

ルーマニア国  
南部森林保全計画調査  
事前（予備・S/W協議）調査報告書

平成9年11月

JICA LIBRARY



J 1142404 11

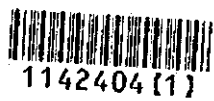
国際協力事業団

農 林
J R
97-30

2Y







1142404 {1}

ルーマニア国  
南部森林保全計画調査  
事前（予備・S/W協議）調査報告書

平成9年11月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、ルーマニア国政府の要請に基づき、立枯れ現象が発生しているルーマニア国南部平原に位置する2県を対象として森林劣化状況の評価を行い、森林復旧計画策定にかかるフィージビリティ調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

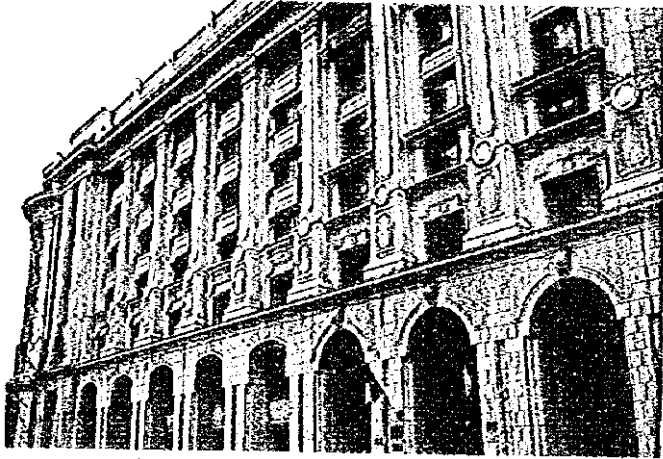
当事業団からは、本格調査に先立ち、その円滑かつ効率的な実施を図るため、平成8年4月8日から同月24日の17日間にわたり、林野庁東京営林局森林管理部長 宮崎宣光氏を団長とする事前（予備）調査団を、また、平成9年4月6日から同月18日の13日間にわたり、林野庁指導部研究普及課総括課長補佐 金沢弘行氏を団長とする事前（S/W協議）調査団を現地に派遣しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年11月

国際協力事業団  
理事 亀若 誠



水利森林環境保護局

ロムシルバ森林管理庁内  
での協議



M/M署名

S/W署名





ジュルジュ営林署  
ジムパティ森林地区

ジュルジュ営林署  
ジムパティ森林地区内の  
森林造成区



スラティナ営林署  
バルス森林地区

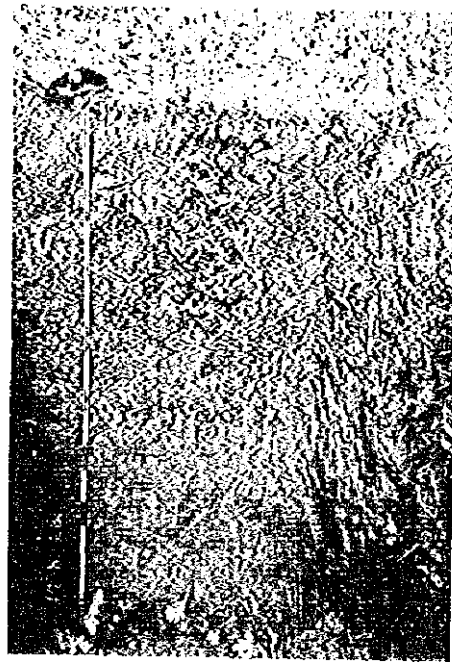
スラティナ営林署内の苗畑







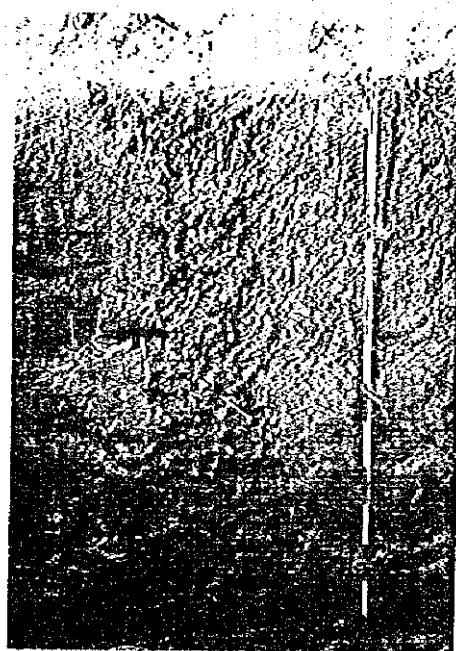
スラティナ営林署バルス森林地区の  
立枯れ現象



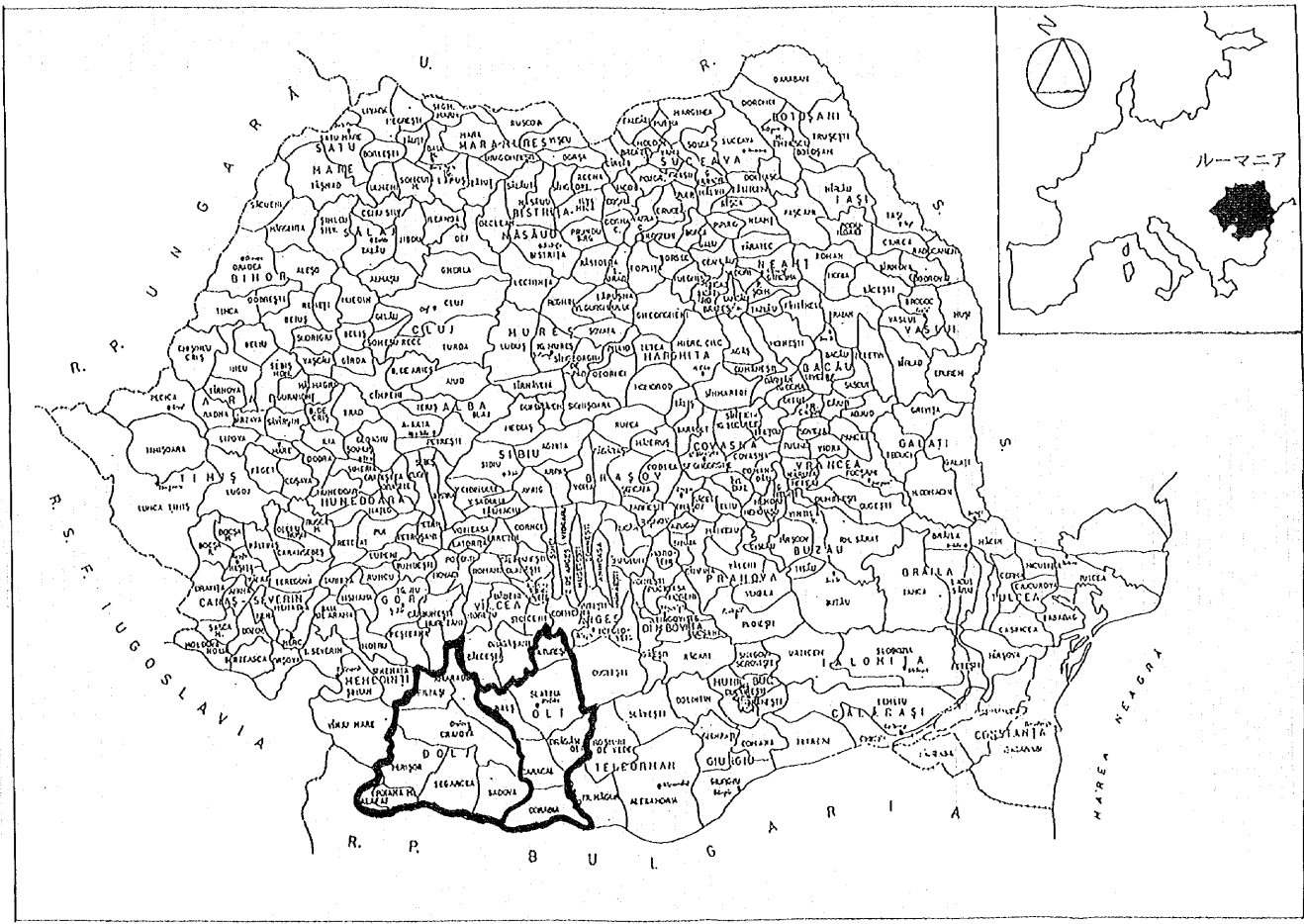
97041104断面



97041101断面



97041203断面

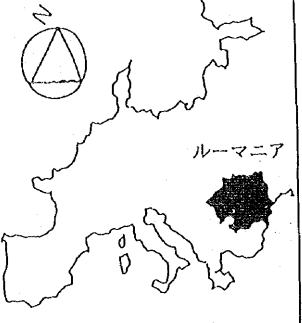


U. R.

R. P. B. U. L. G.

R. S. F. I. U. G. S. L. A. V. I. A.

M. A. R. E. N. E. A. G. R. A.



ルーマニア

## 全 体 目 次

序文  
写真  
地図

1. 事前（予備）調査報告書.....	1
2. 事前（S/W協議）調査報告書.....	169

事前（予備）調査  
報告書



## 目 次

1. 事前（予備）調査団の派遣	7
1-1 調査団派遣の経緯と目的	7
1-2 団員構成	8
1-3 調査期間	8
1-4 調査日程表	9
1-5 主要面会者	9
2. 開発調査「ルーマニア国南部森林保全計画」実施の妥当性	11
2-1 ルーマニア平原の森林の位置付け	11
2-2 持続的森林管理と環境保全への森林政策の転換	11
2-3 ルーマニア平原の森林保全	12
2-4 開発調査実施の妥当性	12
2-5 調査計画	13
3. M/M協議の経緯	17
4. ルーマニア国の概要	21
4-1 自然条件	21
4-2 社会経済条件	23
4-3 環境政策	30
5. ルーマニア国の森林／林業の概要	33
5-1 森林現況	33
5-2 森林政策の基本理念	34
5-3 森林管理（実施体制）現況	36
5-4 林業／林産業	45
5-5 林業における主要援助国及び国際機関の援助	49
6. 調査対象地域の森林概況	51
6-1 調査対象地域	51
6-2 現地調査	52

7. 本格調査内容 .....	83
7-1 調査対象地域の選定 .....	83
7-2 ルーマニア国より提供を受ける資料の検討 .....	83
7-3 リモートセンシング .....	84
7-4 航空写真撮影 .....	86
7-5 自然条件調査に盛り込む内容について .....	88
7-6 各種主題図等成果品の作成 .....	90
7-7 森林保全計画の策定 .....	93
7-8 環境配慮 .....	97
8. 事前（S/W協議）調査にて確認すべき事項 .....	99
9. その他 .....	101
9-1 技術移転 .....	101
9-2 調査用資機材調達必要性 .....	101
9-3 本格調査閉用生活関連情報 .....	102
付属資料 .....	
M/M .....	107
要請書 .....	113
水利森林環境保護省組織図 .....	125
ロムシルバ森林管理庁組織図 .....	127
新森林法目次（ルーマニア語）及び英語訳 .....	129
森林型（植生図）.....	133
造林実績図 .....	135
土壌浸食図 .....	137
汚染図 .....	139

## 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).....	141
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).....	143
(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).....	145
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).....	147
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).....	149
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).....	151
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).....	153
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).....	155
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).....	157
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).....	159
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).....	161
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).....	163
参考資料リスト .....	165
収集資料リスト .....	167





## 1. 事前（予備）調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

ルーマニア国は、ヨーロッパ東南部、バルカン半島の北部に位置し、国土面積は23.8万km<sup>2</sup>で、地勢的には海拔800m以上の山岳地帯が31%、200~800mの丘陵地帯が36%、200m以下の平野が33%であり、南東部にドナウ河左岸の広大なルーマニア平原が広がる。

社会主義時代から貴重な外貨獲得源としての役割を果たしてきたルーマニア国の森林は、森林面積が625.3万haで国土全体の26.4%を占めており、このうち、ルーマニア平原にはナラを優先樹種とする約100万haの森林が小麦やトウモロコシ等の農地の中に分散している。ルーマニア国では、森林を1990年の革命以来他の東欧諸国と同様に市場経済体制への移行の中で民有林への移管を行っているが、実際には大部分が国有林のままとなっており、その結果として森林管理は良好に行われていた。

しかしながら、近年同国においては長期にわたる旱魃や産業汚染が深刻化しており、さらに虫害や過放牧等によってルーマニア平原の森林が劣化している状況にあるといわれている。また、カシ、ポプラ、ヤナギ等に立枯れ現象が発生しており、約3.5万haが深刻な状況にある。

こうした環境の変化は穀物等の農産物生産及び地域住民の健康や生態系に対しても悪影響を与えており、ルーマニア平原の森林を防風林造成を含めて拡大し、生態的安定と環境保全を図ることを森林行政の柱のひとつにしている同国政府にとって、森林の復旧・再生や劣化防止のための対策の実施は重要な課題となっている。

以上のような背景から、1994年9月にルーマニア国政府は我が国に対して、立枯れ現象に関する総合的な情報の整理と適正な森林を回復するための施策にかかる開発調査の実施を要請してきた。これを受けて我が国政府は要請内容の把握及び調査の目的を先方実施機関と確認すべく、事前（予備）調査団を派遣したものである。

## 1-2 団員構成

### 【総括】

宮崎 宣光

林野庁  
東京営林局  
森林管理部長

### LEADER

Mr.Nobumitsu MIYAZAKI

Authorized Engineer,  
Deputy Director General for Management Planning  
Tokyo Regional Forestry Office,  
Forestry Agency,  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

### 【調査企画】

阿部 裕之

国際協力事業団  
農林水産開発調査部  
林業水産開発調査課

### COORDINATOR

Mr.Hiroyuki ABE

Forestry and Fisheries Development Study Div.,  
Agriculture, Forestry and Fisheries Development  
Study Department,  
Japan International Cooperation Agency

### 【造林】

羽鳥 祐之

農林水産省  
経済局国際部  
技術協力課  
海外技術協力官

### AFFORESTATION

Mr.Hiroyuki HATORI

International Cooperation Div.,  
International Affairs Department,  
Economic Affairs Bureau,  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

### 【森林病虫害】

阿部 恭久

森林総合研究所  
四国支所  
保護研究室長

### FOREST PEST AND DISEASE

Dr.Yasuhisa ABE

Chief of Forest Protection Laboratory,  
Shikoku Research Center,  
Forestry and Forest Products Research Institute,  
Forestry Agency,  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

### 【環境】

進藤 澄雄

内外エンジニアリング株式会社  
海外事業本部  
取締役事業部長

### GENERAL CONDITION

Mr.Sumio SHINDO

Registered Consulting Engineer,  
Director General,  
Foreign Activities Department  
Naigai Engineering Co., Ltd.

## 1-3 調査期間

1996(平成8)年4月8日~同年4月21日:14日間

1-4 調査日程表

	月 日	調 査 内 容
1	4月8日(月)	東京(10:50、NII207)ーウィーン(15:35)
2	4月9日(火)	JICAオーストリア事務所表敬 ウィーン(13:40、OS811)ーブカレスト(16:20)
3	4月10日(水)	在ルーマニア大使館表敬、打合せ 水利森林環境保護省表敬 ロムシルバ森林管理庁表敬、調査日程確認
4	4月11日(木)	現地調査(オルト県スラティナ)
5	4月12日(金)	現地踏査(ドルジュ県クライオバ)
6	4月13日(土)	(移動)
7	4月14日(日)	現地踏査(ブラショフ県ブラショフ)
8	4月15日(月)	(移動)
9	4月16日(火)	関連機関(再委託先候補機関)調査、打合せ 現地踏査(ジュルジュ県ジュルジュ)
10	4月17日(水)	森林管理研究所表敬、打合せ M/M協議
11	4月18日(木)	M/M協議・署名 欧州統合局表敬 在ルーマニア大使館へ帰国報告

		官ベース団員	コンサルタント団員
12	4月19日(金)	ブカレスト(7:20、DL015)ー ウィーン(07:50) JICA事務所へ帰国報告	資料収集・分析
13	4月20日(土)	ウィーン(14:45、LII3411)ー フランクフルト(16:15) フランクフルト(19:40、NII210)ー	資料収集・分析
14	4月21日(日)	ー東京(13:55)	資料収集・分析
15	4月22日(月)		ブカレスト(17:50、OS842)ー ウィーン(18:40)
16	4月23日(火)		ウィーン(13:50、NII286)ー
17	4月24日(水)		ー東京(08:20)

1-5 主要面会者

氏 名	職 位
水利森林環境保護省	
Dr.M.Ianculescu	次官
Mr.A.Borz	材積・森林生態復旧部長
Mr.C.Corduneanu	森林法制部長
Mr.C.Zaharescu	材積・森林生態復旧部スタッフ

森林管理研究所

Dr.N.Geambasu	所長
Dr.N.Donita	森林生態部長
Dr.G.Mihalache	森林保護部長
Dr.N.Rosu	森林土壌・林班部長

ロムシルバ森林管理庁

Mr.G.Gavrilescu	総裁
Mr.M.Daia	次長
Mr.L.Contescu	森林復旧部長
Mr.N.Florica	スラティナ営林署長
Mr.A.Suschievici	スラティナ営林署次長
Mr.C.Boldoi	スラティナ営林署スラティナ森林区長
Mr.I.Mitran	スラティナ営林署バルス森林区長
Mr.M.Popescu	クライオバ営林署長
Mr.I.Cojocaru	クライオバ営林署次長
Mr.Ghe.Folea	クライオバ営林署ペリショル森林長
Mr.I.Tudor	クライオバ営林署ペリショル森林区技師
Ms.E.Nuta	クライオバ営林署クライオバ森林区長
Mr.D.Dumitoescu	ジュルジュ営林署長
Mr.Ghe.Predan	ジュルジュ営林署ジムパティ森林区長
Mr.C.Bicu	ジュルジュ営林署ジムパティ森林区技師
Ms.L.Pitulice	ジュルジュ営林署ジムパティ森林区技師

日本大使館

堀江 副武	参事官
藤田 正一郎	専門調査員

個別専門家

橋本 文成	経済開発アドバイザー
-------	------------

JICAオーストリア事務所

中村 俊男	所長
山田 健	所員

## 2. 開発調査「ルーマニア国南部森林保全計画」実施の妥当性

今回の調査は、ルーマニア国水利森林環境保護省からの、調査・分析に関する協力要請、すなわち「ルーマニア平原地域の立枯れ現象について分析し、いかなる復旧措置を採るべきか、また、そのために必要な資金や資材量を明らかにすること」を受け、いかなる調査を進めるべきかを検討する目的で行われた。

このため、本事前（予備）調査ではルーマニア国の森林・林業の状況、環境問題等全般的な森林施策・林業事情の中で、要請にかかる地域の森林の維持及び回復の問題がどのような位置付けをされているのかを検討し、併せて、ルーマニア平原地帯の森林がどのような環境のもとに維持され、どのように利用されているのか、立枯れ現象がどのように進んでいるのかを現地で観察し、今後どのような調査を進めることによって、立枯れ現象を適切に把握し、立枯れ現象にともなって生じていると考えられる病害・虫害等の二次的被害の拡大の防止と、森林の復旧措置とを提言することができるかを検討した。

### 2-1 ルーマニア平原の森林の位置付け

ルーマニア国の森林は、大きくカルパチア山脈を中心とする山岳地域、それに続く丘陵地域、そしてドナウ河沿いの平原地域の3つのタイプに分けられる。

ルーマニア国としては、全体に森林率を上げていくとの基本方針を持っており、特に丘陵地域では34%に、平原地域では14%にそれぞれ引き上げる目標を掲げており、チャウシェスク政権の時代等に伐採した跡地や放牧後の放棄地があって、土壌浸食の問題を抱えている丘陵地では、その回復のための植林等が、平原地域では、農作物の保護と土壌の風蝕防止のための防風林の造成が必要とされている。また、地域住民の参加を得ての植林が可能ともしている。

### 2-2 持続的森林管理と環境保全への森林政策の転換

東欧諸国はいずれの国も自由経済体制への移行に取り組んでおり、森林政策もこの過程でさまざまな影響を受けている。社会主義経済下では、森林の管理経営は木材生産、外貨獲得に視点が注がれて進められてきており、どちらかといえば環境面が軽んじられてきた傾向にあった。ルーマニア国も例外でなく、チャウシェスク政権時代に過伐されたとの説明が時々聞かれたりした。しかし、新体制に移行するにつれ、各国とも環境面への配慮を強化しており、とりわけルーマニア国はドラスチックな変更を行いつつあると報告されており(K.Prins and A.Korotkov, UNASYLVA vol. 45 1994)、実際、新たに制定される森林法（調査団訪問時点では国会を通過し大統領の署名を待つばかりとのことであった）や森林開発戦略（Development Strategy of Forestry）にもこのことが強調されており、特に本戦略では生

態的安定と環境の保全を図るための森林資源の保全という目標を達成することを基本とする旨高らかに謳い上げている。

### 2-3 ルーマニア平原の森林保全

ルーマニア平原の森林は、歴史的にみると、旧貴族がそれぞれの個人用の狩猟用地として厳重に管理されていたものが国有化されたのではないかと考えられる。そのために、個別の林分として数百haのまとまりはあるものの、その配置、広がりには連続性がなく、概して農地の中に小圃地として孤立・分散している。

要請書によると、ルーマニア平原に位置する10県（要請時点では対象14県となっていたが、調査期間中にルーマニア国側からドナウ河デルタ地域及び東部カルパチア山脈を除く10県とすることが提案され、対象地区を10県に絞ることで合意された）の計約3.5万haの森林が立枯れ現象を強く発生させているとのことであったが、この数値は、ほとんど100%の立木に立枯れ現象が発現している部分に相当すると思われる面積であり、すでに相当部分の立木に何らかの被害が認められる森林はさらに広がりつつある。

同地域のすべての県で、残されている森林は同じような分布状態であると想像され、森林劣化も、特定の県、あるいは特定の樹種に集中的に発生しているというような様子ではなく、ほぼ同じような比率で、分散している森林の中に出現しているようである。また二次的被害と推定されるマイマイガによる食害が発生しており、このことがナラ(*Quercus*)の結実に甚大な影響を与えており、天然更新を危うくしていることも本件調査要請の緊急性の背景のひとつとなっている。

### 2-4 開発調査実施の妥当性

ルーマニア国にとっては、ルーマニア平原での農業生産の持続性を確保する上で森林の存在が重要な要件となるとの認識にあり、この地域の森林域を防風林造成を含めて拡大していくことを森林行政の柱のひとつに据えている。したがって、このような方針のもとで平地林が消滅する危機をどう乗り越えるかは重大な課題である。立枯れ現象に見舞われている森林の大部分は国有林であり、これを管理しているロムシルバ森林管理庁は、十分な技術者と事業実施にかかる実行体制とを整えており、森林保全計画の作成は、ルーマニア平原のナラ森林の回復に大きく貢献する。さらに、本計画策定にかかる現地調査などの過程を通じ、日本側森林技術者とルーマニア国側森林技術者との論議を通じて立地環境の把握、更新手法の多様化、造林事業管理等にかかる手法、考え方等の技術移転を図ることが可能となる。このような技術移転をとまなう調査に関する協力は日・ル森林関係の好ましい協力関係を打ち立てるばかりでなく、ルーマニア国の環境改善に果たす森林の役割を広くルーマニア国の人々に

認識させ、森林保全に国民の支持を喚起しようとしているルーマニア国森林・林業関係者の努力を支援することとなるものであり、その波及効果は大きなものと判断される。

## 2-5 調査計画

### (1) 立地環境の分析

森林保全について検討を始めるには、立枯れ現象がどんな場所に最初に現れ、どのように拡大していくのかを正しく把握することが重要である。地域全体の森林を同じ基準で環境条件と立枯れ現象の程度別に評価・分析しなければならない。すなわち、それぞれの分散した森林の置かれているさまざまな環境条件と立枯れ現象が進んでいくこととの間にどのような相関関係が見出せるのか広く調査・分析をすることが必要であり、そのためには衛星写真を使って全体を総合的にみるのが有効だと考えている。

ルーマニア平原におけるナラの森林に立枯れ現象が認められたのは1984年からであり、1990年には被害木の伐採除去量は最大になった。立枯れ現象の進行状況は必ずしも一定しておらず、場所による違いがあるが、樹種構成、地形条件のような目にみえる環境条件の違いを見出すことは困難である。

ナラの森林は、ルーマニア平原全域に広がって散在しており、どの地域でも程度の差こそあれ立枯れ現象が発生していると考え、特定の工場による大気汚染が主要な因子であるとは考えにくい。影響の範囲が広いことを考えると、ここ10年の降水量の減少が原因となる因子のひとつであるとの説明には説得力がある。

特に土壌はレシベ化鉄珪酸アルミナ質褐色土に分類され、乾燥すると堅く固結する性質があり、特にC層（1～数メートルの深さ）に不透水層が存在する。このことは、土壌の保水力や樹木への水供給力に限界があることを示しており、降雨に依存している地表水量の減少が直接的に森を支える土壌水分の減少につながったような印象を与えている。

ナラ森林劣化の原因を科学的に解析することは今後とも研究者レベルで継続すべきではあるが、今回の調査協力の限られた期間ではおそらく困難であろう。しかし、土壌の深さ、保水能力と、劣化の進行とに何らかの相関関係が見出せるなら、今後の劣化の進行を予測し、復旧の手段を考える上で重要な手がかりとなる。

### (2) 包括的な立枯れ現象の把握

ルーマニア平原のナラ森林は数百年単位で人間の手が加えられてきたと思われ、過去の森林管理の歴史が萌芽更新が繰り返されてきたことや狩猟に適した森林に育ててきたことが、森林の環境変化に対する抵抗力を弱めてきた、との仮説を疑ってみる価値はあるものと考えられよう。



いずれにせよ、森林劣化の進行の違いを説明できる幾つかの仮説を検証することが必要であると思われる。このような検証は、わずかな地形上の違いや過去の森林管理の経緯、樹種の混交率、樹高や直径別の本数の違い等、森林劣化の進行の違いに着目して観測分析することによってなされるであろう。開発調査という限られた時間と予算を念頭に置けば、ナラ森林の衰退化現象を細かく分析するにはルーマニア平原に分散している全ての森林を対象にするのは事実上困難である。しかし、また同時にかなり広い範囲の森林を観測する必要もある。

この2つの条件を同時に満たすには、モデルとなる地域を選定して航空写真を撮影し、細かい地形変化を把握して森林劣化の進行の程度を分析し、林地を幾つかのグループに分け、そのグループ毎に特徴的な劣化を示している部分を地上調査により詳細に調査・分析することが現実的な調査方法であろう。

### (3) 具体的な対抗措置の検討

立枯れ現象の進行と結びつく何らかの環境条件あるいは森林の状態を見出したならば、モデルエリアの森林をそれらの条件によって区分し、劣化の程度あるいは今後の進行を推定し、それぞれの森林についていかなる回復措置を講じていくべきかを検討することとなる。劣化の程度の激しい森林では、枯れ木を除去し、新たに造林することになるが、この場合、環境条件によって植え込むべき樹種の選定や植え込む本数の密度、植え込みの形態(群状、列状、全面等の別)が検討される。植え込む樹種は可能な限り在来樹種を優先し、また可能な限り複数の樹種が検討されるべきである。この場合、木材生産目的での樹種の選択に重きを置くのではなく、今まであったナラ林が劣化したような環境条件の変化に対応した、植物遷移(Succession)の有り様に類似の極層林(dominant forest)と二次林(secondary forest)との中間的な時点での生態的安定性をもたらす樹種を検討すべきであろう。また、地拵えの方法として、耕作の方法や程度も検討の対象となる。雪解け水の停滞する場所では排水も課題となる可能性があるであろう。

### (4) 森林保全計画の策定

航空写真解析や現地調査結果によって環境条件及びその他の条件別に森林を区分し、各区分別の造林作業基準と区分別森林面積をもとにモデルエリアにおける造林作業量を積算する。

そして、モデルエリアでの作業量積算の手法を衛星写真解析から得られたデータを基にスタディエリア全体の森林に適用し、国レベル、県レベルでの必要な資材量、予算、労働力等を積算し、併せて全体事業実施に不可欠な技術の普及、技術者の育成、その他制度面

での諸措置等について必要に応じ提言することとなる。

復旧措置は、概ね10年を目安とする年次計画にまとめるのが現実的ではないかと考えている。仮に資金と労働力の動員が可能であったとしても、2～3年の短期間に広い地域にわたって同一の作業を展開し、森林内容を一時に改変するのは避けるべきことと考えられるからである。実際には苗木手配の観点から少しずつ造林していくのが現実的であろう。

#### (5) 今後の協力の進め方

以上、今回の現地でのナラ森林の観察を通じ、今後の調査協力の内容は、「劣化している森林の復旧を図る事業を進めるにあたっての各種の作業基準の作成と、具体的な事業計画の策定、必要な苗木をはじめとする資材、機材の積算、必要な資金、労働力を明らかにすること」との考えに至った。

以上の諸点を念頭に今後協力すべき調査の内容、進め方を提示すると、詳細は、後の章で詳しく述べるが、その要点は以下のとおりである。

- ① 衰退化現象を広く把握するため衛星写真の解析を行うこと
- ② モデルエリアを選定し、航空写真を撮影すること
- ③ 航空写真を解析し、被害の程度と環境条件の関連性の解析を行うこと
- ④ モデルエリア内で現地調査を行い、幾つかの因子で森林を分類すること
- ⑤ 分類された森林毎に、造林作業基準(Reforestation Standards)を作成すること
- ⑥ モデルエリアの森林保全計画(Forest Restoration Work Plan)を策定すること
- ⑦ 森林保全計画(調査対象地全体)の実施に必要な資金、資材を見積ること
- ⑧ 造林事業の環境への影響について分析すること



### 3. M/M協議の経緯

1996年4月10日、水利森林環境保護省及び実行組織（公社）であるロムシルバ森林管理庁において調査団長より本調査の派遣の経緯と目的の説明を行った後、17日より上記省にてM/Mの協議に入り、18日に同省次官であるMarian Ianculescu氏との間でM/Mの締結に至った。

本事前（予備）調査では、ルーマニア国の森林／林業に関する情報が不足していること、現在発生している立枯れ現象による森林の劣化に対して、先方が我が国に対して何を期待しているのかが不明確であること等から、要請内容の把握及び調査の目的の確認を行うとともに現地踏査及び資料収集、先方実施機関の受入体制等についての協議を行い、調査実施方針の検討に資することを目的とした。

以下に主な協議の概要を記す（付属資料M/M参照）。

#### (1) 協力要請背景、調査の目的の確認

本調査において、先方実施機関である水利森林環境保護省と実行組織（公社）であるロムシルバ森林管理庁を表敬してルーマニア全国及びルーマニア平原の森林現況、森林政策を聴取、また、森林調査管理研究所にて研究体制及び研究内容について討議した他、4県の現地調査を行った。その結果、以下の点が判明した。

- ① ルーマニア平原の約10%にあたる森林が長期の旱魃や虫害等によって何らかの被害を受けており、そのうち6千haは完全に枯死していること
- ② 土壌が堅密であるため水が通過しにくいこと
- ③ 苗木が不足している上、種子が取れなくなっていること
- ④ ルーマニア国側は生物学的薬剤の空中散布や植林を実施している他、立枯れ現象の発生状況の調査や土壌調査等を行って原因分析にあたってきたが、研究資機材や資金の不足等もあり効果的な結果を得られずにいること

等が判明した。

以上のような背景から、本開発調査では既存の統計や情報等を総合的に分析し、立枯れ現象の性質や程度別の森林復旧の作業基準を作成し、森林保全計画を策定することが提議され、双方にて概ね合意した。

#### (2) 調査対象地域の選定

##### 1) スタディエリア

南部平原に位置する10の県とする。要請書では14県となっていたが、ドナウデルタ及

びカルパチア山脈に位置する4県は除く。

## 2) モデルエリア

上記10県の中から選択された2～3の県に位置する森林とする(6万ha程度と想定)。

## (3) 調査内容

ルーマニア国側における立枯れ現象の発生状況及び程度、土壌状況等についての情報収集や分析が想像以上に進んでいること、1/50,000や1/25,000の地形図(地上測量のみで作成)等の資料も揃っていることから、本開発調査ではリモートセンシングや航空写真の解析を有効に行って立枯れ現象の性質や程度別に森林を区分し、各区分毎の森林復旧の作業基準を作成し、森林保全計画をモデルエリアについて策定するとともに事業費等を積算する。また、スタディエリア全域については、モデルエリアで用いた手法及び結果を適用するものとする。

なお、本開発調査にて大気の分析を是非行って欲しい旨先方より要請があったが、今後の検討事項として持ち帰った。

## (4) 先方実施機関の業務

水利森林環境保護省森林局が本開発調査のカウンターパートとして調査遂行にかかるすべての管理責任を有し、調整機関として他関係機関との協力体制を構築することが確認された。また、実際の森林管理及び施業については公社としてロムシルバ森林管理庁が独立採算性で行っており、実際にカウンターパートの張り付けについても同組織から出される予定である。

なお、JICAの別のミッションにおいてルーマニア国側便宜供与の件に関してかなり紛糾した経緯があり、本調査閉より開発調査のスキームを十分説明の上、S/W時に問題が発生しないように要請し、先方実施機関も了承した。

## (5) 技術移転

本開発調査が始まった際のカウンターパート研修において、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旨の要請があった。開発調査の本邦研修が約1名/月/年ということを考えると、先方の期待に応えられる内容を提供できるか不明であり、本調査とは別に長期の研修計画を組むことができるかどうかについて同国滞在の橋本専門家と相談した。

(6) その他

1) 苗木の確保、病虫害対策、森林土壌の科学分析に関しては、研究者レベルでの技術開発が必要である。これらの課題の研究を進める上で、例えばvegetative proreration (一義的には挿し木等無性繁殖、ティシュカルチャについてはコストの面から必ずしも固執する考えは持っていない) のような高価な施設や分析機器とそのような分析機器を用いる高度な技術の移転も必要であり、この点についての協力を期待したい旨、現地調査の中で先方実施機関の研究者から要請された。

今回の調査は森林復旧に関する調査の進め方を見定める目的で来たものであり、このような先方の要請は開発調査のスキームとは別物であるため、研究分野での協力の可能性について言及できる権限を有しておらず、したがって具体的なコメントもできない旨説明した。しかしながら、先方実施機関の要請に鑑み、研究分野での技術開発・移転が森林復旧事業に有効であり、そうした主旨を日本側関係機関に報告すること、具体的な検討については別途協力要請案件としてルーマニア国側関係機関により外交ルートを通じて要請すべきこと等を回答した。また、資金協力についても同様に先方実施機関から要請があり、本件についても開発調査のスキームとは別物であることを説明するとともにOECDの事業を併せて紹介した。所見として、先方実施機関には日本の協力形態に対する理解が乏しく、一度体系的に説明する必要があると感じられた。

2) 本案件対象森林は産業林がほとんどであり、造林あるいは植林を主体とした計画になることが予想されるが、一方、調査結果については環境案件としての成果が求められており、整合性について検討する必要がある。



## 4. ルーマニア国の概要

### 4-1 自然条件

#### (1) 国土

ルーマニア国はヨーロッパ東南部、バルカン半島の北側（北緯44～48度、東経20～29度）に位置し、23.8万km<sup>2</sup>の国土をもっている。国境は、北はウクライナ、北東はモルドバ、西はハンガリー、西南はユーゴスラビア、南はブルガリアと各々国境を接しており、東は黒海に面している。また、ブルガリアとの国境に沿ってドナウ河が流れている。面積ではポーランドに次ぐ東欧第2の国である。全国は40県に分かれており、首都ブカレストは特別区になっている。

#### (2) 地勢

ルーマニア国の地勢は、中央部を南北に走るカルパチア山脈によって山岳、高原、平野部に大きく分けられる。標高別に国土面積をみると、2,000m以上が1%、1,000～2,000mが12%、800～1,000mが18%、200～800mが36%、残り33%が200m以下の平地となっている。平地はドナウ河に沿って発達しており、本調査計画の対象地域となる森林地帯を含んでいる。地勢と森林の関係では、山岳部で40～60%、丘陵地では12～18%、平野では4～10%が林地となっている。ちなみに調査地区である南部平原10県は面積470万haで森林率は9.7%となっている。

#### (3) 気候

ルーマニア国は寒暖の差の激しい大陸性気候と、地中海性気候の影響を受けた特色をもつ温帯気候とが組み合わされた気候である。夏期は高温で、平均気温は摂氏22～24℃であるが、日中の最高気温は30℃を越える日が続く。冬期は寒冷で、平均気温は摂氏零下3℃であるが、最低気温は零下20℃以下になることもある。

年降水量は全国平均が約650mmで、山間部で多く、東部・南部では少なく、大部分は400～1,000mmの範囲にある。降水は年間を通じてみられるが、春から夏に多く降る。

近年、ルーマニア平原では降雨が少なくなっており、早魃も1980年代から長期にわたり発生している。また、気温も上昇しているといわれている。微気候変化の原因として、1900年以降の農地開発によるルーマニア平原の森林減少、ドナウ河岸沿いに広がる10万ha規模の湿地の早陸化、山地部の水源開発による森林及び土壌水分の減少などが大きな原因とされている。また、過去60年間に4回の早魃があったといわれており、1982～1990年の早魃が最も長かったといわれている（1933～1934年、1945～1949年、1959～1961年）。



南部地域の降雨量

<単位: mm/年>

観測地	Deva	Targu Mures	Buzau	Turnu Magurele	Constanta	Galati
1901~1990	571.9	603.9	517.1	526.8	382.6	460.5
1991	598.1	538.5	717.8	646.8	412.3	603.3
1992	437.0	482.2	411.5	329.2	253.8	423.9
1993	487.1	563.6	425.1	423.9	378.2	466.7

出典: Anuarul Statistic Al Romaniei, 1994

南部地域の気温

<単位: °C>

観測地	1901~1990			1991			1992			1993		
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
Deva	9.9	39.7	-31.6	9.2	32.3	-16.5	10.0	36.7	-16.1	9.5	35.8	-16.0
Targu Mures	8.7	39.0	-32.8	8.7	32.5	-19.7	8.7	35.0	-19.8	8.2	34.3	-21.5
Buzau	10.6	39.6	-29.6	10.4	32.4	-17.0	11.0	37.2	-14.0	10.5	37.5	-16.5
Turnu Magurele	11.4	43.2	-30.0	10.8	34.0	-16.5	12.0	37.2	-14.5	11.1	40.0	-22.5
Constanta	11.3	38.5	-25.0	11.3	30.5	-14.7	11.9	32.5	-10.3	11.2	33.2	-14.4
Galati	10.5	39.0	-28.6	10.1	32.5	-17.0	10.8	35.8	-12.5	10.1	36.4	-15.8

出典: Anuarul Statistic Al Romaniei, 1994

(4) 土地利用と所有状況

土地利用の状況は過去10~15年間大きな変化はなく、農地面積は国土の約62%(1,480万ha)と高い比率を示しており、森林は26.4%(625,3万ha)となっている。特に本調査地域のルーマニア平原は農地面積比が80%近くに達しており、近年の乾燥化(降雨の減少、夏期の高温や湿度の低下)の要素のひとつともいわれている。

森林の所有形態は、国有林が全体の96%(600万ha)で私有林が4%(推定25万ha)となっている。国有林は水利森林環境保護省の森林局が監督官庁で、その下部機関となるロムシルバ森林管理庁が保護・管理、生産、試験研究を行っている。私有林は1989年の革命以後1haを限度に旧地主に返還したが、1994年までに無計画な伐採が進み、その後の私有林返還の促進は進めていない。

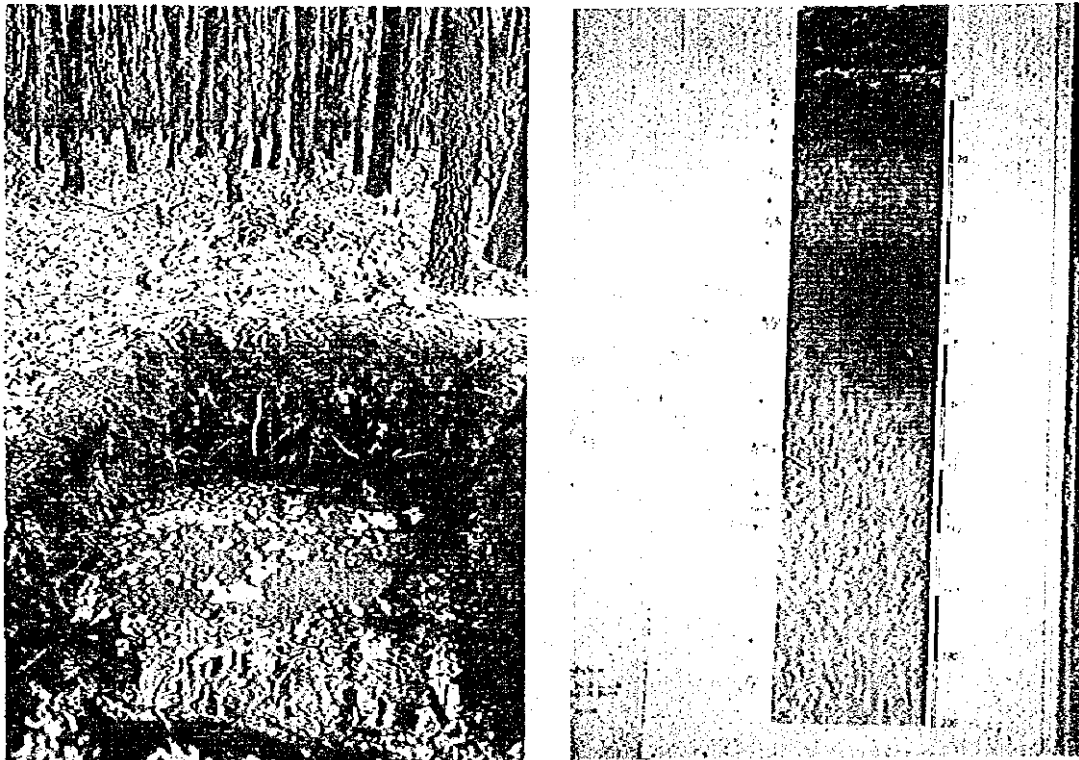
農業部門についてみると、農地は1,480万haでそのうち940万haが主要穀類生産農地で、60万haが果樹、480万haが牧草となっている。農地の灌漑面積は310万haで、このうち約9割はルーマニア平原に集中しており、ドナウ河からの水源で灌漑されている面積は210万haを占めている。排水事業についても290万haが実施され、その7割がルーマニア平原ドナウ河沿岸である。この地域が農地として開発されていった規模は膨大なものである。

土地所有形態として、政府は10haを限度として、個人農家の育成を図る他、200ha規

模の農業共同体化を進めたいとしている。私有化政策は、1992年までに全可耕地の80%が私有地となり、残り20%が公共あるいは国有地となっている。しかし、これらの私有地化は土地使用权を示す文書交付のみで、民間流用を可能にしたり権利と義務を課すようにはなっておらず、完全には終わっていないのが実態であるといわれている。

#### (5) 土 壤

ルーマニア平原の土壌は一般的には「赤褐色森林土」と呼ばれており、ドナウ地方の森林気候、すなわち暖かな地中海性気候に特徴的な土壌であり、土壌分類上は「レシベ化鉄珪酸アルミナ質褐色土（ドナウ性）」とされている。



立枯れ被害地の森林土壌断面（左）と森林土壌図（右）

### 4-2 社会経済条件

#### (1) 社会概況

ルーマニア国は歴史的に国境線がたびたび入れ変わり、少数民族も多いが、民族意識が強く、ラテン民族の誇りをもっているといわれている。

第2次世界大戦後、共産党勢力が拡大し、1947年、国王が退位して人民共和国が成立した。1948年2月、共産党は労働党と改称し、新憲法を制定採択した。1965年ニコラエ・チャウシェスクが党第一書記に就任し、党名を「共産党」に、国名を「社会主義共和国」



に変更し、1967年には国家元首を兼任、1974年に初代大統領に就任し、以後1989年12月の革命まで政権を掌握した。独裁政治と抑圧生活の強制に国民の反対デモが起こり、1989年12月チャウシェスク政権は崩壊した。

革命後の1990年5月、第1回総選挙が行われ、イオン・イリエスクが大統領に選任され、1992年9月の第2回総選挙でも再選されて現在に至っている。

社会構成の概況は以下のとおりである。

① 人口：2,276万人（男：1,118万人、女：1,157万人－July 1, 1993）

② Municipal Bucurest：243万人

③ 言語（公用語）：ラテン系のルーマニア語

④ 民族

全人口の90%がルーマニア人、ハンガリー人7%、その他6の少数民族  
調査対象地域となる南部のルーマニア平原は少数民族は少ない。

⑤ 教育

義務教育11年間（6～16歳の11年間）就学率：95%

中等教育：88%

高等教育：9%

（ちなみに林学部は2大学にあり、卒業生は年間200人）

⑥ 政治

1989年：イオン・イリエスク大統領就任、1994年：ニコライ・バカロフ首相就任

⑦ 国家組織

大統領（直接選挙・任期4年・最高裁判所長官指名・首相指名）

議会（上院：141議席、下院：341議席：任期4年 直接選挙）

政府（首相以下21の閣僚：閣僚は首相指名）

## （2）経済概況

1989年革命以前の経済構造は、国内の豊富な鉱物資源を活用、海外からの資金、技術を導入し、1960～1970年代にかけて重工業化を進め、高度成長を遂げた。しかし、石油生産の減少、過剰な設備投資により生産バランスが悪化、債務返済は1981年にリスケジュールに追い込まれている。政府は農産物、石油など消費物資を優先的に輸出し、国民に耐乏生活を強制した結果、1989年には債務返済を完了している。

1989年12月の革命以後、政府は経済体質改革に着手し、市場経済への移行を柱として、民営化の促進を行っている。しかし、小規模商店、企業等主にサービス分野の民営化が先行しているが、大型スーパー等をはじめ国営企業は遅れており、政府は従業員の株式取

得、入札による売却等多様な方式で民営化を加速させている。

### 1) 生産動向

民営化の進展で国民経済に占める私的セクターは拡大を続けており、1994年の国内総生産(GDP)の30%、小売り販売の55%、貿易の30%、雇用での25%以上が民営部門で占められている。

GDP成長率は1989～1992年まで平均10%強のマイナス成長を続けていたが、1993年、ようやく1.5%の伸びに転じ、経済回復の流れを受けた1994年は3.9%、1995年は5.4%の伸びを達成した。林業のGDPは国内総生産の約1%である。以下に産業別GDPの生産高を示す。

	ルーマニア国内総生産				構成比%(1992)
	1989	1990	1991	1992	
国内総生産 (GDP)	800,034	857,853	2,173,912	6,083,185	100
農業	109,787	181,606	404,318	1,131,243	18.6
林業	5,520	5,569	11,818	36,104	0.6
漁業	-97	-50	-201	546	0.0
鉱業	31,584	27,783	66,791	225,885	3.7
工業	327,318	315,098	669,227	1,931,003	31.7
電気・ガス・水道	10,353	4,758	68,586	306,551	5.0
建設	43,860	46,037	96,090	260,256	4.3
商業	37,505	41,714	254,400	725,679	11.9
ホテル・レストラン	8,530	11,500	42,135	120,979	2.0
運輸	46,189	42,154	125,147	436,497	7.2
通信	7,645	7,173	21,930	48,896	0.8
銀行・保険	16,722	23,160	57,890	308,133	5.1
社会・公共サービス	45,932	50,039	122,934	359,736	5.9
教育	17,926	22,281	61,334	155,512	2.6
保険	13,713	17,448	49,923	122,567	2.0
調整	-1,407	-8,144	-16,179	-200,077	-3.3
税金	78,945	69,724	137,769	113,675	1.9

※パルプ木材加工は工業に含まれている  
 出典：Anuarul Statistic Al Romaniei, 1991

### 2) 貿易動向

IMFの統計によると1994年の輸出は前年比25.7%増の61億5千万US\$、輸入は同9%増の71億900万US\$、貿易収支は9億5,800万US\$の赤字となったが、赤字幅は大きく減少している。

輸出の増加はEU向けを中心に軽工業製品が伸びたため、特に繊維製品は前年に比

して14%増の11億US\$に達し、シェアでは輸出全体の18%である。次いで金属、鉱産物であり、この3分野で輸出全体の約半分を占める。輸入では、農産物の輸入が4億7,500万US\$から1億3,300万US\$に大きく減少している。

主要貿易相手国についてみると、輸出同様、47%が対EU諸国となっている。分野別では鉱物資源の輸入が最も大きく14億US\$、以下機械13億US\$、繊維8億US\$と続いている。1993年までの産業別輸出入の推移は以下のとおりである。

ルーマニア国の輸出入商品構成

<単位：100US\$>

品 目	1990		1991		1992		1993		構成比(1993)	
	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入
全体取引額	5,775	9,202	4,266	5,793	4,363	6,260	4,892	6,522	100	100
動物、同産品	23	352	148	42	185	86	162	68	3.3	1.0
植物産品	38	424	70	369	50	429	58	475	1.2	7.3
動植物油脂	0	46	6	14	8	40	63	23	1.3	0.4
加工食品、タバコ、酒	21	389	36	360	48	442	47	400	1.0	6.1
鉱物製品	1,136	3,896	621	2,626	572	2,028	574	1,872	11.7	28.7
化学製品	301	655	285	410	421	412	344	512	7.0	7.9
プラスチック、ゴム製品	106	92	51	76	85	180	82	204	1.7	3.1
皮革・同製品	36	92	25	18	25	76	35	114	0.7	1.7
木材・同製品	180	75	115	35	155	33	177	30	3.6	0.5
パルプ・同製品	33	44	22	39	17	91	18	96	0.4	1.5
繊維・同製品	573	264	404	246	455	562	785	659	16.0	10.1
履き物・傘	129	15	87	45	73	42	160	48	3.3	0.7
セラミック・セメント・ガラス製品	78	114	75	74	88	55	100	63	2.0	1.0
貴金属・同製品	949	522	634	243	735	272	959	278	19.6	4.3
機械、電気機械	947	1,321	692	838	508	914	439	1,149	9.0	17.6
輸送機械	770	637	492	142	473	294	405	283	8.3	4.3
その他雑製品	413	72	404	31	366	52	402	77	8.2	1.2

出典：Anuarul Statistic Al Romaniei, 1994

なお、日本とルーマニア国の貿易は1970年代については活発な日本からの輸出が伸長したが、1980年代はルーマニア国の経済不振から減少した。1990年代は入超となっている。主な日本からの輸出は電気機械、精密機械・機器等で、輸入は金属、家具、衣類、ガラス製品等である。

日本の対ルーマニア国貿易

<単位：100万US\$>

	1983	1987	1989	1990	1991	1992	1993
輸 出	63	76	50	82	56	30	28
輸 入	97	133	202	99	94	79	70
バランス	-28	-58	-153	-17	-38	-48	-42

出典：通関統計

3) 主な経済指標

国民1人あたりのGDP、失業率、インフレ率など主な経済指標は次表のとおりである。この表からも明らかなように国民1人あたりのGDPは1,400US\$/年、就業者1人あたり3,191US\$/年(1995)であり、ヨーロッパ諸国と比較すると低い状況にある。財政収支(1996年は国家予算)と外貨準備高については以下のとおりである。

財 政 収 支

<単位：10億lei>

	1989	1991	1992	1996(予算)
歳 入	408.8	827.1	2,251.8	29,800.0
歳 出	200.9	699.3	2,212.2	32,500.0
投 資	140.2	130.7	238.2	0.0
収 支	67.7	-2.9	-198.6	-2,700.0

出典：JETRO ルーマニア事務所(1996.4)

対外債務と外貨準備高

<単位：億lei>

	1989	1991	1992	1995	1996
対外債務	5.0	18.9	44.7	68.0	76.0
外貨準備	18.6	4.2	2.2	20.0	30.0

出典：JETRO ルーマニア事務所(1996.4)

主要経済指数 (1993~1996年)

INDICATORS	1993	1994	1995	1996
	Achievements		Prognosis	
GDP(Billion Lei)	20,051.0	49,794.8	71,100.0	92,450.0
(Increase in %)	+1.5	+3.9	+5.4	+4.5
GDP/Inhabitant				
(In Thousand Lei)	881.2	2,190.7	3,130.5	4,072.7
(US\$)	1,139.5	1,327.6	1,356.9	1,400.5
(Increase in %)	+1.7	+4.0	+5.5	+4.6
GDP/Person engaged in economy				
(In Thousand Lei)	1,992.7	4,973.7	7,095.8	9,282.0
(US\$)	2,578.0	3,014.0	3,075.0	3,191.0
(Increase in %)	+5.5	+4.4	+5.4	+5.1
Industrial Output				
(Billion Lei)	18,091.1	44,300.7	63,365.0	85,580.0
(Increase in %)	+1.3	+3.3	+6.0	+4.7
Agricultural Production				
(Billion Lei)	7,370.7	16,589.0	24,170.0	29,994.0
(Increase in %)	+12.8	+0.2	+5.5	+3.5
Primary Energy				
Total Resources				
(Thousand tons)	75,929.0	74,992.0	77,245.0	79,370.0
Out of which:				
•Domestic	50,139.0	48,211.0	47,165.0	47,425.0
•Import	22,540.0	23,929.0	27,250.0	29,110.0
Energetic Consumption				
(thousand tons)	61,173.0	58,470.0	60,250.0	62,000.0
National Economy Investments				
(Billion Lei)	2,821.8	8,004.6	11,510.0	15,420.0
Export				
(FOB Million \$)	4,892.0	6,151.0	7,500.0	8,400.0
Import				
(FOB Million \$)	6,020.0	6,562.0	8,200.0	8,600.0
Import				
(CIF Million \$)	6,522.0	7,109.0	8,900.0	9,300.0
Trade Balance				
Export FOB/Import FOB				
(Million \$)	-1,128.0	-411.0	-700.0	-200.0
Export FOB/Import CIF				
(Million \$)	-1,629.5	-958.0	-1,400.0	-900.0
External Debt				
(Million \$)	3,357.0	4,447.0	5,500.0	6,200.0
Total Population				
(Thousand persons)	22,755.0	22,730.00	22,712.0	22,700.0
(decrease in %)	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Engaged Population				
(Thousand persons)	10,062.0	10,011.6	10,020.0	9,960.0
Average Number of Employees				
(Thousand persons)	6,672.0	6,438.0	5,900.0	5,800.0
Unemployment Number				
(Thousand Persons)	1,165.0	1,224.0	1,100.0	1,260.0
Unemployment Rate				
(in %)	10.4	10.9	9.9	11.2
Consumer Price Index				
(in %)	395.5	161.7	125.0	120.0
Monthly Average Rate				
of Inflation(in %)	12.1	4.1	2.3	1.5
Exchange Rate(Lei/\$)	773.3	1,650.0	2,307.0	2,908.0

出典：JETROルーマニア事務所 (1996.4.17)



#### 4-3 環境政策

##### (1) 環境行政機関

ルーマニア国の環境法は1973年に制定され、1974年以降1990年まで、環境保護は国家環境保護評議会のもとで管轄し、水の管理は国家評議会と地方の支局が担当し、森林については別に管理されていた。革命以前は独裁政権下であり、当時は工業生産の増産が優先されていたため、この法律の適用は国家政策によって有名無実であった。

しかし、1990年(革命後)に環境保護、水資源、森林とさらに核安全委員会が水利森林環境保護省(Ministry of Waters, Forests and Environment Protection)として統合され、1991年に政令が公布された。

水利森林環境保護省における環境行政は、大臣が総合的な政策及び行政上の責任を有し、大臣のもとに3人の次官(State Secretary)が環境保護局、水資源管理局、森林局を担当し、それぞれに局長が任命されている。この他に原子力管理委員会と環境監視と検査局がある。

環境行政については実施機関である環境保護局の下部機関として、ブカレスト支局を含む41の地方支局(1990年設立)があり、各種プロジェクトの環境許可証の発行、検査、モニタリング、法的処置を通して環境政策を実施し、汚染管理や生態系の保護と回復に責任を持っている。

水資源管理局は水資源の分析と研究、水の使用許可と保護業務を管理するために国営公社アペレローマン(Apele Romane)を設立し、水資源管理業務を行っている。

森林局は森林行政の保冷整備や森林管理計画の立案の監督官庁であり、実際の森林保護、運営、生産の管理は、国営公社であるロムシルバ森林管理庁が行っている。

この他にも3研究所(環境工学研究所・コンスタンサ海洋研究所・ドナウデルタ生物研究所)が水利森林環境保護省に直接所属している。

##### (2) 環境影響評価制度

環境影響評価制度の施行については、水利森林環境保護省の法令No619(1992年9月21日付)でその調査、申請の方法と評価の内容が詳細に規定され、その後1995年12月30日に一部改定され、国会承認を経て整備されている。新規に投資されるプロジェクト及び既存のものを改修、近代化していく場合にもすべて環境影響調査を行い、水利森林環境保護省または地方支局の審査を経て環境承認書(Environment Approval)を受領しなければ、計画を実現することができない。

環境影響評価は環境と生態系の質的变化をその該当地域全体だけでなく、人体への影響や、水、大気、土壌、地下水、森林、動植物生態系や景観、文化遺産、社会経済の個々に

及ばず影響も調査することを要求しており、長期及び短期の広い範囲にわたった調査が義務付けられている。

調査手順は第一段階(Preliminary Impact Study)として、プロジェクトの基本計画時において、環境面からの土地の選定、技術・経済評価等を分析する。第二段階(Global Impact Evaluation Study)で、プロジェクトの内容説明とともに、工事方法や土地や天然資源の利用度、汚染物の排出状況等も含まれる。この調査評価を踏まえて水利森林環境保護省がプロジェクトへの認定書を発行するシステムである。

### (3) 環境保護政策の実施状況

ルーマニア国での環境影響評価の実績としては、都市と重工業、エネルギー等の開発影響による水質汚染（ドナウ河及びその他河川）、地下水汚染、大気汚染、都市廃棄物等において発生した問題に対する法整備が進められているとともに、多数の国際機関の協力支援を得て調査の途上にある。

自然環境保護としては、国際河川であるドナウ河の環境計画として、GEF (UNDP、UNEP、世銀)、EC委員会、ヨーロッパ開発銀行等の支援で調査が始まろうとしている。また、黒海の環境悪化に対応するこめに黒海沿岸4カ国（トルコ、ルーマニア、ブルガリア、ロシア）は1991年3月に黒海環境保全計画協定に合意している。

ドナウデルタは世界的に保護すべき湿地帯として1971年にラムサール条約の指定を受け、ルーマニア国も水利森林環境保護省にドナウデルタ研究所を設置して貴重生物の保護にあたっている。

森林資源を環境保全の観点からみると、1990年以來の減少によって動植物は負の影響を受け、近年は微気象変化をもたらすまでになってきている。同国では森林開発事業としての単独の環境評価の実績はなく、森林開発の規制に関する直接的な環境法令はない。しかしながら、森林が国土保全、健全な国民生活に高く貢献しているという認識から森林の保護と開発（拡張）が開発計画戦略の重要課題として挙げられている。

森林計画（収穫計画）は10年毎に戦略計画を森林局で作り、各年の生産量は国会の承認を得ることになっている。森林管理運営を行っているロムシルバ森林管理庁は、国営林の伐採・植林、森林管理を行い、私有林についても指導を行っている。収穫方法としては地区全体を皆伐する計画ではなく、択伐により更新していく方式が多く、自然環境への配慮が行われているのが実態である。

森林保護として、1996年4月に承認される新森林法では、森林区域において水源開発や道路建設が計画されるときは森林局と建設機関が協議し、森林局の承認がなければならないことが規定されている。また、森林から1 km以内に重化学工業等の建設は禁止されてお

り、これらに接触する場合は環境評価を行うことを義務付けている等森林の環境保護に力を入れている。

#### (4) 保護地域と環境保全

##### 1) 保護地域

ルーマニア国は景観と野生生物等の保護地域指定に熱心であり、全土の4.8%に相当する114万haに達している。そのうち最も大きいのはドナウデルタ生物保護区で全土の2.5%を占めているといわれており、生物の多様性にとって貴重地域で、1971年にラムサール条約に指定されている。

##### 2) 野生生物

ルーマニア国は野生生物の種類及び数が豊富で、他のヨーロッパの国々ですでに消滅したバイソン、大山猫等が依然としてルーマニア国で見ることができる他、3,500種以上の植物種が存在している。高山植物は350種、ブナ林に生存する植物は800種も存在する。ロムシルバ森林管理庁が管理する各森林にもノロ鹿、ダマ鹿等の鹿類、シャモア、熊、野ブタ等が多数生息しており、同庁にて頭数や生態を調査している他、貴重種については森林管理研究所(ICAS)が研究・調査を実施し、データを所有している。

## 5. ルーマニア国の森林／林業の概要

### 5-1 森林現況

#### (1) 森林植生等

ルーマニア国における広針構成については、広葉樹が69%、針葉樹が31%という割合となっている。広葉樹の中では、ブナ類が31%、ナラ類が18%を占め、他はトネリコ類、クマシデ類、ハコヤナギ類、ハリエンジュ類、シナノキ類が20%を占める。針葉樹の中では、トウヒ類が23%、モミ類が5%、そしてその他はマツ類、カラマツ類が合わせて3%を占める。

ルーマニア国の森林植生は山地地形、気候、岩石、水文、土壌的因子により決定されており、森林は平地からカルパチア山脈まで広く分布し、森林限界は標高1,650~1,800mの範囲にある。標高別に森林植生をみると、最上部にはトウヒ亜帯があり、東部カルパチア山脈では標高500~1,700mに、南部カルパチア山脈では主に標高1,300~1,600mに分布する。ブナ亜帯はブナ純林(*Fagus sylvatica*, *F. orientalis*)あるいはヨーロッパモミ(*Abies alba*)との混交林として存在し、下限は標高400~800m、上限は標高1,200~1,400mである。ゴロンオーク亜帯はゴロンオーク(*Quercus sessiliflora*)と他の広葉樹及び針葉樹との混交林を構成し、カルパチア丘陵、特にトランシルバニア高原やモルダビア高原に分布する。このゴロンオーク亜帯にはセシールオーク(*Quercus petraea*)、トランシルバニアオーク(*Quercus polycarpa*)、ダルマチアンオーク(*Quercus delachampii*)が分布する。オーク亜帯は平原、低い丘陵地帯、河川敷の低地帯にあり、コモンオーク(*Quercus robur*)の純林あるいは他の広葉樹との混交林として存在する。トルコオーク亜帯ではトルコオーク(*Quercus cerris*)とハンガリアンオーク(*Quercus frainetto*)が純林あるいは他のオークや広葉樹との混交林として、オルテニア南部及びルーマニア平原の低い丘陵地や平原に存在する。

ルーマニア国の森林は上記のようなタイプに分類されているが、さらに構成樹種によって以下のように大まかに区分されている。

- ① ナラ類(*Quercus pubescens*, *Quercus frainetto*, *Quercus cerris*)の平地・乾燥地帯の森林
- ② ナラ類(*Quercus pedunculata*, *Quercus pedunculiflora*)の平地・湿潤地帯の森林
- ③ ハコヤナギ、ヤナギ類のドナウデルタ及び河畔の森林
- ④ ナラ類、クマシデ類、トネリコ類、シナノキ類、ハリエンジュ類の混交林
- ⑤ ナラ類の一種*Quercus petraea*の丘陵林

- ⑥ ヨーロッパブナ(*Fagus sylvatica*)の山岳林
- ⑦ ヨーロッパブナと針葉樹の混交林
- ⑧ ドイツウヒ(*Picea abies*)の山岳林
- ⑨ モミ類、ヨーロッパクロマツ(*Pinus nigra*)、ヨーロッパアカマツ(*P. sylvestris*)の山岳林

これらのうち、今回の調査地は①の平地・乾燥地帯のナラ類の森林に該当する。

## (2) 森林被害(立枯れ現象)の現況

立枯れ現象はさまざまな広葉樹の樹種でみられるが、特にナラ類(*Quercus frainetto*、*Quercus cerris*、*Quercus petraea*)とハリエンジュ(*Robinia pseudoacacia*)に多く発生している。立枯れ現象はさまざまな樹齢の林木で発生し、梢端部から枯れが始まる。被害程度の統計データには以下に示したように、①いくつかの調査地を選定して毎木調査を行い、単木の落葉程度を調査して集計したデータと、②林分内における枯損木の発生率を調査したデータの2つが存在する。林分内の枯損木の発生率を調査する場合には、現場では被害程度をⅠ(0~15%の林木が枯損)、Ⅱ(15~35%)、Ⅲ(35~65%)、Ⅳ(65~100%)の4段階に区分して表現し、被害程度により林分を色分けしている。

広葉樹の落葉被害(サンプル調査木の本数と被害率)

年度	調査本数	被害程度(本数及び被害率)				
		無	軽微	中害	激害	枯死
1994	143,609	65,670	45,218	27,804	3,358	1,532
		45.6%	31.5%	19.4%	2.4%	1.1%
1995	260,021	127,868	72,341	47,465	6,991	5,356
		49.2%	27.8%	18.3%	2.7%	2.1%

## 5-2 森林政策の基本理念

### (1) 森林政策の基本理念

ルーマニア国における森林の基本理念としては、森林は木材生産の目的のみならず治山、治水、涵養水の保全、飛砂防止、気候の安定などの国土保全になくしてはならない資源であり、森林から産出される健康食物の生産は国民に健康的な生活を付与している他、森林のもつエコシステムはあらゆる環境保全に寄与するものであり、国有林、私有林とも国家が管理し、これを維持するものとしている。したがって、同国における森林政策は、1900年以降減少し続けている森林を、気象変化まで起こすに至っているとの認識から森林面積を山岳地域で60%、丘陵地域で34%、平原地域で14%に拡大する目標を掲げている。

森林局は、1995年12月に森林開発計画に関する基本政策を政府に提出し、承認を受けているが、その主な基本政策は以下のようにまとめられている。

- ① リオデジャネイロ環境会議を考慮した森林の持続的管理と保護の確保
- ② 国有林の総合的保全と私有林の保護
- ③ 森林のエコシステム、生態変化、景観等の保護
- ④ 最新の国際技術に基づいた森林管理技術の確立
- ⑤ 林業システムの構造改善（機械化、道路整備、融資システム、私有林地の管理）
- ⑥ 調査開発、森林教育、法律等の改善と普及

## (2) 新森林法の概要

ルーマニア国の森林法は古くから必要に応じて公布されてきているが、1996年4月にこれらの法律を統合する形で新森林法が国会の承認を得て公布されることになっている。

この森林法の森林の定義としては国有林、私有林を問わず0.25ha以上の面積を有する林地としている。また、森林以外で森林法の適用を受けるのは沿道の並木、堤防沿い、あるいは住宅沿いの林、並木、公園等に植林されている立木類であるとしている。

新森林法は、6章120項からなっており、記載されている主な内容は以下のようなものである。

### 1) 管 理

- ・森林は①生産森林、②生産と保護森林、③保護森林とに分類し、生産は10年計画に基づいて行うこと
- ・ロムシルバ森林管理庁は森林の管理、運営、販売等を行うこと
- ・私有林の植林を行うときは地主から経費を徴収すること

### 2) 植 林

- ・生産・治山・治水・防風等のために森林を減らすことなく植林を行うこと
- ・森林面積は将来的には拡大していくものとする
- ・立枯れ地区の森林は更新の推進を図る
- ・森林管理の必要に応じて林地と農地と土地の交換ができる（ただし地主との合意が必要である）

### 3) 伐 採

- ・保護森林を含め木材生産計画は10年計画を樹立し、その計画に基づいて実施されなければならない
- ・毎年の伐採量は森林管理局が国会に提案し、承認を得なければならない
- ・私有地でも伐採するときは許可を必要とし、2年以内に植林を行うこと

#### 4) 森林保護

- ・病虫害の被害等のあるときは国有林・私有林を問わず駆除しなければならない
- ・山火事の防止：山火事のあるときは県知事も消火に協力しなければならない
- ・森林内で採草放牧をしてはならない。また、森林生産物を持ち出してはならない
- ・滴養水源、浸食防止（傾斜30度以上の森林）：防風等の保護林は生産資源として伐採してはならない

#### 5) 自然保護

- ・貴重種生物の生息地の伐採をしてはならない。また、採取してはならない
- ・動物・野鳥・魚の捕獲は許可なくして行ってはいけない。また、これらの生態調査を定期的に行わなければならない
- ・森林の中にダム、道路等の建設の場合は森林局の承認と環境アセスメントが必要である
- ・森林1 km以内に重化学工場の建設を禁止する

#### 6) 禁止・罰則

- ・伐採した材木の運搬、製材の輸出等には許可書が必要であり、これのないものは没収する
- ・森林境界杭の破壊、移転をした者は3年以下の禁固刑かそれ相当の罰金に処す
- ・森林に火をつけてはならない

### 5-3 森林管理（実施体制）現況

#### (1) 国有林における体制

東欧諸国の自由経済体制への移行の中で、森林の民間への返還も行われているが、ルーマニア国では、他の東欧諸国同様、民有化の作業は行われているもののその様子は幾分異なっている。すなわち、原則的には森林は公的な財産として管理すべきものとの考えに立っており、民有林化したものはわずかであり、大部分が国有林のままロムシルバ森林管理庁（もともと国営の森林管理機構であったものが革命後に独立の森林公社(Institution)に衣替えした）の管轄となっている。

国有林の保護については、同庁技術局(Technical Department)の中に保護部門(Protection and guard service)があり、4名の専門家が配置されている。また、同庁には41の支部(silvic territorial branches、forest inspectorats)があり、各地域の支部には10~20名の専門を異にする森林技術者が配置されている。その中には保護担当の技術者が1名ずつ含まれているので、国全体では41名の保護担当の技術者が配置されていることになる。

各地の支部にはさらに3～26の森林区(unit、ocoale silvice)に分かれ、全国では396の区が存在する。それぞれの区には各1名の森林保護の問題に対処する森林技術者(forest engineer)あるいは森林技能者(forest technician)が配置されているので、全国的には保護問題を担当する技術者と技能者が396名存在することになる。多くの支部において各森林区はさらに4～9の生産ユニット(forest districts)に分けられ、林業専門学校を出た技能者により管理されている。さらにそれらの生産ユニットは4～5の担当区(canton、250～1,000ha)に分けられている。それぞれの担当区には1名の管理人(guard)が配置され、担当区内のすべての業務を行っている(平地で250ha、山地で1,000ha)。ルーマニア国における森林区～生産ユニット～担当区というシステムは約100年間にわたり維持されてきた。

なお、民有林については、旧所有者に1haを限度として返還しており、現在では森林の約5%を占める面積となっている。ところが、民有林化した森林では、換金のために安易に伐採されてしまう傾向にあり問題視されており、特に平原地域の限られた残存森林に民有林が多く存在していることから環境面での危機感が高まっている。現在は、前述の新森林法によって民有林での伐採農地化を制限し、環境面での悪化を防ぐ対策を取ろうとしている。

## (2) 試験研究機関における体制

森林・林業に関する試験研究は、ロムシルバ森林管理庁の下部機関である森林調査管理研究所Forest Research and Management Institute (Institutul de Cercetari si Amenajari Silvice : ICAS)により行われている。ICASの本部はブカレストの郊外にあり、国内の11カ所に支所が設置されている(Bacau、Baragan、Brasov、Campulung、Caransebes、Cluj、Craiova、Focsani、Mihaiesti、Timisoara、Tulcea)。支所のうち6カ所(Brasov、Campulung、Caransebes、Cluj、Focsani、Mihaiesti)には研究部門とともに森林管理部門が置かれている。ICASの本部には研究部門、技術部門、及び生産技術部門があり、研究部門には生態研究部、遺伝研究部、造林研究部、保護研究部、狩猟漁労研究部、測樹部が設置されている。また、Sinaiaにはトレーニング・センターがあり、Cicasの研究者が講師となり森林技術者に対して研修を行っている。研究所員の総数は1,207名で、内訳は管理職44名、研究者(大学卒)368名、テクニシャン517名、作業員248名である。そのうちブカレストの本部には368名、支所には839名が配置されている。

ICASの予算はロムシルバ森林管理庁と科学技術省(Ministry of Research and Technology)から拠出されており、森林管理関係と研修関係の予算のすべてはロムシルバ森林管理庁から拠出されている。全体として、研究費の80%は科学技術省から、20%はロムシルバ森林管理庁から出されている。





森林調査管理研究所(ICAS)本館

支所の研究内容についてみると、北部(Campulung)ではモミに関する研究、東部(Bacau、Focsani)では土壌浸食及び森林保護の研究、Tulceaではデルタ地帯におけるポプラとヤナギに関する研究、Craiovaでは砂質土壌におけるハリエンジュに関する研究、Timisoaraにおいてはブナに関する研究、Clujではセシールオークについて伐採の影響と更新に関する研究、Mihaestiではオークの更新の研究、Baraganでは農業用の防風林(飛砂の防止)に関する研究が行われており、Brasovにおいてはさまざまな分野の研究が行われている。

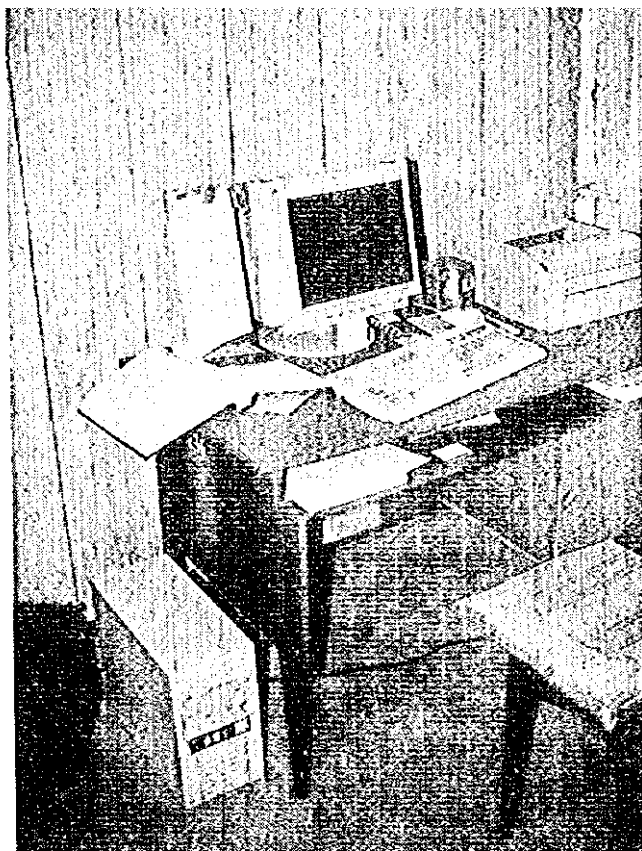
ICASにおいて、森林管理プランニング部門(Forest Management Planning)は研究部門と並び重要な位置を占めている。この組織により新しい技術を現場に導入することが可能である。ここでは毎年全国から10地点を選び、それぞれの地点における生産方式、植林、育林、林道、狩猟及び漁労等について調査研究している。調査事項は、森林のタイプ、土壌、環境要因、植生等であり、ひとつの地方(District)全体を調査するのに2年間が必要である。得られたデータはコンピュータに入力して、生産方式を検討する。調査された林分は大きく生産林と保護林の2つのカテゴリーに分けられ、地図上で区分される(例えば川沿いの林分は土壌浸食を防ぐために保護林として指定される)。現在はGIS(Geographical Information System: 地理情報システム)を導入して得られた各種のデータを地図上に整理する研究を行っているが、担当研究者は1名のみであった。

ICASにおいて実際に研究室の内部をみることは、GISの導入現場と遺伝研

究部だけであった。遺伝研究部では組織培養の研究が行われており、研究室では *Abies alba*、*Acer pseudoplatanus*、*Alnus incana*、*Betula carrellica*、*Populus tremula*、*Prunus avium*、*Quercus robur* の再生された幼植物体が寒天培地上で生育しているのが認められた。遺伝研究部では研究室はプレハブ造りの別棟にあり、実験室のスペースは狭く実験には不十分な状態にあると思われた。また実験機械に関しては最新モデルは導入されていないようであったが、相当数の機械は整備されており、研究レベルの高さがうかがわれた。遺伝研究部では今後、電気泳動を利用して樹木の個体識別の研究を進めたいとのことであった。

### (3) 森林保護部門の研究体制

森林保護に関する研究は、他の研究部門と同様に ICAS において行われている。保護部門の研究は、ブカレストにある本所及び地域にある支所のうちの 9 支所において行われている。本所には森林の食葉性害虫の発生予察、森林害虫の生物的及び総合的防除、森林害虫の化学的防除の 3 つの研究グループが設置されている。保護部門の研究が行われている支所は Bacau、Brasov、Campulung、Cluj、Cornetu、Craiova、Pitesti、Timisoara、及び Tulcea である。



研究所における GIS の導入現場（森林データを入力中）



遺伝研究部で行われていた広葉樹の組織培養実験

#### (4) 食葉性害虫の発生予察事業

ルーマニア平原の広葉樹の森林には害虫が多く発生する。それらの食葉性害虫のうち以下の7種の昆虫が重要であるため、発生予察事業の対象とされている。

- ・ *Lymantria dispar* (Gypsy moth、マイマイガ)
- ・ *Tortrix viridana* (ハマキガ科)
- ・ *Operophtera brumata* (ナミスジフユナミシャク、シャクガ科)
- ・ *Erannis defoliaria* (エダシャクの仲間、シャクガ科)
- ・ *Malacosoma neustria* (オビカレハ、カレハガ科)
- ・ *Euproctis chrysorrhoea* (ドクガ科)
- ・ *Thaumetopoea processionea*

これらのうちで最も問題となるのはマイマイガである。食葉性の害虫の発生をそのまま放置した場合にはその森林は3～4年で枯れてしまう。そこで、あらかじめ前年に森林内の害虫の密度や被害状況を調査して翌年の害虫の発生予察を行い、防除対策を決定している。ルーマニア国における森林害虫(食葉性害虫)の発生予察のシステムは以下のとおりである。

各森林区の技術者は、毎年秋に区内の森林の質的及び量的な被害状況について調査を行う。それらの主な項目は、産卵数、寄生率(卵寄生率、蛹寄生率)、卵の不稔率、性比、害虫密度(特に卵塊の密度)、害虫の寄生率、落葉率である。これらのデータをもとにして森

林区の技術者はそれぞれの区に関する発生予察調書を作成する。その調書には、害虫の統計上のデータ、害虫の発生予察、翌年に行う森林保護のための作業計画が含まれている。10月中に各森林区は地域事務所に調書を提出し、そこでは地域事務所の技術者と研究所の支所の研究者がそれらのデータを分析する。検討会の合意が得られると発生予察調書はブカレストのロムシルバ森林管理庁に送られ、そこでは毎年3月に地域事務所の技術者、同庁の森林保護担当官、研究所の研究者から構成される技術委員会が開催される。その委員会においてすべての被害林と害虫に関して分析が行われ、被害程度などにより管理区域と調査区域の2つに区分される。

管理区域では化学農業や生物農業により害虫の防除が行われる。調査区域では防除は行われず、幼虫の孵化、害虫密度、寄生者や捕食者、ウィルス性感染病、落葉程度等に関する生態的調査が行われ、次年度の発生予察の作成に利用される。管理区域では防除を行う前に、1、2令幼虫の密度と予想される落葉率を確認するためにもう一度調査を行うことが必要である。このデータは発生予察の調書と比較され、防除のための最終的な判断が下される。管理区域から調査区域への変更は地域事務所、ロムシルバ森林管理庁及び研究所の代表者により決定されねばならない。管理区域と調査区域を決定することは経済的及び生態的基準によるが、それらの中では落葉、寄生率及び森林の重要性が最も重要な因子である。以下のような基準によって防除が行われる。

- ① 大都市周辺、観光地、鉄道沿線の重要なナラ林で食葉性害虫が発生した場合は、予測落葉率が50%以上、寄生率が最低30~40%の場合に微生物的防除法が行われる。
- ② 種子生産のための天然保護林や果樹園のそばに位置する広葉樹の林で *Quercus pedunculata*、*Quercus pedunculiflora*、*Quercus pubescens*、及び *Quercus petraea* が40%以上含まれ、生産クラスがⅠ~Ⅲの場合は、予測落葉率が50%以上、寄生率30%以上で管理区域に指定される。
- ③ 立枯れ現象が発生したナラの森林では、25%の落葉率が予測される場合には害虫の死亡率に無関係に管理区域に指定される。
- ④ ナラの純林あるいは混交林で *Quercus pedunculata*、*Quercus pedunculiflora*、*Quercus pubescens*、*Quercus petraea* が20%以上含まれる場合、予想落葉率が75%以上、死亡率30%以上の時に管理区域に指定される。
- ⑤ *Robinia pseudoacacia* の林にマイマイガが発生した場合、予想落葉率にかかわらずいかなる場合でも調査地域に指定される。このタイプの林ではウィルス性感染病により、マイマイガの幼虫の死亡率が大変高い(70~80%)ため、化学的防除は不必要である。

#### (5) 害虫の防除に関する研究

マイマイガには核多角体病ウイルス(NPV)による感染症がしばしばみられ、特にアカシア(*Robinia pseudoacacia*)に発生したマイマイガには激しく感染し致死率が高い(第1、2フェーズでは30.4%、ピーク時には81.5%、終息時には64.9%)。そのためアカシアにおいてはマイマイガが発生しても落葉率は低く(3~5%)、化学的防除の必要はない。しかし、ナラ類(*Quercus pedunculata*、*Quercus frainetto*、*cerris*)の上ではNPVによる感染はまれであるため、食害を防ぐことはできない。

害虫の糸状菌病についてみると、*Malacosoma neustria*(オビカレハ)には*Entomophthora megasperma*が感染し(致死率40~70%)、*Drymania ruficornise*(シャチホコガ科)には*E.sphaerosperma*が感染し(致死率70~80%)、*Euproctis chrysorrhoea*(ドクガ科)には*E.aulicae*が感染する(致死率30~40%)。

害虫のバクテリア病による防除についても検討されており、*Bacillus thuringiensis*による生物農薬(Dipel-powder、Dipel-8L、Forey、Thuringin)を用いた試験が行われている。その結果、ナラ類に発生する各種食葉性害虫に対しては、Dipel-8LとForeyを施用した場合には96~98%と非常に高い致死率が得られ効果的であった。バクテリアを用いた害虫防除法は非常に効果的であり、生態系に対する影響も少ないので、現場において実証試験が行われている。第1期(1990~1996年)には大都市周辺やドナウデルタ地帯の森林で実証試験が行われており、第2期(1996年開始)では国内のすべての森林において試験が実施される予定である。

#### (6) 病虫害の発生と防除の現状

ルーマニア国政府(水利森林環境保護省及びRomsilva)は、森林生態系における生物多様性(Biodiversity)の維持のため、自然に対して負荷の少ないBiological controlを全国的に広めたいと考えている。ルーマニア平原の森林には害虫が多く、ナラ林にはハマキガ、シャクガ、オビカレハ、ドクガ等の仲間が発生するが、特にGypsy moss(マイマイガ)による被害が大きい。これらの害虫は容易に繁殖するので、被害が出た場合に対策を取らないとその森林は3~4年で枯れることが確認されている。害虫が多く発生した場合には、薬剤の空中散布が行われてきた。例えば、スラティナ(Slatina)では1990年にルーマニア製品の農業オルガフォスが散布された。それは非常に効果があり、1990年以降農業の散布の必要は認められなかった。しかし今年度はスラティナではマイマイガの大発生が予察されているので、農業を散布する予定となっている。

ルーマニア国における林業薬剤の歴史に関しては、大きく2つの時期に分けられる。初期(1960~1985年)には、持続性の高い農業(Organochlorurate)が広範囲の森林に使用

されてきたが、生態系への影響や薬剤耐性を持った害虫の出現により施用は中止された。第2期(1986~1992年)には、より分離しやすく残留性の低い農薬、Decis ULV、Dimilin(ホルモン剤)、Silvetox<sub>2</sub>が広範囲に使用された(一部実験的にSumi-Alpha使用された)。これらの新しい農薬は非常に効果的であったため(97~98%の致死率)、施用後は昨年までに害虫による大きな被害は出ていない。したがって、近年の立枯れ現象は害虫に起因するものではないと考えられている。今後は、生物的に分解しやすく捕食者に影響を与えない薬剤の使用法に関する研究が開始される予定となっている。

森林の病害に関しては今回は詳しいデータは入手できなかった。ナラ林で問題となっている主な病害には、紅粒がんしゅ病(*Nectria galligena*)や根株腐朽病害が存在するようであるが被害実態は不明である。苗畑においては、ナラ類の苗にうどん粉病菌(*Micosphaera abbreviata*)が高頻度に発生して問題になっているとのことであった。また、この他に未同定の病原菌によると思われるナラ類の材質劣化被害が存在する。今回の調査中にも多くの生立木でこのタイプの被害が認められ、病原菌の同定に関して研究上の協力を求められた。立枯れ現象にはこのような病害は直接関与していないと思われるが、材質劣化病害に罹病すると被害木は通導組織が損なわれるため、乾燥耐性が健全木よりも低くなり枯損しやすいことが考えられた。

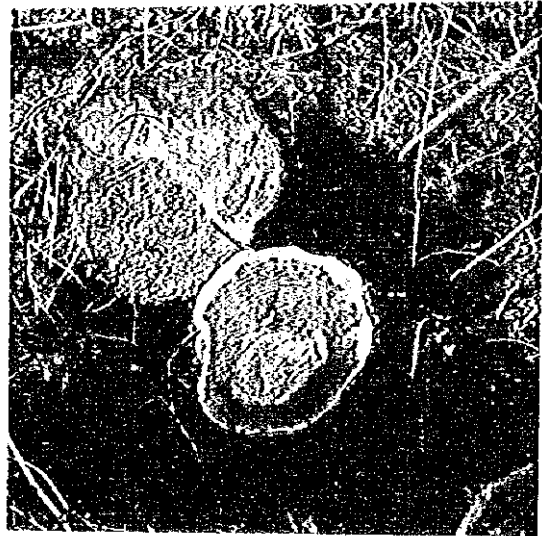


病原菌によると思われるナラの材質劣化被害  
侵入部の表面(左); 樹皮を剥いだ状態、材は褐色に変色(右)





紅粒がんしゅ病被害木



材質腐朽被害（伐根の変色部）

#### 5-4 林業／林産業

##### (1) 林業・林業生産

林業生産のうちでも原木の生産は公社であるロムシルバ森林管理庁が担当し、当国のほぼ100%の生産管理を行っている。年間生産量は1980年に2,300万 $m^3$ 、1990年に1,600万 $m^3$ 、1995年に1,400万 $m^3$ と年々減少傾向にある。1,400万 $m^3$ のうち1,000万 $m^3$ は加工産業（加工後主に輸出）、400万 $m^3$ は薪、建築材として国民が利用している。同庁は原木の競売により、国営、民営企業に販売している。

ルーマニア国では原木の輸出は禁止しており、板材、家具等の加工品として輸出している。その輸出額は約2億US\$（ルーマニア統計年鑑1994）になり、これは当国の輸出総額の4%相当である。

市場経済の移行期にある同国では、国営事業が企業経営に移っており、林産業においても同様である。林業の雇用は全雇用人口の1%弱である（家具などの加工産業は除く）。雇用状況における林業の位置、丸太材の生産量、加工製品の輸出入等の推移を示すと次のとおりである。





雇用と所属状況

<単位：1,000人>

職種	1980	1985	1990	1993	1993			
					公的機関	団体	民間	組合
農業	3,019	3,923	3,055	3,537	295	103	3,139	0
林業	99	89	89	77	77	0	0	0
工業	3,642	3,938	4,005	3,030	2,551	48	283	148
建設業	862	797	706	574	304	28	234	8
運輸業	509	493	538	585	221	10	305	48
その他	2,189	1,316	2,447	2,259	1,747	17	441	55
計	10,350	10,586	10,840	10,062	5,195	206	4,402	259

出典：Anuarul Statistic Al Romaniei, 1991

職業別月平均収入

<単位：lei>

職種	1980	1985	1990	1993	1980	1985	1990	1993
農業	2,153	2,722	3,587	49,053	2,063	2,651	3,529	45,619
林業	2,259	2,974	3,133	50,166	2,262	3,093	3,116	44,603
工業	2,306	2,818	3,333	62,388	2,243	2,761	3,254	59,907
建設業	2,470	3,264	3,746	64,189	2,401	3,185	3,625	61,150
運輸業	2,261	2,933	3,764	71,548	2,226	2,898	3,747	70,688
保険・サービス	2,034	2,719	3,262	55,067	1,777	2,392	2,831	44,953
平均	2,235	2,824	3,381	59,717	2,166	2,744	3,294	57,072

出典：Anuarul Statistic Al Romaniei, 1991

丸太材の生産

<単位：m<sup>3</sup>>

種目	1982	1985	1990	1992	1993
総丸太生産量	23,047	23,004	13,004	13,136	9,536
針葉樹丸太	6,922	7,136	4,534	3,396	2,211
広葉樹丸太	15,453	15,196	8,074	9,044	6,629
工業用丸太生産量	18,484	18,435	10,725	10,440	7,740
針葉樹丸太	6,516	6,730	3,801	3,310	2,123
広葉樹丸太	11,968	11,705	6,924	7,130	5,617

出典：FAO Year Book Forest Products, 1993

製材生産量

<単位：m<sup>3</sup>>

種 目	1982		1985		1990		1992		1993	
総角材	4,568		4,425		2,911		2,460		2,460	
針葉樹角材	1,898		1,668		1,357		860		860	
広葉樹角材	2,670		2,757		1,554		1,600		1,600	
厚板材	1,590		1,413		1,094		828		828	
ベニヤ	79		79		50		35		35	
合板	283		230		123		100		100	
ファイバー・ボード	311		338		340		263		263	
その他	917		776		581		430		430	

出典：FAO Year Book Forest Products, 1993

木材・家具類の輸出・輸入

<単位：1,000US\$>

種 目	1993				1994			
	輸出		輸入		輸出		輸入	
	Tone	Dollars	Tone	Dollars	Tone	Dollars	Tone	Dollars
1 針葉樹類	149,106	51,892	5,483	854	220,076	71,758	338	104
2 ブナ類	119,038	54,568	20	12	174,584	74,373	1	1
3 ベニヤ	3,523	1,235	3,313	6,734	1,745	836	6,881	8,329
4 合板	74,543	13,277	12,628	3,218	75,313	13,150	27,671	7,746
5 化粧板	34,766	17,359	649	1,686	36,013	18,532	766	488
6 家具類	33,247	10,334	1,552	686	27,305	11,064	2,688	1,050

出典：JETROルーマニア事務所（1996.4）

(2) 林業の社会的役割

ルーマニア国において森林保護や林業開発は木材生産に関連する利益のみならず、副産物として果樹、薬草、魚、蜂蜜など広く国民の食料、健康に貢献している。特に農村地帯では薪の供給を得る場として生活に直結している（ただし、薪の購入はロムシルバ森林管理庁あるいは林業企業から購入するか、植林などの労働対価として得ている）。さらに、森林の間接的役割と利益として、グローバル的規模の気象の安定、飛砂防止による農業生産の保全、植生保護、水源の涵養・貯留効果による発電や利用水の安定供給、土壌浸食・洪水防止等の治山、治水などが挙げられる。

森林と市民との関わりについては、山岳部ではスキー、ハンティング、釣り、登山など、また、平野部ではハンティング程度で、一般市民とのつながりは少ない状況にある。農民は採草のための放牧、薪取り、森林生産物の採取は禁じられている。ブカレストに近いところでも森林公園などの施設等がなく、市民生活の上で森林への利用度は低いと思わ

れる。しかしながら、市場の自由化が進み経済が復興してくると、森林へこれらの負の環境負担（採草のための放牧・燃料用薪の収穫・ゴミの投棄・森林への進入等）が拡大することが予想され、それに対処するためには市民参加の森林環境保全が必要となってくる。森林を保護する国民的支持を得るためには、市民が憩える森林公園、学校教育と結びついた森林野外教室、キャンプ場など森林教育の場の創設、NGOと市民の植林活動が必要と思われる。また、ロムシルバ森林管理庁については、その他の森林関連事業の売り上げによる経営自立型の公社であるが、平地部の森林経営は規模も小さく管理費がかかる上に生産性が低いことから今後の平野部の経営負担が大きくなるため、運営と経営面でのサポート体制の強化と合理化、さらには平野部森林の役割の位置付けが必要と思われる。

なお、女性の勤労については、社会主義の時代から進んでおり（生活費の関係から勤労が必要）、男女の勤労比率に大差はない。しかし、女性の林業における関わりはツルを利用したバスケット類の製品加工に参加している程度で、職業の中でも女性参加の少ない位置にある。

#### 5-5 林業における主要援助国及び国際機関の援助

ルーマニア国の林業分野において、主要援助国及び国際機関からの援助・技術協力は国レベルでは行われていない（フランスとの間で林道建設の協力案件があったが、中止している）。



## 6. 調査対象地域の森林概況

### 6-1 調査対象地域

本開発調査の対象地域は、ルーマニア平原に含まれる地域であり、行政区分では10県を含んでいる。要請書では14県となっていたが、自然条件及び社会条件において他の地域と異なるドナウデルタを調査対象地域から除くことに日ル双方が合意したものである。

調査対象地域の森林面積は、47万ha（うち、私有林を除いたロムシルバ森林管理庁の管理する森林は43万ha）で、ナラ属(*Quercus*)をドミナントとする落葉広葉樹林が主体だが、その10%近い3.5万haの森林で立枯れ現象が観察されている。この地域で出現する主要樹木は次のとおりである。

#### ・ *Quercus frainetto* ハンガリアンオーク（ブナ科コナラ属）

欧州南東に分布。樹高40mに達する。葉は三角に近く、長さはナラとしては中位、深く小葉状に切れ込む。葉柄は短い。落葉性で、上面は暗緑色で滑らか、下面は灰緑色。殻果は2cm、各種土壌に対する適応性は高く、20年生で9m前後になる。ルーマニア国ではブクレシュチ以西に成立。

#### ・ *Quercus cerris* トルコオーク（ブナ科コナラ属）

欧州南部、小アジアに分布。樹高33mに達する。樹冠は三角錐状に広がる。葉は卵形で固く、鋸歯ないし小葉状に切れ込み、長さは中位。上面は暗緑色、下面は灰緑色。落葉性。殻果は、単独ないし、2ないし4つ付く。長さ3cm強。石灰地、裸地にもよく生育する。20年生で12m前後になる。

#### ・ *Quercus robur* コモンオーク、イングリッシュオーク（ブナ科コナラ属）

欧州、コーカサス、小アジア、北アフリカに分布。樹高30mに達する。樹冠は開き、樹幹は短い。葉は倒卵形で、中位、小葉状に切れ込む。上面は暗緑色、下面は灰色で無毛。落葉性。殻果は長さ3cm強で、柄が長く1ないし複数付く。20年生で9～14mになる。

#### ・ *Quercus petraea* セシールオーク（ブナ科コナラ属）

欧州中西部、南東部、小アジアに分布。樹高30mに達する。葉は中位、葉柄を有し卵形で小葉は深く切れ込む。上面はつやのある暗緑色、下面は灰色。殻果は長さ3cm強。単独ないし総状に枝に付く。柄はない。20年生で9m前後になる。