 初年度の損益分岐点(1979)

単位:ケツアル

	固 定 費	変 動 費	合 計
直 接 労 務 費	11,052	-	11,052
間 接 労 務 費	2,395	-	2,395
資 材 消 耗 品	-	8,650	8,650
機 器 の 減 価 償 却	5,897	-	5,897
資 本 の 償 却 金 利	6,459	-	6,459
管 理 費	-	4,434	4,434
	25,803	13,084	38,887

$$Pe = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{PT}} = \frac{25803}{1 - \frac{13084}{216000}} = \frac{25803}{1 - 0.06} = \frac{25803}{0.9394}$$

$$Pe = Q27.468,000 = 152,597 \text{ ボード・フート}$$

Pe = 損益分岐点

CF = 固定費

CV = 変動費

PT = 合計生産費

表5 5年目の損益分岐点(1983)

	固定費	変動費	合計
直接労務費	13,836	-	13,836
間接労務費	3,156	-	3,156
資材, 消耗品	-	11,700	11,700
機器の減価償却	4,339	-	4,339
資本の償却と金利	6,459	-	6,459
管理費	-	5,562	5,562
合計	27,790	17,262	45,052

$$Pe = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{PT}} = \frac{27,790}{1 - \frac{17,262}{30,000}} = \frac{27,790}{1 - 0.06} = \frac{27,790}{0.94}$$

$$Pe = Q29.563.83 = 164,243 \text{ ボード・フート}$$

Pe = 損益分岐点

CF = 固定費

CV = 変動費

PT = 合計生産費

図1 操業初年度損益分岐点(1979年)

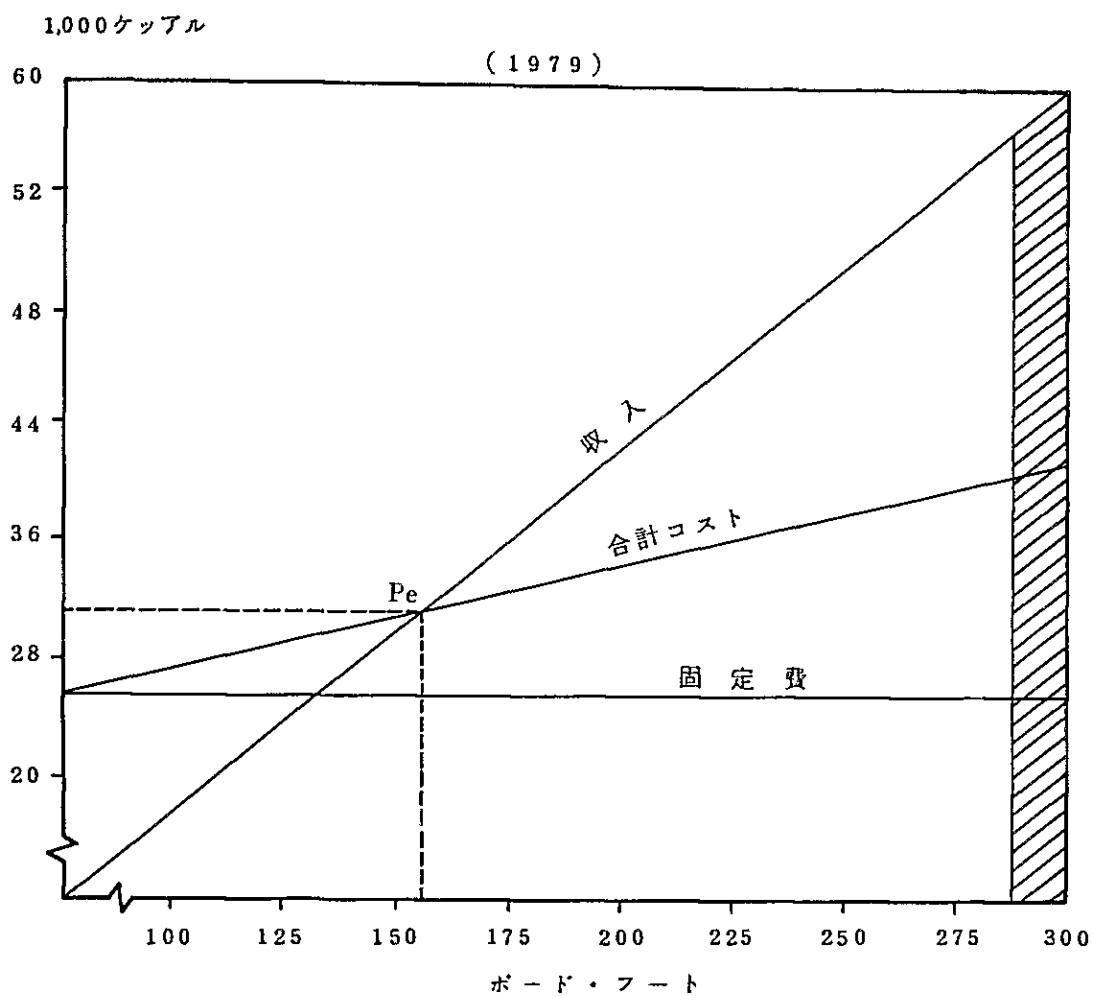
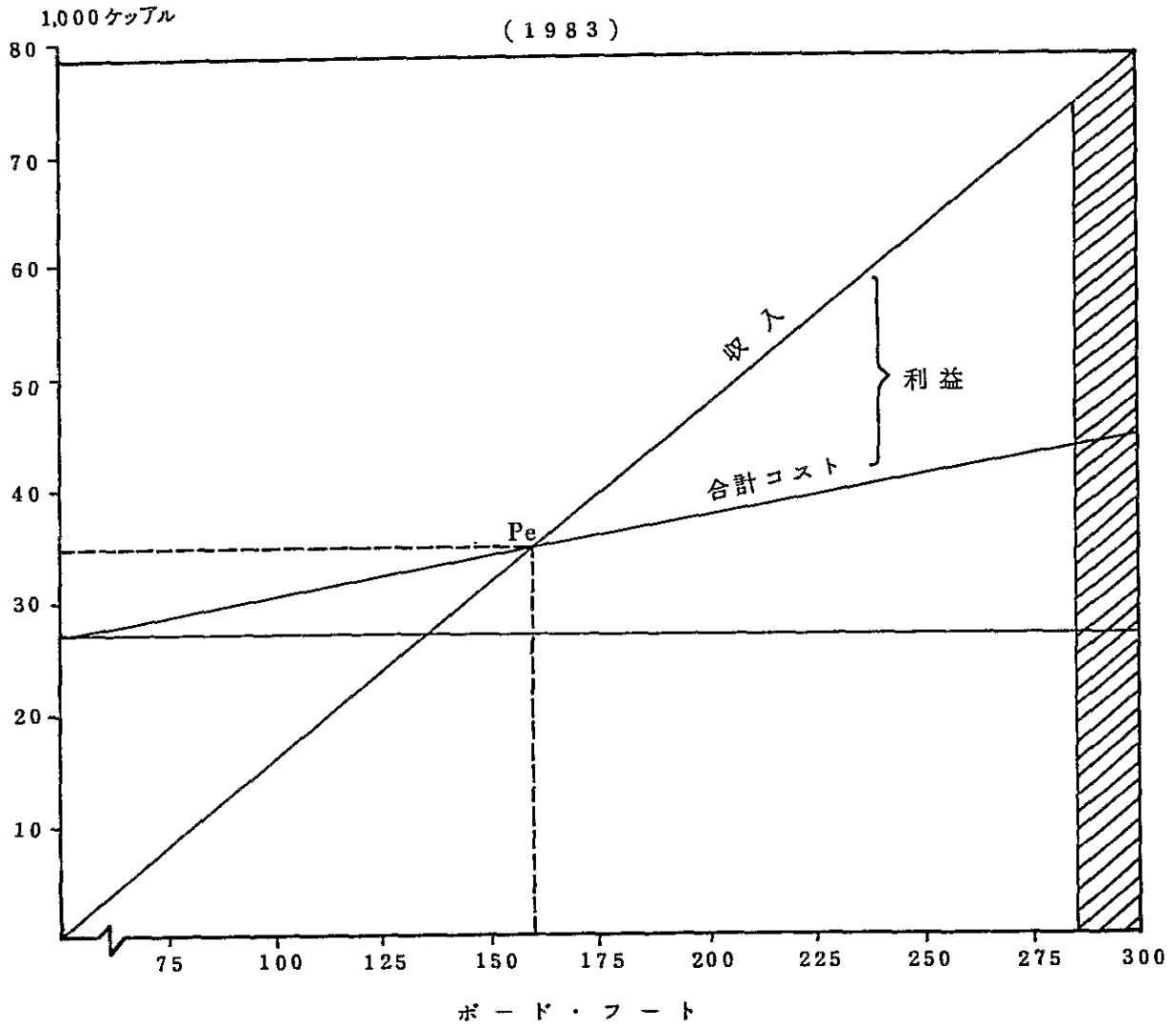


図 № 2 操業 5 年度の損益分岐点 (1 9 8 3 年)



7.5.5 損益計算

表6に1979年から1983年までの5年間の組合の損益計算を示した。

項目別生産、販売の費用、収入ならびに管理費、販売費をも含めて計算し、1979年度には17,094ケッアルの収益を挙げられ、1983年には33,991ケッアルとなる。

これらの数字から1人当りの収入を計算すると、初年度には356.13ケッアル5年後には708.15ケッアルとなり、この組合活動により5年後には、わが国の農村の住民1人当りの収入レベル(350ケッアル)を上廻ることになる。組合費は、ぎりぎりの生活、不完全雇用から抜け出すことができるのである。

表6. 計画損益計算

単位ケッアル

	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
正味商品価格	5,5981	5,9857	6,3834	7,0255	7,9043
控除					
生産コスト	34,453	34,842	36,058	37,974	39,490
正味販売利益	21,528	25,015	27,776	32,281	39,553
控除					
管理費	4,434	4,626	4,818	5,130	5,562
純収益	17,094	20,389	22,958	27,151	33,991

付 録 1

サン・フアン・イスコイ森林組合の貸借対照表(1978年5月31日)

No	項 目	最 終 損 益				収支勘定	
		借 方	貸 方	借 方	貸 方	資 産	負 債
1	現 金	1,280.04				1,280.04	
2	銀行預金	2,005.08				2,005.08	
3	消費資材と生産資材	893.50			893.50		
4	車 輛	8,000.00				8,000.00	
5	製材所とその付属品	7,800.00				37,800.00	
6	生産機器	1,646.50				1,646.50	
7	工具・器具	997.48				997.48	
8	動 産	30.75				40.75	
9	不 動 産	465.00				465.00	
10	事務用品	198.16				198.16	
11	その他の資材	935.42				935.42	
12	出 賃 分		134.00				134.00
13	組合資本		50,043.20				50,043.20
14	生産費用	1,911.65			1,911.65		
15	販 売 高		11,033.53				11,033.53
16	一般経費	100.79			100.79		
17	俸 給	350.00			350.00		
18	労 務 費	4,757.50			4,757.50		
19	再 植 林		151.63				151.63
20	受取り金利		9.51				9.51
		61,371.87	61,371.87				
21	減価償却			2,268.40			2,268.40
22	減価償却の準備金				2,268.40		2,268.40
23	5ヶ月間の収益				761.20		761.20
				11,043.04	11,043.04	53,358.43	53,358.43

付録 4

財 務 資 料 の 分 析

1977年12月31日現在のサン・ファン・イスコイ森林組合の財務状態を示す報告からその損害が極めて大きいことが判る。事実、帳簿面だけを考えても、例えば運搬費などが損益の主因をなしている。償却への5,444¹⁰ ケッアルもの額が収入減としてひびいているのである。

企業体としての基本的な財政方針が定まらないのである。最初に要した資金の返済に多くの年月を要し、この新しい団体の確立、強化には手がまわっていない。

前にも述べたように、1977年12月31日現在の財務表に示されている損失は90%にまで低減できるのである。

今年の1～5月についての試算では、減価償却を加算してもなお収益を上げている。

組合が使用している機器類は寄贈を受けたものではあるが、固定した収益をあげるための資産と考えるべきものである。

1978年5月31日現在の財務状況は、流動資金が流動負債の2.8倍にもなり、年末の収益は14%になろうと推定される。減価償却を少なくすることなしに月平均収益は606ケッアルとなり、これによつて（例えばモーターなどの）機械の取替えや生産プロセスの更新ができよう。

以下の外、衛生伐によつて好転するなど組合に有利となる諸点を考えると、組合の限りない発展が期待される。

サン・ファン・イスコイ森林組合は、衛生伐をなし、再植林を行い、住民に報酬が多く安定した職を与えるという形で森林を利用する一貫団体なのである。

参考一 中間レポート

Sr. Jorge Spiegler No
Gerente del Instituto Nacional Forestal
INAFOR
Su Despacho

Re the pleriminary Survey for Forestory
Develoqment of the Republica de Guatemala

Honorable Senor Spiegler:

日本国国際協力事業団により派遣されたグアテマラ国林業開発基礎一次調査は、1978年10月4日から23日の20日間にわたり、調査を行い、ここに中間レポートを提出できることは、私の光栄とするところです。

我々調査団来訪の目的は1977年2月日本国大使館を通じて受取りました木材加工業の振興に関する貴国の要請について以下の点に関する調査検討及び意見の交換を行おうとするものであります。

- a グアテマラ国木材加工業振興計画に関し意見交換すること。
- b 木材加工業振興計画の背景となるグアテマラ国の森林状況、林業政策についての調査を行うこと。
- c 木材加工業振興計画に関し、日本の民間企業を通じた技術及び資金協力の可能性についての検討及び意見の交換を行うこと。

調査団は10月5日より Instituto Nacional Forestal(以下 INAFOR という。)の総裁を始め、関係者と意見の交換を行い、INAFORの我が国に対する協力要請の具体的な内容及び背景は次のとおりであることを承知した。

- a グアテマラ国西北部各地区(Huehvetenango, Totonicapan, Qviche, Solola, San marcos etc.)の森林に松くい虫被害が広がっており、この防除が緊急の課題となっている。
- b 松くい虫被害の防除は急峻な山岳の多いグア国では国土保全上特に重要な課題であると同時に山村住民の生活必需品である薪及び住宅用資材としての森林資源を失うこととなり、大きな問題となっている。
- c 松くい虫防除対策のひとつとして被害木の伐採、伐採跡地の造林及び伐採木の製材を進めることが効果的である。
- d 松くい虫被害地域には多くの山村住民が住んでいるが、現在のところ現金収入を得るに十分な仕事がなく、出稼ぎを行っている。これら山村住民に雇用の機会を与えるため、協同組合の結成により、松くい虫被害木の伐採、製材及び伐採跡地の造林を進めることとする。

e 上記組合結成の構想はF A Oと INAFOR共同のもとに検討され、スウェーデンの資金援助により1977年から3つの組合組織化を図ることで進められている。

f ついては、本構想の一層の拡充を図るとともにパルプ工場、製材工場の建設に対し、日本国による技術及び資金協力を期待する。

以上の INAFOR の要請に基づき、調査団は松くい虫の被害地を中心に次のとおり現地調査を行った。

10月10日 San Juan de Argvetaの協同組合が進めている松の製材及び造林について

10月11日 San Juan Ixcoy地区の松の被害地及びこれの処理を行っている協同組合の活動について

10月12日 サンカルロス大学ウェウエテナンゴー分校訪問

Malacatancito松林活用の協同組合が建設している林道及び松林について

10月13日 Champerico港及びLos Cerritosの製紙工場視察

10月16日 San Jer nimo の INAFOR (国有林) 視察

10月17日 Gvatemala City の製材工場の視察

(調査結果)

現地調査及び INAFOR との協議の結果、松くい虫被害及びその対策等についての調査団の見解は次のとおりである。

1 松くい虫被害の状況

a 松くい虫は1900年代初期にメキシコから渡ってきたものとされ、その後数度の被害発生が認められたが、今回の被害はかつてない規模に拡大しつつある。

b 現地調査を行った San Jvan Ixcoy 地区の被害は特に著しく、まだ緑の葉をつけている立木でも健全なものはほとんどなく松林は壊滅状態になっている。

c 松くい虫の被害は年々拡大しつつあり、このまま放置すれば、完全な防除対策が実施されない場合、ラテンアメリカ全体の重要な問題となることが懸念される。

2 松くい虫防除の状況

a 松くい虫対策はここ2～3年に着手したもので、大部分の被害地は放置されたままの状態です、被害の拡大を助長している。

b 松くい虫防除対策としては枯死又は枯死に近い立木の伐採除去を行っているのみである。

c 松くい虫がどのようなメカニズムで松を枯死に至らしめるのか、また、何故急速に被害地域を拡大させているのか、未だ解明されていない。

したがって現在の防除対策が適切かどうかとも問題があるので早急に研究成果が求められる

べきである。

3. 被害木の利用状況

- a 被害木は製材及び薪で利用されている。
- b 製材所がFAO及びスウェーデンの援助で設立され、地元協同組合が運営する形で行なわれており、現金収入があるため出稼ぎが必要なくなる等、地元住民の生活安定に貢献している。
- c この様な製材所は現在はSan Jvan Ixcoy及びSan Jvan de Argvetaの2つの協同組合に設立されているのみで他の多くの被害地における被害木の処理には不十分であり、さらに小規模な製材所を数多く設立する必要がある。
- d 被害木の伐採、集材の作業方法、機械の配置、操作技術等には疑問な点が見受けられる。作業員の技術指導を充実し、安全かつ能率的な作業を進めるべきである。

4. 伐採跡地の更新について

- a 松くい虫被害地では被害木の伐採除去が必要であるが、その後の更新(regeneration)技術が未確立であるので、この分野での技術の開発が必要である。
- b 被害木の処理が終了した時点における協同組合の活動の継続性及び森林資源の維持、培養という観点から今後造林に対する協同組合の活動を強化する必要がある。

5. サンカルロス大学 Huehvefenango 分校

グアテマラ国における林業教育及び研究はここで行われているが、1976年に発足したばかりであり、今後教育施設及びカリキュラム等教育体制の充実が期待されている。特に林業行政組織における林業専門技術者の数が不足しており、林業技術者の養成訓練は急務である。

6. San Jeronimo 国有林

INAFORの直接事業地であるSan Jeronimo 国有林では、大変良く管理された森林を見ることができ、INAFORが林業の指導の先頭にたって努力していることを感じさせた。又、製材所についても乾燥、防腐装置を設置するなど、その先駆的役割が高く認められる。今後ともSan Jeronimoの国有林が各地の協同組合等を指導するであろうことを重視し、よりいっそう充実することが望まれる。

7. グアテマラシティの製材工業

Chip Board 工場(Tobleros de madera compactada)、家具工場(SIMCO)、製材工場(Aserradero Guatemala)フローリング工場(mosaicos de madera de Tecm)

を視察し、グアテマラにおける木材工業が需要にマッチする生産を行っている現状にあることを認めた。しかしながら原材料の安定的、継続的供給、機械設備の改善、技術水準の向上について検討することが望ましいと考える。

(日本国の協力の方向)

調査団はグア国の森林の保全及び林業の振興のため、日本国の協力の方向を次のように検討することが良いと考える。

1. 松の枯損については、日本においても、ここ数年著しい被害が生じており、その対策が講じられている。松の枯損の原因が単に松くい虫の食害によるものでなく、松くい虫により媒介される線虫によるものであることが解明されたのは、つい最近のことである。グア国においても松くい虫の存在については明らかであるが、枯損の原因については、松くい虫によるものか、日本のように、線虫によるものか、そのメカニズムが十分に解明されているとは言い難い。この点に関しては日本がその経験を生かして、協力し得る分野であり、グア国の要請があれば、日本の専門家の派遣及びグアテマラ国の技術者を日本に受入れての研修を行うことは有効である。
2. 松くい虫の既応被害地における被害木の処理及びその跡地の造林については、現在INAFORがFAO等と協力して進めている協同組合による方法がグア国山村地域の振興にも大変有効であり、今後もこの方向で進めることが望ましいと我々も考える。日本国においても山村地域の振興と造林の推進等のため、従来から森林組合の育成強化に努めており、その制度、指導等については長い経験を有している。林業における協同組合の運営に関しては、困難な問題が多く、政府による援助体制が必要であるが、グア国におけるこの様な体制強化に協力するため、要請があれば、日本の専門家の派遣及びグア国の技術者を受入れての研修を行うことが有効である。
3. 松くい虫の防除を図るとともに、山村地域の福祉向上に寄与する協同組合は、将来にわたって健全な発展を遂げることが期待される。このためには、経営計画に基づく計画的な森林経営を行う必要があり、INAFORは、この経営計画樹立に必要な、森林基本図、(base map in foustmaiage.mut) 林相区分図、森林の状況を箇所毎に示す森林簿等の作成に関し指導援助することが望ましい。グア国の要請があれば、森林計画樹立の手法 (Forest description note)、森林基本図の作成等の森林調査 (Inventario Fovestal) に関し、日本の経験を生かした協力をを行うことが有効である。

4. 松くい虫の被害防除に関し、協同組合にのみ依存し得ない場合が想定されるが、この場合は、より総合的な対策が講じられる必要がある。この様な対策を検討する際、最も基本的なことは、被害地の実情に関し、早急かつ適確な情報を得ることである。このためにも、前述の森林調査は有効な手段とすることができる。

5. 松くい虫被害木等を利用した大規模な製材工場や恒状的に大量の原料を必要とするパルプ工場の建設については、

- ① 現在進めている協同組合事業の拡充強化との関連
- ② 被害木処理後の原料の安定的、継続的供給の可能性
- ③ とくにパルプの場合、輸入パルプとのコスト面での比較

等に関し、より詳細な検討を必要とし、グァ国としては、ペテン州(県)における森林開発との関連を含め、総合的な判断が必要であると思われる。

最後に私は今回の調査に際し、I N A F O Rの皆さんが非常に心あたたまるもてなしを下さり、又貴重な数多くの資料を提供して下さいましたことを感謝します。私達は日本に帰った後、さらにいただいた資料を分析し、最終レポートを提出する考えであります。

グァテマラ国は豊かな森林、美しい自然、貴重なマヤの遺跡にかこまれた国であり、森林の保全に留意した開発が重要な課題の1つであると思います。この点は日本国の森林の置かれている立場と共通するものが多くあります。我々は、帰国後、貴国の要請があれば、すみやかに今後の協力を進めるよう日本国政府関係機関に報告する考えであります。

今回の私どもの調査が今後グァテマラ国及び日本国の林業技術者の相互理解と友好、協力関係の拡大に役立つことを強く期待しております。

グァテマラシティ

1978年10月19日

Takeishi KANO

Head of the Japanese Forestry Survey Team
(The Preliminary Survey Team for Forestry
Development for the Republic of Guatemala)

(中間レポート スペイン語版)

INFORME PRELIMINAR SOBRE DESARROLLO FORESTAL
EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA

Honorable Señor
Jorge Spiegler No.
Gerente del Instituto Nacional Forestal
INAFOR
Su Despacho

Honorable Señor Spiegler:

Tengo el gran honor de poder presentar a usted este informe preliminar que elaboro la Misión Japonesa de Estudio Básico para el Desarrollo Forestal de J.I.C.A., de acuerdo a las investigaciones realizadas en el país del 4 al 23 de octubre en curso.

El propósito de esta Misión ha sido el de efectuar estudios de factibilidad e intercambio de opiniones con las autoridades forestales del país sobre los temas submencionados relacionados con la solicitud de cooperación que por vía Diplomática el INAFOR hiciera a nuestro país para fomentar las industrias de procesamiento de maderas:

- A) Intercambio de opiniones sobre los proyectos de fomento de la industria de procesamiento de madera en Guatemala.
- B) Recabar informaciones sobre las condiciones de los bosques y la política forestal de Guatemala que constituyen la base para la elaboración de dichos proyectos.
- C) Examen e intercambio de opiniones sobre la posibilidad de cooperación técnica y financiera por empresas privadas japonesas para el fomento de la industria de procesamiento de la madera.

La Misión Japonesa ha intercambiado puntos de vista con usted y otras contrapartes de INAFOR desde el 5 de octubre último y llegó a establecer que los temas concretos de interés que INAFOR expuso son los siguientes:

- a. Es problema imperativo la protección y la eliminación de aquellos bosques de pino dañados por el gorgojo, el cual se está extendiendo por toda la región nor-occidental de Guatemala. (Huehuetenango, Totonicapán, Quiché, Sololá, San Marcos, etc.)
- b. Es un tema de suma importancia para la seguridad económica de su país proteger los recursos forestales de los daños del gorgojo que a la vez constituye un serio problema de orden social pues ello implica la pérdida de importantes materiales que podrían ser utilizados en la construcción de viviendas.
- c. Sería de un positivo efecto talar los árboles dañados y utilizarlos, ya sea para leña o

como materiales para la construcción de viviendas, reforestar la parte del bosque mutilado y precesar los arboles talados como una de las medidas de protección ontra el gorgojo.

- d. En las regiones que han sido dañadas por la invasión del gorgojo vive un número considerable de habitantes, los cuales por falta de trabajo se ven obligados a desplazarse a la costa en busca de un medio de ganarse la vida. Sería muy productivo, la formación de cooperativas para la tala y aserramiento de las daderas dañadas y la reforestación así muchas oportunidades de empleo.
- e. La idea de cooperativización, después de estudios conjuntos por FAO e INAFOR al ser puesta en práctica dió por resultado la formación de tres cooperativas a partir de 1977 con la asistencia financiera de Suecia.
- f. Por tanto, para emplier esta idea, INAFOR expresó el deseo de contar con la cooperación técnica y financiera del Japón para la instalación de fábricas de pulpa y aserraderos.

De acuerdo a las ideas arriba mencionadas y con base a la solicitud de INAFOR, la Misión realizó su investigación in situ según el itinerario siguiente:

- | | |
|---------------|---|
| 19 de octubre | Actividades de Aserramiento de maderas y reforestación que lleva a cabo la Cooperativa de San Juan Argueta. |
| 11 de octubre | Visita al área de San Juan Ixcoy dañada por el gorgojo y observación de las actividades de la Cooperativa local que utiliza los árboles dañados procesando su madera. |
| 12 de octubre | Contacto con el Centro Universitario de Nor-occidente de la Universidad de San Carlos, en Huehuetenango; y observación del camino forestal que construye la cooperativa de Malacatansito y el bosque de pino. |
| 13 de octubre | Visida al Puerto Champerico y fábrica de papel situada en Los Cerritos. |
| 14 de octubre | Observaciones sobre el Bosque Nacional en San Jerónimo (Bajo el cuidad de INAFOR) |
| 17 de octubre | Aserraderos de la ciudad de Guatemala. |

I. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

La opinión de la Misión sobre la plaga del gorgojo y las medidas a tomar, después de los estudios in situ y consulta con INAFOR, es la siguiente:

1. Situación de los daños producidos por el gorgojo

- a. Se presume que el gorgojo llegó de México a principios del año 1900 y produjo estragos en varias oportunidades, pero la plaga actual ha causado serios daños en un área más extensa.
 - b. El daño causado por la plaga en San Juan Ixcoy es devastador y el bosque está casi totalmente destruido y árboles que aún tienen hojas verdes están siendo carcomidos en su mayoría.
 - c. La plaga se ha extendido más cada año y si no se tomasen medidas drásticas e integrales para combatirla se estima que podría llegar a ser un problema continental.
2. Medidas que se han tomado en contra del gorgojo:
- a. En los últimos dos o tres años se empezó a tomar varias medidas en algunas áreas, pero en la mayor parte de las áreas dañadas no se ha tomado ninguna medida lo cual ha causado la expansión de la plaga.
 - b. Actualmente se están talando los árboles secos o próximos a morir como una medida contra la expansión de la plaga del gorgojo.
 - c. Aún no se ha determinado cual es el mecanismo por el cual el gorgojo mata los árboles y por qué se ha extendido tan rápido.

Por tanto, como aún no se sabe si son acertadas las medidas tomadas es necesario proceder a estudiar en forma inmediata el problema para elaborar una fórmula adecuada.

3. Situación actual de la utilización de los árboles dañados:
- a. Los árboles dañados están siendo utilizados como madera aserrada y como combustible doméstico.
 - b. Los aserraderos fueron instalados con asistencia de FAO y el Gobierno de Suecia y son administrados por cooperativas locales, lo cual contribuye a que los habitantes locales tengan dinero en efectivo, reduciendo así la necesidad de emigrar fuera de la región y aumentando el bienestar de los mismos.
 - c. En la actualidad solamente hay dos aserraderos administrados por cooperativas: San Juan Ixcoy y San Juan de Argueta, las cuales son insuficientes para procesar todos los árboles dañados en muchas áreas. Por tanto, es necesario instalar más aserraderos a pequeña escala.
 - d. Sobre los métodos de la tala de árboles dañados, sistemas de recolección de los mismos, instalación y técnica en el manejo de la maquinaria, existen algunas dudas. Deberá mejorarse la capacitación técnica de los operarios de tal manera que puedan trabajar segura y eficientemente.

4. La regeneración de los terrenos después de la tala:
 - a. En las áreas dañadas es necesaria la tala selectiva de los árboles dañados. Pero la técnica actual de regeneración es insuficiente. Deberá desarrollarse la técnica en este campo.
 - b. Habrá que reforzar las actividades de reforestación de las cooperativas en vista de la necesidad de perpetuar la vida de las cooperativas y de conservar y fomentar los recursos forestales.

5. Centro Universitario de Nor-occidente de la Universidad de San Carlos, en Huehuetenango.

Recientemente se ha iniciado la educación y el estudio en el campo de la silvicultura. Recién en 1976, dió principio su actividad, de manera que en la actualidad deja mucho que desear para mejorar el sistema educativo en general, tales como encontrar instalaciones adecuadas para la educación, como el uso de materiales de enseñanza. Especialmente en la administración estatal de la silvicultura hay falta de expertos en el ramo. Es una necesidad imperiosa crear y entrenar especialistas en silvicultura.

6. Bosque Nacional de San Jerónimo:

En el Bosque Nacional de San Jerónimo administrado directamente por INAFOR, se observa que los bosques son muy bien cuidados, lo cual demuestra que INAFOR está haciendo grandes esfuerzos en la conducción de la política forestal del país. En los aserraderos a su cargo, se reconoce también su papel pionero como por ejemplo con la instalación de un secadero y equipos de preservación. Felicitamos a INAFOR por la excelente labor que realiza en este bosque nacional. Hacemos votos porque en el futuro se mejore aún más los logros administrativos en dicho bosque teniendo en cuenta la misión de constituirse en un ejemplo para otras iniciativas.

7. Aserraderos en la Ciudad de Guatemala:

Después de visitar las fábricas de plachas de madera compactada, de muebles, aserraderos y de mosaicos de madera, concluimos que las industrias madereras en Guatemala está produciendo lo suficiente para satisfacer la demanda pero que para el mejor desarrollo de las mismas existen algunos problemas por resolver, tales como el suministro estable y continuo de materias primas, mejora de las instalaciones y maquinaria, introducción de técnicas modernas, etc.

II. POSIBLES AREAS DE COOPERACION JAPONESA

Para la protección de los bosques y el desarrollo de la silvicultura en Guatemala, la Misión considera recomendable estudiar las siguientes posibles áreas como objeto de la cooperación japonesa:

1. En los últimos años en Japón también se han observado graves daños causados por el gorgojo,

y sólo muy recientemente se ha establecido que tales daños a los pinos no son causados por la acción directa del gorgojo sino por nematodos cuyo agente transmisor es el gorgojo. Opinamos que en Guatemala son muy visibles los daños causados por el gorgojo pero que todavía no se ha establecido plenamente el mecanismo por el cual los árboles atacados por esta plaga son destruidos total o parcialmente. En este campo si es el deseo del Gobierno de Guatemala, el Japón con sus propias experiencias podría cooperar eficazmente con el Gobierno de Guatemala enviando especialistas o aceptando técnicos guatemaltecos para su entrenamiento en el Japón.

2. Opinamos que, la labor conjunta que INAFOR y FAO están realizando para promover la creación de cooperativas para la tala y procesamiento de árboles dañados y posterior reforestación tiene efecto muy positivo para elevar el bienestar rural y, por consiguiente, es muy deseable su futuro desarrollo.

En el Japón, también para el fomento de la vida rural y de la reforestación desde hace mucho tiempo se ha incentivado el movimiento cooperativista, dotando al Japón de una larga experiencia en el mejoramiento institucional y de formación de líderes. La Administración de cooperativas forestales conlleva problemas bastante difíciles y necesita apoyo decidido del Gobierno central. Si el Gobierno de Guatemala desea la cooperación de Japón en este campo en las formas de envío de técnicos japoneses o aceptación de becarios guatemaltecos para el entrenamiento en Japón, tal asistencia sería muy útil.

3. Es de desear que las cooperativas que contribuyen a reducir los efectos de la plaga del gorgojo y al mismo tiempo aumentar el bienestar rural, siga desarrollándose en el futuro en forma adecuada y satisfactoria. Para lograr esto, será necesario utilizar los recursos forestales en forma planificada. Sería muy recomendable que INAFOR ayude a los sectores interesados a levantar mapas básicos forestales, mapas de tipos forestales, catastros forestales, etc. Si el Gobierno de Guatemala lo solicita, el Gobierno de Japón podría estudiar la posibilidad de cooperar con INAFOR en dichos campos para efectuar el inventario forestal.
4. Es de suponer que en algunas circunstancias no podremos depender únicamente de las cooperativas para la eliminación del gorgojo o protección de los recursos forestales de los daños producidos por el mismo. En este caso, será necesario recabar las informaciones en forma inmediata y exacta respecto de daños particulares de una región. Para eso el inventario forestal será de gran utilidad.
5. Con respecto a la instalación de una industria maderera a gran escala o de una fábrica de pulpa que requiere constante y voluminoso suministro de materias primas, antes de llegar a una conclusión necesitaremos analizar en forma integral ciertos aspectos importantes como sigue:
 - 1) Incidencias negativas sobre el fomento a las cooperativas que actualmente se están impulsando (Empresas de fuerte capital).
 - 2) Posibilidad de suministro estable y continuado de materias primas después de la tala de árboles dañados por la plaga.

- 3) En el caso de la fábrica de pulpa, investigación de costos comparativos de pulpas nacionales e importadas.
- 4) Política de explotación forestal en el Petén.

Finalmente quiero expresar mi sincero agradecimiento a los señores de INAFOR por haber prestado su gentil atención y proporcionado valiosa documentación a nuestra Misión para la realización de nuestras labores. Analizaremos estos documentos más detenidamente después de nuestro regreso a fin de que en su oportunidad podamos presentar un más detallado informe final.

Guatemala goza de abundantes recursos forestales y un ambiente natural de suma hermosura, tiene, además, muchos importantes vestigios de la cultura maya, siendo por ello primordial la explotación del ambiente natural tomando en cuenta la protección de los recursos forestales. En cuanto a este aspecto, Guatemala tiene mucha semejanza con las condiciones naturales de los bosques japoneses.

Si llegare a concretarse la solicitud guatemalteca, nosotros informaremos al Gobierno y a otras instituciones relacionadas de Japón para promover la cooperación al más amplio nivel posible.

Espero que las labores de nuestra Misión hayan contribuido, no sólo a la comprensión mutua y a una incipiente pero solida amistad con los señores expertos en silvicultura, sino también a fomentar las relaciones de cooperación entre Guatemala y Japón.

Reitero a usted mi sincero agradecimiento y aprovecho la oportunidad para suscribirme.

Muy atentamente,

Takeshi Kano
Jefe de la Misión Japonesa de
Investigación Forestal
(Misión de Investigación Preliminar para
el Desarrollo Forestal de la República de
Guatemala)

参考—8 日本の木材加工業の現況

1 パルプ工業

1977年におけるパルプ工業のパルプ生産量は、表-1のとおり9,437千tであり、アメリカ、カナダに次いで世界第3位にランクされるが、最近におけるパルプ工業の生産活動は、パルプ製品の輸入の増加により低迷を続けている。

パルプを生産する工場は74あり、その従業員数は、表-2のとおり15千人である。

原料供給は、パルプ原木約10%、木材チップ約90%の割合で供給されている。この中で木材チップの約40%は、表-4のとおり、輸入チップに依存し、近年、益々、輸入チップへの依存傾向を強めている。

表 - 1

紙・パルプの生産量 (単位:1000t)

年	紙・板紙	パルプ
1973	15,975	10,123
1974	15,646	10,040
1975	13,601	8,630
1976	15,394	9,518
1977	15,702	9,437

通産省「紙・パルプ統計年報」

2 製紙工業

1977年における製紙工業の紙・板紙生産量は、表-1のとおり、15,702千tであり、アメリカに次いで世界第2位にランクされる。最近における製紙工業の生産活動は、国内の需要が停滞していることから、板紙部門等では非常に低迷を続けているものの、やや復調しつつある。

紙・板紙を生産する工場は約1,100あり、大規模工場から小規模工場まで各種あるが、日産200t未満の小規模工場が、全工場数の約90%を占めている。また、紙・板紙工場の従業員数は、表-2のとおり64千人である。

1977年における紙・板紙の需要量(ただし、自家用は除く)は、14,755千tであり、その内訳は、新聞紙、印刷筆記用の文化用37%、包装用紙、板紙等の産業用57%、家庭用薄葉紙等の家庭用6%であった。

また、日本の国民一人当たりの紙・板紙消費量は134.5Kg(1976年)であり、世界第9位にランクされる。

原料パルプについては、輸入パルプへの依存度が高まる傾向にあり、1977年における輸入パルプ依存度は、DP（溶解パルプ）を含め、11%であった。

なお、1977年における紙・パルプ産業の設備投資額は、表-3のとおり1567億円と見込まれ、前年に引続き低調であった。この中で、紙・板紙設備に関する投資額は約800億円と、前年の約2倍に達するが、パルプ部門、公害防止、維持管理に関する投資額は減少が著しい。

表 - 2

紙・パルプ事業所の従業員数 (単位 100人)

年	紙	板紙	パルプ	計
1973	509	219	174	902
1974	498	218	171	887
1975	477	205	168	850
1976	468	193	160	821
1977	451	184	154	789

通産省「紙・パルプ統計」

表 - 3

紙・パルプ産業の設備投資額 (単位:億円)

区分 \ 年	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
パルプ	414	365	241	268	446	506	537	370
紙・板紙	768	562	552	699	769	695	404	809
公害防止	85	235	201	380	522	437	270	164
管理維持	194	211	233	377	401	311	286	224
合計	1,464	1,373	1,227	1,724	2,138	1,949	1,497	1,567

通産省「紙・パルプ統計」

3. 木材チップ工業の現況

日本の木材チップ工業は、紙・パルプ産業、繊維板産業に対する原料供給部門産業として、1950年代中期に成立し、発展してきた産業である。

しかしながら、最近における木材チップ工業の経営活動は、主要需要先である紙・パルプ産業の低迷により、また、輸入チップ及び輸入パルプの増加により、1973年の生産額1800億円をピークとして伸び悩み、減産傾向を強めている。

1977年における木材チップ工場数は、表-5のとおり、7049であり、このうち約90%は製材工場等との兼業である。また、経営規模については、表-6のとおり従業員10人以

下の工場が、全工場数の90%以上を占め、経営規模の零細なものが多い。

1977年における木材チップ生産量は、表-7のとおり、1593万 m^3 であり、その構成割合は、針葉樹チップ34%、広葉樹チップ66%である。また、原料別生産比率は、素材52%、工場残材46%、林地残材2%となっており、とりわけ、針葉樹チップは工場残材 π 、広葉樹チップは素材 π 、大部分依存している。

表 - 4

国内、輸入別パルプ用原木、チップ入荷量 (単位:1000 m^3)

年	合計	原木			チップ		
		計	国内	輸入	計	国内	輸入
1973	37381	4379	3712	667	28002	17446	10556
1974	35521	5012	3781	1231	30509	17680	12820
1975	28787	3251	2673	578	25536	14324	11212
1976	31961	3257	2856	401	28704	15826	12878
1977	31981	2844	2521	323	29137	15581	13556

通産省「紙・パルプ統計」

表 - 5

木材チップ工場数

年	計	兼 営		兼営なし	従業員数
		製材	合板、 床板製造		
1973	7650	6624	102	924	25,004
1974	7693	6698	117	878	23,697
1975	7319	6383	97	839	21,372
1976	7176	6267	97	812	20,672
1977	7049	6157	81	811	

通産省「紙・パルプ統計」

表 - 6

従業員規模別木材チップ工場数(1977年)

計	計	4人以下	5~9	10~19	20人以下
		7,049	6,008	572	383
兼 製 材	6,157	5,726	275	106	30
営 合板・床板製造	81	66	7	4	4
兼 営 な し	811	216	270	273	52

農林水産省「木材チップ統計」

表 - 7

原材料入手区分別樹種別、経営形態別木材チップ生産量(1977年) (単位: 1000 m^3)

区 分		計	素材(原木)	工場残材	林地残材
合 計		15,928	8,239	7,251	438
樹種別	針 葉 樹	5,490	725	4,728	37
	広 葉 樹	10,438	7,514	2,523	401
経営形態別	兼 製 材	9,271	3,374	5,646	251
	営 合板・床材製造	552	24	528	-
	兼 営 なし	6,105	4,841	1,077	187

農林水産省「木材チップ統計」

4. 製材業の現状

日本の製材業は主として住宅建築用の製材品を生産しており、表-8のとおり、1977年には、5387万 m^3 の素材を消費し、3818万 m^3 の製材品を生産している。素材の種類別内訳は、国産材38%、北米材28%、南洋材14%、その他6%で、用途別内訳は、建築用77%、こん包用8%、家具、建具用8%、土木、建設用3%、その他4%となっている。建築用の大部分は在来の真壁軸組工法による住宅部材にあてられている。

なお、製材の国内生産は、1973年まで増加の一途をたどってきたが、その後の需要が急減し、現在に至るまでに低水準で推移してきた。

製材工場数は、23,136(1977年)で、ほぼ全国に分散している。製材工場の製材動力出力階層別では、75 Kw未満のものが78%を占め、75~150 Kwのもの14%、150 Kw以上のもの8%となっている。

製材品は、原材料費のウェイトが高く、付加価値が低いため、原木価格が高く、製品価格との値幅が小さく、製材生産にあつては、木取り方法とその選択による付加価値の向上、歩止りの向上が特に重視されている。このような事情から、製材用のこ機械の大部分は帯のこ盤で、比較的薄いのが使用されている。

当面の問題点としては、1974年以降の需要の停滞などにより、全国的に生産能力過剰の色が濃く、需要開発、加工高度化を含む構造改善や原木供給の安定化等があげられる。

表-8 製材業の概況

年	工場数	従業員数 人	製材用素材入荷量 千 m^3			製材生産量		製材品の 輸入量(千 m^3)	製材用出力数	
			国産材	外材	計	数量(千 m^3)	対前年比 %		(千Kw)	対前年比 %
1970	24,546	254,343	27,362	30,690	58,082	42,127	101	3,011	1,126	107
1971	24,199	244,560	26,325	31,503	57,828	41,806	99	2,129	1,158	103
1972	23,930	245,956	26,433	34,723	61,156	43,664	104	2,422	1,216	105
1973	24,018	243,181	26,102	37,601	63,703	45,038	103	3,679	1,324	109
1974	24,016	232,732	22,388	34,059	56,447	40,510	90	3,637	1,388	105
1975	23,630	221,356	20,961	31,416	52,377	37,362	92	2,612	1,418	102
1976	23,482	215,921	21,378	33,669	55,047	39,315	105	3,301	1,462	103
1977	23,136	207,492	20,526	33,345	53,871	38,273	97	3,586	1,479	101

参考一〇 「日本における松くい虫の被害とその防除」

1. 松くい虫の被害の経過と現状

松は、古来から百木の長といわれ、常盤の松の緑は千歳を契る不老長寿を意味し、日本人にとって親しみ深い樹であり、また、白砂青松はみごとな景観を呈し、わが国における景観美の代名詞であるといっても過言でない。さらに、日本列島の最前線にあつて、きびしい環境条件のなかで生育しながら、地域住民の生活と農耕地などを災害から黙々として守りつづけている。

これらの松林は、幾多の先輩が永年にわたつて多額の費用と労力を傾注し、粒々辛苦の末ようやく成林させることのできたのもすくなくない。

ところが、最近南は沖縄県から北は宮城県に至る松林が、いわゆる松くい虫の被害で夏から秋にかけて急速にしおれ、枯れが目立ち時ならぬ紅葉を呈し、環境問題とも関連し、ゆゆしい社会問題になつている。

松くい虫の被害は、これまでの記録によると、明治38年に長崎市内の松に被害が発生したものが始まりで、その後福岡県芦屋町附近にも年間3,000本内外の枯死が出ている。

さらに大正2年には、長崎市周辺の民有林に発生し、県では県令を発して駆除した結果2～3年で終息している。

大正3～10年には兵庫県に発生し、赤穂城跡や現在の相生市の八幡神社の並木など老木が全滅している。

大正14年には、しばらく終息していた長崎県下に再び佐世保市を中心に発生したが、ここは軍用地でもあり駆除の徹底が期せられず昭和10～12年頃まで全県下にまん延している。

昭和3年には、兵庫県の明石城に発生し、老木が枯死し、その後連年枯死する。

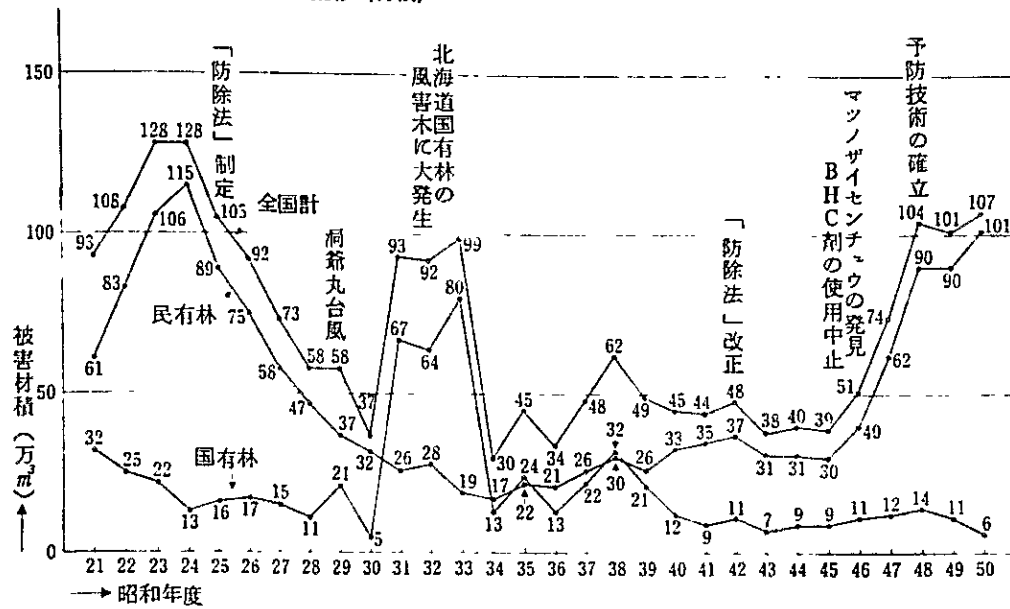
昭和8～11年兵庫県相生市有林に発生し、瀬戸内海一帯にまん延し、特に昭和10年兵庫県から岡山県東部に侵入している。

昭和7～21年まで15年間の松くい虫被害材積は約370万 m^3 に達しており年間25万 m^3 の被害で、特に兵庫、長崎、岡山、宮崎の各県が激甚であつた。

戦後の被害消長についてみると、発生ピークは3回あつたが、現在は4回目のピークになつている。(図1図参照)第1回目のピークは、昭和22～25年度で毎年100万 m^3 を超える被害で、この当時の発生原因は、戦中戦後における過伐、乱伐などによる森林の著しい荒廃であると考えられる。

第2回目のピークは、昭和31～33年で、この3年間は毎年90万 m^3 を超える被害となつている。これは昭和29年に北海道地方を襲つた台風により発生した大量の風倒木が、松くい虫の繁殖の原因となつて、同地方の主として松くい虫が大発生したことによるものである。

●第1図 戦後松くい虫被害の推移 (材積)



(注) 林野庁調べ

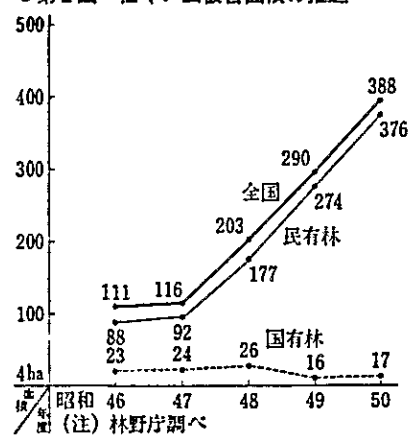
被害はその後34年度には30万³に減少し、以後36年度まで横ばい状態であったが、37年度からは3度上昇し始め、38年度には62万³となり、3回目のピークとなっている。このときの被害の特徴は、材積では50万³程度で前2回のピークに比し多くないが、被害本数は、4~5百万本に達し、小径木でも被害が発生している。この発生原因は、数年来つづいた夏期の異常高温、乾燥、台風の影響などが影響して、松を著しく衰弱させているものと思われる。

その後防除事業が年々実施され、ある程度の防除効果をあげてきたところであるが、昭和46年度には台風の影響などもあつて50万³内外と増加傾向を示していたが、48年度春夏異常高温と乾燥のため爆発的に増大し、100万³を越す被害量となり、その後もひきつづき増加してきており、50年度は、107万³に達している。

また、被害面積についても昭和46年度9万ha、48年度18万ha、50年度37万haと等比級数的に拡大している。

(第2図参照)

●第2図 松くい虫被害面積の推進



(注) 林野庁調べ

2. 新制度・松くい虫防除特別措置法の内容

新しい松くい虫計画防除制度の創設のための特別措置法案「松くい虫防除特別措置法案」を第80回通常国会へ提出し、先般可決されたが、この法案要綱は次のとおりである。

第1 目的

この法律は、松くい虫が運ぶ線虫類により松林に異常な被害が発生している状態にかんがみ、森林資源として重要な松林を保護するため必要な、特別防除を周囲の自然環境及び生活環境の保全に適切な考慮を払いつつ緊急かつ計画的に推進する措置を講じ、もって国土の保全に資することを目的とすること。(第1条関係)

第2 定義

1. 「松くい虫」とは、松の枯死の原因となる線虫類を運ぶ松くい虫をいうものとする。
2. 「特別防除」とは、松くい虫を駆除し、又はそのまん延を防止するため航空機を利用して行なう薬剤による防除をいうものとする。(第2条関係)

第3 基本方針

1. 農林大臣は、昭和52年度以降の5個年間に於いて松くい虫が運ぶ線虫類により松林に発生している異常な被害が終息することとなるように、特別防除を行なうべき松林に関する基準等についての基本方針(以下「基本方針」という)を定めなければならないものとする。
2. 農林大臣は、基本方針を定めようとするときは、関係行政機関の長に協議するとともに、中央森林審議会及び関係都道府県知事の意見を聴かなければならないものとする。(第3条関係)

第4 実施計画

1. 都道府県知事は、基本方針に即して、民有林である松林について、基本方針に定める特別防除を行なうべき松林に関する基準に適合する2以上の松林を合わせて防除の単位として定める松林群(以下「松林群」という)ごとの特別防除の計画的な実施に関し必要な事項等の内容とする実施計画を定めなければならないものとする。
2. 都道府県知事は、実施計画を定めようとするときは、都道府県森林審議会及び関係市長村長の意見を聴くとともに、農林大臣に協議しなければならないものとする。(第4条関係)

第5 命令に代えて行なう特別防除

1. 都道府県知事は、次に掲げる松林群につき、松くい虫を駆除し、又はそのまん延を防止するため特に必要があると認めるときは、その必要の限度において、森林病虫害防除法(以下「防除法」という)の規定に基づく薬剤による防除の命令に代えて、特別防除を行なうことができるものとする。
- (1) 保安林として指定された松林その他の公益的機能が高い松林がその面積の過半を占める松林群

- (2) 特別防除を緊急に行なわないとすれば、松くい虫が運ぶ線虫類により松林に発生している被害が著しく拡大することとなると認められる松林群(1)の松林群を除く。
2. 農林大臣は1に掲げる松林群(政令で定める面積以上の面積を有するものに限る。)につき、都道府県知事の申出があつた場合において、早期に、かつ徹底的に松くい虫を防除し、又はそのまん延を防止するため特に必要があると認めるときは、その必要の限度において防除法の規定に基づく薬剤による防除の命令に代えて特別防除を行なうことができるものとする。
3. 農林大臣又は都道府県知事が1又は2により特別防除を行なおうとする場合におけるその区域及び期間の公表並びにその公示に係る区域内において松林を所有する者の不服の申出等に関する規定を設けるものとする。
4. 1又は2により特別防除が行なわれる区域内において松林を所有し、又は管理する者は、当該特別防除の実施行為を拒んではならないものとする。(第5条から第7条まで関係)

第6 薬剤の安全かつ適正な使用等

松林群において特別防除を行なう者は、薬剤の安全かつ適正な使用を確保するとともに、農業、漁業その他の事業に被害を及ぼさないように必要な措置を講ずるものとする。(第8条関係)

第7 その他

1. 農林大臣又は都道府県知事は、松くい虫の防除に係る防除法の規定に基づく薬剤による防除の命令をするに当つては、実施計画が達成されることとなるようにしなければならないものとする。
2. 国有林である松林を所管する国の機関は、基本方針に則して、当該松林について計画的に松くい虫の防除を行なうものとする。
3. 国の補助等について計画の規定を設けること。
4. この法律は、公布の日から施行し、昭和57年3月31日限り、その効力を失うものとする。(第9条から第13条まで及び附則関係)

第8 新制度の実施と予算(昭和52年度)

新制度を円滑に推進するため、52年度予算において、次のとおりの予算措置を講じている。

1. 昭和52年度松くい虫防除予算額

35億円(対前年比221%)

2. 主要項目

- (1) 薬剤空散面積 90,400 ha
- (2) 県営特別防除事業(補助率3分の2)の創設(新規) 42,500 ha
- (3) 薬剤空散面積の国営比率の拡大 20%(前年度17%) 18,100 ha
- (4) 危被害防止対策比(新規) 1,600万円

- (5) 薬剤安全確認調査費（新規） 700万円
- (6) 防除計画策定委託調査費（新規）2,800万円
- (7) 実施計画策定費（新規） 200万円
- (8) 防除推進連絡会議費（新規） 300万円

3. マツノマダラカミキリの生態と防除法

1. マツノマダラカミキリの生態

マツノマダラカミキリ（以後カミキリと略称する）の周年経過の概要は第1図のようであり、以下に发育段階の生態を述べる。

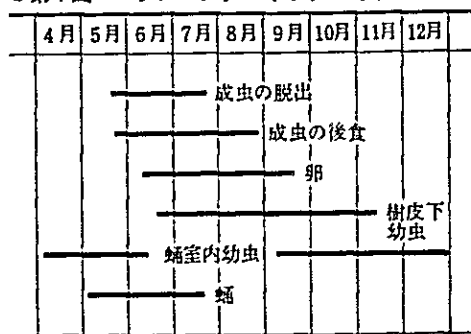
成虫の体調は20～30mmで、触角の長さは、雌では体長の1.5倍、雄では2.5倍に達する。雄の触角の色は赤褐色であるのに対し、雌には灰白色のマダラがあるので、触角によって雌雄が容易に区別できる。

成虫が材虫から脱出する時期は、場所、年によって異なる。一般には、春温暖の年に早くなり、温暖の地方ほど早い。脱出した成虫は、直ち活発な移動分散を行ない、ついで比較的同一場所にて定着して、樹皮をかじり後食^{*1)}する（写真-1）。後食する枝は1～3年生枝が多い。成虫が最も活発に行動する時間帯は20～5時までであり、明らかに夜間活動型の昆虫である。カミキリの脱出後暫らくして気門から這い出したマツノザイセンチュウ（以下ザイセンチュウと略称する）は、主に腹面を這い尾端の刺毛を伝たわつて、カミキリの後食のかみ傷に達する。

カミキリは後食期間中に交尾し、脱出後大体3週間で雌は産卵を始める。この約3週間にザイセンチュウが樹体内で増殖しこのため松は樹脂異常木^{*2)}となりカミキリの産卵を許容する条件が整うことになる。産卵方法は、樹皮に浅い傷をつけ、白色の内樹皮の間に産卵管をさしこみ大体1卵（稀に2卵）を産みつける。カミキリ1頭当りの産卵数が非常にフレが大きいのが平均100個内外とされている。

卵は白色、紡錘形である（写真2）。5～10日でふ化して、乳白色の幼虫となる。幼虫は最初、韌皮部を主に、一部は辺材部表面を盛んに

●第1図 マツノマダラカミキリの周年経過



*1) 後食（こうしょく）；成虫が行なう摂食行動のこと。

*2) 樹脂異常木；マツにザイセンチュウが侵入し暫らくすると樹脂が急激になくなってくる。この時期のマツは外見見正常であるが生理的に異常であり、樹脂異常木とよばれる。

写真-1 後食中のカミキリ

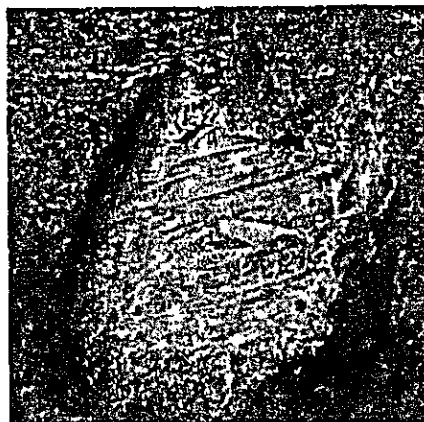


摂食する。この時、粗い木屑が樹皮表面の穴から排出される。4令で終令幼虫（体長40mm内外）となり、扁楕円形の穴を穿ち材内に穿入し、材内に蛹室（ようしつ）を造り、蛹室の入口に木屑をつめ休眠に入る（写真-3）。ふ化から材穿入までの期間は1.5~2カ月である。越冬した幼虫は室内で蛹化し、10~20の蛹期間を経て蛹室内で成虫となる。成虫は羽化後1~10日で樹皮に直径10mm内外の穴をあけ外界に脱出する（写真-4）。

一方、夏から秋にかけて樹体内で爆発的に増殖したザイセンチュウは秋の終り頃蛹室の周囲に集まり、蛹室の壁の厚さ1~2mmの範囲内でザイセンチュウの密度が異常に高くなる。

ついで蛹室内で羽化した成虫体上に移り、気門から気管内に入りこむ。脱出したカミキリ成虫が体内気管系に保持しているザイセンチュウ数は、23万6千という最高記録が残っているが、保持数0のものも少なくなく、平均をとると2千~2万程度である。その数値は、場所や年によつて著しく変動する。

写真-2 卵（樹皮を削ったところ）



2. マツの枯損の防止方法

ザイセンチュウがひき起すマツの枯損はマツ — マツノマダラカミキリ — マツノザイセンチュウという3者の複雑な関係が関与しているため、その枯損防止のために多くの方法が考えられる(第1表)。

●第1表 マツ枯損の防止方法

マツ林の抵抗力強化	抵抗性育種	研究中
	林地施肥, 栄養剤の注入	ほとんど効果なし
	天敵の活動強化	研究中
カミキリの密度低下	枯損木の幼虫駆除	効果あり実施中
	脱出成虫の誘殺	或程度効果あり補助手段として実施中
ザイセンチュウの密度低下	枯損木の線虫駆除	効果あれど実施困難
マツへの ザイセンチュウ侵入防止	カミキリ後食予防散布	きわめて効果あり, 実施中
	健全木への殺線虫剤施用	効果あれど, 広面積の実施困難

まず、ザイセンチュウに対する抵抗性品種を選抜利用することは最も望ましい防除対策の一つである。外国産マツでは、西日本暖地で生長の旺盛なテーダマツに強い抵抗性のあることがわかっている。日本産のアカマツとクロマツとでは、アカマツにある程度の抵抗性個体や抵抗性系統のあることがわかっている。またクロマツでもテーダマツとの交雑F1に抵抗性が認められている。この様に育種関係者の研究は鋭意続けられているが、現在の激害枯損に対し直ちに対処できるという現状にはない。

ザイセンチュウの加害に対する抵抗力を増すための林地施肥, 栄養剤の注入も実験されたが、ほとんど効果のないことがわかっている。これはザイセンチュウ病が、樹勢が弱ることによって誘発される一般の樹病と異なるためであろう。カミキリの天敵が働きやすい条件をつくるという考え方は森林昆虫学の常識であり、この考え方を進めるため、どのような天敵がどのように働いているか、この働きが人為的に強化可能かどうか、多くの森林昆虫学者が研究に当たっている。

枯損木の伐倒駆除は、昔から行なわれ、今もなお重要な防除方法である。駆除の手段としては枯損木の焼却が最も完全であるが、山火事の危険のため実行が困難である。現在は各種殺虫剤の散布が効果のあることが確認されている。しかし、この方法は理論上は正しくとも実際にはとくに地形の急峻な森林では実行不可能であり、さらに人手不足がこの方法を困難にしている。しかもこの方法は、広範囲を完全に駆除しない限り外部からのカミキリの飛び

込みのため効果を挙げ得ないので、広域の激害地ではこの方法のみでは防除が難しい。むしろ被害が始まりかけている微害地において効果を発揮する。

カミキリの脱出成虫が産卵の時に新鮮丸太に集まることを利用して、これに殺虫剤を散布した毒餌木(どくえさぎ)を林内に配置して誘殺する試みも何回も行われた。また、マツ丸太からの抽出物を主成分とした誘引剤を用いる防除方も繰返し試験されてきた。しかし、餌木にしても誘引剤にしてもとくに激害地にあつては立木との競合の問題があり、この方法のみでカミキリ密度を飛躍的に低下させることはできない。むしろ微害地における密度低下法および密度調査法として効率的に利用できる。

枯損木中のザイセンチュウを駆除する方法は、カミキリの駆除と同様に枯損木の焼却が最も完全であるが、実行は不可能である。また殺線虫剤の散布は技術的には可能であるが、材中のすべてのセンチュウを殺すためには莫大な経費を要し、これより媒介昆虫のカミキリを駆除する方法が容易である。

カミキリ成虫の後食を防ぐためマツの枝先に薬剤を散布する方法を、一般に予防散布という。この方法については、薬剤の種類、散布量、散布方法、散布回数、散布時期など、各地で試験が繰返され、激害地においても安定した効果のあることが実証されている。予防散布には地上散布と空中散布とがある。カミキリの後食は1~3年生枝に行なわれるので、樹冠の先端部まで薬剤がかかる必要がある。このため、地上散布は薬量のロスが多くなるという不利がある。一方、小面積でも散布できる利点があるため、樹高低い小面積の平地林または公園などの単木に利用できる。その点、空中散布は枝先きに薬剤を散布するという目的に最も適した方法であるといえる。

樹体への長透移行性があり、しかもザイセンチュウに有効である薬剤を、樹幹注入または土壌処理により樹体内に長透拡散させ、カミキリの後食時に侵入するザイセンチュウの樹体内での加害を予防する方法についても、薬剤の種類、施用量、施用方法、時期など、多くの試験が行なわれた。その結果、2,3の有効な薬剤が発見された。この方法は大面積の森林に用いることは不可能であるが、環境汚染の心配が少ないので、公園、市街地での貴重木は有望な防除手段である。

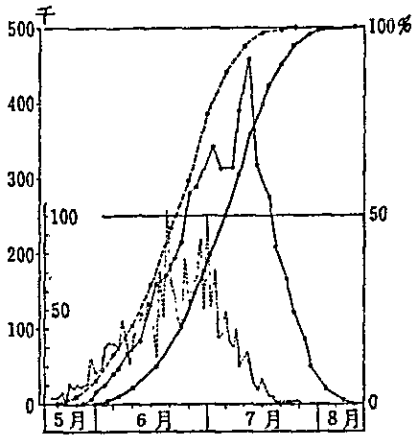
以上述べた各種防除法のうち現状で実行可能な方法は、(1)枯損木内のカミキリ幼虫駆除、(2)カミキリ成虫の誘殺、(3)カミキリ成虫の予防散布、(4)立木への殺線虫剤施用があげられる。このうち(1)は単木的手段であり、(2)、(3)は微害地では効果的であつても激害地では補助的手段であり、結局広面積の激害地に適用できる最も有効な方法は技術的見地に立てば(3)であるという結論に達する。

この方法はしかし、公害問題という強い制約を受けるので、必要最少限の散布剤、散布回数、散布面積を心がけると同時に、最も有効な時期についても充分の検討を行ない、慎重な計画のもとに行なわれることが望ましい。

3. 空中散布による防除技術

薬剤散布の効果を左右する第1の要因は散布時期である。散布時期はザイセンチュウがカミキリ成虫から離脱する期間と薬剤の有効期限の2つによつて決定される。センチュウの離

●第2図 マツノマダラカミキリの羽化脱出経過(点線)とマツノザイセンチュウの推定離脱経過(実線)
(株式会社九州支場、森本桂・岩崎厚両氏、1972)

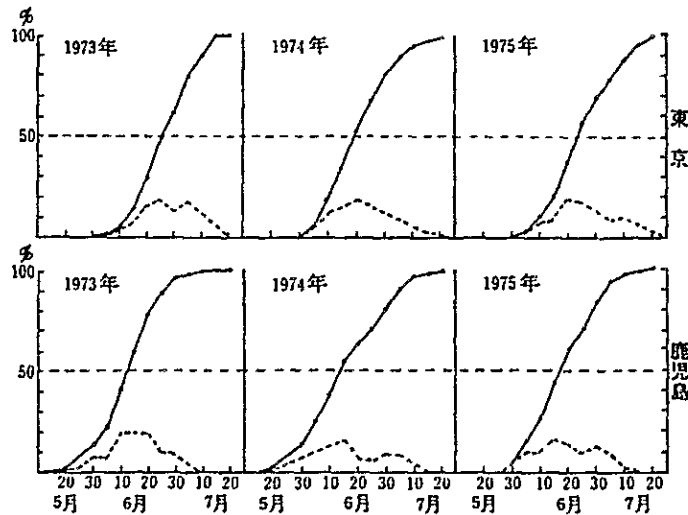


脱時期はカミキリの羽化時期より約10日間遅れて始まり、離脱する期間は2カ月余りに及ぶ(第2図)。

現在用いられている薬剤の有効期間はせいぜい1~1.5カ月であるから、完全な防除効果を期待するには2回散布が必要ということになる。2回散布のうち、第1回はカミキリ成虫の羽化脱出初期で、第2回は羽化脱出のピーク直前がよい。第1回散布は安全を見込んで早目に行なうことが望ましいが、一方マツの新梢は6月まで伸長するので、散布が早期にすぎると新梢の伸長にもなつて薬剤の付着しない新梢が増加することになるので注意を要する。

カミキリの羽化脱出の経過は、温湿度条件に強く支配される。羽化脱出経過を調査するため、網室内に保存した枯損木から脱出するカミキリ成虫を定期的に数える方法が一般にとられている。この方法は詳細な資料が得られる利点がある一方、自然の脱出経過と異なる欠点がある。一般に(1)網室内の脱出経過は、低温高湿のために自然状態より遅れる傾向があり、(2)枯損木を積重ねると、下積み材は温度低く上積み材は温度が高いため、全体の脱出経過は自然状態より長くなる傾向がある。したがつて、網室内で調査を行なう場合、(1)野外にあった枯損木をなるべく羽化脱出開始間近かに入れること、(2)網内の日射を自然状態に近づけるよう網の配置を考慮すること、(3)網内の材は一様に日射が当るよう配置することが必要である。

●第3図 マツノマダラカミキリの羽化脱出消長(点線は脱出数の百分率、実線は累積脱出数の百分率)(松類材線虫の防除に関する特別研究推進会議資料より)



このようにして得られた羽化脱出経過を東京都目黒区と鹿児島県蒲生町の3年間の資料によつてみると(第3図、羽化脱出開始期は東京で5月下旬、鹿児島で5月下旬、最盛期は東京で6月下旬、鹿児島で6月中旬となる。この資料を利用すれば、散布適期は鹿児島で5月上中旬と6月上中旬、東京で5月中下旬と6月中下旬となる。しかし、羽化脱出時期は、年による変動がかなりあり、その変動は主として当年の4~5月の温度に支配されることがわかっているので、今後は当年の温度に応じて散布時期を変更する体制をつくることが望まれる。

空中散布に用いられている薬剤はMEP、NACであるが、このうち現在最もよく用いられているのはMEP剤(スミチオン)である。今迄繰返し行なわれた各種試験の結果、ha当りMEP散布量は1.5~1.8Kg(原体重)の2回散布、つまり合計3Kg~3.6Kg/haが最も効果的であることがわかっている。MEP製剤(50%)に換算すると、このほか、やや薄い液の90ℓ/ha散布、濃厚液の30ℓ/ha散布も行なわれている。

(写真はいずれも林業試験場保護部遠田 男氏原図)

写真-3 蛹室内幼虫



写真-4 羽化脱出するカミキリ



附表 グアテマラ国経済省統計

1. 人口動向 (単位; 1000人)

1960年	3,943
1973	5,540
1974	5,694
1975	5,852
1976	6,018
1977	6,168

平均増加率(1970-77) 2.8%

(資料IDB)

2. 都市及び農村郡人口割合

1960	{ 都市部	1,325 (33.6%)
	{ 農村部	2,618
1977	{ 都市部	1,918 (31.1%)
	{ 農村部	4,250

都市部人口増加率(1960-77年) 2.2%

(資料IDB)

3. 国民所得等の推移

	1973	1974	1975	1976(推)
市民価格GNP (百万ドル)	2,523	3,114	3,566	4,195
国民所得 (百万ドル)	2,231	2,751	3,163	3,611
人口(千人)	5,175	5,285	5,397	5,511
一人当り国民所得	431	521	586	655

資料 グアテマラ銘行

4. GDP (国内総生産) 及び 1人当り GDP

GDP	1960年	2,124.3	(単位: 100万ドル, 1976年対米ドル 換算)
	1973	4,392.3	
	1974	4,672.3	
	1975	4,763.4	
	1976	5,126.1	
	1977 (推定)	5,541.1	

GDP/capita

	1960年	538.7	(単位: ドル, 1976年対米ドル換算)
	1970	711.7	
	1976	851.8	
	1977	898.4	

5. GDPの部門別生産額

(単位: 100万ドル, 1976年対米ドル換算)

	1960	1973	1974	1975	1976	1977
農業	644.0	1,225.3	1,303.5	1,336.1	1,401.3	1,471.3
鉱業	3.8	3.2	4.0	4.3	5.5	6.3
工業	274.3	700.1	732.1	721.4	196.7	859.5
電力	14.8	57.3	61.5	66.4	71.7	82.8
建設	41.9	82.6	77.1	88.9	167.4	197.2
商業	555.8	1,233.2	1,327.2	1,313.4	1,425.6	1,542.4
交通・運輸	101.8	264.2	298.6	305.3	337.5	374.6
金融	229.0	376.0	389.7	404.9	359.6	403.9
その他サービス	129.8	248.2	263.0	283.5	304.7	326.4
政府	129.0	202.1	215.4	239.3	256.1	276.8
合計	2,124.3	4,392.3	4,672.3	4,763.4	5,126.1	5,541.1

(注) 農業……農業・林業・漁業,

電力……電気・ガス・水道

交通……運送・通信

(IDB)

6. 国家財政実績

(単位：百万ドル)

	1974	1975	1976	1977 (予算)
経常収入	281.0	330.7	406.4	470.9
(うち税収入等)	(275.6)	(326.0)		
経常支出	219.1	266.7	330.7	394.9
資本支出	108.8	94.5	167.6	345.0
総合収支	-46.9	-30.5	-91.9	-269.0
国外資金調達	7.0	118.9	13.2	151.7
国内 "	39.9	11.6	78.7	116.7

(グアテマラ経済省, グアテマラ銀行)

7. 1977-79年開発計画

<u>公共投資総額</u>	1,402.4百万ドル	100%
社会開発部門	604.8 "	43.2%
農業部門	60.5 "	4.3%
鉱・工業部門	16.3 "	1.2%
電力部門	377.8 "	26.9%
運輸・通信	268.2 "	19.1%
その他	74.8 "	5.3%
<u>財源</u>		
公共部門保留	322.5百万ドル	23.0%
国内借入	448.8 "	32.0%
外国よりのプロジェクト援助	631.1 "	45.0%
		100%

8. 政府歳入 (GDP比率)

(単位：%)

グアテマラ	チリ	メキシコ	ブラジル
1970年 — 8.7%	20.2	7.9	9.2
1973 — 8.4%	16.9	8.4	10.6
1974 — 8.9%	20.2	8.8	10.7
1975 — 9.6%	20.8	10.2	9.5
1976 — 9.8%	19.7	11.0	10.7
1977 (推定) — 11.0%	23.2	11.2	10.4

(IDB)

9. 政府歳出 (GDP比率)

(単位 : %)

グアテマラ	チリ	メキシコ	ブラジル
1970年 — 9.9%	20.9	9.7	9.6
1973 — 9.9%	39.2	12.7	10.5
1974 — 10.2%	26.7	12.7	10.1
1975 — 10.0%	20.6	14.3	9.4
1976 — 13.2%	19.1	15.4	10.6
1977 (推定) — 11.2%	25.9	15.5	10.4

(IDB)

10. 政府決算状況 (GDP比率)

(単位 : %)

グアテマラ	チリ	メキシコ	ブラジル
1970年 - 1.2%	-0.7	-1.8	-0.4
1973 - 1.6%	-2.3	-4.3	0.1
1974 - 1.3%	-6.5	-3.9	0.5
1975 - 0.3%	0.2	-4.1	a
1976 - 3.4%	0.6	-4.4	a
1977 (推定) - 0.3%	-2.7	-4.3	a

(a , 0.1%以下)

(IDB)

11. 対 外 貿 易

(単位 : 百万ドル)

	1972	1973	1974	1975	1976
輸出 (FOB)	335.9	442.0	582.2	640.9	784.0
うちコーヒー	105.3	145.6	172.9	165.2	264.0
" 綿 花	40.9	46.6	68.3	75.9	80.0
" 砂 糖	16.1	21.9	49.6	115.5	95.0
輸入 (CIF)	328.3	431.1	705.2	735.3	977.0
うち原 油	20.7	27.2	84.4	71.9	93.0

(グアテマラ銀行)

12. 相手国別貿易学 (単位百万ドル) と比重 (%)

(輸出: FOB)	74	75	76(推)
総額	58.2.2(100)	64.0.9(100)	78.4(100)
米 国	19.6.6(33.8)	15.9.5(24.9)	24.0(30.6)
CACM4カ国	16.3.2(28.0)	16.9.1(26.4)	20.0(25.5)
西 独	6.3.9(11.0)	6.0.2(9.7)	9.0(12.5)
日 本	2.9.3(5.0)	3.2.3(5.0)	6.8(8.7)
英 国	8.6(1.5)	5.0.8(7.9)	5(0.6)

(輸入: CIF)	74	75	76(推)
総額	705.2(100)	735.3(100)	977(100)
米 国	221.6(31.4)	250.0(34.0)	320(32.8)
CACM4カ国	122.1(17.3)	103.1(14.0)	140(14.3)
ヴェネズエラ	86.9(12.3)	77.2(10.5)	105(10.7)
日 本	63.2(9.0)	65.0(8.3)	97(9.9)
西 独	57.1(8.1)	55.1(7.5)	65.0(6.7)

(グアテマラ銀行)

13. 日・グア間貿易

(単位: 百万ドル)

	1974	1975	1976
グアテマラの対日輸出 (FOB)	29.3	32.3	68.0
わが国の対グア輸入 (CIF)	42.5	46.7	85.5

[主要品目: 綿花 (72.7%), コーヒー (21.4%)]

	1974	1975	1976
グアテマラの対日輸出 (FOB)	63.2	65.0	97.0
わが国の対グア輸入 (CIF)	65.1	55.4	91.4

[主要品目: 車輛 (38.2%), 鉄鋼 (26.7%)]

電気機器 (11.5%)]

(グアテマラ銀行)

14. わが国の対グアテマラ品目別貿易統計

グアテマラへの輸出 (270.4 億円, 1976年)

車輛 (自動車)	38.2% (103.4 億円)
電気機器類	11.5% (31.2 ")
鉄鋼製品	26.7% (72.2 ")
糸及び繊維製品	3.5% (9.5 ")

グアテマラからの輸入 (254.6 億円, 1976年)

綿	花	72.7% (185.0 億円)		
コ	ー	ヒ	ー	21.4% (54.5 ")

(関税統計)

15. 国際収支

(単位 : 100万ドル)

	1974	1975	1976
財貨・サービス	-154.9	-134.9	-202.1
移転収支	53.9	72.6	207.5
民間資本収支	69.7	118.2	147.6
公的資本収支	11.7	29.1	41.7
その他	-6.4	26.4	17.2
外貨準備増減	-26.0	+111.4	+211.9

(グアテマラ銀行)

16. 政府借入金GDP比率(国内調達分)

(海外調達分)

1970年	-0.1%	1.3%
1973	1.0	0.6
1974	0.7	0.6
1975	-0.1	0.4
1976	3.0	0.4
1977(推定)	-0.5	0.8

(マイナスは返済超過であることを示す。)

(IDB)

17. 政府歳入の税金比率

グアテマラ		ベネズエラ	チリ	ブラジル
1970年	89.6%	64.7	93.9	92.4
1973	89.6	75.3	91.8	93.8
1974	90.6	75.6	96.0	95.9
1975	85.7	73.8	97.9	99.4
1976	86.5	77.8	97.2	95.3
1977(推定)	93.1	75.9	89.5	94.0

18. 歳入の直接税比率

グアテマラ		ベネズエラ	チリ	ブラジル
1970年	15.0%	48.5	23.5	24.1
1973	15.4	63.5	29.2	23.5
1974	14.2	69.2	26.7	25.1
1975	18.0	63.9	28.9	25.5
1976	15.8	66.8	23.3	22.8
1977(推定)	13.0	64.3	不明	24.9

(IDB)

19. 対外公的債務

	債務総額 (コミットメント ベース) (100万ドル)	(ディスパースペース) (100万ドル)	債務の輸出総額にしめる 割合 (%)
1960	51	26	15
1966	97	59	5.7
1967	133	80	7.3
1968	162	94	7.9
1969	147	90	7.9
1970	176	107	7.4
1971	186	109	8.0
1972	183	107	10.4
1973	196	112	3.6
1974	199	115	3.8
1975	281	166	1.7
1976	551	212	1.9

(I D B)

