

- ・ *Robinia pseudoacacia* コモンアカシア、ニセアカシア、ブラックローカスト、ハリエンジュ (マメ科ハリエンジュ属)

アメリカ合衆国東部原産。樹高24m。直立し、枝は少ない。小葉は対生で、卵形。はじめのうち有毛。白い花を6月頃につける。莢果は9cm弱で、上縁に翼をもつ。樹皮は粗くひび割れる。耐乾性。20年生で12m前後になる。

- ・ *Sophora japonica* ジャパニーズアカシア、エンジュ (マメ科クララ属)

- ・ *Carpinus sp.* (カバノキ科クマシデ属)

落葉広葉樹。葉縁は、二段階鋸歯状。春に雄花房が下垂する。雌花房は狭い。樹皮は滑らかなし鱗状で灰色。成長は早く、粘土質、石灰質土壤に耐性を有する。

- ・ *Populus sp.* (ヤナギ科ヤマナラシ属)

落葉広葉樹。葉は単葉で、葉序は互生、葉縁は通常鋸歯状で葉柄はかなり長い。雌雄異株で、花は通常葉が出る前に穂状に下垂する。莢状果で、各種子は長い総毛を有する。陽光を受ける湿地を好み、多くは石灰質土壤、浅土を嫌う。早生樹。

- ・ *Salix sp.* (ヤナギ科ヤナギ属)

- ・ *Fraxinus sp.* (モクセイ科トネリコ属)

- ・ *Platanoides sp.* (スズカケノキ科?)

6-2 現地調査

今回の事前(予備)調査で行った現地調査は、オルト県スラティナ営林署、ドルジュ県クライオバ営林署及びジュルジュ県ジュルジュ営林署の森林であったが、その概要は以下のとおりである。

(1) オルト県(森林面積50,612ha、うち40,642haが国営)スラティナ営林署

1) スラティナ森林区第5生産ユニット

地域面積2,103ha、うち森林2,065haで、森林のうち253haが保護林、1,812haが生産・保護林となっている。

標高240~570m(平均310m)、気温25°C~20°C(平均気温10°C)、年間平均降雨量600mm。

樹高の構成割合は、*Quercus frainetto*(82%)、*Quercus robur*(4%)、*Quercus petraea*(4%)、*Carpinus sp.*(6%)、その他(4%)。

ここでは1986年から立枯れ現象が発生し、特に120～140年生の樹高が被害を受けている。被害の最も大きかったのは1990年で、当地域の年間伐採可能量3,854㎡の5倍に当たる約2万㎡を伐採することとなった。立枯れの直接的な要因はここ12～15年間の気候変動で、年間降雨量が平均年の40%にまで下がっていることにあると思われる（ただし、1995～1996年の降雨量は多くなっている）。

被害の結果、樹冠密度は90%から70%に下がり、通常7年周期で生産される殻果も1983年以来できていない。殻果のできない原因はマイマイガの食害にもよる（単木的に10%枯れると実がならない）といわれている。

当地域の更新は、天然下種更新で行われており、1.8㎡/haの年間伐採可能量で、伐採時の林分蓄積300㎡/ha、林床の70%を稚樹がカバーしていることを条件としている。

主な虫害は、食葉性鱗翅目のドクガ科(Lymantriidae)、ハマキガ科(Tortricidae)、エダシャクガ科(Geometridae)に属する3種によるもので、特にドクガ科のマイマイガ(*Lymantria dispar*)は、その広食性からGypsy Mothと呼ばれ、大きな被害をもたらしている。これらの虫害に対しては、1990年に有機リン剤を使用した薬剤防除が行われ、効果を上げた。



スラティナ森林区のQuercus被害林分

2) バルス森林区

地域面積は12,020ha、5つの生産ユニットからなる。

そのヴィンザ・ユニット(3,712ha)は、85%が*Quercus* (*Quercus frainetto* : 46%、*Quercus cerris* : 23%、*Quercus petraea* : 16%)で、*Quercus frainetto*と*Quercus petraea*に立枯れが発現している。立枯れは45年生という若い林分にみられ、30~40%が枯れている。被害木は、伐採されるべくマークされているが、これらは年間で1.5万㎡とのことであった。伐採後は、5,000本/haの苗木を植栽する予定である。

また、車窓からでも観察できるほど林木にマイマイガの繭が多数付着していた。これらの繭は、カツオブシムシ(Dermetidae)と思われる天敵昆虫の食害を受けているものもあったが、今年天敵微生物を使用した生物学的防除が行われる予定であるという(防除の時期は、新葉が100lei貨の大きさになる5、6月)。

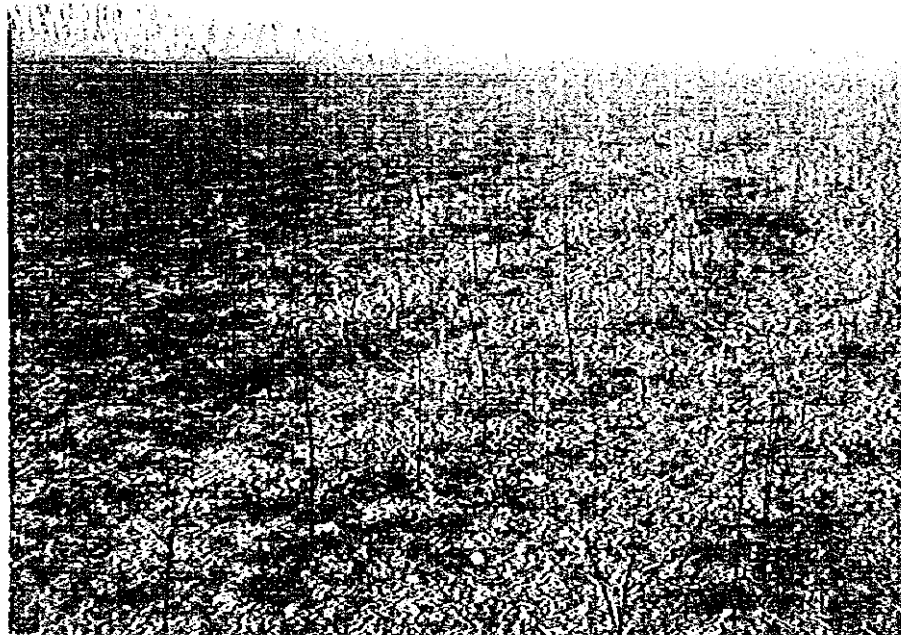


バルス森林区の*Quercus*被害林分。被害林はマークされている。

3) 苗畑

敷地面積55haで39ha(うち13haがヤナギ)に苗木が植えられている。育苗樹種は、*Populus*、*Salix*、*Robinia*、*Fraxinus*、*Platanoides*、*Quercus*、*Abies*等。植栽密度は、*Salix*及び*Populus*で25,000本/ha、*Quercus*で30~40万本/ha。

苗木長40~50cmになる2年後にベアルートで森林に植え付ける。生産本数は、年間250~300万本で、スラティナ森林地域の55,000haを対象としている。ちなみに、全国では、苗畑面積1,600~1,700haで、40~50種が年間7千万本生産されている。土壌はルビソルである。



オルト県の苗畑

(2) ドルジュ県クライオバ営林署

1) ペリショル森林区

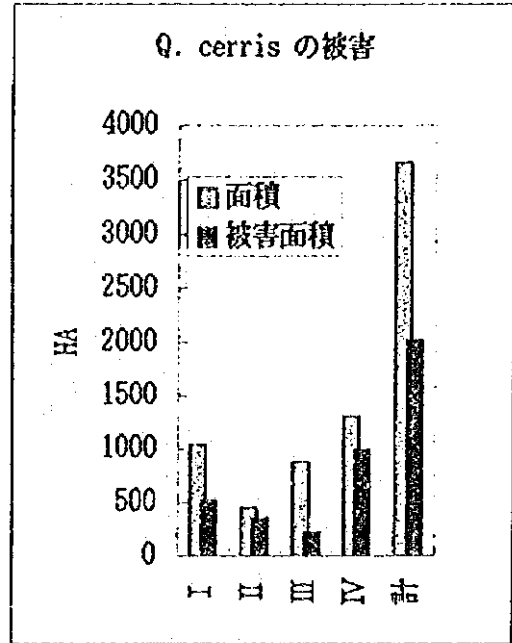
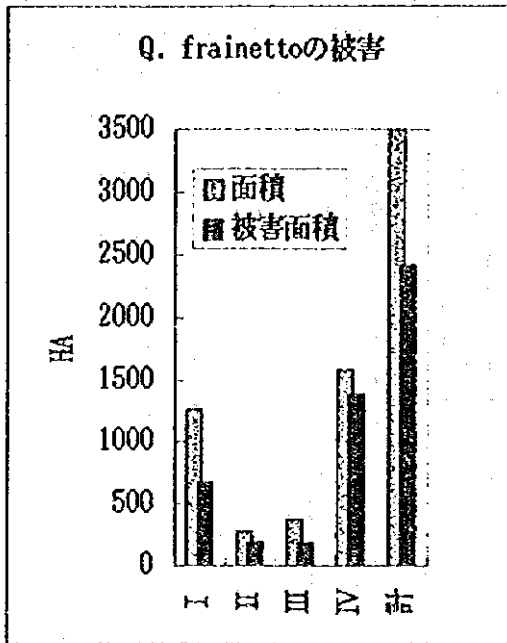
地域面積9,461haのうち森林面積は9,281haで、樹種構成は、*Quercus cerris* ; 40%、*Quercus frainetto* ; 38%、*Robinia pseudoacacia* ; 10%、その他広葉樹 ; 12%となっている。

林齢構成 : ~20年生 ; 25%、20~40年生 ; 42%、40~60年生 ; 25%

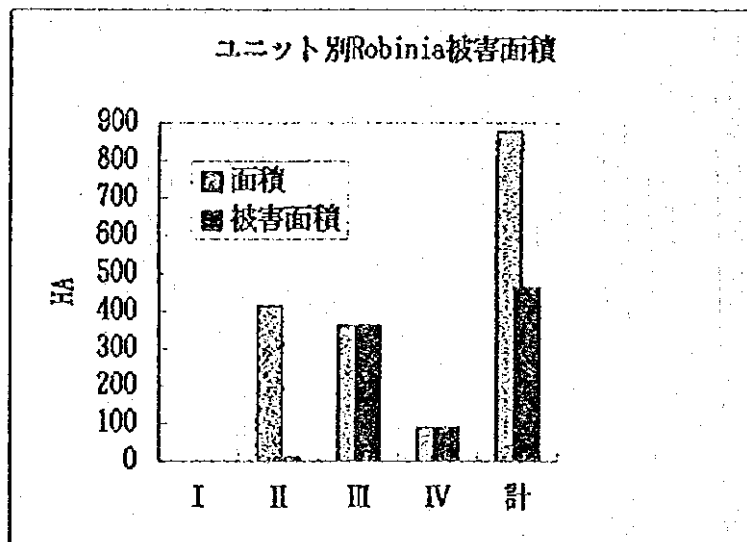
更新方法 : 萌芽更新 ; 66%、苗木植栽 ; 34%

*Quercus spp.*の年間許容伐採量 : 12,329m³

*Quercus*が枯れ始めたのは10年前だが、*Robinia*は4年前から。ただし、その枯れ方は前者に較べて急激である。緊密な土壌のところではほぼ100%枯れているが、砂質土壌のユニットIIではあまり枯れていない。

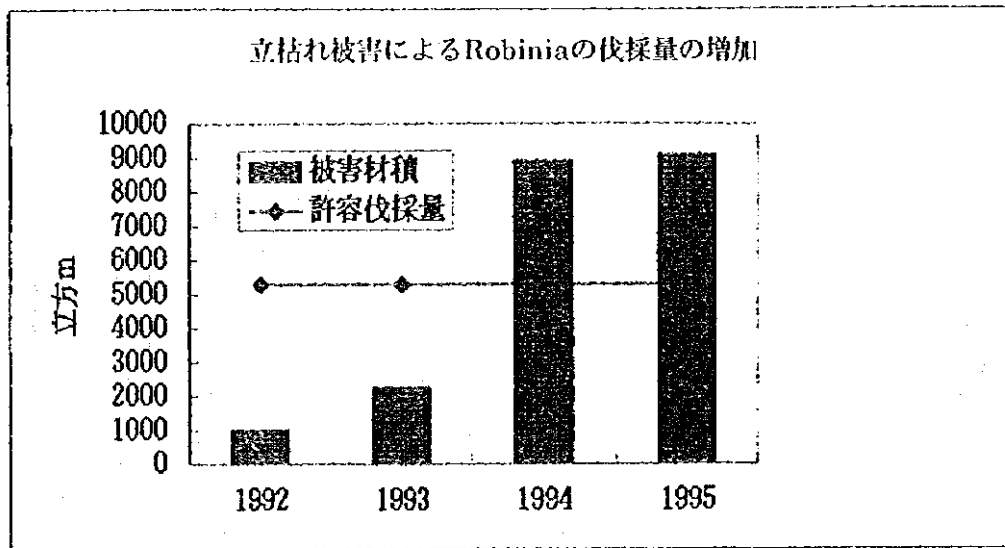


ペリショル森林区のQuercusの被害状況



ユニット別Robiniaの被害状況

ユニットIにRobiniaはない。ユニットIIは砂質土壌、III、IVは緊密土壌である。



Robiniaの立枯れ被害による伐採量の増加
許容伐採量は5,271m³

単木的に65%以上の枯れ(第4段階)のみられる樹種は、*Quercus*70%、*Fraxinus*20%、その他10%となっている。

第78林班は、萌芽更新による37年生のRobinia林であり、153haの立枯れが起きている。第86林班では、14、15年生のRobiniaが8年程前から枯れ始め、先枯れ状態となっている。ただし、同じくらいの樹高の*Quercus*、*Prunus*は枯れていない。

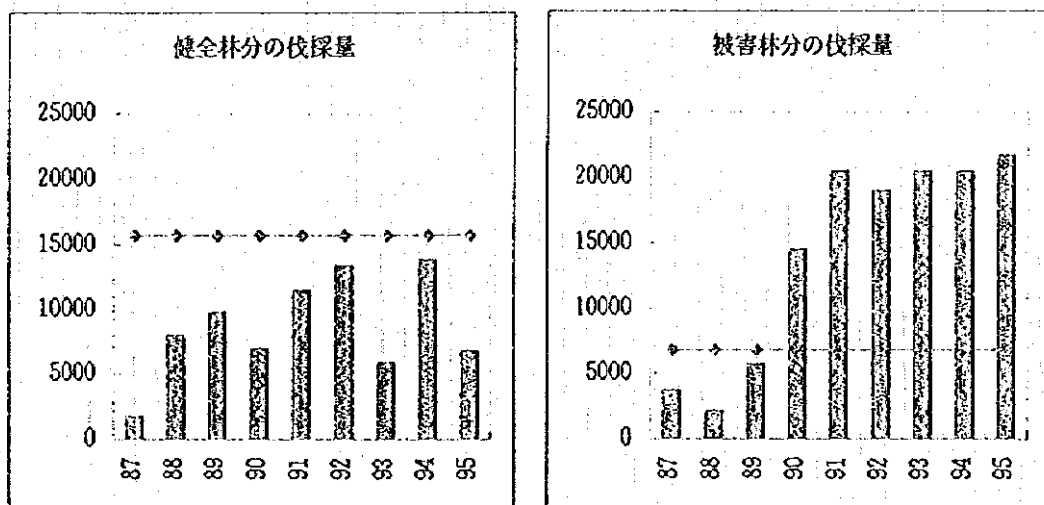
主な虫害は、オールド県と同じドクガ科、ハマキガ科、エダシヤクガ科に属する3種に加え、シャチホコガ科(Notodontidae)の*Dirmonia* sp.によるものがある。これらに対する防除としては、1995年の4、5月に、5,800haの空中散布を行っているが、その際使用された薬剤は、生物的防除薬のガイボン、有機燐系のスミアルファ、脱皮阻害剤のデミリンであったが、いずれも効果があった(特にガイボンは99%の駆除率)という。食害の始まる前に防除しているので、食害と立枯れとの関係は調べられていない。このように発生予察に基づく防除体制が取られているが、250~300haに1人の割合で張り付けられているレンジャーが毎月害虫発生の記録を行っているとのことであった。



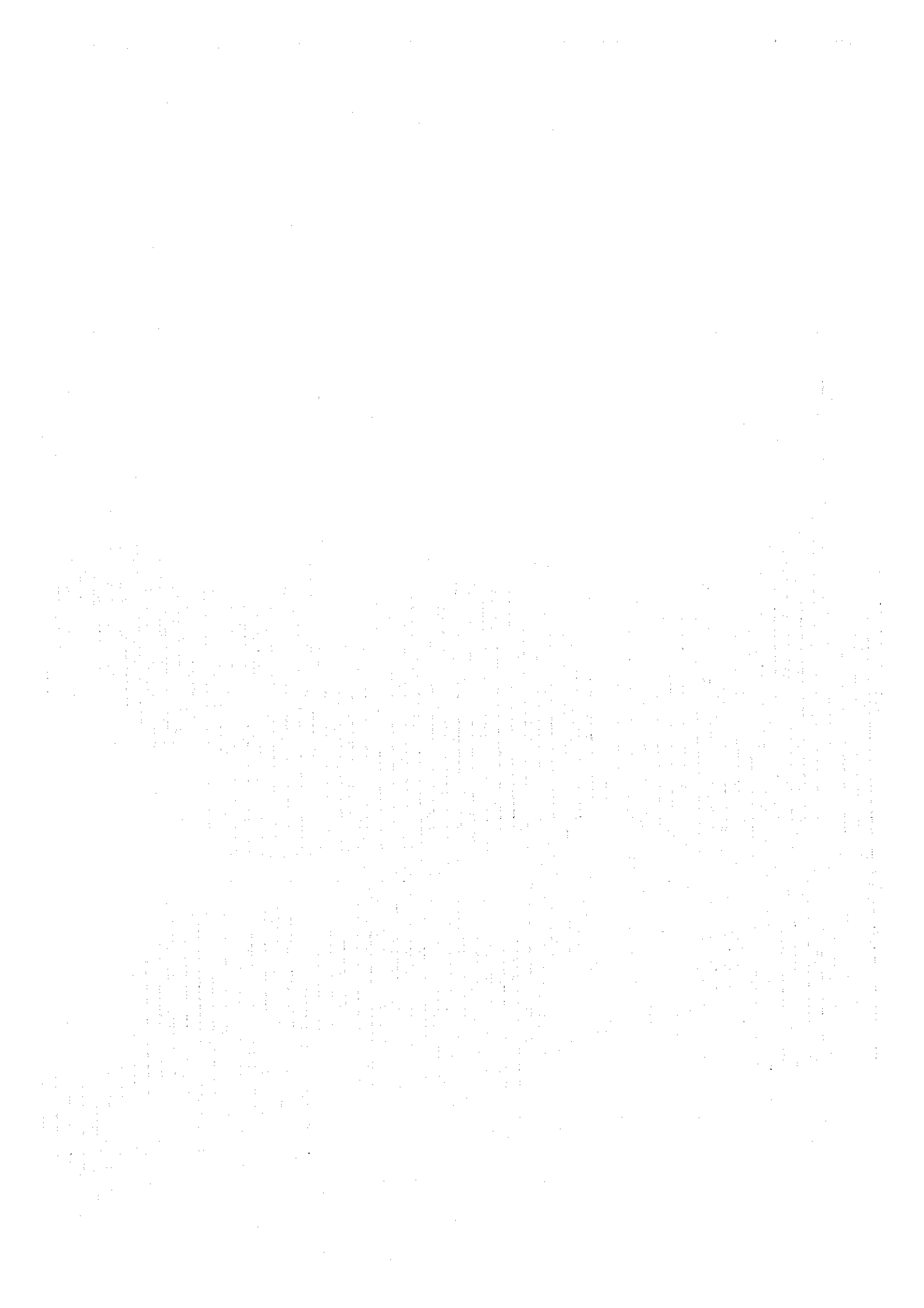
ペリショル森林地域のRobinia被害林分

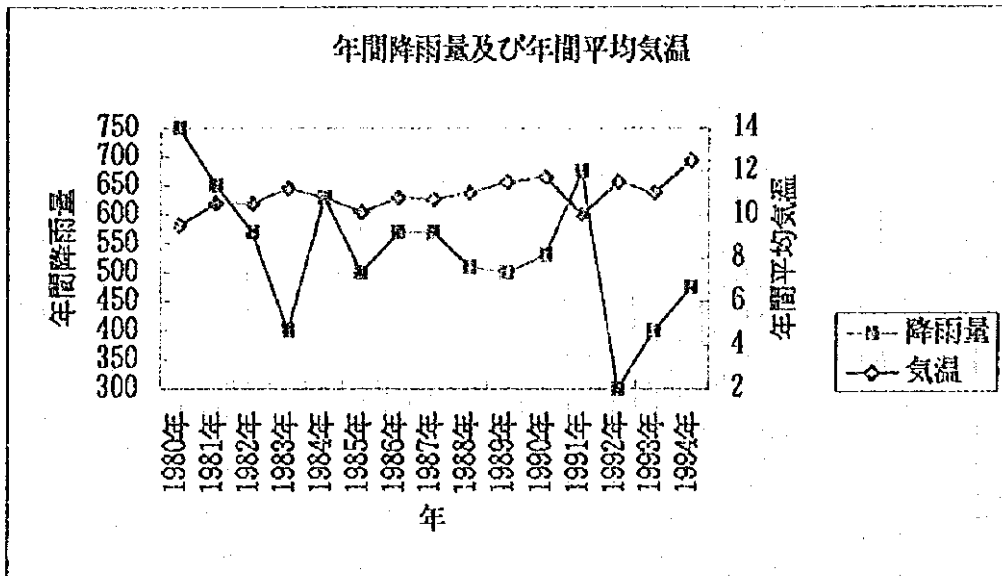
2) クライオバ森林区 (地域面積: 11,762ha、4つのユニットからなる)

立枯れ被害は、当地域で8,000haに及び、うちQuercusの被害地が5,600haとなっている。このため、被害木の伐採が増え、健全林分の伐採を減らしたものの年間許容伐採量を大幅に超える数字となっている。



クライオバ森林地域の伐採量の推移
(横線は許容伐採量を示している)





クライオバ森林地域の年間降雨量及び平均気温の推移



クライオバ森林地域のQuercus被害林分

(3) ジュルジュ県ジュルジュ営林署

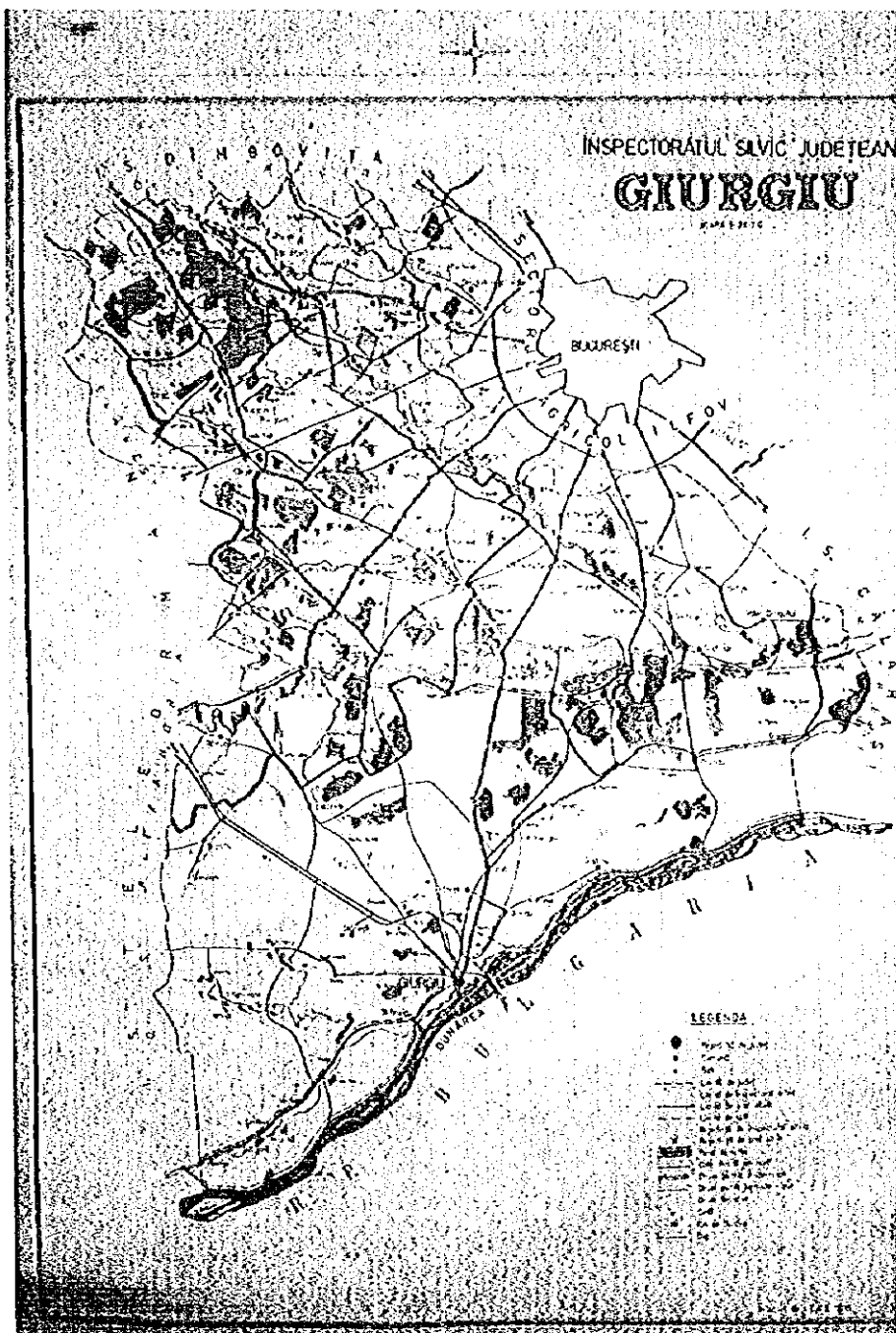
ジュルジュ県はブカレストの南に位置し、森林面積は約38万haで、4つの森林ユニットに分かれている。森林の健康状態はおおよそ良好で、ハマキガ科の害虫が発生するものの害虫による被害はあまり多くない。1994年までに2,380haに立枯れが発生したが、立枯れの被害程度は地域により異なっている。樹種別の被害別の被害面積は、*Quercus pedunculata*が632ha、*Quercus frainetto*が963ha、*Robinia pseudoacacia*が373ha、*Salix alba*が417haであった。そのうち第Ⅳ段階（最も被害が激しい）の森林は375haであった。立枯れ現象の原因は14年前から続いている乾燥気象と土壤にあると考えられる。

この地域は灌漑により地下水位が低下したため森林が乾燥し、 CaCO_3 が土壌表面下50cmまで上昇した。ヤナギは地下水位が低いドナウ河畔に多く残存する。ヤナギやハリエンジュは伐採して根を残すとその部分から萌芽するので、この方法によって森林の更新を行っていた。

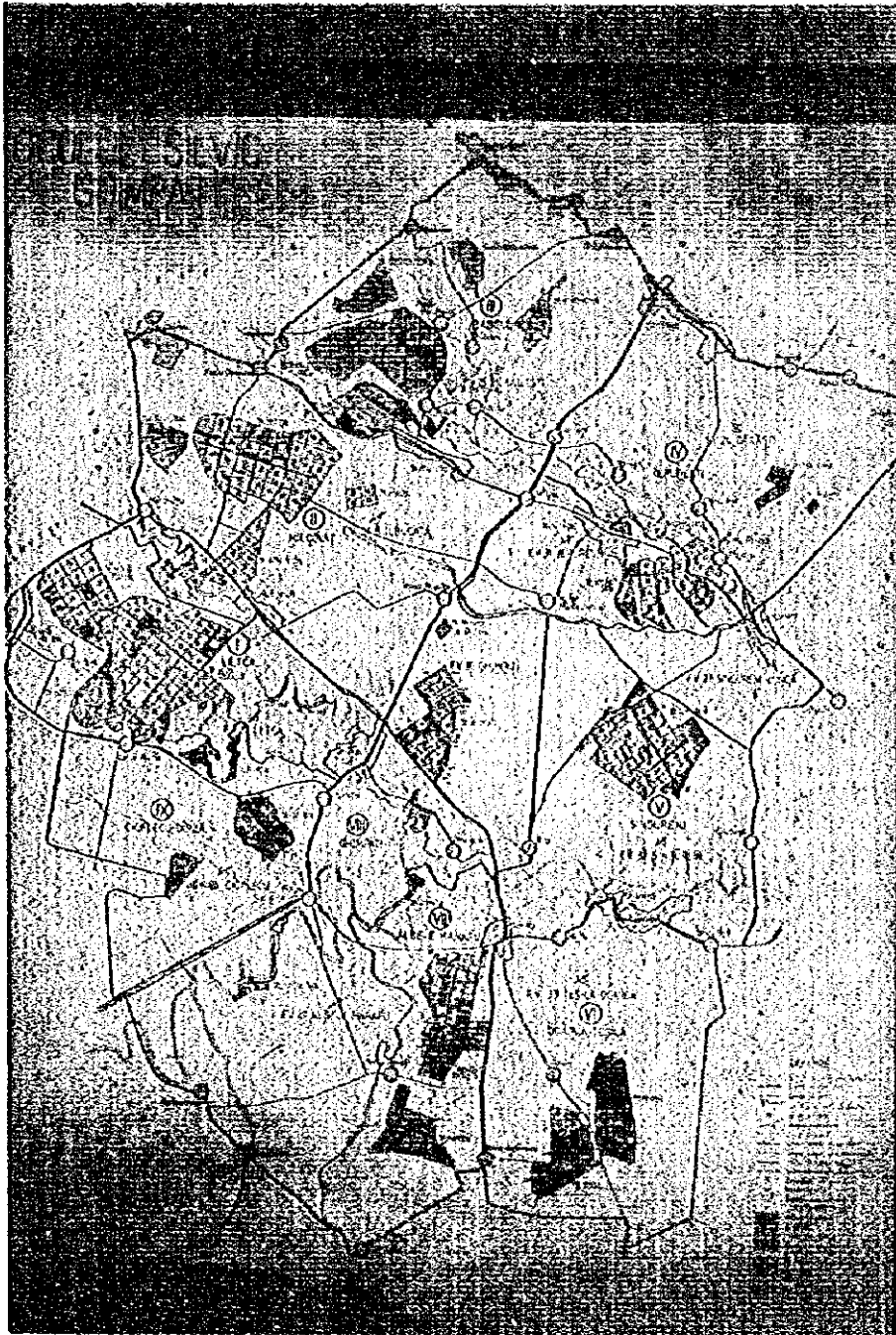
1) ジムパティ森林区、レッカ(Letca)第Ⅰ生産ユニット

ひとつの生産ユニットの面積は約2,000haであり、そのうちの1,150haに立枯れが発生している。地図（写真）の縮尺は1/10,000である。被害程度によって色分けしており、無色は第Ⅰ段階（0~15%）、青色は第Ⅱ段階（15~35%）、緑色は第Ⅲ段階（35~65%）、赤色は第Ⅳ段階（65~100%）の被害を表している。このユニットでは1989年に始めて被害が発生し、1990年5月には第Ⅱ段階113ha、第Ⅲ段階637ha、第Ⅳ段階399haであったが、同年10月には第Ⅱ段階220ha、第Ⅲ段階884ha、第Ⅳ段階92ha、1991年5月には第Ⅱ段階152ha、第Ⅲ段階659ha、第Ⅳ段階438haと被害は激化している（1990年と1991年に枯損木を伐採したため第Ⅳ段階の被害林分は減少している）。第Ⅳ段階になった林分では枯損した部分を更新していた。

枯損跡地の更新にはルーマニア国側としてさまざまな方法を検討していた。例えば第56林班では伐根を引き抜いた後、残った根から更新させる方法を探したが、結果は期待どおりにはいかなかった。*Quercus frainetto*の場合は、上部1/3が枯れた時にはすでにその樹木の60~70%は死んでいたため更新がうまくできなかったものと考えられる（スラティナ県ではこの方法により更新が成功したが、それは樹木が枯れていなかったためと思われる）。この他の方法として*Quercus cerris*についてその種子を立枯れ跡地に蒔くことにより更新を図ったが、*Quercus frainetto*については、その種子が15年前から全国的に不作であり、更新には使用できなかったようである。実際の更新には次のような方法を試みた。



ジュルジュ(Giurgiu)県の森林図



ジムパティ森林区全体図
(1の部分がレッカ(Letca)生産ユニット)

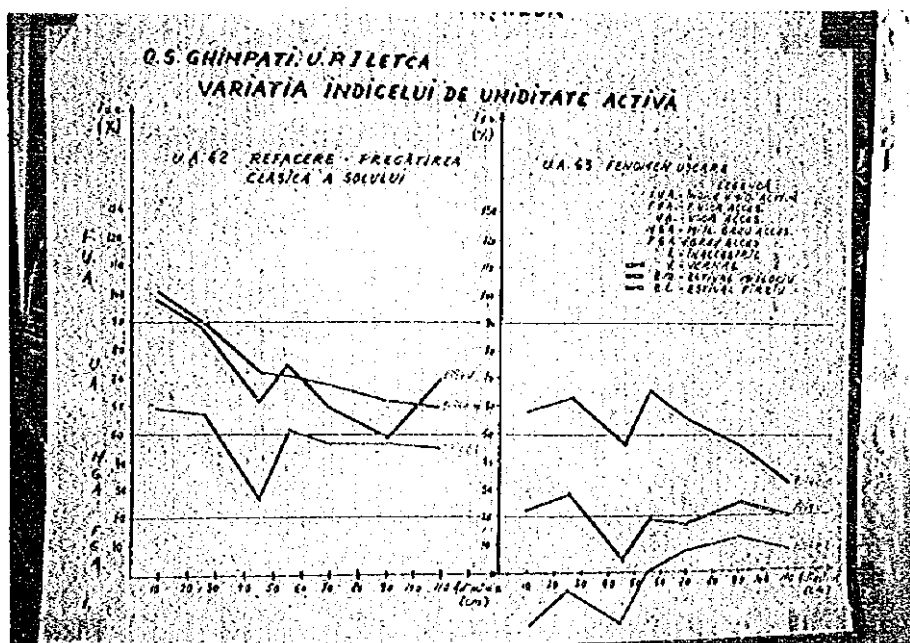


レッカ(Letca)第1生産ユニット全体図
 青：第Ⅱ段階の立枯れ被害 (15~35%)
 緑：第Ⅲ段階の立枯れ被害 (35~65%)
 赤：第Ⅳ段階の立枯れ被害 (65~100%)

- ① 林内の立枯れ木伐採跡地に直接播種した。1カ所の植え孔に3~5個の種子をまとめて播種した。
- ② 立枯れ被害林を皆伐した後、跡地を深耕し播種した。1㎡あたり5カ所の植え孔を掘り、植え孔1カ所あたり3~5個の種子を播種した。
- ③ 立枯れ被害林を皆伐した後、トラクターで伐根を引き抜いてから深耕し、直線的に播種した。1mあたり10~12個を播種した。結果は良くもなく、悪くもなかった。しかし、イノシシやネズミによる種子の食害が多かった。
- ④ 立枯れ被害林を皆伐した後、トラクターで伐根を引き抜いてから深耕し、苗木をhaあたり7,000本を植栽した。植栽した苗木は*Quercus cerris*70%、シナノキ10%、雑木(野生のリンゴ、ナシ等)20%。80%で成功し、20%で非常によい結果が得られた。
- ⑤ 立枯れ被害林を皆伐した後、トラクターで伐根を引き抜いてから深耕し(地下60~70cmまで)、1年間は農地として使用した。1年後に苗木を畝に植栽(1mおき、

畝間1.5m、haあたり7,000本)した。使用した苗木は*Quercus cerris*60%、シナノキ10%、雑木15%、灌木15%。1994年からこの方法を開始し、毎年70ha更新している。結果は良好で、深耕することにより土壌の質が良くなった(土壌水分が多くなった)ことが研究所の分析により証明された。

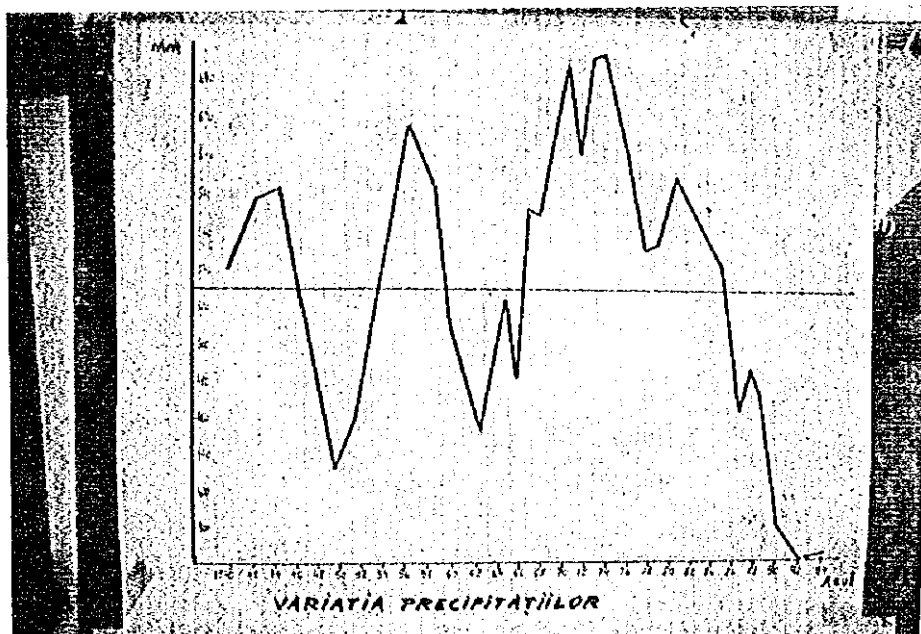
立枯れ跡地を深耕した場合としない場合の深さ別、季節別の土壌水分を調べたのが以下の図(写真)である。左側のグラフは深耕した土壌、右側のグラフは耕耘を行っていない土壌であり、緑色の線は春、黒色の線は夏、青色の線は晩秋の土壌水分を表している。春の段階では耕耘を行っていない土壌の含水率は深さ40cmでは5%、40cmより深い部分及び40cmより浅い部分では20%にすぎないが、深耕すると土壌の含水率は深さ10cmでは100%、40cmでは60%、80cmでは50%といずれも高くなっている。深耕をしていれば夏期に苗木が枯れることはなく、そのために造林の成功率が高い。



耕耘した土壌(左)としない土壌(右)の土壌水分の違い

また、無処理の土壌は堅く密(比重1.52g、孔隙率43.4%、空気含量3.05%、透水性4.36mm/hr、堅密度16.79%)であるが、耕耘した土壌では孔隙が増えて透水性が良くなる(比重1.45%、孔隙率46%、空気含量7.6%、透水性8.56mm/hr、堅密度10.82%)。紹介した造林方法の中で一番成績が良かったのは⑤の方法であるが、非常にコストがかかる上、*Quercus frainetto*はここ15年間種子をあまりつけていないため、ルーマニア国としては、新しい栄養繁殖の技術を求めている。

1940～1994年までのこの地域の雨量を示したのが以下の図（写真）である。当地の年間平均降水量は530mmであるが、図でわかるように現在までに3回の少雨の時代があった。しかし今回の旱魃が一番激しく、年間降水量は350mm以下の状態になっている。



1940～1994年における年間降水量の変化

この地方では気温も以前に比べ上昇している。7、8月の平均気温は24～25℃であるが、1993、1994年には日陰で最高気温40℃を記録した。気温が高く雨量の少ない草原の気候になってきている。

立枯れ跡地の造林には多くの対策を検討し、地域において異なる方法を試みたが、現在の一番大きな悩みは*Quercus frainetto*と*Quercus cerris*の種子ができないことである。その原因は気象にある。種子ができないので、更新方法が限られてしまう。ルーマニア国側としては、2種のナラはこの地方では代表的な樹種なので是非残したいという希望があるが、苗木を作るには栄養繁殖法によるしかなく（ドイツやフランスにおいても同様の方法（栄養繁殖法）を行っているようである）、また、造林地を耕耘するには大変に費用がかかる。ルーマニア国側の日本に対する援助要請の背景にはこうした2つの理由が存在する。

さらに、ルーマニア国側としては、ナラ類の栄養繁殖法の研究を行う研究所を国内に1、2カ所新設すること、日本の技術を取り入れて土壌成分や水分状態の正確な計測、分析を行うこと、土壌を深耕すること（この地方の土壌には40cmの深さに石灰層があ

り、そのために雨が降らないときには樹木の根が貫通できなくなる。もともと森林ではないところに造林することは難しく、樹木を植栽するためには、土壌を深耕しなければならない)、さらには害虫の駆除(雨不足のため樹木が弱っているため、害虫の発生は脅威である)についての日本の協力を希望している。以下、具体的に現地調査を行った林班毎の状況を記述する。

第48林班は1989年に立枯れが始まった。1990年にはhaあたり38m³の立枯れ木の材を搬出したが、それ以来手を入れていない。*Quercus frainetto*はすべて枯れ、枯れていないのは*Quercus cerris*である。

第49林班においては立枯れ木を2回伐採した。

第44林班は立枯れ被害林を皆伐した。伐採跡地を150~180馬力(30t)のトラクターで深耕し、*Quercus rubra*(アメリカ産)と*Populus alba*を植栽した。農業のデータによると、土壌は耕耘しても7~8年程度しか効果はないとのことである。



立枯れ被害林を皆伐した跡地をトラクターで深耕している現場

第32林班では林分内の立枯れ跡地に40×40×40cmの植え孔を掘り、7,000本/haの苗木を植栽した。しかし、3、4年経過してもほとんど成長がみられなかった。



林分内の立枯れ跡地に苗木を植栽した試験地



林分内に植栽された苗木（植栽後3～4年経過、成長不良）

第19林班では1991年から皆伐跡地に造林している。はじめに列状に種子を蒔き (700~800kg/ha)、数年後に苗木を補植したが、4年後の現在でも成長がほとんどみられない。植え孔に種子を蒔く場合は、300~350kg/haの量である。

第56林班は1990年に *Quercus frainetto* の更新を開始した。伐根を掘り出して根を残した区と伐根を残した区を設定して萌芽更新を図ったが、更新は成功しなかった。これは林木の1/3が枯死し林が弱っていたため、更新がうまくいかなかったものと思われる。

第60、61林班では皆伐跡地を深耕して4年前に *Quercus cerris* の苗木を植えており、成長は良好である。列の間にはトウモロコシを植えた (写真) が、肥料は一切使用していない。



皆伐跡地を深耕し苗木を列状に植えた試験地
(列間にトウモロコシを栽培)

その他、皆伐後の1年目に小麦を植えてから次年に苗木を植栽する、*Quercus rubra* を高密度に植栽する、馬で伐採跡地を耕耘した後に *Quercus rubra* を列状に植栽する等、さまざまな試験を行っている。また、除草剤は種子を蒔く場合に播種時と芽が出てからの2回散布している。除草剤を使用しない場合は年4回程度草刈りが必要であるとのことであった。

7. 本格調査内容

7-1 調査対象地域の選定

前章で述べたとおり、今回要請のあった地域での森林劣化は、ルーマニア平原に位置する10県すべてに拡がっており、この問題にルーマニア国としていかに対処していくかを見極めるには、この地域全体の森林を対象に森林保全計画の実行に要する資金、資材、人材、技術の全貌を明らかにする必要がある。また国家計画として予算の確保を図る上でも説得力のあるデータとして、最終報告にまとめるべきものとする。ナラ森林の劣化の進行を全体として把握するためにも、全体をとらえて分析すべきである。

局地的な森林復旧のための植林等の計画を10県すべての林分に適用させることは、森林面積の大きさよりもその配置上の問題から限られた期間では不可能といわざるを得ず、地域を絞って詳細な立地条件と具体的な森林復旧にかかる計画を作成するのが現実的である。このため、モデルエリアを詳細分析の対象区域として2～3カ所選定することで本事前（予備）調査において合意した。

本モデルエリアについては、衛星写真の解析により劣化の特徴的なパターンを把握してForest Districtの範囲程度の区域を特定するのが適当と考えるが、すでにルーマニア国側でもさまざまな検討がされており、社会経済的重要性あるいは現在の劣化状況や立地的な差異等をもとに2～3のモデル区域を指定することができる状況にある。このため、今回の協議では、次回の調査団派遣の時点までにルーマニア国側が数カ所のモデル地域の候補地を絞っておくこととした。

7-2 ルーマニア国より提供を受ける資料の検討

(1) 気象データ収集

気象観測はNational Institute for Meteorology and Hydrology(水文気象研究所)において全土の毎日の気象観測・予報を行っている。気象データはこの研究所から入手することになる。降雨量、気温、湿度等のデータは40年以上蓄積しているとのことであるが、データ処理は手作業の部分が多く、N. Donita氏の情報によると20年間の降雨量、気温、湿度についてのデータ収集（週間平均）には期間は1カ月、コストは1,000US\$程度は要するとの情報である。また、気象観測はICASの支部でも実施しているようであるが、近年観測機材の故障、老朽化から観測不能になっているため、機材供与の要請があった。

(2) 環境影響調査

水資源、水質分析、排水処理、廃棄物処理、水文解析、環境変化が社会経済に及ぼす影響などの調査は、Research and Engineering Institute For Environment(ICIM)が行っている。ここは水利森林環境保護省に所属しているが、他の省庁からの業務の委託も受けている。この研究所は予算の一部を科学技術省からファイナンスされている。上記調査についてはローカルコンサルタントとして依頼を受けることができるとの説明があった。当研究所長のSimion HANCU氏は、初代の水利森林環境保護省大臣でもあった関係で対応は好意的である。

この他にはAquaproject Instituteという機関があり、水質分析、地質調査、環境影響評価の他、水資源の関係施設の調査設計を行っており、組織は政府70%、民間30%の出資企業である。自然環境に関する調査の委託を受けるとのことであり、技術者もいるとの報告をICIMから受けている。

(3) 貴重生物・自然保護区調査

森林内の動植物あるいは貴重生物等、ICASの中にある生態研究部、保護研究部、狩猟研究部によって調査されている。自然保護区や貴重生物の保護とエコロジカル調査は環境保護局、ドナウ低湿地域の管理は環境保護局の下部機関であるAdministration for Biosphere Reserve The Danube Deltaによって行われている。これらの機関は直接的にローカルコンサルタントとして委託することは難しいと思われるため、ICIMやAquaproject Instituteを通して依頼することが可能との説明がSimion HANCU氏からあった。

(4) 土壌データ

土壌調査に関してはICASが立枯れ地区について調査中であり、1/10,000あるいは1/5,000図を作成中である。

7-3 リモートセンシング

森林保全計画の前提として、森林衰退化現象の実体を正しく把握することが必要である。対象となる森林はドナウ河に沿った平原地域約468万haの広い地域に約47万haの森林が数百haの単位で散らばっている。この中で劣化がどのような立地条件と関係して広がっているのかをみるには、現在の技術に照らし、衛星写真の解析が最も適していると考えられる。使用する衛星写真としては、ランドサットTMモデルが一般的である。ランドサットTMモデルでは、地球表面を幅185km・南北方向170kmを1シーン(scene)に地表データが記録されている。1画素(pixel)は30m×30m、900㎡に相当する。購入できるTMモデルデータには、

1画素毎に7つのバンドに波長を区切った反射波の強弱をコンピュータ情報として格納されている。それぞれのバンドは青、赤、緑、赤外等の光に対応しており、植生の被覆の程度、植生の活力、土壌の水分、地表温度等により反射波の強さに違いがあることを利用して各バンドでの差異をさまざまに組み合わせ評価することにより地表を分析者の意図する因子の組み合わせによって分類することができる。

今回の分析の目的は、森林の所在、劣化の程度、土壌の水分条件等の立地環境を重ね合わせることにより、劣化がより強度に発現している環境とより弱度に発現している環境とをみいだすことにある。

ランドサットは第1号が1972年にあげられており、過去の時点と現在までの推移を分析することができる。ルーマニア平原での劣化は1984年頃から認められており、1990年頃に顕著になり今日に及んでいることを考えると、予算が許す限り、1988、1992、1996年（現在）の3時点のデータを解析し、その進行の特色をとらえることが、立地条件の差異と被害の広がり、早さの分析をよりの確にし、今後の進行を予見することを可能とする。このような動的な劣化の把握は、今後の森林復旧措置をより積極的な対策に結びつけることを可能とすると思われる。

TMモデルの撮影時期（季節）は対象林分が広葉樹であること、土壌水分の状況に差異がでやすいことを考え、8～9月が適当である。少なくとも6月より早い場合、雪解け水が広範囲に残っている可能性もあり、乾燥状態を反映しないおそれも残る。

TMモデルの購入には、通常1～2カ月を要するが、夏休みのシーズンを考えると、入手までの期間には余裕を持った調査分析期間の設定が好ましい。

TMモデルによるデータからフォールスカラー画像が分析の目的に応じて作成される。その縮尺はおおよそ1/100,000が適しており、1/50,000だとやや粗い画像となる。ルーマニア平原全体をカバーするには、おおよそ9～12モデルのデータの購入が必要と推定される。

被害林分等県別の面積を集計するためには隣接画像の接合、放射修正等の作業が必要となる。また衛星画像上での差異がいかなる意味を持つかを確認するための現地調査も必要となる。衛星画像処理の精度をチェックし補正するためには、一部地域の航空写真が有効であり、航空写真との対比後最終的な分析結果を補正することが望ましい。

購入したデータを行政界を有する地図の形状に対応するよう補正するため（被害地面積の集計に必要）、調査地域全体をカバーする1/100,000の地図が必要であり、解析を進めるにはルーマニア国側が日本への持ち出しについての必要な国内手続きを事前に了することが前提となる。

期待される成果は次のとおりである。

- ① フォールスカラー合成画像（1/100,000）

- ② 森林域林相図（伐採跡地、若齢林地、疎林地等）
- ③ 森林劣化状況図（被害木除去地、活力度等）
- ④ 土壤水分分布図
- ⑤ 各種林分面積集計表（県別、Forest District）
- ⑥ 報告書（調査分析手法、手順、結果等の解説）

7-4 航空写真撮影

農業・食糧省(Ministerul Agriculturii si Alimentatiei)の測地・写真・地図・土地管理機構(Institutul de Geodezie, Fotogrammetrie, Cartografie, si Organizarea Teritoriului)において以下の情報を収集した。

同行者：Mr.Marian Dragoi, Forest Researcher, Economic Department, Forest Research and Management Institute
 面会者：Mr.Ing. Dipl. Dan Gheorghiu, Director
 Mr.Bogdan-Jon Lazarescu, Inginer Geodez
 Mr.Ion Popa, Archive

(1) 既存写真

航空写真については、ルーマニア国において1971年以来撮影されており、現在全土の82%をカバーしている。写真の縮尺は1/5,000~1/12,000。各年毎に撮影した地域を示す1/1,000,000の地図が作成されているが、コピーの入手には手続きが必要である。

本調査への活用の可否については、撮影時期にばらつきがあること、現段階でモデルエリアが確定されておらず、当該地域の写真の有無が不明であることから、否とする。

(2) 写真撮影の現状

撮影コストは2 US\$/ha程度である。撮影には、Ministry of Armyの許可を必要とするが、当機構ではその許可を得ており、新たに撮影する場合でも許可は1日で取得できるとのことである。

航空機はAviatia Utilitara S.A.に委託する。

カメラは、当機構が以下の2機を所有している。

- ① ZEISS LMK1000 Focal Len ; 152mm
- ② WILD LEICA RC 8 ; 152mm、210mm

撮影写真の重なりは左右70%、上下30%。縮尺は1/5,000~1/12,000である。

図化機は、1970年代のカール・ツァイスのもので、Degitaizerはついていない。ネガ

及びプリントの持ち出しについては、日ル双方のAuthorities間の文書による合意を経て可能とのことであった。

フィルムの標準プリント・サイズは24cm×24cm。

フィルム、印画紙等は、日本から持ち込むことが可能であり、質の面からその方が望ましいと思われる。

(3) 本格調査における航空写真撮影

本格調査においては、最終的には立枯れ現象の結果としての枯れの型及び程度に基づくモデルエリア内の森林のカテゴリゼーションを行うため、調査対象地域の中に1ないし数カ所のモデルエリア（森林地域を単位とする）を設定し、以下の内容で航空写真撮影を行うことが適当であると考えられる。

- ① 縮 尺：1/10,000
- ② 対象地域：設定したモデルエリア内の森林、ただしひとつの森林地域に介在する森林外の土地及び周辺地域を含める。
- ③ 精 度：地形変化に乏しい地域であり、現在ルーマニア国で基準としているオーバーラップで撮影する。すなわち、左右の重なり70%、上下の重なり30%である。
- ④ 時 期：林相は総じて単純であるが、樹木の枯れの状況を把握するため、本来落葉広葉樹が葉をつけている時期、すなわち夏期をもって撮影時期とする。本来の落葉時期は10月中旬ということであり、遅くともそれまでに一連の撮影を終了する必要がある。
- ⑤ 方 法：ロムシルバ森林管理庁を通じ、測地・写真・地図・土地管理機構に委託する。
- ⑥ 機 材：撮影機材は持ち込む必要はないと思われる。ただし、フィルム等については、当国では品薄のため準備に時間がかかることも懸念されるため、日本から持ち込むことが適当であると考えられる。
- ⑦ 利用制限等：本調査においては、地形図を作成しないため、ネガあるいはプリントの持ち出しは、判読に必要な場合において起こりうる。その場合、日ル双方のAuthoritiesが合意文書を交わすことを求められるが、具体的にどのようなレベルでの合意が必要であるかについては、今回の調査では不明であった。

7-5 自然条件調査に盛り込む内容について

リモートセンシングと平行して、数カ所のモデル地域内において地上調査を行うことが必要と考えられる。地上調査を行う地点については、衛星写真あるいは航空写真を検討して解析に適した被害林分を選定することが望ましく、かつ現地において林分を選定するよりも作業も容易になる。また、航空写真は赤外あるいはカラー写真を使用すると解析が容易になるとのことである。

リモートセンシングデータや被害状況の解析に必要な不可欠な地上調査として以下の点があげられる。

(1) 調査地点の位置の特定

衛星写真あるいは航空写真との整合性を図るため、はじめにGPS (Global Position System、全地球測位システム) を使用して調査地点の正確な位置を特定する。GPSは機種により測定精度が異なり、精度が50m (10万円程度) 程度の機種から精度が1m (200万円程度) の機種までさまざまであるが、今回の使用目的には精度が15~30m (100万円程度) 機種があれば十分と思われる。

必要機材：GPS

調査項目：地方調査地点の正確な位置

(2) 地上調査

調査地点では20m×20m程度のコードラートを数カ所設定し、その中で毎木調査を行う。例えば100m行って1カ所、さらに100m進んで1カ所というようにコードラートを設定する。コードラート内では林木の枯損程度を調べるとともに、地位、生産力も把握することが望ましい。そのため、サンプル木の測定結果から樹種毎に胸高直径と樹高の関係を出して推定できるようにする。地位、水分状態の指標になるような林床植物の存在の有無についてもICAS等に問い合わせながら調査すると良い。なお、調査地点の立木位置図を作成する必要はない。

調査機材：特別な機械は必要としないが、測高器、コンパス、カメラ、メジャー、検縄、林尺等は必要

調査項目：樹種、樹木本数、枯損本数、胸高直径、各林木の枯れの程度、サンプル木の樹高 (各樹種数本の木について測定)、下層植生、林分の写真

(3) 土壌調査

モデル地域内の1カ所において土壌断面の詳細な調査を行う。さらに林分内の数カ所に

において土研式簡易貫入試験器を用いて土壌表面から土壌硬度の測定を行い、不透水層の存在と分布を把握する。あるいは、土壌硬度計を用いて貫入試験を行うことにより、浅い部分の土壌構造を明らかにすることもできる（90cm程度まで）。

それらの地点ではさらに土壌の各層位別に土壌コアサンプルを取り、圧力式土壌水分張力測定器を用いて土壌水分の測定を行う。この方法を用いると土壌の孔隙特性を明らかにすることができる。そのため、1回の測定で乾燥、あるいは湿潤時における土壌の状態を推定することができる。

圧力式土壌水分張力測定器の代わりにTDR式水分計を用いて直接土壌水分の測定をすることもできる。TDR式水分計は近年開発された方法で計測が簡単であるため、現地で多点の土壌の水分状態を迅速に測定することが可能である。ただしTDR式水分計を用いる場合は、テンシオメーターを併用してあらかじめ標準となる土壌の張力を測定し、キャリブレーションを行う必要がある。また、TDR式水分計で土壌水分を測定する場合は、定期的に同じ地点の土壌の測定を行い、湿潤状態、乾燥状態等のさまざまな時点での土壌水分を測定する必要がある。

また、ここでは樹木が枯死するような乾燥状態の土壌を測定するため、圧力式土壌水分張力測定器やテンシオメーターはpF値が4程度まで計ることができる機種が必要となる。

必要機材：土研式簡易貫入試験器、土壌硬度計、圧力式土壌水分張力測定器、TDR式水分計+テンシオメーター、土壌調査用の消耗品類

調査項目：モデル地域1カ所において詳細な土壌断面調査。地域内の数カ所～数十カ所における土壌硬度及び水分張力あるいは水分量

(4) 気象データ

毎日の最高・最低気温、降水量、風速、風向、日射量等の気象データ。ロムシルバ森林管理庁の支部のデータを利用することは可能と思われる。

(5) 動物相調査

林内に生息する昆虫等の小型動物及びほ乳類、鳥類等の種数調査。

その他、可能ならば調査を行うべき項目として、

(6) 葉の水ポテンシャルの測定

部分的に枯損した被害木あるいは衰弱木と健全木の葉の水ポテンシャル値を測定し、立枯れの発生する樹木の水分状態、限界点を把握する。葉の水ポテンシャルの測定には、は

じめに樹木の着葉部位毎（高さ別）に水ポテンシャルを測定し、葉の部位別の水ポテンシャル値の変化を明らかにすることが望ましい。その後で一定の高さの葉の水ポテンシャルを測定する。あるいは、枯損発生地の林床に生えている灌木の葉の水ポテンシャルを測定しても、樹木の水分状態を把握する指標として使用できる。水ポテンシャルの測定には測定時刻を大体一定にして行う。

水ポテンシャルの測定はプレッシャーチャンバーを用いて行うが、測定法に関しては、大学、研究機関等で研修する必要がある。しかし、このような測定はむしろ研究協力の領域に入るものかも知れない。

必要機材：プレッシャーチャンバー、圧縮空気ポンプ、高圧空気圧縮機、発電器

調査項目：代表的樹種の部位別、及び被害度別の葉の水ポテンシャル（木部圧ポテンシャル）値

（7）大気汚染の測定

大気汚染の測定には、測定物質を選定することがまず必要である。そのためにはルーマニア国内の工場が使用している燃料の種類、量等のデータが必要とされる。また、現在までにルーマニア国の省庁で測定した大気汚染のデータが存在する場合、そのデータが測定物質の選定に際して参考となる。大気汚染の測定はロムシルバ森林管理庁からの依頼であるが、このような測定を行うことについて他の省庁（工業省等）の了解が得られているか否かは大きな問題である。

具体的には測定は自動測定機で行う。測定物質は一般的にはSO₂が多いが、今回の場合は検討が必要である。自動測定機の価格は1測定要素1カ所で日本製機械の場合は600～1,000万円程度。自動測定のため測定者は必要としないが、電源を必要とするので林内に設置するようなことは不可能。また、定期的にメンテナンスを行う必要がある。測定機を導入するとすれば、電源やメンテナンスの面からヨーロッパ製品が望ましい。

以上、調査内容を記述したが、所見として、土壌組成、林床植生、動物相等の現地調査を日本側のコンサルタントが短期間の間に現地で効率的に行うことは難しいと考えられる。可能であるならば、ルーマニア国の土壌、植生、動物を熟知しているICASあるいはロムシルバ森林管理庁の支部に各種の調査を依頼するのが良いと思われる。また、測定器械は電源やメンテナンスの面から可能な限りヨーロッパ製品を使用するのが望ましい。

7-6 各種主題図等成果品の作成

（1）既存主題図等

1/50,000及び1/100,000の地形図が作成されている。地形図は県単位でセットになって

おり、1/100,000の場合、1県あたり3～4枚になる。価格は、1枚あたり前者が20,000 lei、後者が60,000leiであるが、国外への持ち出しに関しては、使用目的等を記した文書をDr.Geambasu Nicolae、Director、Institutul de Cercetari宛て出す必要がある。手続き上、ロムシルバ森林管理庁ないし水利森林環境保護省が購入する形にした方が良いとの示唆があった。

植生図は、1/500,000のものが作成されている。

土壌図は、1/200,000のものが作成されており、立枯れ被害の顕著な地域について、現在1/10,000のものが作成されつつある。

林班図（白図）は、1/20,000で作成されている。

（2）本格調査で作成する主題図等

本格調査では、モデルエリアについて、以下の工程により主題図等の成果品を作成する。

1) 植生図

航空写真判読及び地上調査（森林調査）から得られた植生に関する情報に基づき、既存の植生図を参照して作成する。林分のタイプ区分は、主林木の樹種・林齢による。縮尺は1/20,000程度が適当であると思われる。

2) 被害パターン

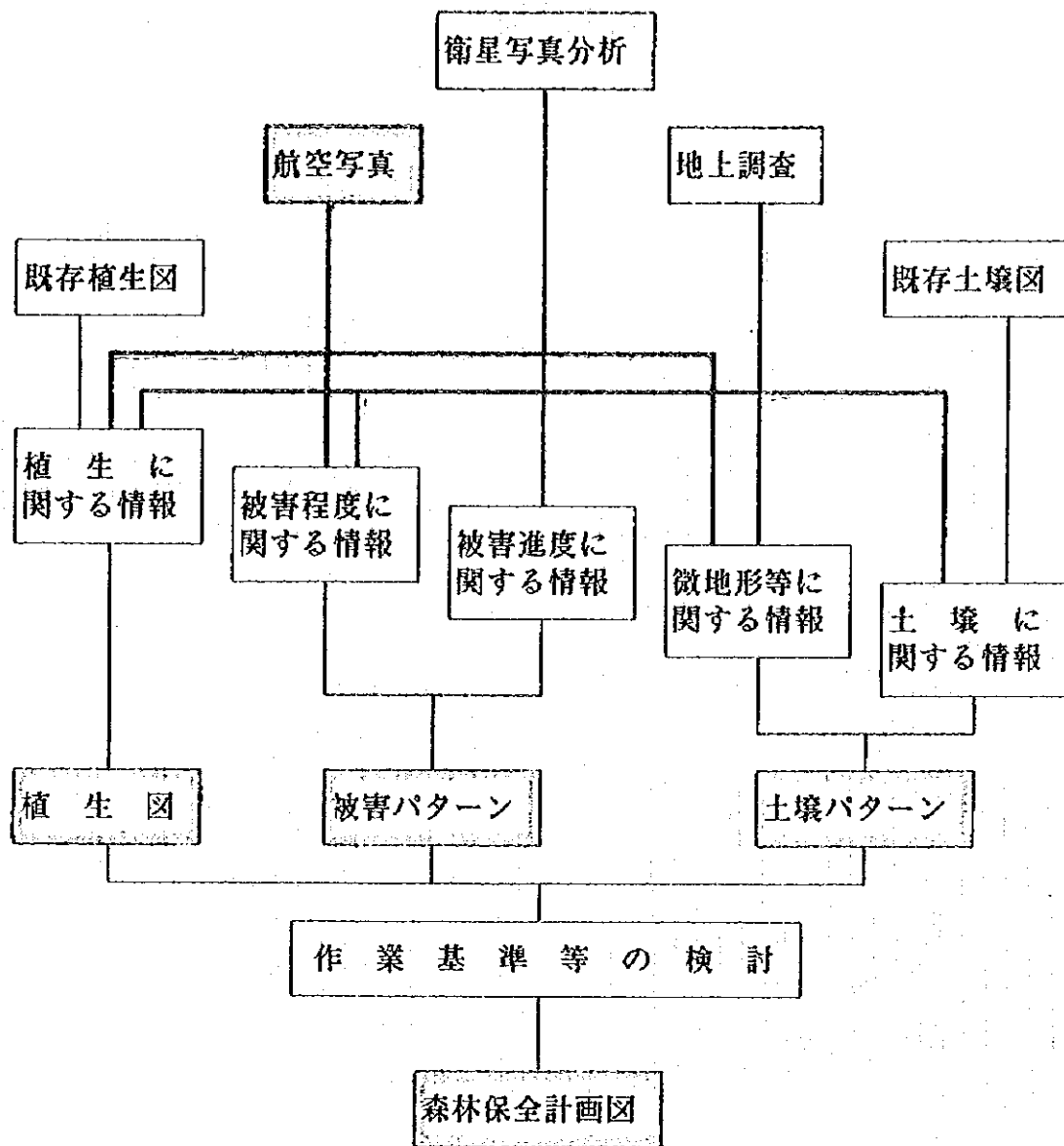
衛星写真の分析による立枯れ被害の進捗に関する情報（立枯れ被害の初期、中期、終末期等の区分）と、航空写真及び地上調査による立枯れ被害の程度に関する情報（無被害、被害、中害、激害、枯死の5区分。5-1森林現況参照）に基づいて作成する。この「被害パターン」は薄冊ないし地図で作成する。地図で作成する場合は、縮尺1/20,000程度とする。

3) 土壌パターン

航空写真及び地上調査による微地形に関する情報（台地、窪地、谷筋等）と、地上調査及び既存土壌図による土壌に関する情報（土壌型、土壌構造、不透水層の深さ等）に基づいて作成する。この「土壌パターン」も薄冊ないし地図で作成する。地図の縮尺についても同上。

4) 森林保全計画図

植生、被害パターン及び土壌パターンに基づき、森林保全計画の観点から、モデルエリアのカテゴリゼーションを行い、森林保全計画図を作成する。併せて薄冊を作成し、図上にはこの薄冊で用いた記号で区分を表す。地図の縮尺は1/20,000とする。



本格調査における成果品作成フロー（ は成果品を示す）

7-7 森林保全計画の策定

森林保全計画の策定に際して行う作業は、①上記カテゴリー毎の作業基準の策定、②事業評価、③環境影響評価の3点である。

これまでに述べたとおり、調査対象地域においては、立枯れ現象の進展により、年間許容伐採量をはるかに上回る伐採が行われており、更新が追いつかずこのままの状態が続けば実質的な森林面積の減少に至ることが懸念されている。このため適切・かつ効果的な作業基準に基づく森林復旧策を早急に講じる必要がある。ただし、調査対象地域についてはすでに森

林区画が行われており、また、治山・林道等に関してある程度の整備がなされていることから、森林保全計画は伐採・更新の作業種の確定に焦点を置き、その他の項目については必要に応じて盛り込むものとする。この作業種の確定のための作業基準の策定を行う。

立枯れ現象は、さまざまな要因の積み重なりが樹木の耐性の限界点を越えたことによって生じていると捉えるべきである。しかし、この現象の発生している地域の地形等から判断して、公害による大気汚染が主因であるとは考え難く、また、二次性昆虫の密度増加も観察されていないことから、少雨が大きな原因のひとつであることは確かであると思われる。

想定されるさまざまな要因のうち、立枯れ現象の直接的な原因が少雨による干害であるとするならば、気候条件が樹木にとって好転しない限り、立枯れ現象に歯止めをかけることは極めて困難である。畑地であれば灌漑工事、灌水設備の導入といったことも考えられるが、この現象が調査対象地域全域にわたっている以上、現実的ではない。一方、少雨については、過去のデータをみても「そろそろ好転する」可能性は高く（実際に1995年の降雨量は増えている）、これが直接的な原因だとすれば、立枯れ現象が「自然に終息する」可能性もある。

調査対象地域では、これまで帯状皆伐天然下種更新、群状皆伐天然下種更新、萌芽更新及び、直播あるいは植樹による人工更新が行われてきている。いずれにしても、最終的には原植生への復旧を考えた作業種であり、本調査で策定する作業基準もこれを基本に考える必要がある。しかし、立枯れ現象の要因が取り除かれぬ限り同じ樹種による更新は失敗する可能性が高いと言わざるを得ない。したがって、伐採・更新の作業種の確定にあたっては、当該林分の立枯れ被害が初期、中期、終息期のいずれのステージにあるのかを十分把握して行う必要がある。また、萌芽林分の活力、地力等を考慮した際に、一次的に他の植生に転換して活力・地力の回復を図るという方法を排除するものではない。

調査対象地域では、1 mから数mの厚さで不透水層が広く分布しているように思われる。この不透水層は、石灰岩起源の緻密層で、根群域を狭め、雨の多いときには排水不良による過湿をもたらし、近年の少雨にあっては水分の上昇運動の切断により過乾に拍車をかけている。

土壌水分を保全するという観点から、更新準備地の地被物の除去は行わない方が望ましいと思われ、下層水だけでなく立枯れ被害木についても、完全除去を行わない方針を採用することを考慮すべきである。ただしこの場合、二次性穿孔虫等の被害発生の可能性については十分注意しなければならない。

通常、林内に放置された枯死木は、キクイムシやカミキリムシ等の木材穿孔虫の集団発生を促すが、現在のところこれら二次性昆虫の被害はほとんどないようである。これは、立枯れ被害木が林内から早期に除去されているためであると思われるが、立枯れによる枯死の時期と、新鮮な丸太を好むキクイムシ類の発生時期がずれていることがあるのかもしれない。

この不透水層による樹木の成長阻害については、耐乾性樹種への転換ということも考えられるが、基本的に原植生の回復を目指すのであれば、土壤改良を行うことも考慮すべきかも知れない。土壤改良には物理的方法（破碎）による下層土の物理性の改良と化学的方法（有機物増施）による団粒構造の形成促進が考えられる。このうち、より現実性のある方法は、深耕プラウやパンブレーカー（心土破碎機）の利用であると思われる。

調査対象地域の更新に必要な種子あるいは実生の全体量は把握されていないが、立枯れ被害木伐採の増加に加え、ナラ林における結実に関して凶年が続いていることから、その量的な確保が困難となっている。

種子が採れない原因としては、立枯れ現象による落葉とともに、マイマイガ等の食葉性一次性昆虫の被害が指摘されている。マイマイガ *Lymantria dispar*（ドクガ科）は、多食性の食葉性昆虫で、ヨーロッパではナラ林に、日本ではカマラツ林によく集団発生する。調査対象地域では、4～5年周期で大発生しているというが、マイマイガの集団発生の間隔は、通常十年から数十年と長く、恒常的に集団発生するアメリカシロヒトリ (*Hyphantria cunea*) や間隔の短いセグロシャチホコ (*Clostera anastomosis*) と異なるのが普通である。平常年には気候条件、天敵の密度等の要因により、個体数が抑えられている。2、3年にわたり昆虫にとっての気象条件の好転が続くと個体数の抑制要因が解除され、集団発生に至るが、気象条件が平常に戻れば集団発生も終息に向かう。終息に導く要因としては、一般にウイルス病のような生物的要因が重視されている。

ICASでは、ここ数年の平均気温の上昇にともなう樹木の葉の糖分密度の上昇をナラ林における鱗翅目昆虫の集団発生に結びつけて分析している。しかし、マイマイガの幼虫は、旧葉に比較して水分が多く糖分の少ない新葉を選択して摂食する傾向があり、葉の糖分含有量の違いが集団発生の要因となっているかどうかは疑問である。

集団発生がごく稀に起こる場合であれば薬剤及び天敵微生物を利用した生物学的方法による防除が効果的かつ経済的であると思われるが、上述のように、4、5年周期で発生するとすれば、今後は造林学的防除法を導入していくことが望ましいと思われる。このような虫害の防除の観点から、考慮に入れるべき作業種としては、樹種または灌木類の混植である。マイマイガのような多食性の昆虫であっても、樹種の混交は繁殖にとって不利に働き、ナラ林分にシナノキを20%混交するだけで、マイマイガの死亡率は著しく高まり、その集団発生を阻止し得るという報告がある (Likventov, 1960年)。ただし、この方法を適用するには、調査対象地域の土壤特性から混植し得る樹種が限られているという問題がある。

*Betula*属や *Populus*属では、樹種によってマイマイガの幼虫の成育の可否があることが知られ（シラカバでは成育するがウグイカンバでは成育しない、ヤマナラシでは成育するがドロノキでは成育しないなど）、抵抗性育種の可能性が考えられるが、ナラに関しても同様

の可能性があるかどうかは今後の調査課題である。

もうひとつの造林学的方法は、林内施肥である。無施肥区では30%であったマイマイガの幼虫の死亡率が、Ca施肥区では61%に上昇した（P、Nの施肥区でも同様に上昇）という報告がある（Buettner、1956年）。

種子、苗木等の造林材料の確保については、短期的には近隣地域等からの購入といった手段も検討の対象となり得るものと思われる。また、長期的にはバイオテクノロジーによる育種の技術開発も有効な手段のひとつと考えられ、この観点から試験研究機関の組織・人材開発も今後の課題となる。

7-8 環境配慮

(1) 保護地域

本調査対象地域は南部平野の中でも保護区域の多いドナウデルタ（貴重種保存地域で1971年にラムサール条約指定）、及び海岸沿いのトゥルチェア、コンスタンツァ県を除いている。かつては低湿地帯が多かったドナウ河沿いの調査地域10県は、水源の確保の利便性から農地になり、保護指定区域の少ない地域である。しかし、規模は小さいが環境保護地域がテヘディエンツィ県で21カ所、ジュルジュ県で1カ所、またロムシルバ森林管理庁独自の保護区が2カ所ある。これらの地区については、貴重種が存在しており、本計画によって造林・復旧が行われた場合に何らかの影響を与えることが予想されることから、本調査の対象外とすることが望ましい。

(2) 計画対象地区

本調査計画は立枯れ地域の改植が主となるものと考えられているが、被害の大きい地区では広い面積を皆伐し、その後に植林する計画も予測される。このような地区では既存貴重種生物（特に湿地）に影響を与えることも考慮しながら調査を行う必要があると思われる。それ以外の土壌、土地、水文、水質、森林資源、機能持続性などへの環境インパクトは、本計画の実施により好影響として作用するものと判断される。

8. 事前（S/W協議）調査にて確認すべき事項

基本的事項については今回の予備調査で確認したため、次回に派遣が予定されているS/W調査団では下記の具体的内容について検討する。

- ・リモートセンシングの検討（手法、縮尺、経年変化、成果等）
- ・航空写真撮影の時期と本格調査開始のタイミング
- ・航空写真の仕様及び法的手続き
- ・先方実施機関が提供する資料の精度を踏まえたモデルエリアにおける自然条件調査の内容及び精度
- ・モデルエリアにおける社会経済条件調査の必要性
- ・立枯れ現象のタイプ及び程度別に森林を区分するための要因
- ・森林復旧計画に盛り込むべき事項（特に、研究所強化策の提案について）
- ・主題図の種類及び仕様
- ・全体調査期間及び工程
- ・技術移転セミナー実施の効果
- ・調査用資機材の必要性及び調達方法

9. その他

9-1 技術移転

ルーマニア国側との協議の席上、先方実施機関は本開発調査の実施について、本格調査はルーマニア国側カウンターパートとの共同作業によって技術を移転すべきことを強調した。我が国が実施する開発調査は技術協力の一環として行われていること、もっとも一般的な技術移転としてはOJT(ON THE JOB TRAINING)であること、開発調査開始以降は約1名/年が約1カ月の本邦研修に参加できること、等を説明した。ただし、先方実施機関の希望する研修の内容が、森林病理、土壌、病害虫等の専門分野について日本の技術を見学あるいは習得したいということであり、開発調査における本邦研修の質及び量を考慮すると先方の期待に応えられる内容を提供できるか疑問の残るところである。先方実施機関の要請については本開発調査における本邦研修とは別に長期の研修計画を組むことが必要であると思料される。

9-2 調査用資機材調達の必要性

ルーマニア国は被援助国とはいえ、本開発調査のカウンターパートであるロムシルバ森林管理庁の組織体制や一般生活状況を考えると、法的規制を除いて調査遂行にあたっての支障はまずないと考えてよい。したがって、調査用資機材について、特別に調達すべきものはないと考えられるが、下記資機材については必要と思われる。

(1) 四輪駆動車

本調査のカウンターパート機関であるロムシルバ森林管理庁に何台かの公用車があるが、これらは通常の業務に使用されるため提供を受けることは難しいと思われる。また、今回の事前(予備)調査にて四輪駆動車を2台借り上げたが、180US\$/台/日(ブカレスト市内のみ)である上、郊外に行く場合は20US\$の追加料金を加算されるため、調査期間を考えると購入した方が割安になるであろう。

仕様としては、4ドアタイプで調査用機材の積み込みスペースが十分あり、保守点検が容易なルーマニア国で一般的な車両であればよいと考えられる。

(2) コピー機

ルーマニア国ではコピーサービスを行う店舗が何件もあり、地方でも心配はないであろうと想像されるが、調査の利便性を考えればコピー機を購入し、設置したほうがよいと思われる。その際には、調査終了後にルーマニア国側に供与することも考慮に入れて、維持

管理費が比較的少なくて済む、卓上型の、A3用紙まで複写可能で、拡大、縮小機能のついた程度のもので十分と考えられる。

9-3 本格調査団用生活関連情報

(1) 通貨

ルーマニア国の通貨はレイ(lei)で、1 US\$ = 2,095lei (平成8年4月現在)である。換金は外国貿易銀行、大蔵省認可の市中銀行の他、一流ホテル、市内の民営外貨交換所で可能である。換金証明書については、闇両替でないことを証明するために、また、出国の際の換え戻し(スムーズにいかないことが多い)のために取得、保持することが必要であるが、民営外貨交換所ではそうした証明書を発行していない場合が多いため、銀行で換金するほうが無難である(両替率は民営外貨交換所のほうが良い)。

(2) ホテル等

外国人が通常利用するブカレスト市内のホテルは次のとおりである。なお、料金は平成7年8月現在の外国人に対するものであり、付加価値税込みである(表示はUS\$)。

	シングル	ツイン	スイート
インターコンチネンタル(INTER CONTINENTAL) (Blvd. Nicolae Balcescu №4/TEL. 2107330)	219	235	330
ブカレスト(BUCURESTI) (Calea Victoriei №63/TEL. 6154580)	150	180	275
コンチネンタル(CONTINENTAL) (Calea Victoriei №56/TEL. 6385022)	150	190	
ドロバンチ(DOROBANTI) (Calea Corobantilor №1/TEL. 2115450)	160	194	
ソフィテル(SOFITEL) (Blvd. Expozitiei №2/TEL. 2122998)	250	275	370
ミネルバ(MINERVA) (Str. Gheorge Manu 2-4/TEL. 6506010)	92	115	160 (アパート)

なお、地方についてはモデルエリアが確定していない現在、記載するのは難しいが、今回の事前(予備)調査で訪れたスラティナ、クライオバ、ジュルジュについては比較的大きな地方都市であり、ホテルも存在する(なお、今回の事前(予備)調査では各県のハンティングハウスに宿泊した)。

チップについては1泊につき2,000lei程度を置くのが望ましい。また、外国人が利用するレストランは通常サービス料が料金の中に含まれているが、料金の10%程度をチップとして支払うのが習慣となっている。

(3) 交通

ブカレストと各地方都市との間は舗装されており、車両通行には問題はない。しかし、調査対象となる森林地区へのアクセスは未舗装であり、雨や雪解け時には道路状態が劣悪になるので四輪駆動車は必需である。

(4) 飲料水

生水は水質に問題があるため、飲料水にはミネラルウォーターを使用したほうがよい。

(5) 治安

一般的に治安は良い。しかしながら、路上で闇両替を求められることが多い（偽警官が職務質問をして、金品を抜き取る場合もある）。その他空き巣、スリ等が多いので貴重品の管理に十分気をつけること。また、野犬が多く、狂犬病も発生しているので注意が必要である。

(6) 電圧、周波数

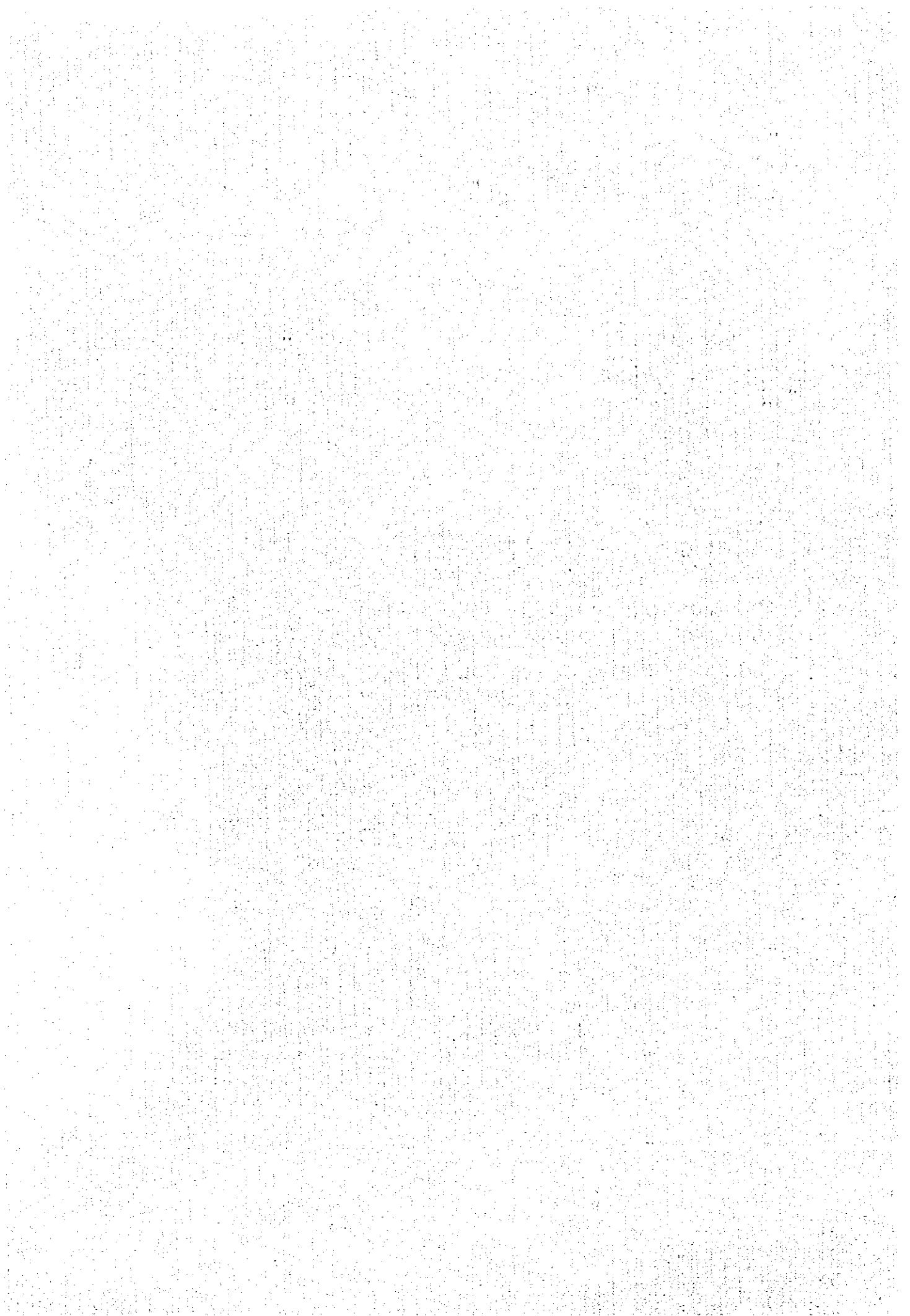
ルーマニア国は、220V、50Hzである。

(7) 通訳

ルーマニア国側カウンターパートに英語を解す人は少なく、地方の営林署に至っては皆無といってよく、本格調査が始まれば通訳は必要となると思われる。同国には日本語⇔ルーマニア語の通訳をする人が何人かいるが、人数に制限があり、場合によっては英語⇔ルーマニア語の通訳を雇うことも検討しなくてはならないであろう。

付 属 資 料

- ・ M/M
- ・ 要請書
- ・ 水利森林環境保護省組織図
- ・ ロムシルバ森林管理庁組織図
- ・ 新森林法目次（ルーマニア語）及び英語訳
- ・ 森林型（植生図）
- ・ 造林実績図
- ・ 土壌浸食図
- ・ 汚染図
- ・ MONITORINGUL FORESTIER DIN ROMANIA
（ルーマニア国の森林モニタリング）
 1. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（全樹種合計）
 2. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（全樹種合計）
（被害率の階級分けが1.と異なる）
 3. 落葉被害が10%以上発生している森林の割合（ハリエンジュ）
 4. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（ハリエンジュ）
 5. 落葉被害が10%以上発生している森林の割合（ハンガリアンオーク）
 6. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（ハンガリアンオーク）
 7. 落葉被害が10%以上発生している森林の割合（トルコオーク）
 8. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（トルコオーク）
 9. 落葉被害が10%以上発生している森林の割合（コモンオーク）
 10. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（コモンオーク）
 11. 落葉被害が10%以上発生している森林の割合（セシールオーク）
 12. 落葉被害が25%以上発生している森林の割合（セシールオーク）
- ・ 参考資料リスト
- ・ 収集資料リスト



MINUTES OF MEETING
FOR
DEVELOPMENT STUDY
ON
FORESTS RESTORATION IN ROMANIAN PLAIN

The preparatory study team (hereinafter referred to as " the Team ") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, headed by Mr. Nobumitsu MIYAZAKI, visited Romania from April 9 to 19, 1996 for the purpose of discussing the Development Study on Forests Restoration in Romanian Plain (hereinafter referred to as "the Study").

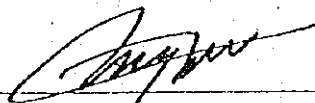
The Team carried out a field survey and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Romania represented by Dr. Marian IANCULESCU, Secretary of State, Head of the Department of Forests, Ministry of Waters, Forests and Environment Protection.

The salient issues discussed and agreed upon by the both sides are shown in the ANNEX as attached hereto.

Bucharest, April 18, 1996



Dr. Marian IANCULESCU
Secretary of State,
Head of the Department of Forests
Ministry of Waters, Forests and
Environment Protection,
Romania



Mr. Nobumitsu MIYAZAKI
Team Leader,
The Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

1. The both sides have tentatively agreed upon the following contents;

1-1. Justification of the Study

The die-back phenomenon of *Quercus* spp. and *Robinia* spp. has appeared in the forests of Romanian Plain since 1984 and has been intensified in the following years mainly due to prolonged draught.

Forests of about 35,000 ha have been affected in various degrees of the die-back phenomenon which may cause the micro-climate alteration with negative effects on agricultural production.

In view of the situation, the Government of Romania requested the Government of Japan to carry out a development study to synthetically organize the statistical information on die-back phenomenon and to propose the possible countermeasures for establishment of stable forests.

1-2. Objectives of the Study

The objectives of the Study are;

- a. to elaborate a forest restoration plan which propose the possible countermeasures for establishment of stable forests to prevent the environment from further degradation, and,
- b. to transfer technology to the counterpart personnel through the implementation of the Study

1-3. Study Area

- a. The Study Area covers 10 counties in Romanian Plain
- b. The Model Area(s), based on forest district as a unit, will be set up in the Study Area in order to elaborate a forest restoration plan.

1-4. Outline of the Study

- a. Remote Sensing for the Study Area
- b. Categorization of forests in the Study Area based on defoliation type and degree as a result of die-back phenomenon
- c. Feasibility Study for the Model Area(s)
 - (1) Aerial photo taking and interpretation
 - (2) Collection and analysis of existing data on natural and social conditions
 - (3) Ground survey for confirmation of aerial photo image
 - Topography
 - Vegetation

M. Toman

Ann

- Defoliation type and degree as a result of die-back phenomenon
 - Soil
 - Climate / Hydrology
 - etc.
- (4) Preparation of thematic maps (vegetation map, forest damage classification map, etc.)
 - (5) Categorization of forests based on defoliation type and degree as a result of die-back phenomenon
 - (6) Elaboration of a forest restoration plan
 - Working standard by the above mentioned category
 - Estimation
 - Environmental Impact Assessment
2. Department of Forests, Ministry of Waters, Forests and Environment Protection should be responsible for the overall management including necessary arrangement to take all data and documents related to the implementation of the Study as a counterpart organization to the Japanese Study Team, and also act as a coordinating body in relation to other relevant Romanian authorities for the smooth implementation of the Study.
 3. Based on the result of the discussions between Romanian Side and the Team, JICA will prepare dispatching another preparatory study team for the purpose of discussing and finalizing the Scope of Work of the Study. The Team promised to send a draft Scope of Work in due time, for consideration by Romania, before the arrival of the next preparatory study team.
 4. As for the preparation of thematic maps, the scale and the area to be covered will be further examined by JICA according to technical appropriateness of the Study. The result of this examination will be incorporated into the draft Scope of Work.
 5. The Team requested Romanian Side to select 2 or 3 counties in the Study Area, where the forests will be the Model Area, by the time of signing of the Scope of Work, and Romanian Side accepted this request.
 6. As for the counterpart training in Japan, Romanian Side requested the Team to secure allocation of the training for the counterpart personnel of Romania to implement the result of the Study and carry out similar studies.

M. Dumitru

[Signature]

7. Romanian Side requested the Team to conduct the survey of pollution during the implementation of the Study. The Team will convey this request to the Government of Japan.
8. The Team explained the scheme of the development study conducted by JICA and expressed that the items of undertaking of the Government of Romania which are written in the standard model of Scope of Work should be confirmed. Romanian Side promised to take necessary measures in order to accept these items and have no difficulty in signing of the Scope of Work.
9. Data and maps related to the Study will be made available to the Japanese Side according to the relevant laws and regulations in force in Romania.
10. Romanian Side requested the Team the financial support to implement the result of the Study. The Team explained that it is necessary to submit the official request through the diplomatic channel for the financial cooperation.

Mr. Sano -

Mr.

LIST OF PARTICIPANTS

SUBJECT : Development Study on Forests Restoration in Romanian Plain
DATE : April 9 - 19, 1996
PLACE : Bucharest, Olt County, Dolj County, Giurgiu County

1. Ministry of Waters, Forests and Environment Protection

Dr. M. Ianculescu Secretary of State
Mr. A. Borz Director, Directorate Forest Stock and Forest Ecological Restoration
Mr. C. Corduneanu Director, Directorate Forest Strategies and Regulations
Mr. C. Zaharescu Expert, Directorate Forest Stock and Forest Ecological Restoration

2. Forest Research and Management Institute

Dr. N. Geambasu Director
Dr. N. Donita Researcher, Head of the Laboratory of Forest Ecology
Dr. G. Mihalache Researcher, Head of the Forest Protection Laboratory
Dr. N. Rosu Researcher, Head of Forest Soil and Forest Sites Compartment

3. Autonomous Administration of Forests "Romsilva"

Mr. G. Gavrilescu General Director
Mr. M. Daia Deputy Director
Mr. L. Contescu Head of Compartment Afforestation
Mr. N. Florica Director, Forest Branch "Slatina"
Mr. A. Suschievici Deputy Director, Forest Branch "Slatina"
Mr. C. Boldoi Chief of Slatina Forest District, Forest Branch "Slatina"
Mr. I. Mitran Chief of Bals Forest District, Forest Branch "Slatina"
Mr. M. Popescu Director, Forest Branch "Craiova"
Mr. I. Cojocaru Deputy Director, Forest Branch "Craiova"
Mr. Ghe. Folea Chief of Perisor Forest District, Forest Branch "Craiova"
Mr. I. Tudor Engineer, Perisor Forest District, Forest Branch "Craiova"
Ms. E. Nuta Chief of Craiova Forest District, Forest Branch "Craiova"
Mr. D. Dumitoescu Director, Forest Branch "Giurgiu"
Mr. Ghe. Predan Chief of Ghimpati Forest District, Forest Branch "Giurgiu"
Mr. C. Bicu Engineer, Ghimpati Forest District, Forest Branch "Giurgiu"
Ms. L. Pitulice Engineer, Forest Branch "Giurgiu"

4. Preparatory Study Team, JICA

Mr. N. Miyazaki Leader
Mr. H. Abe Coordinator
Mr. H. Hatori Afforestation
Dr. Y. Abe Forest Pest and Disease
Mr. S. Shindo General Condition

5. Others

Mr. F. Hashimoto JICA Expert

W. Namu

NMU

MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS OF ROMANIA

ASIA AND THE FAR EAST DIVISION

No.E 3/S212

The Ministry of Foreign Affairs of Romania presents its compliments to the Embassy of Japan in Bucharest and has the honour to forward, herewith enclosed, the requests for two Development studies concerning:

- The Development of Fuel Injection Equipment Manufacturing for Diesel Engines;
- The Forest Restoration in Romania.

The Ministry of Foreign Affairs of Romania avails itself of this opportunity to renew to the Embassy of Japan in Bucharest the assurances of its highest consideration.



Bucharest, September 27, 1994

EMBASSY OF JAPAN

- In town -

DEVELOPMENT STUDY REQUEST

Project title: Forests restoration in Romanian Plane (the southern part of Romania) affected by the die-back phenomenon.

1. Executive Agency: Autonomous Administration of Forests "ROMSILVA"

2. Terms of Reference: In the 1982-1994 period, the die-back phenomenon has started in the Romanian Plane's forests administrated by ROMSILVA (and now, as well as by private owners) leading to the degradation or disappearance of the forests covering about 35,000 ha. Therefore, the environment has been altered which has influenced the agricultural crops and health condition of the population.

The forestry sector has urgently to restore the degraded forests and to reforest the uncovered lands to prevent the environment from further degrading and to restore the productive capacity of the forest.

3. Priority number and total request number.

There is only a request.

4. Background, aim and content (scale etc.) of the Project.

The above-mentioned project is necessary to start urgently the ample works for the restoration of degraded forests and reforestation of the lands where the forest has disappeared due to the generalized die-back process.

The scope of the Project is to assess the amount of the works, the necessary planting material, the necessary funding and to state the technologies and the list of the necessary machinery and equipment.

Project content.

- Ecological substantiation elements extracted from the Development Study.

- Inventory of the lands for reforestation or where the

forest restoration works have to be carried out according to the fertility categories and urgencies of intervention.

- Composition and planting schemes by fertility categories.

- List of necessary quantities of seeds and saplings.

- Establishment of the forestry technologies.

- Necessary of the machinery and equipment.

- Assessment of the costs.

- Schedule of the works and costs.

5. Item of the Development Study.

The Development Study is needed in order to provide the statistical, ecological and technical basis for the above-mentioned project elaboration. The carrying out of a feasible project with good results will not be possible without such a study, because the existing information system, statistics and scientific knowledge are not sufficient for correct substantiation of the proposed works.

The scope of the Study is to collect, organize and show synthetically the statistical information on the die-back, the alterations occurred in the sites, with the classification of land in the potential productivity categories and the way of using the tree species to establish stable forest.

The content of the Study:

- The analysis of the extension of the die-back phenomenon in forests composed by various species according to the classification of land in the degradation categories and reforestation or restoring urgencies.

- The establishing of the potential productivity of the lands covered by the damaged forests and the mapping of the potential productivity categories.

- The list of the tree species which may be successfully used to reforest and restore the damaged forests based on the analysis of their ecological behavior.

- Various patterns of the composition and planting schemes of

reafforestation and restoration.

- The assessment of the necessary of seeds and saplings (by variants).

- The presentation of various proper technologies.

- The list of various necessary machinery and equipment.

The 6 and 7 paragraphs are not proper.

8. The other information.

(1) Effectiveness of this project to public.

The Project is meeting the imperious need and request of the local population which has recognized the danger of forest disappearance and, in consequence, of environment alteration.

The Project has important social consequences drawing a few unemployed workers in its implementation and providing additional earnings to the local rural population by using the available labor.

(2) Necessity.

The urgency of the Project is obvious due to the disquieting condition of the damaged forests and very dangerous consequences on the environment. Any delay in the reafforestation and restoration of damaged forests may result in serious losses in forestry and agriculture and makes more difficult further action due to irreversible alteration of the forest sites.

(3) Position of this Project.

The Project has an absolute priority both for the forestry sector and the agricultural one and for environmental protection concerns.

(4) Possibility of implement.

The Project is applicable existing the technical means, labor and available funding for its implementation.

Application for the
Technical Cooperation (Development Study)
by the Government of Japan

1. Project digest

(1) Project title: Forests restoration in Romanian Plains (the southern part of Romania) affected by the die-back phenomenon.

(2) Location: The project is dealing with the oaks (*Quercus* sp.), black locust (*Robinia pseudacacia*), poplars (*Populus* sp.) and willows (*Salix* sp.) forests in the South of Romania (following counties: Mehedinți, Dolj, Olt, Teleorman, Giurgiu, Ilfov, Călărași, Ialomița, Brăila, Galați, Vrancea, Vaslui, Tulcea and Constanța).

(3) Implementing Agency.

- Name of the Agency: Autonomous Administration of Forests "ROMSILVA" and subordinated units in the territory.
- Number of the Staff of the Agency: 45,000.
- Budget allocation to the Agency: an estimated US \$ 38.8 million.
- Organization chart: ROMSILVA is coordinating 41 Forest Subsidiaries, corresponding to the administrative counties of the country. Under them there are about 400 Forest Districts covering from 6 to 20 thousand ha forest area each.

(4) Justification of the Project.

- Present condition of the sector: in the 1982-1994 period, the forests from Romanian Plains, especially those of oaks, black locust, poplars and willows have been affected with intense die-back processes mainly due to the prolonged drought phenomenon, pollution, insects damages, grazing etc. Therefore, about 35,000 ha forest area has been seriously affected or completely destroyed. Consequently, the environment has

been altered increasing the aridity of the climate and there is the danger of extension of this phenomenon all over Romanian Plane.

- Sectoral development policy of the national government: the priority of the forest restoration and the necessity of the wind breaks establishment for agricultural land protection are considered as a consequence of the calamities caused by the drought in the regional agriculture.
- Problems to be solved in the sector: forestry sector, respectively ROMSILVA and subordinated units have urgently to reafforest the lands where the forest has disappeared or damaged and to contribute by extension service to the establishment of the wind breaks for agricultural land protection.
- Outline of the Project: the proposed Project aims to state the volume of the works on fertility categories of the lands and the degradation of the forests, the operation technologies, the necessary funding, the schedule of the operations.
- Purpose of the Project: providing with the necessary planting material (seeds and saplings) during the 1996-1998 period and obtaining the necessary machinery system during the 1996-1997 period.
- Goal of the Project: afforestation of the lands where the forest has disappeared and restoration of degraded forests, during 1997-1999 period.
- Prospective beneficiaries: ROMSILVA and the local subunits, the agricultural farms and the rural, industrial and urban centers population from Romanian Plane.
- The Project's priority in the Public Investment Program: the Project has an absolute priority because it is dealing with an area which is strongly damaged by

drought and endangered by the aridity due to the poor condition and the lack of the forests.

(5) Desirable or scheduled time of the commencement of the Project: 1996.

(6) Expected funding source and/or assistance: the own funds of ROMSILVA, the governmental subsidies.

(7) Other relevant Project is not existing now.

2. Terms of Reference of the proposed study.

(1) Necessity: the study is going to determine the changes which have occurred in the site condition of the damaged forests, to achieve a new classification of the soils according to their fertility categories and to indicate the forest tree species which is going to be used for setting up stable forests. The planning of forests restoration in Romanian Plane will not be able to be correctly carried out without such a study, because absolute necessary ecological basis is missing.

(2) Necessity of the Japanese Technical Cooperation: the Japanese Technical Cooperation is needed in order to provide a rapid inventory of damaged forests (by remote sensing), to transfer necessary technics and apparatus for determining the fertility of soils, to support the Romanian specialists in elaborating structural ecosystem patterns for future forests and economical patterns for the implementation of the Project.

(3) Objectives of the Study.

- The accurate determination of the die-back phenomenon extension in the forests of Romanian Plane, according to the degradation categories and the restoration priorities.
- The determination of the soil fertility in the damaged forests and mapping the soil fertility categories.
- The selection of the proper tree species according to the fertility categories.
- The determination of the reforestation and

restoration patterns for the damaged forests.

- The assessment of the necessary amount of seeds and saplings.
- The assessment of the necessary machinery for the Project implementation.

(4) Area to be covered by the Study: the damaged forest area is about 35,000 ha.

(5) Scope of the Study: the scope is to substantiate ecologically and technically the proposed Project.

(6) Study Schedule:

- The analyze of the existing information of ROMSILVA and its subunits regarding the statistics and location of the die-back process.
- The organization and collection of other necessary data in this respect (mainly using the remote sensing).
- Field studies in the pattern samples in order to determine and characterize the ecological fertility categories of the lands.
- The mapping of the damaged forest land by the fertility categories.
- The analyze in the field and literature of the ecological bearing of the indigenous and out of their naturale range species which are to be used in order to restore the forest.
- The determination of different patterns for future forest composition and structure by categories of fertility.
- The determination of the necessary quantities of seeds and saplings by patterns variants and the schedule of their acquirement.
- The establishment of working technologies.
- The establishment of necessary machinery and equipment.

The first two items in the schedule will be carried out as office works in the first quarter of 1995. The next following four

items will be carried out by field and laboratory works in the second and the third quarters of 1995 and the last three items in the fourth quarter of 1995.

(7) Expected Major Outputs of the Study:

- Precise inventory of the affected forests by degradation categories and intervention urgencies.
- The maps with fertility categories.
- The list of the wood species to be used by fertility categories.
- The composition and planting schemes by fertility categories.
- The situation of necessary seeds and saplings.
- The list of the technologies to be used.
- The situation of the necessary machinery and equipment.

(8) Request of the Study to other donor agencies: it is not the case.

(9) Other relevant information: there isn't.

3. Facilities and information for the Study Team etc.

(1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study.

Five researchers and ten specialists in forest management planning with university degree and ten technicians at middle level education from the Forest Research and Management Institute will be assigned.

(2) Available data, information, documents, maps etc. related to the Study: there is a sequence of incomplete statistical data on the evolution of the die-back phenomenon of the forests, at the forest administration; there are management plans for all the forests in the area with related maps at 1:25 000 and 1:50 000 scale, which reflect only partially the extension of the die-back phenomenon.

(3) Information on the security conditions in the Study area:

there aren't any special security conditions in the Study area.

4. Global Issues

(1) Environmental components of the Project: the Project will have a pronounced positive effect on the environment quality in the Romanian Plane, in the way of mitigation of the aridity process of the climate, the increase of the biodiversity and biological productivity in the area.

(2) Anticipated environmental impacts of the Project: there aren't any.

(3) Women as main beneficiaries or not: women in the rural sector will profit by improved environmental conditions in the area, mainly during the summer time of agricultural works.

(4) Project components which require special considerations for women: women will have a supplementary source of income by seeds collection operations, seedling production, afforestation and tending operations of the cultures.

(5) Anticipated impacts on women caused by the Project: there will be not any impacts on women.

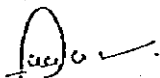
(6) Poverty reduction components of the Project: the implementation of the Project will generate important supplementary earnings for the rural population in the area, both in the stage of planting material production and in afforestation and tending operations.

(7) Any constraints against the low-income people caused by the Project: there aren't any.

5. Undertakings of the Government of Romania:

The undertakings of the Romanian Government related to an efficient conduct of the Study by the Japanese Team will be stated in Romania by the law and will be approved by authorized bodies.

Signed:

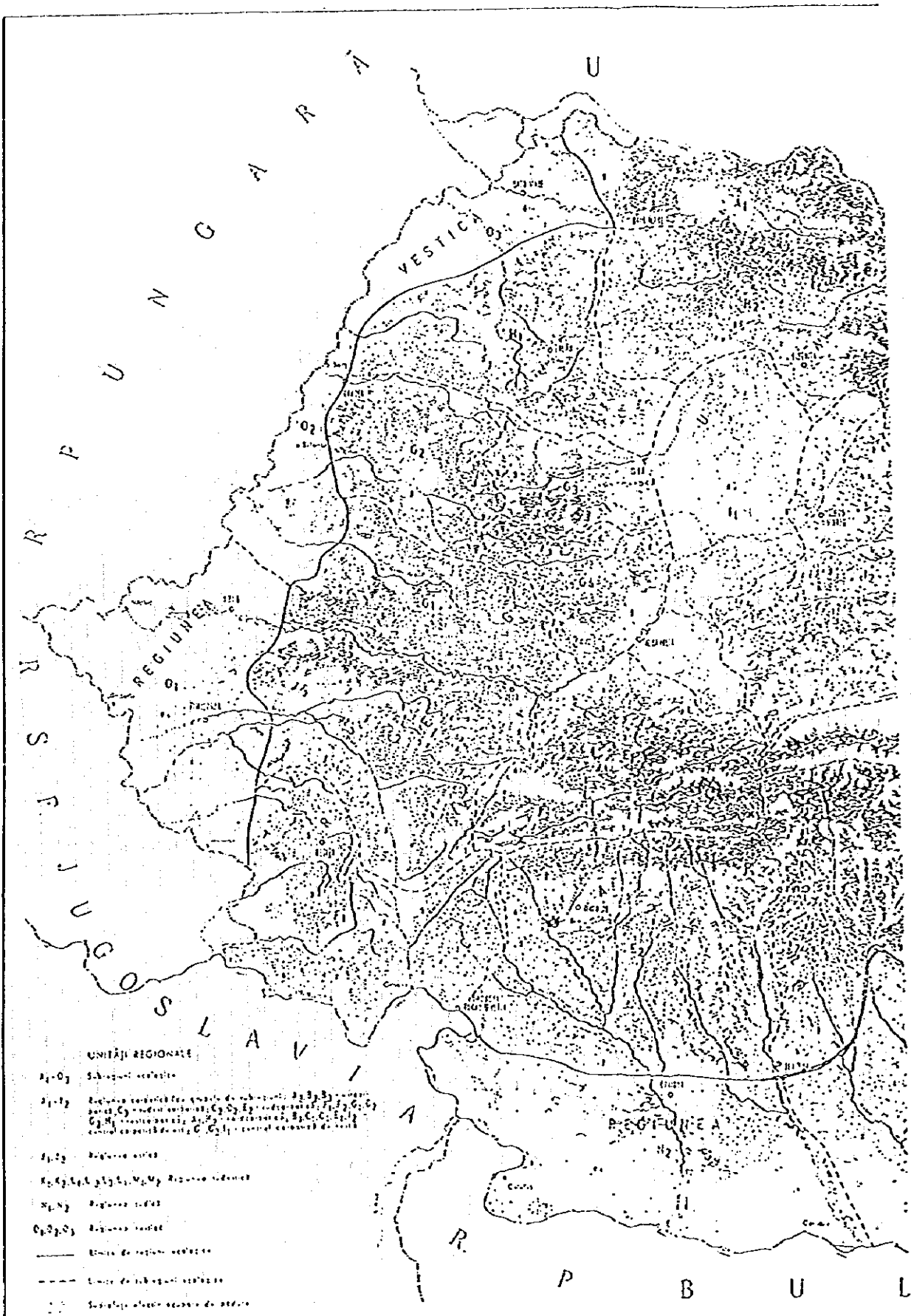


Date: September 9th, 1994

Marian Ianculescu

Titled: Secretary of State in Ministry of Waters, Forests and Environment Protection

On behalf of the Government of Romania



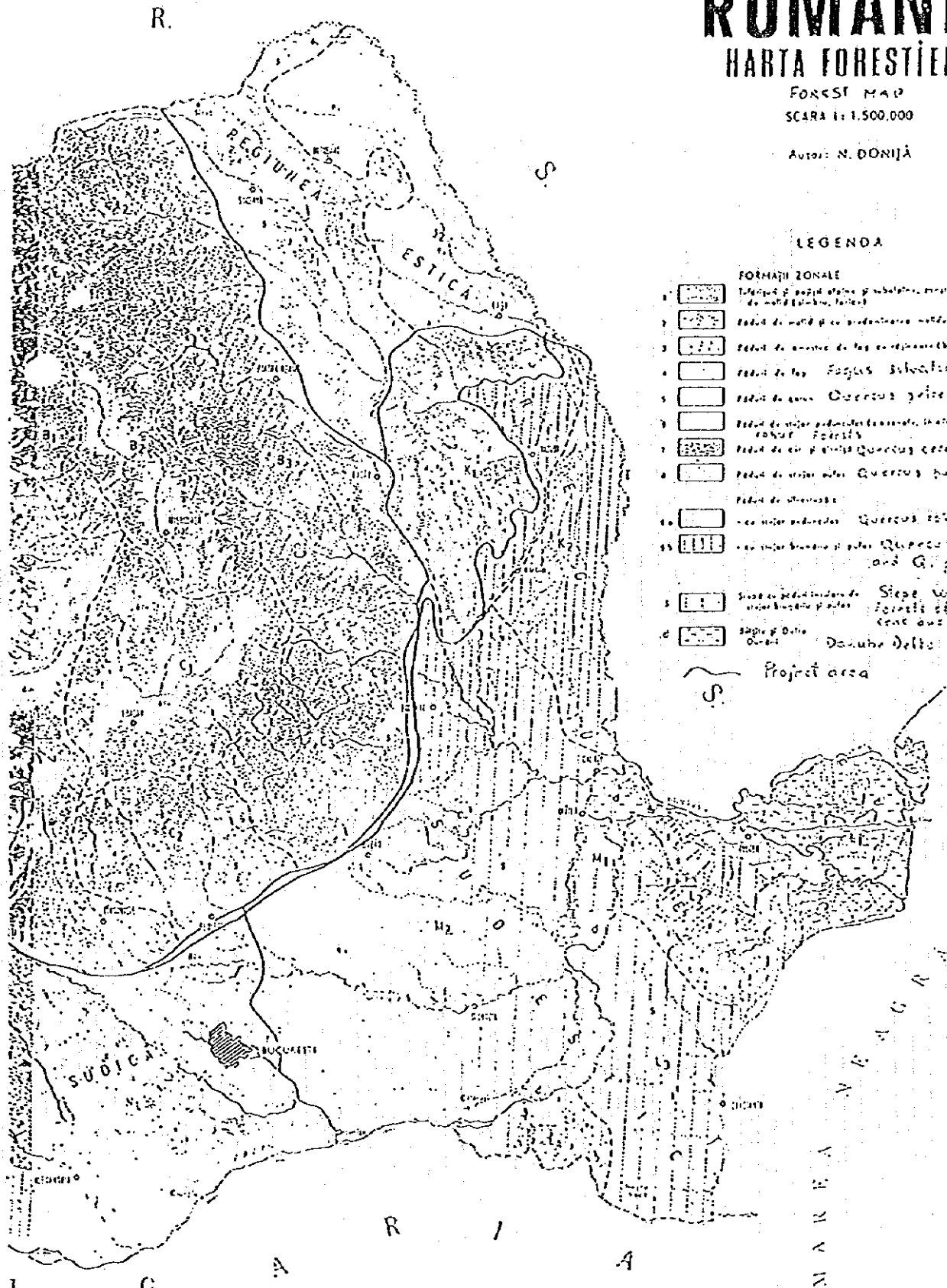
- UNITĂȚI REGIONALE
- R₁-O₁ Subregiuni stabilite
 - R₁-O₂ Regiuni constituite din unități de subregiuni: R₁O₁O₁, R₁O₁O₂, R₁O₁O₃, R₁O₁O₄, R₁O₁O₅, R₁O₁O₆, R₁O₁O₇, R₁O₁O₈, R₁O₁O₉, R₁O₁O₁₀, R₁O₁O₁₁, R₁O₁O₁₂, R₁O₁O₁₃, R₁O₁O₁₄, R₁O₁O₁₅, R₁O₁O₁₆, R₁O₁O₁₇, R₁O₁O₁₈, R₁O₁O₁₉, R₁O₁O₂₀, R₁O₁O₂₁, R₁O₁O₂₂, R₁O₁O₂₃, R₁O₁O₂₄, R₁O₁O₂₅, R₁O₁O₂₆, R₁O₁O₂₇, R₁O₁O₂₈, R₁O₁O₂₉, R₁O₁O₃₀, R₁O₁O₃₁, R₁O₁O₃₂, R₁O₁O₃₃, R₁O₁O₃₄, R₁O₁O₃₅, R₁O₁O₃₆, R₁O₁O₃₇, R₁O₁O₃₈, R₁O₁O₃₉, R₁O₁O₄₀, R₁O₁O₄₁, R₁O₁O₄₂, R₁O₁O₄₃, R₁O₁O₄₄, R₁O₁O₄₅, R₁O₁O₄₆, R₁O₁O₄₇, R₁O₁O₄₈, R₁O₁O₄₉, R₁O₁O₅₀, R₁O₁O₅₁, R₁O₁O₅₂, R₁O₁O₅₃, R₁O₁O₅₄, R₁O₁O₅₅, R₁O₁O₅₆, R₁O₁O₅₇, R₁O₁O₅₈, R₁O₁O₅₉, R₁O₁O₆₀, R₁O₁O₆₁, R₁O₁O₆₂, R₁O₁O₆₃, R₁O₁O₆₄, R₁O₁O₆₅, R₁O₁O₆₆, R₁O₁O₆₇, R₁O₁O₆₈, R₁O₁O₆₉, R₁O₁O₇₀, R₁O₁O₇₁, R₁O₁O₇₂, R₁O₁O₇₃, R₁O₁O₇₄, R₁O₁O₇₅, R₁O₁O₇₆, R₁O₁O₇₇, R₁O₁O₇₈, R₁O₁O₇₉, R₁O₁O₈₀, R₁O₁O₈₁, R₁O₁O₈₂, R₁O₁O₈₃, R₁O₁O₈₄, R₁O₁O₈₅, R₁O₁O₈₆, R₁O₁O₈₇, R₁O₁O₈₈, R₁O₁O₈₉, R₁O₁O₉₀, R₁O₁O₉₁, R₁O₁O₉₂, R₁O₁O₉₃, R₁O₁O₉₄, R₁O₁O₉₅, R₁O₁O₉₆, R₁O₁O₉₇, R₁O₁O₉₈, R₁O₁O₉₉, R₁O₁O₁₀₀
 - R₁-O₃ Regiuni noi
 - R₂, O₂, O₃, O₄, O₅, O₆, O₇, O₈, O₉, O₁₀, O₁₁, O₁₂, O₁₃, O₁₄, O₁₅, O₁₆, O₁₇, O₁₈, O₁₉, O₂₀, O₂₁, O₂₂, O₂₃, O₂₄, O₂₅, O₂₆, O₂₇, O₂₈, O₂₉, O₃₀, O₃₁, O₃₂, O₃₃, O₃₄, O₃₅, O₃₆, O₃₇, O₃₈, O₃₉, O₄₀, O₄₁, O₄₂, O₄₃, O₄₄, O₄₅, O₄₆, O₄₇, O₄₈, O₄₉, O₅₀, O₅₁, O₅₂, O₅₃, O₅₄, O₅₅, O₅₆, O₅₇, O₅₈, O₅₉, O₆₀, O₆₁, O₆₂, O₆₃, O₆₄, O₆₅, O₆₆, O₆₇, O₆₈, O₆₉, O₇₀, O₇₁, O₇₂, O₇₃, O₇₄, O₇₅, O₇₆, O₇₇, O₇₈, O₇₉, O₈₀, O₈₁, O₈₂, O₈₃, O₈₄, O₈₅, O₈₆, O₈₇, O₈₈, O₈₉, O₉₀, O₉₁, O₉₂, O₉₃, O₉₄, O₉₅, O₉₆, O₉₇, O₉₈, O₉₉, O₁₀₀ Regiuni vechi
 - R₃, O₃ Regiuni noi
 - O₁, O₂, O₃ Regiuni noi
 - Unități de regiuni stabilite
 - - - Unități de subregiuni stabilite
 - Localități administrativ-teritoriale

ROMANIA

HARTA FORESTIERĂ

FOREST MAP
SCARA 1:1.500.000

Autor: N. DONIJA

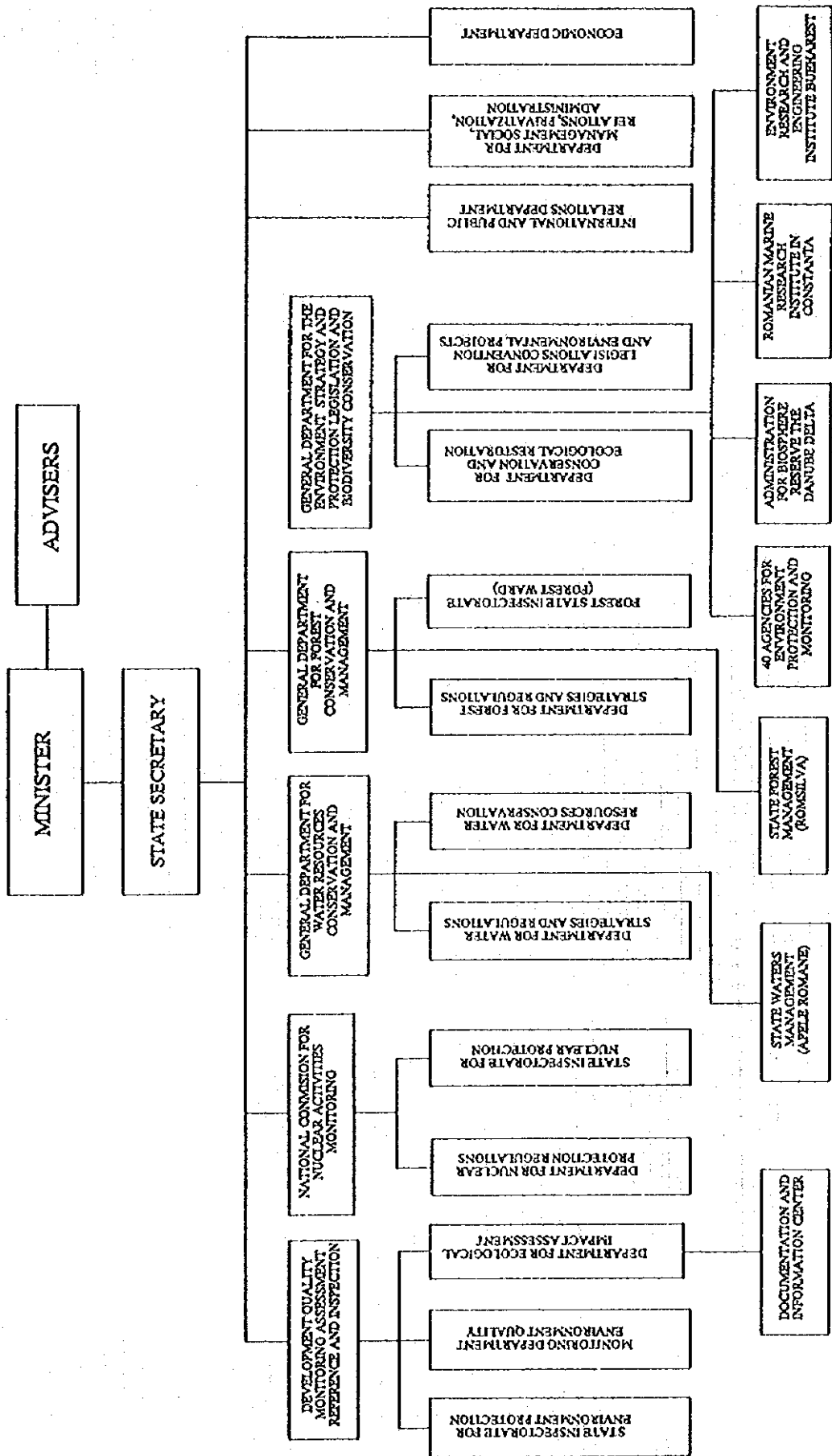


LEGENDA

- FORMAȚII ZONALE**
- 1. [Pattern] Tărie și pășuni alpine și subalpine, peșteri subalpine și alpine (alpine, forest)
 - 2. [Pattern] Tărie de munte și coșciobănești - munte
 - 3. [Pattern] Tărie de câmpie de laș și de pășuni - câmpie
 - 4. [Pattern] Tărie de laș - *Fagus sylvatica*
 - 5. [Pattern] Tărie de laș - *Quercus petraea*
 - 6. [Pattern] Tărie de munte pedunculată, înaltă și joasă *Quercus robur* - *Quercus*
 - 7. [Pattern] Tărie de munte și joasă *Quercus cerris* and *Q. ilex*
 - 8. [Pattern] Tărie de câmpie joasă *Quercus pubescens*
 - 9. [Pattern] Tărie de câmpie joasă
 - 10. [Pattern] - ca munte pedunculată *Quercus robur*
 - 11. [Pattern] - ca munte joasă și joasă *Quercus pedunculata* and *Q. pubescens*
 - 12. [Pattern] Săpănișuri de munte și joasă *Quercus pubescens* - *Quercus pubescens*
 - 13. [Pattern] Săpănișuri de câmpie și joasă *Quercus pubescens* - *Quercus pubescens*
 - 14. [Pattern] Săpănișuri de câmpie și joasă *Quercus pubescens* - *Quercus pubescens*
- Project area

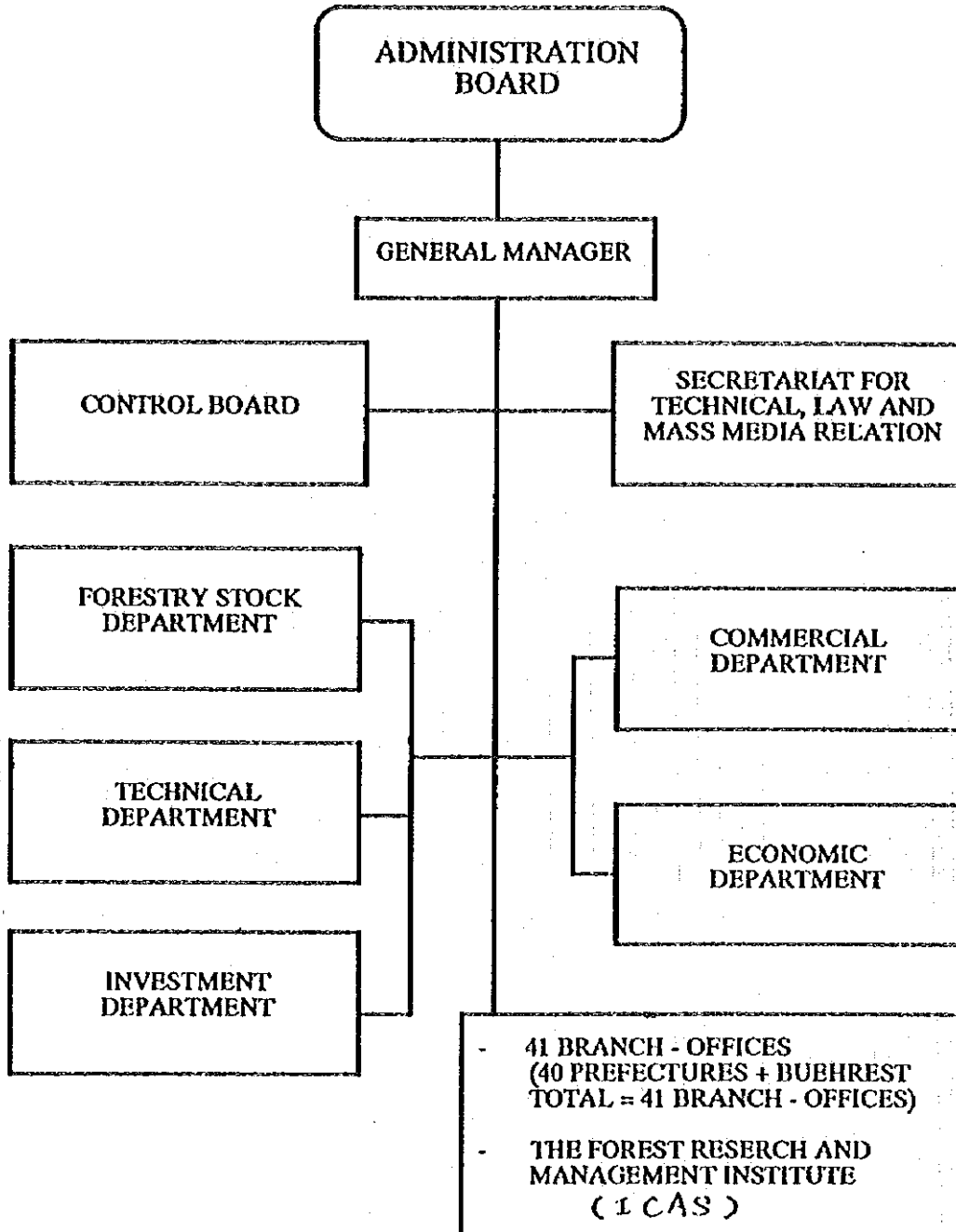
MINISTRY OF WATER, FORESTS AND ENVIRONMENT PROTECTION

Organization Chart



水利森林環境保護省組織圖

ORGANIZATION CHART OF ROMSILVA



LEGEA

CODULUI SILVIC

Parlamentul României adoptă prezenta lege

TITLUL I

DISPOZITII COMUNE REFERITOARE LA FONDUL
FORESTIER SI VEGETATIA FORESTIERA DIN
AFARA ACESTUIA

TITLUL II

FONDUL FORESTIER PROPRIETATE PUBLICA

CAPITOLUL I

Administrarea fondului forestier
proprietate publica a statului

CAPITOLUL II

Gospodarirea fondului forestier
proprietate publica

Secțiunea 1

Amenajarea fondului forestier

Secțiunea 2

Reconstrucția ecologică, regenerarea și
îngrijirea pădurilor

Secțiunea 3

Protecția pădurilor

Secțiunea 4

Paza fondului forestier

Secțiunea 5

Produsele specifice fondului forestier

Secțiunea 6

Exploatarea masei lemnoase

CAPITOLUL III
Asigurarea integritatii si dezvoltarii
fondului forestier

TITLUL III
FONDUL FORESTIER PROPRIETATE PRIVATĂ

TITLUL IV
DISPOZITII COMUNE FONDULUI FORESTIER
PROPRIETATE PUBLICA SI FONDULUI FORESTIER
PROPRIETATE PRIVATA

CAPITOLUL I
Controlul circulatiei materialelor lemnoase
si a instalatiilor de transformat
lemn rotund in cherestea

CAPITOLUL II
Fondul cinegetic și fondul piscicol din
apele de munte

TITLUL V
VEGETATIA FORESTIERĂ DIN AFARA FONDULUI
FORESTIER

TITLUL VI
RĂSPUNDERI ȘI SANCTIUNI

TITLUL VII
DISPOZIȚII FINALE

THE LAW OF SILVICULTURE

The Parliament of Romania adopts the following law

TITLE 1

Joint stipulations regarding the forest and the forest vegetation outside the forest

TITLE 2

The public Property forest

CHAPTER 1

The administration of forests that are public property of the state

CHAPTER 2

The management of public forests

SECTION 1

Forest planning

SECTION 2

Ecological reconstruction, regeneration and eating of forests

SECTION 3

Protection of forests

SECTION 4

Guarding the forests

SECTION 5

Typical products of the forests

SECTION 6

Exploiting wood

CHAPTER 3

Maintaining the integrity and the development of forests

TITLE 3

The privately owned forests

TITLE 4

Joint stipulations for public forest and private forests

CHAPTER 1

The control of wood circulation and of machines that transform wood logs into timber

CHAPTER 2

The Fauna and the fish off mountain springs

TITLE 5

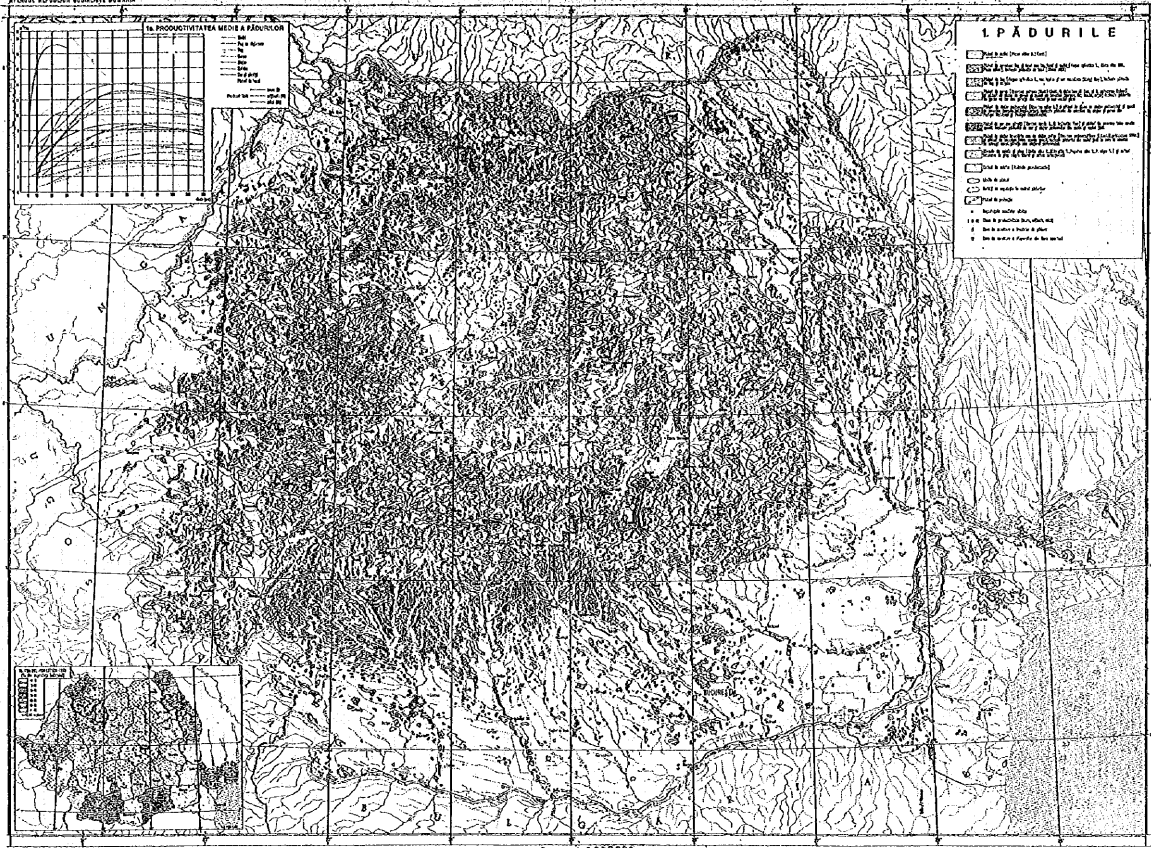
Forest flora outside the forests

TITLE 6

Responsibilities and sanctions

TITLE 7

Final stipulations



ROMANIA

SITUAȚIA PROCENTUALĂ DE ÎMPADURIRE

MAHIRA INTAIST GEOMORFOLOGICE
DIN ROMANIA

ZONA DE CAMPIE

1. Câmpia Mării Negre
2. Câmpia Bugeacului
3. Câmpia Sîrbiei și a Ucrainei
4. Câmpia Bărănașilor
5. Câmpia Tîra-Gorjului
6. Câmpia Olteniei
7. Câmpia Transilvaniei
8. Câmpia de Vest

ZONA DE DEAL ȘI PODIS

9. Podișul Dobrogei
10. Podișul Moldovei
11. Subcarpații Moldovei
12. Subcarpații de Călugăra
13. Subcarpații Gării
14. Podișul Călugăra
15. Podișul Tîrașorilor
16. Podișul Șimonei
17. Dealurile Vrancei

ZONA DE MUNTIE

18. Munții Dobrogei
19. Munții Carpații
20. Munții Măcinului
21. Podișul Măcinului
22. Munții Apuseni

ZONA FLUVIILĂ DIN CARPAȚI ȘI A MĂRII NEGRE

23. Lunca Dunării
24. Delta Dunării
25. Lacurile Mării Negre



LEGENDA

ROMANIA	
□	Neîmpadurire 4%
▤	Parce din împădurire 14%
▥	Soak împădurit 10%
▧	Alte tipuri de împădurire 8%
▨	Alte tipuri de împădurire 8%
▩	Parce private împădurite 20%
DEAL	
▤	Neîmpadurire 4%
▥	Parce din împădurire 10%
▦	Soak împădurit 10%
▧	Alte tipuri de împădurire 8%
▨	Alte tipuri de împădurire 8%
▩	Parce private împădurite 20%
MUNTIE	
▤	Neîmpadurire 4%
▥	Parce din împădurire 10%
▦	Soak împădurit 10%
▧	Alte tipuri de împădurire 8%
▨	Alte tipuri de împădurire 8%
▩	Parce private împădurite 20%

