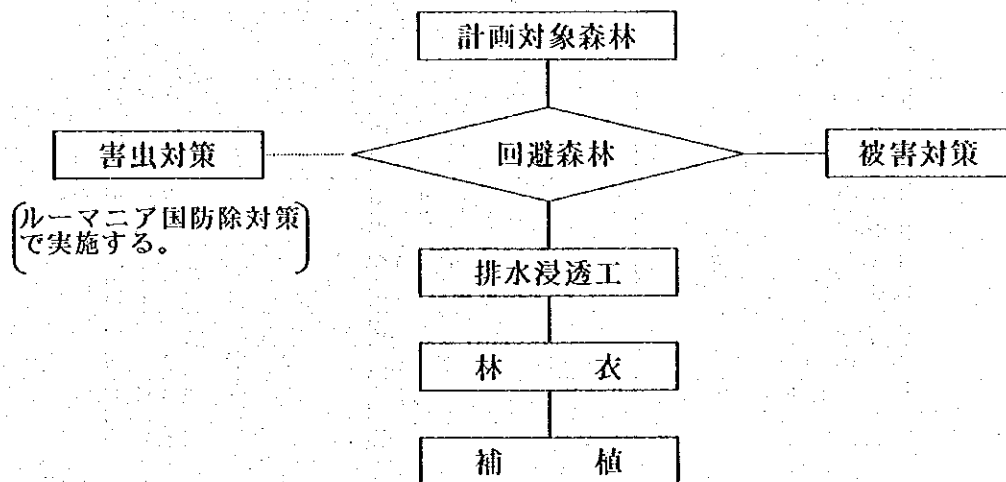


## 第4章 森林の衰退を回避するための事項

森林衰退はその林分の置かれている少雨や高温などの気象条件と、堅密化した粘土質の土壌条件と深い関係にあることが調査の結果明らかになった。したがって、衰退状況が軽微な回避森林においては、土壌構造を改善することによって、衰退の進行を抑止することが期待できることから、表土層を溝状に耕耘する排水浸透工を計画する。

また、回避森林の林縁では、林木の衰退状況が進み疎開している帯状の箇所が散在することから、これらの箇所については、林内を保護する林衣を形成するように補植を計画する。

### 4-1 森林衰退を回避するための体系



### 4-2 排水浸透工の施工

回避森林において、表土層での停滞水の排水並びに土壌の保水機能の向上を図り、回避森林の水ストレスを小さくすることによって、森林の衰退の進行を抑止することを目的として、排水浸透工の作設を行う。

#### (1) 作設仕様

排水浸透工の作設仕様は次のとおりである。

- 1) 深さ 20 cm 程度、幅 50 cm 程度を基準とする。
- 2) 作設間隔は 12.5 m を基準とする。主として直線になるように計画するが、立木がある場合は、それらをよけて作設する。
- 3) 単位面積(ha)当たりの作設延長は 800 m である。

浸透促進工の施工はディスクプラウまたはキャリープラウ付き 4WD トラクタで行

う。なお、表土が比較的柔らかい場所においてはディスクプラウを、また、表土が硬い場所においてはキャリープラウを使用する。

## (2) 対象とする回避森林

回避森林全面積において、回避対策として排水浸透工を作設する。

また、排水浸透工を作設する回避森林の面積は Table 4-2-1 のとおりである。

Table 4-2-1 回避対策としての排水浸透工を作設する回避森林の面積

County	Forest Range	Forest Area (ha)	Operation Area (ha)
Olt	Bals	837.3	837.3
	Caracal	292.6	292.6
	(Corabia)	2.6	2.6
	Slatina	438.9	438.9
	(Draganesti-Olt)	177.0	177.0
	Vulturesti	25.5	25.5
	Sub Total	1,773.9	1,773.9
Dolj	Amaradia	354.2	354.2
	Calafat	0.0	0.0
	(Poiana Mare)	0.0	0.0
	Craiova	705.4	705.4
	Filiasi	145.9	145.9
	Perisor	1,060.6	1,060.6
	Sadova	0.0	0.0
	(Apele Vii)	2.6	2.6
	Segarcea	223.0	223.0
Sub Total	2,491.7	2,491.7	
Total		4,265.6	4,265.6

## (3) 年度別計画及び費用

回避対策としての排水浸透工の年度別計画及び費用は Table 4-2-2 のとおりである。

Table 4-2-2 回避対策としての排水浸透工の年度別計画及び費用

County	Operation Year										Total (ha)	Cost (US\$)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Olt				722.0	1,051.9							1,773.9	13,423
Dolj				1,374.8	1,116.9							2,491.7	18,855
Total				2,096.8	2,168.8							4,265.6	32,278

## 4-3 林衣対策の補植

林衣の被覆率が 60%未満の林分について、80%の被覆率を目標として補植を行い、これにより乾燥化、高温化、強風及び放牧による被害を小さくし、森林の衰退の進行を抑止することを目的とする。

(1) 補植の基準

- 1) 林衣対策では、植栽樹種は、*Robinia pseudoacacia*、*Elaeagnus angustifolia*、*Gladitschia triacanthos* とする。その植栽密度は 1m×1m、10,000 本/ha を基準とする。本計画では、この 3 樹種により費用を計算したが、*Crategus monoghina* も植栽樹種として適している。
- 2) 小型バックホウにより幅 50 cm 深さ 40 cm の耕耘を行う。地掻きは、幅 30 cm のカルチベータにより行う。

(2) 対象とする回避森林

林衣の被覆率が 60 %未満の林分を対象とする。

(3) 年度別計画及び費用

林衣の補植の年度別計画及び費用は Table 4-3-1 のとおりである。

Table 4-3-1 回避対策における林衣対策の年度別計画及び費用

County	Operation Year										Total (ha)	Cost (US\$)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Olt				4.5							4.5	8,100
Dolj				4.7							4.7	8,459
Total				9.2							9.2	16,559

## 第5章 計画の評価

事業計画の評価は、事業を実施した場合に想定される環境面への影響、事業実施主体の事業実施に係わる財務分析、計画対象地域における森林に係わる経済活動を考慮に入れた経済分析、および実体的には経済評価が顕在化していない間接的な地域経済への影響の四面から行う。

### 5-1 環境影響評価

本計画の対象森林は、その大部分が平坦地および緩傾斜地である。復旧対策の中心は被害木を主体に伐採、造集材を行った跡地に地拵えを行い、乾燥に強く、それぞれの土壌条件に適した樹種を植栽し、成育させることである。また、土壌の期間的な停滞水の排除と乾燥期における降雨水の浸透促進を目的として立木間において溝状に土壌の耕耘を行うことを計画する。これらの作業の過程で、土木・農業機械類を使用した表土層の耕耘を行うが、地形がほぼ平坦であること、および地拵えについても健全な立木を残す保残区を介在させながら散在的に行うことから、土壌保全は図られる。また、この行為は土壌の理学性を改善することから、自然植生が早期に侵入し、その根系を発達させる。さらに植栽後は、植栽木の成長につれて自然植生とともに地表を被覆するようになることから、自然環境は復旧する。

復旧対策事業による森林の復旧に伴い、地域環境への効果としては、農地への防風効果、気象緩和の効果、水資源の涵養、土壌保全、野生動植物の成育保護、および養蜂活動への効果などが増してくると期待される。

### 5-2 事業評価

#### 5-2-1 財務分析

計画対象森林は国有林であり、これまで政府の森林管理経営組織である RNP が事業を行ってきた。ルーマニア政府としては、今後もこれらの国有林については同組織が木材資源の育成、生産、販売などを中心とした事業運営を行っていく方針である。したがって、RNP の現組織体系を基本とした事業実行態勢を前提として事業計画を作成し、事業実行に伴う費用と収益について比較し、それらの規模と収益性を評価する。

#### (1) 計画作成上の考え方

衰退が進行してきた被害森林の復旧事業は、この衰退現象の拡大を抑止する意味からもできる限り早期に実行する必要がある。このような観点と、対象森林を管理経営してきた森林管理局のこれまでの事業規模と実行形態などを同時に勘案して、次のような考え方にに基づき、年次別に事業計画を作成する。なお、財務経済分析を行うため

の全期間は、復旧する森林の主体をなす *Quercus* spp.の最終収穫が予定できる 169 事業年度までとする。

- ・事業開始にあたり、第 1 事業年度に RNP と ICAS は計画対象森林についての現地踏査を行う。この調査に基づき各事業年度毎の具体的な事業予定計画を作成し、事業予算の計画を作成する。

- ・第 2 事業年度は 3 事業年度から伐採を始める林分の収穫調査を行う。以後、伐採実行年の前年に予定する林分の収穫調査を行い、伐採、生産、販売、および地拵えの具体的な予定計画を作成する。また、3 事業年度に購入する機械類調達の準備を行う。

- ・被害木を主として選木し、被害度が進まないように早期に伐採、販売する。伐採、造集材の事業は 3 事業年度から 9 事業年度までの期間で行うよう計画する。

- ・造林事業の地拵え作業も伐採後、速やかに行うよう計画し、3 事業年度から 9 事業年度までの期間で行う。

- ・植付け作業は、4 事業年度から 10 事業年度までの期間で行う。*Quercus frainetto* の苗木が現時点では造林必要量に比べて不足していることから、RNP では挿し木苗木の生産を計画している。この生産には、施設等の準備から 4 年間は必要とすることから、8 事業年度から 10 事業年度にかけて多く植栽を行うよう計画する。

したがって、苗木の生産が比較的容易である *Quercus robur* と *Robinia pseudoacacia* を主とする植栽を 4 事業年度から 7 事業年度にかけて多く行うよう計画する。

- ・植栽樹種については、早期に成育し販売できる樹種の造林が、収益性を高めるためには有利である。しかし、調査対象地域における、これまでの早生樹種の造林試験では不十分な成績を観察していることから、*Quercus* spp.の林分についてはこの地方で最も乾燥と堅密な粘土質土壤に耐えて成育する性格を有する *Quercus* spp.を選定する。

- ・造林経費を低く抑えることが、収益性を高めるために有効である。このための手段として、地拵えの実行面積率を低くすることを計画する。皆伐後の更新面については帯状の地拵えで 67%の面積率で行う。群状択伐後の更新面については細い帯状の地拵えで 50%の面積率で行う。

また、大型機械で行う皆伐後の更新面の地拵えは、現在請負形態で行っている機械所有事業者による実行を計画し、高額な機械は新たに購入しない。

- ・これまで一年に 3 回の手工具を用いた人力による地掻き除草の作業を行っていた。本計画では、小型のカルチベータを使用することによって作業工期を上げ、一年に 2 回の除草で済むように計画し、保育経費の低減を図る。実際の作業面積も地拵え面積率の低減により、全面を実行する形態に比べ工期が上がる。

- ・排水浸透工は、収穫調査に基づき現地における伐採区と保残区の確定作業を進めながら、被害度弱の林分と組み合わせ、早期に森林衰退を抑止するよう 4 事業年度から 6 事業年度にかけての実行を計画する。

- ・林衣対策としての補植は、風衝に耐え、比較的生産が容易な *Robinia pseudoacacia*、*Gladitschia triacanthos*、*Elaeagnus angustifolia* を用いる。計画面積も少ないことから、4 事業年度から 6 事業年度にかけて早期に実行するよう計画する。

・林道改良は、計画対象森林へのアクセス上、現時点で改良を要する箇所について計画する。各事業の作業効率を確保するためには、翌年の事業予定林分へのアクセス箇所について改良するよう2事業年度から6事業年度にかけて計画する。

・機械類の調達は、事業年度別の各事業量に間に合うように、必要とする台数をその事業年度の当初に購入を計画する。そのため、前年から準備することを前提として、導入事業年度の支出として計上する。

・被害木の利用は民間企業にとって収益性が低く、立木販売は困難なことから、RNPによって素材生産して販売する形態で計画する。

・林道改良作業と、造林の大型機械を使用する地拵え作業以外の全ての作業は、地元労務を日雇い形態で雇用して実行する。したがって労務費部分には公定の社会保険費用を見込む。また請負形態の占める比率は少ないことから、RNPの諸事務経費に係わる間接費は、RNPのこれまでの実績を勘案し直接事業費の15%とする。

・木材販売については、樹種別に1998年度のRNPの販売実績を勘案して、林産工業用材と薪・チップ用材毎に単価を設定する。本計画の初期において伐採される立木の大部分が被害木であるため、林産工業用材の比率を、現地調査の結果及びRNPの用途別基準から、次のように定めた。

利用径級も加味して林産工業用材の比率は、*Quercus spp.*の場合、80年生以上の林分で10%とする。

*Robinia pseudoacacia* と *Populus spp.* の場合、20年生以上の林分で5%とする。

・復旧造林を行った造林地から生産できる間伐材の販売は、*Robinia pseudoacacia* と *Populus spp.* の場合で13事業年度以降に行うことができる。RNPは組織の簡素化を進め、事業の効率化を計画していることから立木販売での実行を考えている。間伐材は、*Quercus spp.* も含め径級が林産工業用材の規格に満たないものであるため、全量を現在の薪・チップ用材の価格を採用する。

・*Quercus spp.* の造林地では、保育を確実にを行うことを前提として、従来の技術基準より5年づつ間伐を早め、直径成長を健全に促すように計画する。これは収益の早期獲得にも貢献する。

・最終伐期における木材販売については、*Robinia pseudoacacia* と *Populus spp.* の場合で33事業年度以降、*Quercus spp.* の場合は123事業年度以降であることから、間伐と同様の考え方で立木販売とする。

樹種毎の施業技術の観点から、*Robinia pseudoacacia* と *Populus spp.* の場合は皆伐を計画する。*Quercus spp.* の場合は択伐作業林へ誘導することを目指す。したがって、植栽から120年後の伐採は群状に33%を収穫し、140年後にも群状に33%を収穫し、160年後に残った面積である34%を収穫する。収穫時の材積は、地位別に収穫表を勘案して設定し、さらに20年毎の成長量も加える。

立木価格は、*Robinia pseudoacacia*、と *Populus spp.* の場合、材質の特性上、引き続き国内での低級一般材としての利用が予測されることから、薪・チップ用材も含め現在

の立木販売の実勢価格を採用する。

*Quercus spp.*の場合は、世界的に高級材としての *Quercus spp.*の資源が減少してきていること、ルーマニア国が自由経済政策に沿って輸出を目指していることとを勘案し、合板材の規格径級以上の木材については現在のヨーロッパと日本の素材価格である 300 US\$/m<sup>3</sup>を参考として、林内生産経費と輸出先への平均輸送費を差し引き立木価格として 200 US\$/m<sup>3</sup>を採用する。

なお、この価格が該当する素材の生産割合は、RNP の用途別基準を勘案して植栽樹種と地位別に予測する。その総平均は約 41 %となる。

以上のような考え方にに基づき計画する各事業の実行経費の総括表を Table 5-2-1 に、費用の年次別計画表を Table 5-2-2 に、被害木の整理伐採に伴う木材販売収益表と同年次別計画表を Table 5-2-3 と Table 5-2-4 に、間伐の年次別収益表を Table 5-2-5 に、および最終伐採の年次別収益表を Table 5-2-6 に示す。

さらに、これらの費用と収益を対比する総括表は、Table 5-2-7 に掲げる。

Table 5-2-1 事業経費総括表

森林管理局	種別		オルト県			ドルジュ県			合計		
	現在の林分	単位	数量	直接経費 US\$	間接費 込み経費	数量	直接経費 US\$	間接費 込み経費	数量	直接経費 US\$	間接費 込み経費
収穫調査	<i>Quercus</i> spp.	m <sup>3</sup>	145,095	28,525	32,807	285,251	55,126	63,397	430,346	83,651	96,204
	<i>Robinia</i> sp.	m <sup>3</sup>	1,513	967	1,109	51,426	28,348	32,598	52,939	29,315	33,707
	<i>Populus</i> spp.	m <sup>3</sup>	80	5	5	2,499	362	416	2,579	367	421
	Total	m <sup>3</sup>	146,688	29,497	33,921	339,176	83,836	96,411	485,864	113,333	130,332
生産事業	<i>Quercus</i> spp.	m <sup>3</sup>	145,095	277,790	319,460	285,251	554,558	637,743	430,346	832,348	957,203
	<i>Robinia</i> sp.	m <sup>3</sup>	1,513	3,342	3,842	51,426	113,652	130,698	52,939	116,994	134,540
	<i>Populus</i> spp.	m <sup>3</sup>	80	142	163	2,499	4,423	5,087	2,579	4,565	5,250
	Total	m <sup>3</sup>	146,688	281,274	323,465	339,176	672,633	773,528	485,864	953,907	1,096,993
造林事業	<i>Quercus</i> spp.	ha	780.94	1,502,729	1,728,138	1,915.05	3,641,516	4,187,743	2,695.99	5,144,245	5,915,882
	<i>Robinia</i> sp.	ha	23.20	31,307	36,005	568.15	928,150	1,067,371	591.35	959,457	1,103,376
	<i>Populus</i> spp.	ha	1.60	2,526	2,905	25.30	60,982	70,129	26.90	63,508	73,034
	Total	ha	805.74	1,536,562	1,767,048	2,508.50	4,630,648	5,325,243	3,314.24	6,167,210	7,092,292
排水浸透工	<i>Quercus</i> spp.	ha	1,948.10	12,818	14,741	3,383.13	22,261	25,601	5,331.23	35,079	40,342
林衣の補植		ha	13.40	20,972	24,118	19.10	29,893	34,377	32.50	50,866	58,496
林道改良		km	42	145,593	167,432	35	121,328	139,527	77	266,921	306,959
当初事業合計				2,026,716	2,330,725		5,560,599	6,394,687		7,587,315	8,725,413
機械類 の調達	トラクタ (集材・機積み)		4	208,000	228,800	8	416,000	457,600	12	624,000	686,400
	チェンソー		34	20,672	22,739	78	47,424	52,166	112	68,096	74,906
	ミニバックホウ		3	142,500	156,750	7	332,500	365,750	10	475,000	522,500
	アースオーガ		2	4,520	4,972	2	4,520	4,972	4	9,040	9,944
	カルチベータ(幅60cm)		17	12,529	13,782	43	31,691	34,860	60	44,220	48,642
	カルチベータ(幅30cm)		20	11,340	12,474	51	28,917	31,809	71	40,257	44,283
	トラクタ (排水浸透工)		1	53,000	58,300	1	53,000	58,300	2	106,000	116,600
	合計			452,561	497,817		914,052	1,005,457		1,366,613	1,503,274
手工具調達			2,718	2,990		7,331	8,064		10,049	11,054	
収穫調査	間伐期	m <sup>3</sup>	68,218	42,362	48,716	189,302	125,555	144,388	257,520	167,917	193,105
収穫調査	最終伐期	m <sup>3</sup>	294,970	54,590	62,779	792,472	143,413	164,925	1,087,442	198,003	227,703
被害対策合計				2,578,947	2,943,027		6,750,950	7,717,522		9,329,897	10,660,549
排水浸透工	<i>Quercus</i> spp.	ha	1,773.90	11,672	13,423	2,491.70	16,395	18,855	4,265.60	28,067	32,278
林衣の補植		ha	4.50	7,043	8,099	4.70	7,356	8,459	9.20	14,399	16,559
回避対策合計				18,715	21,522		23,751	27,314		42,466	48,837
総計				2,597,662	2,964,550		6,774,701	7,744,836		9,372,363	10,709,386



Table 5-2-2 年次別費用集計表 (2県合計)

事業 年度	費用2県合計 (直接費)								US\$	直接費	間接費	間接費
	機械類 調達	手工具 調達	収穫 調査	木材 生産	造林・ 保育	排水 浸透工	林衣 補植	林道 改良	1000 US\$	合計 1000 US\$	込み合計 1000 US\$	込み累計 1000 US\$
2		215	7,626					55,465	63.3		72.8	72.8
3	414,296	36	10,018	60,012	61,120			55,465	600.9	670.4		743.2
4	286,166	761	15,088	75,793	197,627	5,469	2,034	51,998	634.9	715.8		1,459.0
5	171,836	1,148	19,452	107,126	350,240	19,740	9,507	51,998	731.0	832.1		2,291.0
6	188,548	1,202	18,042	130,173	587,128	9,870	14,407	51,998	1,001.4	1,142.1		3,433.1
7	284,825	1,170	23,301	184,010	637,174		10,003		1,140.5	1,297.3		4,730.4
8	20,942	1,657	19,807	216,170	898,641		5,226		1,162.4	1,335.7		6,066.1
9		1,803		180,622	1,054,523		2,450		1,239.4	1,425.2		7,491.3
10		1,052			864,098		1,298		866.4	996.4		8,487.6
11		250			370,489				370.7	426.3		8,914.0
12		277			271,761		2,194		274.2	315.4		9,229.3
13		54	1,135		250,400		2,450		254.0	292.1		9,521.5
14		134	2,271		210,559		1,298		214.3	246.4		9,767.9
15		67	4,639		112,158				116.9	134.4		9,902.3
16		45	6,793		39,251				46.1	53.0		9,955.3
17		45			26,384				26.4	30.4		9,985.7
18		45	424		36,719				37.2	42.8		10,028.4
19		45	848		31,848				32.7	37.6		10,066.1
20		45	1,706		6,016				7.8	8.9		10,075.0
21			2,536		6,934				9.5	10.9		10,085.9
22					20,162				20.2	23.2		10,109.1
23			266		28,589				28.9	33.2		10,142.3
24			533		25,050				25.6	29.4		10,171.7
25			1,070		6,016				7.1	8.1		10,179.8
26			1,592		6,934				8.5	9.8		10,189.6
27					20,162				20.2	23.2		10,212.8
28					25,889				25.9	29.8		10,242.6
29					21,338				21.3	24.5		10,267.1
30												10,267.1
31												10,267.1
32												10,267.1
33			1,629						1.6	1.9		10,269.0
34			3,263						3.3	3.8		10,272.8
35			6,559						6.6	7.5		10,280.3
36			9,755						9.8	11.2		10,291.5
37			59						0.1	0.1		10,291.6
38			2,538						2.5	2.9		10,294.5
39			3,519						3.5	4.0		10,298.6
40			5,608						5.6	6.4		10,305.0
41			6,417						6.4	7.4		10,312.4
42			17,756						17.8	20.4		10,332.8
43			22,839						22.8	26.3		10,359.1
44			18,851						18.9	21.7		10,380.7
45												10,380.7
46												10,380.7
47												10,380.7
48			1,062						1.1	1.2		10,382.0
49			1,473						1.5	1.7		10,383.7
50			2,347						2.3	2.7		10,386.4
51			2,685						2.7	3.1		10,389.4
52			7,428						7.4	8.5		10,398.0
53			9,555						9.6	11.0		10,409.0
54			7,887						7.9	9.1		10,418.0
55												10,418.0
56												10,418.0
57												10,418.0
58			511						0.5	0.6		10,418.6
59			708						0.7	0.8		10,419.4
60			1,128						1.1	1.3		10,420.7

(Table 5-2-2続き)

事業 年度	費用2 総合計 (直接費)								US\$	直接費	間接費	間接費
	機械類 調達	手工具 調達	収穫 調査	木材 生産	造林・ 保育	排水 浸透工	林衣 補植	林道 改良	合計 1000 US\$	合計 1000 US\$	込み合計 1000 US\$	込み累計 1000 US\$
61			1,292						1.3	1.5	10,422.2	
62			3,573						3.6	4.1	10,426.3	
63			4,596						4.6	5.3	10,431.6	
64			3,793						3.8	4.4	10,436.0	
65											10,436.0	
66											10,436.0	
67											10,436.0	
68			316						0.3	0.4	10,436.4	
69			438						0.4	0.5	10,436.9	
70			698						0.7	0.8	10,437.7	
71			799						0.8	0.9	10,438.6	
72			2,210						2.2	2.5	10,441.1	
73			2,843						2.8	3.3	10,444.4	
74			2,347						2.3	2.7	10,447.1	
75											10,447.1	
76											10,447.1	
77											10,447.1	
78			291						0.3	0.3	10,447.4	
79			403						0.4	0.5	10,447.9	
80			643						0.6	0.7	10,448.6	
81			735						0.7	0.8	10,449.5	
82			2,034						2.0	2.3	10,451.8	
83			2,617						2.6	3.0	10,454.8	
84			2,160						2.2	2.5	10,457.3	
85											10,457.3	
86											10,457.3	
87											10,457.3	
88											10,457.3	
89											10,457.3	
90											10,457.3	
91											10,457.3	
92											10,457.3	
93											10,457.3	
94											10,457.3	
95											10,457.3	
96											10,457.3	
97											10,457.3	
98											10,457.3	
99											10,457.3	
100											10,457.3	
101											10,457.3	
102											10,457.3	
103											10,457.3	
104											10,457.3	
105											10,457.3	
106											10,457.3	
107											10,457.3	
108											10,457.3	
109											10,457.3	
110											10,457.3	
111											10,457.3	
112											10,457.3	
113											10,457.3	
114											10,457.3	
115											10,457.3	
116											10,457.3	
117											10,457.3	
118											10,457.3	
119											10,457.3	
120											10,457.3	

(Table 5-2-2続き)

事業 年度	費用2 総合計 (直接費)								US\$	直接費	間接費	間接費
	機械類 調達	手工具 調達	収穫 調査	木材 生産	造林・ 保育	排水 浸透工	林衣 補植	林道 改良	合計 1000 US\$	合計 1000 US\$	込み合計 1000 US\$	込み累計 1000 US\$
121												10,457.3
122												10,457.3
123			1,820						1.8	2.1		10,459.4
124			2,538						2.5	2.9		10,462.3
125			4,045						4.0	4.7		10,467.0
126			4,629						4.6	5.3		10,472.3
127			12,697						12.7	14.6		10,486.9
128			16,338						16.3	18.8		10,505.7
129			13,474						13.5	15.5		10,521.2
130												10,521.2
131												10,521.2
132												10,521.2
133												10,521.2
134												10,521.2
135												10,521.2
136												10,521.2
137												10,521.2
138												10,521.2
139												10,521.2
140												10,521.2
141												10,521.2
142												10,521.2
143			1,928						1.9	2.2		10,523.4
144			2,688						2.7	3.1		10,526.5
145			4,284						4.3	4.9		10,531.4
146			4,903						4.9	5.6		10,537.0
147			13,456						13.5	15.5		10,552.5
148			17,314						17.3	19.9		10,572.4
149			14,280						14.3	16.4		10,588.9
150												10,588.9
151												10,588.9
152												10,588.9
153												10,588.9
154												10,588.9
155												10,588.9
156												10,588.9
157												10,588.9
158												10,588.9
159												10,588.9
160												10,588.9
161												10,588.9
162												10,588.9
163			2,043						2.0	2.3		10,591.2
164			2,847						2.8	3.3		10,594.5
165			4,538						4.5	5.2		10,599.7
166			5,192						5.2	6.0		10,605.7
167			14,254						14.3	16.4		10,622.1
168			18,343						18.3	21.1		10,643.2
169			15,128						15.1	17.4		10,660.6
Total	1,366,613	10,051	479,251	953,906	6,167,210	35,079	50,867	266,924	9,329,901	10,660.6		

Table 5-2-3 被害木の整理伐採に伴う木材販売収益

材種	販売用途	単価	オルト県 US\$		ドルジュ県 US\$		合計 US\$	
		US\$/m <sup>3</sup>	数量 m <sup>3</sup>	販売額	数量 m <sup>3</sup>	販売額	数量 m <sup>3</sup>	販売額
<i>Quercus</i> spp.	林産工業用	32.0	1,711	54,752	6,016	192,512	7,727	247,264
	薪・チップ材用	16.1	143,385	2,308,499	279,239	4,495,748	422,624	6,804,246
	小計		145,096	2,363,251	285,255	4,688,260	430,351	7,051,510
<i>Robinia pseudoacacia</i>	林産工業用	19.0	33	627	1,869	35,511	1,902	36,138
	薪・チップ材用	14.9	1,480	22,052	49,557	738,399	51,037	760,451
	小計		1,513	22,679	51,426	773,910	52,939	796,589
<i>Populus</i> spp.	林産工業用	18.0	4	72	83	1,494	87	1,566
	薪・チップ材用	12.6	76	958	2,416	30,442	2,492	31,399
	小計		80	1,030	2,499	31,936	2,579	32,965
合計			146,689	2,386,959	339,180	5,494,106	485,869	7,881,065

Table 5-2-4 年次別被害木販売収益の合計

事業年度	オルト県			ドルジュ県			2県総計
	合計	US\$	総計	合計	US\$	総計	
	林産用材	その他向け		林産用材	その他向け		US\$
3	11,556	170,404	181,960	29,961	332,118	362,079	544,039
4	12,051	215,703	227,754	28,335	399,402	427,737	655,491
5	3,311	259,428	262,739	31,727	577,065	608,792	871,531
6	3,713	284,246	287,959	48,846	707,001	755,847	1,043,806
7	24,837	433,127	457,964	82,684	1,028,482	1,111,166	1,569,130
8	0	531,790	531,790	7,951	1,202,978	1,210,929	1,742,719
9	0	436,794	436,794	0	1,017,554	1,017,554	1,454,348
Total	55,468	2,331,492	2,386,960	229,504	5,264,600	5,494,104	7,881,065

Table 5-2-5 年次別間伐収益

事業 年度	オールド県			ドルジユ県			合計		
	実更新 面積 ha	間伐	立木価格	実更新 面積 ha	間伐	立木価格	実更新 面積 ha	計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$
		(m <sup>3</sup> /ha)	(単価 US\$)		(m <sup>3</sup> /ha)	(単価 US\$)			
		計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$		計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$			
	<i>Populus</i>	F13 (26)	(10.6)		(26)	(10.6)			
15	1.60	42	441	8.20	213	2,260	9.80	255	2,701

F9s, m, F10s, m

*Robinia*

		(13)	(12.4)		(13)	(12.4)			
13	1.00	13	161	44.00	572	7,093	45.00	585	7,254
14	4.00	52	645	86.00	1,118	13,863	90.00	1,170	14,508
15	6.00	78	967	175.00	2,275	28,210	181.00	2,353	29,177
16	10.30	134	1,660	258.85	3,365	41,727	269.15	3,499	43,387
Total	21.30	277	3,434	563.85	7,330	90,893	585.15	7,607	94,326

		(13)	(12.4)		(13)	(12.4)			
18	1.00	13	161	44.00	572	7,093	45.00	585	7,254
19	4.00	52	645	86.00	1,118	13,863	90.00	1,170	14,508
20	6.00	78	967	175.00	2,275	28,210	181.00	2,353	29,177
21	10.30	134	1,660	258.85	3,365	41,727	269.15	3,499	43,387
Total	21.30	277	3,434	563.85	7,330	90,893	585.15	7,607	94,326

		(14)	(12.4)		(14)	(12.4)			
23	1.00	14	174	44.00	616	7,638	45.00	630	7,812
24	4.00	56	694	86.00	1,204	14,930	90.00	1,260	15,624
25	6.00	84	1,042	175.00	2,450	30,380	181.00	2,534	31,422
26	10.30	144	1,788	258.85	3,624	44,936	269.15	3,768	46,724
Total	21.30	298	3,698	563.85	7,894	97,884	585.15	8,192	101,582

F8s,m, F7s,m, F6s,m, F5s,m, F11s F8s,m, F7s,m, F6s,m, F5s,m

*Quercus*

F11m, F12s, F13s, F1s, F2sm, F3m

		(19)	(13.9)		(19)	(13.9)			
38	27.00	513	7,131	62.00	1,178	16,374	89.00	1,691	23,505
39	45.00	855	11,885	78.44	1,490	20,716	123.44	2,345	32,601
40	72.40	1,376	19,121	124.30	2,362	32,828	196.70	3,737	51,948
41	83.40	1,585	22,026	141.67	2,692	37,415	225.07	4,276	59,441
42	165.44	3,143	43,693	457.36	8,690	120,789	622.80	11,833	164,481
43	217.00	4,123	57,310	584.08	11,098	154,256	801.08	15,221	211,565
44	172.60	3,279	45,584	488.60	9,283	129,039	661.20	12,563	174,623
Total	782.84	14,874	206,748	1,936.45	36,793	511,416	2,719.29	51,667	718,164

		(15)	(13.9)		(15)	(13.9)			
48	27.00	405	5,630	62.00	930	12,927	89.00	1,335	18,557
49	45.00	675	9,383	78.44	1,177	16,355	123.44	1,852	25,737
50	72.40	1,086	15,095	124.30	1,865	25,917	196.70	2,951	41,012
51	83.40	1,251	17,389	141.67	2,125	29,538	225.07	3,376	46,927
52	165.44	2,482	34,494	457.36	6,860	95,360	622.80	9,342	129,854
53	217.00	3,255	45,245	584.08	8,761	121,781	801.08	12,016	167,025
54	172.60	2,589	35,987	488.60	7,329	101,873	661.20	9,918	137,860
Total	782.84	11,743	163,222	1,936.45	29,047	403,750	2,719.29	40,789	566,972

(Table 5-2-5続き)

事業 年度	オロト県			ドルジュ県			合計		
	実更新 面積 ha	間伐 (m <sup>3</sup> /ha)	立木価格 (単価 US\$)	実更新 面積 ha	間伐 (m <sup>3</sup> /ha)	立木価格 (単価 US\$)	実更新 面積 ha	計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$
		計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$		計画量 m <sup>3</sup>	額 US\$			
		(16)	(13.9)		(16)	(13.9)			
58	27.00	432	6,005	62.00	992	13,789	89.00	1,424	19,794
59	45.00	720	10,008	78.44	1,255	17,445	123.44	1,975	27,453
60	72.40	1,158	16,102	124.30	1,989	27,644	196.70	3,147	43,746
61	83.40	1,334	18,548	141.67	2,267	31,507	225.07	3,601	50,056
62	165.44	2,647	36,794	457.36	7,318	101,717	622.80	9,965	138,511
63	217.00	3,472	48,261	584.08	9,345	129,899	801.08	12,817	178,160
64	172.60	2,762	38,386	488.60	7,818	108,665	661.20	10,579	147,051
Total	782.84	12,525	174,104	1,936.45	30,983	430,666	2,719.29	43,509	604,770
		(18)	(13.9)		(18)	(13.9)			
68	27.00	486	6,755	62.00	1,116	15,512	89.00	1,602	22,268
69	45.00	810	11,259	78.44	1,412	19,626	123.44	2,222	30,885
70	72.40	1,303	18,114	124.30	2,237	31,100	196.70	3,541	49,214
71	83.40	1,501	20,867	141.67	2,550	35,446	225.07	4,051	56,313
72	165.44	2,978	41,393	457.36	8,232	114,431	622.80	11,210	155,825
73	217.00	3,906	54,293	584.08	10,513	146,137	801.08	14,419	200,430
74	172.60	3,107	43,185	488.60	8,795	122,248	661.20	11,902	165,432
Total	782.84	14,091	195,867	1,936.45	34,856	484,500	2,719.29	48,947	680,366
		(18)	(13.9)		(18)	(13.9)			
78	27.00	486	6,755	62.00	1,116	15,512	89.00	1,602	22,268
79	45.00	810	11,259	78.44	1,412	19,626	123.44	2,222	30,885
80	72.40	1,303	18,114	124.30	2,237	31,100	196.70	3,541	49,214
81	83.40	1,501	20,867	141.67	2,550	35,446	225.07	4,051	56,313
82	165.44	2,978	41,393	457.36	8,232	114,431	622.80	11,210	155,825
83	217.00	3,906	54,293	584.08	10,513	146,137	801.08	14,419	200,430
84	172.60	3,107	43,185	488.60	8,795	122,248	661.20	11,902	165,432
Total	782.84	14,091	195,867	1,936.45	34,856	484,500	2,719.29	48,947	680,366

Table 5-2-6 年次別最終伐収益

事業年度	オールド林				ドルジユ林				合計				事業年度	
	実更新面積 ha	伐採伐計画量 m <sup>3</sup>	林産用材 m <sup>3</sup>	その他向け材積 m <sup>3</sup>	実更新面積 ha	伐採伐計画量 m <sup>3</sup>	林産用材 m <sup>3</sup>	その他向け材積 m <sup>3</sup>	実更新面積 ha	伐採伐計画量 m <sup>3</sup>	林産用材 m <sup>3</sup>	その他向け材積 m <sup>3</sup>		立木価格 1000US\$
37	1.60	462	92	370	8.20	1,504	202	1,302	9.80	4.7	17.7	22.4	37	

F9 s. m, F10s. m

Robinia

参考ベース	(192.0)	(20.0)	(172.1)	(16.5)	(12.4)	(181.4)	(19.5)	(161.8)	(16.5)	(12.4)
33	1.00	192	20	172	0.3	2.1	859	7,121	14.2	88.3
34	4.00	768	80	688	1.3	8.5	1,679	13,919	27.7	172.6
35	6.00	1,152	120	1,032	2.0	12.8	3,417	28,323	56.4	351.2
36	10.30	1,978	206	1,772	3.4	22.0	5,054	41,893	83.4	519.5
Total	21.30	4,090	426	3,664	7.0	45.4	11,010	91,256	181.7	1,131.6

F8 s. m, F7s. m, F6s. m, F5s. m, F1s

Quercus

参考ベース	(355.0)	(143.8)	(211.2)	(200.0)	(13.9)	(327.0)	(123.5)	(203.5)	(200.0)	(13.9)
123	27.00	9,585	3,883	5,702	777	79	20,276	7,659	12,617	1,532
124	45.00	15,976	6,472	9,503	1,294	132	25,653	9,690	15,962	2,222
125	72.40	25,703	10,413	15,290	2,083	213	40,650	15,356	25,295	3,071
126	83.40	29,608	11,996	17,613	2,399	245	46,331	17,501	28,829	3,500
127	165.44	58,734	23,796	34,938	4,759	486	93,071	36,011	57,060	7,460
128	217.00	77,038	31,212	45,827	6,242	637	118,859	47,155	71,704	9,654
129	172.60	61,276	24,826	36,450	4,965	507	99,429	40,360	59,069	8,069
Total	782.84	277,920	112,598	165,322	22,520	2,298	394,062	153,222	240,840	32,220

参考ベース	(33%)	(355.0)	(143.8)	(211.2)	(200.0)	(13.9)	(327.0)	(123.5)	(203.5)	(200.0)	(13.9)
123	8.91	3,163	1,282	1,882	256	26	20,466	6,691	2,528	4,164	508
124	14.85	5,272	2,136	3,136	427	44	25,859	8,465	3,198	5,268	640
125	23.89	8,482	3,436	5,046	687	70	41,022	13,415	5,067	8,347	1,013
126	27.52	9,771	3,959	5,812	792	81	46,757	15,289	5,775	9,514	1,155
127	54.60	19,382	7,853	11,530	1,571	160	150,959	49,359	18,645	30,714	3,729
128	71.61	25,423	10,300	15,123	2,060	210	192,757	63,035	23,811	39,223	4,762
129	56.96	20,221	8,192	12,029	1,638	167	161,244	52,730	19,919	32,811	3,984
Total	258.34	91,714	37,157	54,556	7,431	758	639,003	208,984	78,943	130,040	15,789

(Table 5-2-6続き)

事業年度	オリーブ原				ドルジユ原				合計			
	突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材	
			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)
	(39%)	(377.4)	(163.2)	(211.8)	(200.0)	(13.9)		(347.0)	(141.5)	(205.5)	(200.0)	(13.9)
143	8.91	3.341	1.454	1.887	291	26	20.46	7.100	2.895	4.205	579	58
144	14.85	5.569	2.423	3.146	485	44	25.89	8.983	3.663	5.320	733	74
145	23.89	8.960	3.899	5.061	780	70	41.02	14.253	5.804	8.451	1,161	117
146	27.52	10.321	4.491	5.830	898	81	46.75	16.224	6.615	9.609	1,323	134
147	54.60	20.474	8.909	11.565	1,782	161	150.93	52.377	21.357	31.021	4,271	431
148	71.61	26.855	11.686	15.169	2,337	211	192.75	66.889	27.274	39.615	5,455	551
149	56.96	21.360	9.295	12.065	1,859	168	161.24	55.955	22.815	33.139	4,563	461
Total	258.34	96,880	42,157	54,723	8,431	761	639.03	221,764	90,424	131,340	18,088	1,826

事業年度	オリーブ原				ドルジユ原				合計			
	突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材	
			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)
	(34%)	(385.0)	(173.3)	(211.7)	(200.0)	(13.9)		(357.0)	(150.9)	(206.1)	(200.0)	(13.9)
163	9.18	3.534	1.591	1.943	318	27	21.08	7.526	3.182	4.345	636	60
164	15.30	5.891	2.652	3.239	530	45	26.67	9.522	4.025	5.497	805	76
165	24.62	9.478	4.266	5.211	853	72	42.26	15.039	6.379	8.710	1,276	121
166	28.36	10.917	4.914	6.003	983	83	48.17	17.198	7.270	9.927	1,454	138
167	56.25	21.657	9.749	11.908	1,950	166	155.50	55.520	23.471	32.049	4,694	445
168	73.78	28.406	12.787	15.619	2,557	217	198.59	70.902	29.974	40.928	5,995	569
169	58.68	22.594	10.171	12.424	2,034	173	166.12	59.312	25.074	34.238	5,015	476
Total	266.17	102,478	46,150	56,348	9,226	783	638.39	233,068	99,375	135,693	19,875	1,886

樹種	オリーブ原				ドルジユ原				合計			
	突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材	
			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)
P	1.60	462	92	370	1.5	3.9	8.20	1.504	202	1.302	3.2	13.8
R	21.30	4090.00	426	3,664	7.0	45.4	563.85	102,266	11,010	91,256	181.7	1,131.6
Q	782.84	291,072	125,444	165,627	25,088.9	2,402.2	1936.45	665,81.6	268,742	397,074	53,748.3	5,519.3
Total	805.74	295,624	125,962	169,661	25,097.4	2,351.6	2,508.50	769,586	279,954	489,632	53,933.2	6,664.7

事業年度	オリーブ原				ドルジユ原				合計			
	突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材		突更新面積 ha	最終伐計画量 (m <sup>3</sup> /ha)	林産用材	
			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)			材積 m <sup>3</sup>	立木価格 1000US\$ (単価US\$)
P	1.60	462	92	370	1.5	3.9	8.20	1.504	202	1.302	3.2	13.8
R	21.30	4090.00	426	3,664	7.0	45.4	563.85	102,266	11,010	91,256	181.7	1,131.6
Q	782.84	291,072	125,444	165,627	25,088.9	2,402.2	1,936.45	665,81.6	268,742	397,074	53,748.3	5,519.3
Total	805.74	295,624	125,962	169,661	25,097.4	2,351.6	2,508.50	769,586	279,954	489,632	53,933.2	6,664.7

P:Populus R:Robinia Q:Quercus



Table 5-2-7 年次別費用-収益対比表 (2県合計 財務分析)

事業 年度	費用 間接費 込み合計 1000 US\$	費用 累計 1000 US\$	収益 1000US\$			収益 計 1000 US\$	収益 累計 1000 US\$	年度別 収支差 1000 US\$	累計 収支差 1000 US\$
			被害木 販売	間伐期 立木販売	終伐期 立木販売				
2	72.8	72.8						-72.8	-72.8
3	670.4	743.2	554.4			554.4	554.4	-116.0	-188.8
4	715.8	1,459.0	657.1			657.1	1,211.6	-58.7	-247.4
5	832.1	2,291.0	871.5			871.5	2,083.1	39.5	-208.0
6	1,142.1	3,433.1	1,043.8			1,043.8	3,126.9	-98.3	-306.2
7	1,297.3	4,730.4	1,569.1			1,569.1	4,696.0	271.9	-34.4
8	1,335.7	6,066.1	1,742.7			1,742.7	6,438.7	407.0	372.7
9	1,425.2	7,491.3	1,454.3			1,454.3	7,893.1	29.1	401.8
10	996.4	8,487.6					7,893.1	-996.4	-594.6
11	426.3	8,914.0					7,893.1	-426.3	-1,020.9
12	315.4	9,229.3					7,893.1	-315.4	-1,336.2
13	292.1	9,521.5		7.3		7.3	7,900.3	-284.9	-1,621.1
14	246.4	9,767.9		14.5		14.5	7,914.9	-231.9	-1,853.0
15	134.4	9,902.3		31.9		31.9	7,946.7	-102.5	-1,955.5
16	53.0	9,955.3		43.4		43.4	7,990.1	-9.6	-1,965.1
17	30.4	9,985.7					7,990.1	-30.4	-1,995.5
18	42.8	10,028.4		7.3		7.3	7,997.4	-35.5	-2,031.1
19	37.6	10,066.1		14.5		14.5	8,011.9	-23.1	-2,054.2
20	8.9	10,075.0		29.2		29.2	8,041.1	20.2	-2,033.9
21	10.9	10,085.9		43.4		43.4	8,084.4	32.5	-2,001.4
22	23.2	10,109.1					8,084.4	-23.2	-2,024.6
23	33.2	10,142.3					8,084.4	-33.2	-2,057.8
24	29.4	10,171.7					8,084.4	-29.4	-2,087.2
25	8.1	10,179.8					8,084.4	-8.1	-2,095.4
26	9.8	10,189.6					8,084.4	-9.8	-2,105.2
27	23.2	10,212.8					8,084.4	-23.2	-2,128.4
28	29.8	10,242.6					8,084.4	-29.8	-2,158.2
29	24.5	10,267.1					8,084.4	-24.5	-2,182.7
		10,267.1					8,084.4		-2,182.7
33	1.9	10,269.0			104.9	104.9	8,189.3	103.0	-2,079.7
34	3.8	10,272.8			210.2	210.2	8,399.5	206.4	-1,873.2
35	7.5	10,280.3			422.4	422.4	8,821.9	414.9	-1,458.4
36	11.2	10,291.5			628.2	628.2	9,450.1	617.0	-841.4
37	0.1	10,291.6			22.4	22.4	9,472.5	22.3	-819.0
38	2.9	10,294.5		23.5		23.5	9,496.0	20.6	-798.5
39	4.0	10,298.6		32.6		32.6	9,528.6	28.6	-769.9
40	6.4	10,305.0		51.9		51.9	9,580.6	45.5	-724.4
41	7.4	10,312.4		59.4		59.4	9,640.0	52.1	-672.3
42	20.4	10,332.8		164.5		164.5	9,804.5	144.1	-528.3
43	26.3	10,359.1		211.6		211.6	10,016.1	185.3	-343.0
44	21.7	10,380.7		174.6		174.6	10,190.7	152.9	-190.0
		10,380.7					10,190.7		-190.0
48	1.2	10,382.0		18.6		18.6	10,209.3	17.3	-172.7
49	1.7	10,383.7		25.7		25.7	10,235.0	24.0	-148.7
50	2.7	10,386.4		41.0		41.0	10,276.0	38.3	-110.3
51	3.1	10,389.4		46.9		46.9	10,322.9	43.8	-66.5
52	8.5	10,398.0		129.9		129.9	10,452.8	121.3	54.8
53	11.0	10,409.0		167.0		167.0	10,619.8	156.0	210.8
54	9.1	10,418.0		137.9		137.9	10,757.7	128.8	339.6
		10,418.0					10,757.7		339.6
58	0.6	10,418.6		19.8		19.8	10,777.5	19.2	358.8
59	0.8	10,419.4		27.5		27.5	10,804.9	26.6	385.5
60	1.3	10,420.7		43.8		43.8	10,848.7	42.5	427.9
61	1.5	10,422.2		50.1		50.1	10,898.7	48.6	476.5
62	4.1	10,426.3		138.5		138.5	11,037.3	134.4	610.9

(Table 5-2-7続き)

事業 年度	費用 間接費 込み合計 1000 US\$	費用 累計 1000 US\$	収益 1000US\$			収益 計 1000 US\$	収益累計 1000 US\$	年度別 収支差 1000 US\$	累計 収支差 1000 US\$
			被害木 販売	間伐期 立木販売	終伐期 立木販売				
63	5.3	10,431.6		178.2		178.2	11,215.4	172.9	783.8
64	4.4	10,436.0		147.1		147.1	11,362.5	142.7	926.5
		10,436.0					11,362.5		926.5
68	0.4	10,436.4		22.3		22.3	11,384.7	21.9	948.4
69	0.5	10,436.9		30.9		30.9	11,415.6	30.4	978.8
70	0.8	10,437.7		49.2		49.2	11,464.8	48.4	1,027.2
71	0.9	10,438.6		56.3		56.3	11,521.1	55.4	1,082.6
72	2.5	10,441.1		155.8		155.8	11,677.0	153.3	1,235.9
73	3.3	10,444.4		200.4		200.4	11,877.4	197.2	1,433.0
74	2.7	10,447.1		165.4		165.4	12,042.8	162.7	1,595.7
		10,447.1					12,042.8		1,595.7
78	0.3	10,447.4		22.3		22.3	12,065.1	21.9	1,617.7
79	0.5	10,447.9		30.9		30.9	12,096.0	30.4	1,648.1
80	0.7	10,448.6		49.2		49.2	12,145.2	48.5	1,696.6
81	0.8	10,449.5		56.3		56.3	12,201.5	55.5	1,752.0
82	2.3	10,451.8		155.8		155.8	12,357.3	153.5	1,905.5
83	3.0	10,454.8		200.4		200.4	12,557.8	197.4	2,103.0
84	2.5	10,457.3		165.4		165.4	12,723.2	162.9	2,265.9
		10,457.3					12,723.2		2,265.9
123	2.1	10,459.4			846.0	846.0	13,569.2	843.9	3,109.8
124	2.9	10,462.3			1,184.0	1,184.0	14,753.2	1,181.1	4,290.9
125	4.7	10,467.0			1,887.0	1,887.0	16,640.2	1,882.3	6,173.2
126	5.3	10,472.3			2,160.0	2,160.0	18,800.2	2,154.7	8,327.9
127	14.6	10,486.9			5,887.0	5,887.0	24,687.2	5,872.4	14,200.3
128	18.8	10,505.7			7,578.0	7,578.0	32,265.2	7,559.2	21,759.5
129	15.5	10,521.2			6,246.0	6,246.0	38,511.2	6,230.5	27,990.0
		10,521.2					38,511.2		27,990.0
143	2.2	10,523.4			955.0	955.0	39,466.2	952.8	28,942.8
144	3.1	10,526.5			1,335.0	1,335.0	40,801.2	1,331.9	30,274.7
145	4.9	10,531.4			2,128.0	2,128.0	42,929.2	2,123.1	32,397.8
146	5.6	10,537.0			2,436.0	2,436.0	45,365.2	2,430.4	34,828.2
147	15.5	10,552.5			6,645.0	6,645.0	52,010.2	6,629.5	41,457.7
148	19.9	10,572.4			8,553.0	8,553.0	60,563.2	8,533.1	49,990.8
149	16.4	10,588.9			7,050.0	7,050.0	67,613.2	7,033.6	57,024.3
		10,588.9					67,613.2		57,024.3
163	2.3	10,591.2			1,042.0	1,042.0	68,655.2	1,039.7	58,064.0
164	3.3	10,594.5			1,457.0	1,457.0	70,112.2	1,453.7	59,517.7
165	5.2	10,599.7			2,323.0	2,323.0	72,435.2	2,317.8	61,835.5
166	6.0	10,605.7			2,658.0	2,658.0	75,093.2	2,652.0	64,487.5
167	16.4	10,622.1			7,255.0	7,255.0	82,348.2	7,238.6	71,726.1
168	21.1	10,643.2			9,338.0	9,338.0	91,686.2	9,316.9	81,043.0
169	17.4	10,660.6			7,698.0	7,698.0	99,384.2	7,680.6	88,723.6
Total	10,660.6		7,893.1	3,442.0	88,049.1	99,384.2			

## (2) 財務分析による評価

被害森林 5,232 ha の復旧対策に必要とする費用総額は、約 10,660,000 US\$である。この中では、3,314 ha の造林と保育に係わる経費が 66.5 %を占め、5,331 ha の立木保残区と被害度弱の林分で実施する排水浸透工は全体の 0.4 %である。機械類の調達に要する費用は 14.1 %である。

費用の大部分は植栽を完了する 10 事業年度までが多く、年間 670,000 US\$から 1,430,000 US\$の予算を必要とする。また、保育の経費は 29 事業年度まで必要であり、年間 10,000 US\$から 430,000 US\$である。

収益の方は、9 事業年度までに行う被害木の販売が約 7,890,000 US\$であり、この事業年度までの累計収支差では収益が 400,000 US\$上回る。しかし、この後 *Robinia pseudoacacia*、と *Populus spp.*の最終伐採収穫が得られる 33 事業年度までは、保育の経費が続いて必要であり、最大約 2,180,000 US\$の累積支出超過となる。

事業年度毎の収支差では、被害木の販売が終わる直後の 10 事業年度における約 996,000 US\$の支出超過が大きい。しかし、これ以外の事業年度は 430,000 US\$以下の支出超過である。また 2 森林管理局の最近の年間木材販売額は Table 2-4-35 で見られるように約 3,000,000 US\$のレベルであることから、RNP として予算調整の可能性のある規模と考えられる。

財務分析を行うための期間は、造林する *Quercus spp.*の最終収穫が完了する 169 事業年度までとなる。この長期間の内部収益率の算定結果は Table 5-2-8 に示すように 3.5 %となった。この間において、*Quercus spp.*の第 2 回間伐時期の 52 事業年度からは累計収支差もプラスに転じる。分析期間全体の収益は約 99,384,000 US\$と最初の 29 年間にわたる復旧事業費 10,267,000 US\$の 9.7 倍の規模である。

ルーマニア国の公定歩合は 35 %から 50 %の間で変動しているが、消費者物価も 32 %から 155 %の間で変動している。一方、現地通貨の対ドル為替レートも 123 %から 232 %の間で変動し、GDP 成長率は +7.2 %から -7.3 %の間で変動している。また労働賃金も実質上昇していないことなどを勘案すると、実質的な経済成長は低調であると判断される。したがって、これらの社会経済状況を背景とした地域においては、RNP として森林衰退を抑止・復旧し、木材資源の増強による経済的価値の向上と、少なくなる傾向にある林地を森林として管理し、周辺の営農条件と生活環境の保全にも役立つ意味は重要である。

Table 5-2-8 財務内部収益率の算定

事業 年度	費用 間接費 込み合計 1000 US\$	収益 計 1000 US\$	現在価値 (A)			現在価値 (B)		
			割引係数 3.50%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$	割引係数 4.00%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$
2	72.8		0.97087	70.67		0.96620	70.3	
3	670.4	554.4	0.94260	631.89	522.59	0.93350	625.8	517.5
4	715.8	657.1	0.91514	655.09	601.38	0.90190	645.6	592.7
5	832.1	871.5	0.88849	739.27	774.34	0.87140	725.1	759.5
6	1,142.1	1,043.8	0.83748	956.48	874.17	0.84200	961.6	878.9
7	1,297.3	1,569.1	0.83748	1,086.43	1,314.12	0.81350	1055.3	1276.5
8	1,335.7	1,742.7	0.81309	1,086.03	1,416.99	0.78600	1049.8	1369.8
9	1,425.2	1,454.3	0.78941	1,125.08	1,148.08	0.75940	1082.3	1104.4
10	996.4		0.76642	763.63		0.73370	731.0	
11	426.3		0.74409	317.24		0.70890	302.2	
12	315.4		0.72242	227.82		0.68490	216.0	
13	292.1	7.3	0.70138	204.90	5.09	0.66180	193.3	4.8
14	246.4	14.5	0.68095	167.78	9.88	0.63940	157.5	9.3
15	134.4	31.9	0.66112	88.85	21.08	0.61780	83.0	19.7
16	53.0	43.4	0.64186	34.02	27.85	0.59690	31.6	25.9
17	30.4		0.62317	18.94		0.57670	17.5	
18	42.8	7.3	0.60502	25.87	4.39	0.55720	23.8	4.0
19	37.6	14.5	0.58739	22.12	8.52	0.53840	20.3	7.8
20	8.9	29.2	0.57029	5.09	16.64	0.52020	4.6	15.2
21	10.9	43.4	0.55368	6.03	24.02	0.50260	5.5	21.8
22	23.2		0.53755	12.46		0.48560	11.3	
23	33.2		0.52189	17.32		0.46920	15.6	
24	29.4		0.50669	14.91		0.45330	13.3	
25	8.1		0.49193	4.01		0.43800	3.6	
26	9.8		0.47761	4.68		0.42310	4.1	
27	23.2		0.46369	10.75		0.40880	9.5	
28	29.8		0.45019	13.40		0.39500	11.8	
29	24.5		0.43708	10.73		0.38170	9.4	
30								
31								
32								
33	1.9	101.9	0.38834	0.73	40.74	0.33260	0.6	34.9
34	3.8	210.2	0.37703	1.41	79.25	0.32130	1.2	67.5
35	7.5	422.4	0.36604	2.76	154.62	0.31050	2.3	131.2
36	11.2	628.2	0.35538	3.99	223.25	0.30000	3.4	188.5
37	0.1	22.4	0.34503	0.02	7.73	0.28980	0.0	6.5
38	2.9	23.5	0.33498	0.98	7.87	0.28000	0.8	6.6
39	4.0	32.6	0.32523	1.32	10.60	0.27060	1.1	8.8
40	6.4	51.9	0.31575	2.04	16.40	0.26140	1.7	13.6
41	7.4	59.4	0.30656	2.26	18.22	0.25260	1.9	15.0
42	20.4	164.5	0.29763	6.08	48.95	0.24400	5.0	40.1
43	26.3	211.6	0.28896	7.59	61.13	0.23580	6.2	49.9
44	21.7	174.6	0.28054	6.08	48.99	0.22780	4.9	39.8
45								
46								
47								
48	1.2	18.6	0.24926	0.30	4.63	0.19850	0.2	3.7
49	1.7	25.7	0.24200	0.41	6.23	0.19180	0.3	4.9
50	2.7	41.0	0.23495	0.63	9.64	0.18530	0.5	7.6
51	3.1	46.9	0.22811	0.70	10.70	0.17910	0.6	8.4
52	8.5	129.9	0.22146	1.89	28.76	0.17300	1.5	22.5
53	11.0	167.0	0.21501	2.36	35.91	0.16710	1.8	27.9
54	9.1	137.9	0.20875	1.89	28.78	0.16150	1.5	22.3
55								
56								
57								
58	0.6	19.8	0.18547	0.11	3.67	0.14070	0.1	2.8
59	0.8	27.5	0.18007	0.15	4.94	0.13600	0.1	3.7
60	1.3	43.8	0.17483	0.23	7.65	0.13140	0.2	5.8
61	1.5	50.1	0.16973	0.25	8.50	0.12690	0.2	6.4
62	4.1	138.5	0.16479	0.68	22.83	0.12260	0.5	17.0

(Table 5-2-8続き)

事業 年度	費用間接費 込み合計 1000 US\$	収益計 1000 US\$	現在価値 (A)			現在価値 (B)		
			割引係数 3.50%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$	割引係数 4.00%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$
63	5.3	178.2	0.15999	0.85	28.50	0.11850	0.6	21.1
64	4.4	147.1	0.15533	0.68	22.84	0.11450	0.5	16.8
68	0.4	22.3	0.13801	0.05	3.07	0.09977	0.0	2.2
69	0.5	30.9	0.13399	0.07	4.14	0.09640	0.0	3.0
70	0.8	49.2	0.13009	0.10	6.40	0.09314	0.1	4.6
71	0.9	56.3	0.12630	0.12	7.11	0.08999	0.1	5.1
72	2.5	155.8	0.12262	0.31	19.11	0.08694	0.2	13.5
73	3.3	200.4	0.11905	0.39	23.86	0.08400	0.3	16.8
74	2.7	165.4	0.11558	0.31	19.12	0.08116	0.2	13.4
78	0.3	22.3	0.10269	0.03	2.29	0.07073	0.0	1.6
79	0.5	30.9	0.09970	0.05	3.08	0.06834	0.0	2.1
80	0.7	49.2	0.09680	0.07	4.76	0.06603	0.0	3.2
81	0.8	56.3	0.09398	0.08	5.29	0.06379	0.1	3.6
82	2.3	155.8	0.09124	0.21	14.22	0.06164	0.1	9.6
83	3.0	200.4	0.08858	0.27	17.75	0.05955	0.2	11.9
84	2.5	165.4	0.08600	0.21	14.23	0.05754	0.1	9.5
123	2.1	846.0	0.02716	0.06	22.97	0.01504	0.0	12.7
124	2.9	1,184.0	0.02636	0.08	31.22	0.01453	0.0	17.2
125	4.7	1,887.0	0.02560	0.12	48.30	0.01404	0.1	26.5
126	5.3	2,160.0	0.02485	0.13	53.68	0.01357	0.1	29.3
127	14.6	5,887.0	0.02413	0.35	142.04	0.01311	0.2	77.2
128	18.8	7,578.0	0.02342	0.44	177.51	0.01266	0.2	96.0
129	15.5	6,246.0	0.02274	0.35	142.05	0.01224	0.2	76.4
143	2.2	955.0	0.01504	0.03	14.36	0.00756	0.0	7.2
144	3.1	1,335.0	0.01460	0.05	19.49	0.00730	0.0	9.7
145	4.9	2,128.0	0.01417	0.07	30.16	0.00706	0.0	15.0
146	5.6	2,436.0	0.01376	0.08	33.52	0.00682	0.0	16.6
147	15.5	6,645.0	0.01336	0.21	88.77	0.00659	0.1	43.8
148	19.9	8,553.0	0.01297	0.26	110.93	0.00637	0.1	54.4
149	16.4	7,050.0	0.01259	0.21	88.77	0.00615	0.1	43.4
163	2.3	1,042.0	0.00832	0.02	8.67	0.00380	0.0	4.0
164	3.3	1,457.0	0.00808	0.03	11.78	0.00367	0.0	5.3
165	5.2	2,323.0	0.00785	0.04	18.23	0.00355	0.0	8.2
166	6.0	2,658.0	0.00762	0.05	20.25	0.00343	0.0	9.1
167	16.4	7,255.0	0.00740	0.12	53.66	0.00331	0.1	24.0
168	21.1	9,338.0	0.00718	0.15	67.06	0.00320	0.1	29.9
169	17.4	7,698.0	0.00697	0.12	53.67	0.00309	0.1	23.8
Total	10,660.6	99,384.2		8,373.1	9,092.0		8,121.7	8,110.9
					718.9			-10.8

$$\text{FIRR} = 3.0\% + (3.5\% - 3.0\%) \times 718.88 / (718.88 + 10.8) = 3.4926\%$$

$$\text{FIRR} = 3.493\%$$

### (3) 感度分析

本計画の財務分析期間は長期にわたることから、復旧する森林から得られる木材販売収益の多寡が財務分析に及ぼす影響について検討する。

想定として、*Quercus spp.*の立木販売において林産工業用材の価格が m<sup>3</sup> 当たり 20 US\$アップする場合、および全樹種において林産工業用材の販売比率が 5 %アップする場合について算定する。その結果が、収益の増、その現在価値における増加分、および財務内部収益率に及ぼす影響を比較する。

	本計画値に対する 収益の増加分 1,000 US\$	財務内部収益率 3.5%の場合の収 益現在価値 1,000 US\$	同左本計画値に 対する増加分 1,000 US\$	財務内部収益率 FIRR %
本計画値	—	8,111	—	3.49
<i>Quercus spp.</i> の価格が 20US\$アップの場合	7,880	8,168	57	3.53
林産工業用材の比率 が5%アップの場合	8,924	8,184	73	3.57

比較の結果は、全樹種において林産工業用材の販売比率が 5%アップする場合が、*Quercus spp.*の林産工業用材価格が 20 US\$アップする場合よりも、収益増と内部収益率に大きく影響することが予測できる。財務内部収益率の変化は小さいが、収益増加分の規模は本計画値に対して現在価値で約 73,000 US\$である。将来の木材販売は、一般に木材工業界の状況によるが、販売の工夫が経営に大きく影響する。

#### 5-2-2 経済分析

計画対象森林における木材生産以外の地域の経済活動を考慮に入れた経済分析のための項目としては、現地調査の結果、林内に成育する薬草、小果実、キノコなどの副林産物の収穫、狩猟活動、養蜂活動などが行われていることが明らかになった。これらの活動が地域の経済に影響している潜在的生産能力について、RNPと民間組織の活動状況から把握した結果はつぎのとおりである。

##### ・副林産物の便益内容

RNPは、これまで薬草、小果実、キノコなどの林内に生育する副林産物を収穫し、販売してきている。その金額は、販売可能量や市況等により年によって変化があるが、1990年から1998年の間におけるその最高額をもってこの地域の森林が有する潜在的な収益とする。

オルト県は 251,600 US\$ (1997年)、ドルジュ県は 68,200 US\$ (1990年)である。民間においては自家用に利用している程度であり、経済面での活動としては現れていない。

##### ・狩猟の便益内容

狩猟者の林内への入り込みによって、RNPには狩猟許可料と収穫動物の委託販売に

よる収益を上げている。収益額は、狩猟者数や販売市況により年によって変化があるが、1990年から1998年の間におけるその最高額をもってこの地域の森林が有する潜在的な収益とする。

RNPにおける収益はオルト県では169,500 US\$ (1993年)、ドルジュ県では181,800 US\$ (1990年)である。また半民間の狩猟漁業協会(AGVPS)における狩猟許可料の収益は、1998年においてオルト県では12,300 US\$、ドルジュ県では16,700 US\$である。

・養蜂の便益内容

RNPがこれまで直接養蜂事業を行い得てきた収益は、収穫量や販売市況により年によって変化があるが、1990年から1998年の間におけるその最高額をもってこの地域の森林が有する潜在的な収益とする。

オルト県は31,200 US\$ (1993年)、ドルジュ県は4,500 US\$ (1990年)である。

養蜂活動は民間人によっても行われており、両県にはルーマニア養蜂者協会がある。協会会員の活動による収益は、オルト県は274,000 US\$ (1996年)、ドルジュ県は228,000 US\$ (1998年)である。

以上の一年間における便益は、両県の森林全域における活動から生じているものであり、本計画の対象となった復旧を行う被害森林の面積規模に当てはめるとTable 5-2-9に掲げるようになる。それぞれ年間、副林産物が約33,000 US\$、狩猟が約43,000 US\$、および養蜂が約35,000 US\$で合計では約111,000 US\$と推定することができる。

Table 5-2-9 被害森林の面積から算定した木材生産以外の便益 (1,000 US\$)

便益	県	副林産物	狩猟	養蜂	合計
RNPの便益	オルト県	24.1	16.2	3.0	43.3
	ドルジュ県	8.7	23.1	0.6	32.4
	小計	32.8	39.4	3.6	75.7
民間の便益	オルト県	0	1.2	2.6	3.8
	ドルジュ県	0	2.1	29.0	31.1
	小計	0	3.3	31.6	34.9
オルト県合計		24.1	17.4	5.6	47.1
ドルジュ県合計		8.7	25.2	29.6	63.5
合計		32.8	42.7	35.2	110.6

この内、養蜂活動は特に *Robinia pseudoacacia* の森林において植栽後早期に約4事業年度頃からミツバチの行動が始まり、副林産物の収穫と狩猟活動は、特に *Quercus spp.* の森林において行われることから、約10年後から効果が発生すると想定できる。

これらの項目を木材生産による収益とともに取り入れて、169年間にわたる費用と収益の対比及び経済内部収益率を算定した結果は、Table 5-2-10とTable 5-2-11に示すとおりである。前述の副収益は、全期間で総収益の約11%であるが、毎年発生する収益である。したがって、経済内部収益率は財務内部収益率よりも高い約5.6%となる。財務内部収益率と同様、外部資金を導入して行う規模の経済効果は期待できないが、穏やかなレベルの経済状況が続く農業地帯では、小規模ながら住民生活の持続的な経済活動の一端として価値がある。

Table 5-2-10

年次別費用-収益対比表 (2県合計 経済分析)

事業 年度	費用間接費		収益 1000US\$			収益計	副収益	収益	収益	年度別	累計
	込み 合計	込み 累計	被害木 販売	間伐期 立木	終伐期 立木	1000 US\$	1000 US\$	合計	累計	収支差	収支差
	1000 US\$	1000 US\$						1000 US\$	1000 US\$	1000 US\$	1000 US\$
2	72.8	72.8								-72.8	-72.8
3	670.4	743.2	554.4			554.4		554.4	554.4	-116.0	-188.8
4	715.8	1,459.0	657.1			657.1		657.1	1,211.6	-58.7	-247.4
5	832.1	2,291.0	871.5			871.5		871.5	2,083.1	39.5	-208.0
6	1,142.1	3,433.1	1,043.8			1,043.8		1,043.8	3,126.9	-98.3	-306.2
7	1,297.3	4,730.4	1,569.1			1,569.1		1,569.1	4,696.0	271.9	-34.4
8	1,335.7	6,066.1	1,742.7			1,742.7		1,742.7	6,438.7	407.0	372.7
9	1,425.2	7,491.3	1,454.3			1,454.3		1,454.3	7,893.1	29.1	401.8
10	996.4	8,487.6							7,893.1	-996.4	-594.6
11	426.3	8,914.0					35.2	35.2	7,928.3	-391.1	-985.7
12	315.4	9,229.3					35.2	35.2	7,963.5	-280.2	-1,265.8
13	292.1	9,521.5		7.3		7.3	35.2	42.5	8,005.9	-249.7	-1,515.5
14	246.4	9,767.9		14.5		14.5	35.2	49.7	8,055.7	-196.7	-1,712.2
15	134.4	9,902.3		31.9		31.9	35.2	67.1	8,122.7	-67.3	-1,779.5
16	53.0	9,955.3		43.4		43.4	35.2	78.6	8,201.3	25.6	-1,753.9
17	30.4	9,985.7					35.2	35.2	8,236.5	4.8	-1,749.1
18	42.8	10,028.4		7.3		7.3	35.2	42.5	8,279.0	-0.3	-1,749.5
19	37.6	10,066.1		14.5		14.5	35.2	49.7	8,328.7	12.1	-1,737.4
20	8.9	10,075.0		29.2		29.2	35.2	64.4	8,393.1	55.4	-1,681.9
21	10.9	10,085.9		43.4		43.4	110.6	154.0	8,547.0	143.1	-1,538.8
22	23.2	10,109.1					110.6	110.6	8,657.6	87.4	-1,451.4
23	33.2	10,142.3					110.6	110.6	8,768.2	77.4	-1,374.0
24	29.4	10,171.7					110.6	110.6	8,878.8	81.2	-1,292.8
25	8.1	10,179.8					110.6	110.6	8,989.4	102.5	-1,190.4
26	9.8	10,189.6					110.6	110.6	9,100.0	100.8	-1,089.6
27	23.2	10,212.8					110.6	110.6	9,210.6	87.4	-1,002.2
28	29.8	10,242.6					110.6	110.6	9,321.2	80.8	-921.4
29	24.5	10,267.1					110.6	110.6	9,431.8	86.1	-835.3
30		10,267.1					110.6	110.6	9,542.4	110.6	-724.7
31		10,267.1					110.6	110.6	9,653.0	110.6	-614.1
32		10,267.1					110.6	110.6	9,763.6	110.6	-503.5
33	1.9	10,269.0			104.9	104.9	110.6	215.5	9,979.1	213.6	-289.9
34	3.8	10,272.8			210.2	210.2	110.6	320.8	10,299.9	317.0	27.2
35	7.5	10,280.3			422.4	422.4	110.6	533.0	10,832.9	525.5	552.6
36	11.2	10,291.5			628.2	628.2	110.6	738.8	11,571.7	727.6	1,280.2
37	0.1	10,291.6			22.4	22.4	110.6	133.0	11,704.7	132.9	1,413.2
38	2.9	10,294.5		23.5		23.5	75.4	98.9	11,803.6	96.0	1,509.1
39	4.0	10,298.6		32.6		32.6	75.4	108.0	11,911.6	104.0	1,613.1
40	6.4	10,305.0		51.9		51.9	75.4	127.3	12,039.0	120.9	1,734.0
41	7.4	10,312.4		59.4		59.4	75.4	134.8	12,173.8	127.5	1,861.5
42	20.4	10,332.8		164.5		164.5	75.4	239.9	12,413.7	219.5	2,080.9
43	26.3	10,359.1		211.6		211.6	75.4	287.0	12,700.7	260.7	2,341.6
44	21.7	10,380.7		174.6		174.6	75.4	250.0	12,950.7	228.3	2,570.0
45		10,380.7					75.4	75.4	13,026.1	75.4	2,645.4
46		10,380.7					75.4	75.4	13,101.5	75.4	2,720.8
47		10,380.7					75.4	75.4	13,176.9	75.4	2,796.2
48	1.2	10,382.0		18.6		18.6	75.4	94.0	13,270.9	92.7	2,888.9
49	1.7	10,383.7		25.7		25.7	75.4	101.1	13,372.0	99.4	2,988.3
50	2.7	10,386.4		41.0		41.0	75.4	116.4	13,488.4	113.7	3,102.1
51	3.1	10,389.4		46.9		46.9	75.4	122.3	13,610.7	119.2	3,221.3
52	8.5	10,398.0		129.9		129.9	75.4	205.3	13,816.0	196.7	3,418.0
53	11.0	10,409.0		167.0		167.0	75.4	242.4	14,058.4	231.4	3,649.4
54	9.1	10,418.0		137.9		137.9	75.4	213.3	14,271.7	204.2	3,853.6
55		10,418.0					75.4	75.4	14,347.1	75.4	3,929.0
56		10,418.0					75.4	75.4	14,422.5	75.4	4,004.4
57		10,418.0					75.4	75.4	14,497.9	75.4	4,079.8
58	0.6	10,418.6		19.8		19.8	75.4	95.2	14,593.1	94.6	4,174.4
59	0.8	10,419.4		27.5		27.5	75.4	102.9	14,695.9	102.0	4,276.3
60	1.3	10,420.7		43.8		43.8	75.4	119.2	14,815.1	117.9	4,394.3
61	1.5	10,422.2		50.1		50.1	75.4	125.5	14,940.5	124.0	4,518.3
62	4.1	10,426.3		138.5		138.5	75.4	213.9	15,154.5	209.8	4,728.1



(Table 5-2-10 続き)

事業年度	費用間接費 込み合計 1000 US\$	費用間接費 込み累計 1000 US\$	収益 1000US\$			収益計 1000 US\$	副収益 1000 US\$	収益 合計 1000 US\$	収益 累計 1000 US\$	年度別 収支差 1000 US\$	累計 収支差 1000 US\$
			被害木 販売	間伐期 立木	終伐期 立木						
63	5.3	10,431.6		178.2		178.2	75.4	253.6	15,408.0	248.3	4,976.4
64	4.4	10,436.0		147.1		147.1	75.4	222.5	15,630.5	218.1	5,194.5
65		10,436.0					75.4	75.4	15,705.9	75.4	5,269.9
66		10,436.0					75.4	75.4	15,781.3	75.4	5,345.3
67		10,436.0					75.4	75.4	15,856.7	75.4	5,420.7
68	0.4	10,436.4		22.3		22.3	75.4	97.7	15,954.3	97.3	5,518.0
69	0.5	10,436.9		30.9		30.9	75.4	106.3	16,060.6	105.8	5,623.8
70	0.8	10,437.7		49.2		49.2	75.4	124.6	16,185.2	123.8	5,747.6
71	0.9	10,438.6		56.3		56.3	75.4	131.7	16,316.9	130.8	5,878.4
72	2.5	10,441.1		155.8		155.8	75.4	231.2	16,548.2	228.7	6,107.1
73	3.3	10,444.4		200.4		200.4	75.4	275.8	16,824.0	272.6	6,379.6
74	2.7	10,447.1		165.4		165.4	75.4	240.8	17,064.8	238.1	6,617.7
75		10,447.1					75.4	75.4	17,140.2	75.4	6,693.1
76		10,447.1					75.4	75.4	17,215.6	75.4	6,768.5
77		10,447.1					75.4	75.4	17,291.0	75.4	6,843.9
78	0.3	10,447.4		22.3		22.3	75.4	97.7	17,388.7	97.3	6,941.3
79	0.5	10,447.9		30.9		30.9	75.4	106.3	17,495.0	105.8	7,047.1
80	0.7	10,448.6		49.2		49.2	75.4	124.6	17,619.6	123.9	7,171.0
81	0.8	10,449.5		56.3		56.3	75.4	131.7	17,751.3	130.9	7,301.8
82	2.3	10,451.8		155.8		155.8	75.4	231.2	17,982.5	228.9	7,530.7
83	3.0	10,454.8		200.4		200.4	75.4	275.8	18,258.4	272.8	7,803.6
84	2.5	10,457.3		165.4		165.4	75.4	240.8	18,499.2	238.3	8,041.9
85		10,457.3					75.4	75.4	18,574.6	75.4	8,117.3
86		10,457.3					75.4	75.4	18,650.0	75.4	8,192.7
87		10,457.3					75.4	75.4	18,725.4	75.4	8,268.1
88		10,457.3					75.4	75.4	18,800.8	75.4	8,343.5
89		10,457.3					75.4	75.4	18,876.2	75.4	8,418.9
90		10,457.3					75.4	75.4	18,951.6	75.4	8,494.3
91		10,457.3					75.4	75.4	19,027.0	75.4	8,569.7
92		10,457.3					75.4	75.4	19,102.4	75.4	8,645.1
93		10,457.3					75.4	75.4	19,177.8	75.4	8,720.5
94		10,457.3					75.4	75.4	19,253.2	75.4	8,795.9
95		10,457.3					75.4	75.4	19,328.6	75.4	8,871.3
96		10,457.3					75.4	75.4	19,404.0	75.4	8,946.7
97		10,457.3					75.4	75.4	19,479.4	75.4	9,022.1
98		10,457.3					75.4	75.4	19,554.8	75.4	9,097.5
99		10,457.3					75.4	75.4	19,630.2	75.4	9,172.9
100		10,457.3					75.4	75.4	19,705.6	75.4	9,248.3
101		10,457.3					75.4	75.4	19,781.0	75.4	9,323.7
102		10,457.3					75.4	75.4	19,856.4	75.4	9,399.1
103		10,457.3					75.4	75.4	19,931.8	75.4	9,474.5
104		10,457.3					75.4	75.4	20,007.2	75.4	9,549.9
105		10,457.3					75.4	75.4	20,082.6	75.4	9,625.3
106		10,457.3					75.4	75.4	20,158.0	75.4	9,700.7
107		10,457.3					75.4	75.4	20,233.4	75.4	9,776.1
108		10,457.3					75.4	75.4	20,308.8	75.4	9,851.5
109		10,457.3					75.4	75.4	20,384.2	75.4	9,926.9
110		10,457.3					75.4	75.4	20,459.6	75.4	10,002.3
111		10,457.3					75.4	75.4	20,535.0	75.4	10,077.7
112		10,457.3					75.4	75.4	20,610.4	75.4	10,153.1
113		10,457.3					75.4	75.4	20,685.8	75.4	10,228.5
114		10,457.3					75.4	75.4	20,761.2	75.4	10,303.9
115		10,457.3					75.4	75.4	20,836.6	75.4	10,379.3
116		10,457.3					75.4	75.4	20,912.0	75.4	10,454.7
117		10,457.3					75.4	75.4	20,987.4	75.4	10,530.1
118		10,457.3					75.4	75.4	21,062.8	75.4	10,605.5
119		10,457.3					75.4	75.4	21,138.2	75.4	10,680.9
120		10,457.3					75.4	75.4	21,213.6	75.4	10,756.3
121		10,457.3					75.4	75.4	21,289.0	75.4	10,831.7
122		10,457.3					75.4	75.4	21,364.4	75.4	10,907.1
123	2.1	10,459.4			846.0	846.0	75.4	921.4	22,285.8	919.3	11,826.4
124	2.9	10,462.3			1,184.0	1,184.0	75.4	1,259.4	23,545.2	1,256.5	13,082.9

(Table 5-2-10続き)

事業年度	費用 間接費 込み 合計 1000 US\$	費用 間接費 込み 累計 1000 US\$	収益 1000US\$			収益 計 1000 US\$	副収益 1000 US\$	収益 合計 1000 US\$	収益 累計 1000 US\$	年度別 収支差 1000 US\$	累計 収支差 1000 US\$
			被害木 販売	間伐期 立木	終伐期 立木						
125	4.7	10,467.0			1,887.0	1,887.0	75.4	1,962.4	25,507.6	1,957.7	15,040.6
126	5.3	10,472.3			2,160.0	2,160.0	75.4	2,235.4	27,743.0	2,230.1	17,270.7
127	14.6	10,486.9			5,887.0	5,887.0	75.4	5,962.4	33,705.4	5,947.8	23,218.5
128	18.8	10,505.7			7,578.0	7,578.0	75.4	7,653.4	41,358.8	7,634.6	30,853.1
129	15.5	10,521.2			6,246.0	6,246.0	75.4	6,321.4	47,680.2	6,305.9	37,159.0
130		10,521.2					75.4	75.4	47,755.6	75.4	37,234.4
131		10,521.2					75.4	75.4	47,831.0	75.4	37,309.8
132		10,521.2					75.4	75.4	47,906.4	75.4	37,385.2
133		10,521.2					75.4	75.4	47,981.8	75.4	37,460.6
134		10,521.2					75.4	75.4	48,057.2	75.4	37,536.0
135		10,521.2					75.4	75.4	48,132.6	75.4	37,611.4
136		10,521.2					75.4	75.4	48,208.0	75.4	37,686.8
137		10,521.2					75.4	75.4	48,283.4	75.4	37,762.2
138		10,521.2					75.4	75.4	48,358.8	75.4	37,837.6
139		10,521.2					75.4	75.4	48,434.2	75.4	37,913.0
140		10,521.2					75.4	75.4	48,509.6	75.4	37,988.4
141		10,521.2					75.4	75.4	48,585.0	75.4	38,063.8
142		10,521.2					75.4	75.4	48,660.4	75.4	38,139.2
143	2.2	10,523.4			955.0	955.0	75.4	1,030.4	49,690.8	1,028.2	39,167.4
144	3.1	10,526.5			1,335.0	1,335.0	75.4	1,410.4	51,101.2	1,407.3	40,574.7
145	4.9	10,531.4			2,128.0	2,128.0	75.4	2,203.4	53,304.6	2,198.5	42,773.2
146	5.6	10,537.0			2,436.0	2,436.0	75.4	2,511.4	55,816.0	2,505.8	45,279.0
147	15.5	10,552.5			6,645.0	6,645.0	75.4	6,720.4	62,536.4	6,704.9	51,983.9
148	19.9	10,572.4			8,553.0	8,553.0	75.4	8,628.4	71,164.8	8,608.5	60,592.4
149	16.4	10,588.9			7,050.0	7,050.0	75.4	7,125.4	78,290.2	7,109.0	67,701.3
150		10,588.9					75.4	75.4	78,365.6	75.4	67,776.7
151		10,588.9					75.4	75.4	78,441.0	75.4	67,852.1
152		10,588.9					75.4	75.4	78,516.4	75.4	67,927.5
153		10,588.9					75.4	75.4	78,591.8	75.4	68,002.9
154		10,588.9					75.4	75.4	78,667.2	75.4	68,078.3
155		10,588.9					75.4	75.4	78,742.6	75.4	68,153.7
156		10,588.9					75.4	75.4	78,818.0	75.4	68,229.1
157		10,588.9					75.4	75.4	78,893.4	75.4	68,304.5
158		10,588.9					75.4	75.4	78,968.8	75.4	68,379.9
159		10,588.9					75.4	75.4	79,044.2	75.4	68,455.3
160		10,588.9					75.4	75.4	79,119.6	75.4	68,530.7
161		10,588.9					75.4	75.4	79,195.0	75.4	68,606.1
162		10,588.9					75.4	75.4	79,270.4	75.4	68,681.5
163	2.3	10,591.2			1,042.0	1,042.0	75.4	1,117.4	80,387.8	1,115.1	69,796.6
164	3.3	10,594.5			1,457.0	1,457.0	75.4	1,532.4	81,920.2	1,529.1	71,325.7
165	5.2	10,599.7			2,323.0	2,323.0	75.4	2,398.4	84,318.6	2,393.2	73,718.9
166	6.0	10,605.7			2,658.0	2,658.0	75.4	2,733.4	87,052.0	2,727.4	76,446.3
167	16.4	10,622.1			7,255.0	7,255.0	75.4	7,330.4	94,382.4	7,314.0	83,760.3
168	21.1	10,643.2			9,338.0	9,338.0	75.4	9,413.4	103,795.8	9,392.3	93,152.6
169	17.4	10,660.6			7,698.0	7,698.0	75.4	7,773.4	111,569.2	7,756.0	100,908.6
Total	10,660.6		7,893.1	3,442.0	88,049.1	99,384.2	12,185.0	111,569.2			

Table 5-2-11 経済内部収益率の算定

事業 年度	費用 合計 1000 US\$	収益 合計 1000 US\$	現在価値 (A)			現在価値 (B)		
			割引係数	費用	収益	割引係数	費用	収益
			5.50%	1000 US\$	1000 US\$	6.00%	1000 US\$	1000 US\$
2	72.8		0.9478673	69.00		0.94340	68.67	
3	670.4	554.4	0.8984524	602.30	498.11	0.89000	596.63	493.43
4	715.8	657.1	0.8516137	609.61	559.63	0.83962	601.02	551.75
5	832.1	871.5	0.8072167	671.65	703.51	0.79209	659.07	690.33
6	1,142.1	1,043.8	0.7651344	873.85	798.65	0.74726	853.43	779.99
7	1,297.3	1,569.1	0.7252458	940.83	1,138.00	0.70496	914.51	1,106.17
8	1,335.7	1,742.7	0.6874368	918.20	1,198.01	0.66506	888.30	1,159.01
9	1,425.2	1,454.3	0.6515989	928.67	947.65	0.62741	894.20	912.48
10	996.4		0.6176293	615.38		0.59190	589.75	
11	426.3	35.2	0.5854306	249.59	20.61	0.55839	238.06	19.66
12	315.4	35.2	0.5549105	174.99	19.53	0.52679	166.12	18.54
13	292.1	42.5	0.5259815	153.66	22.33	0.49697	145.19	21.10
14	246.4	49.7	0.4985607	122.84	24.78	0.46884	115.52	23.31
15	134.4	67.1	0.4725694	63.51	31.70	0.44230	59.44	29.67
16	53.0	78.6	0.4479330	23.74	35.20	0.41727	22.12	32.79
17	30.4	35.2	0.4245811	12.90	14.95	0.39365	11.96	13.86
18	42.8	42.5	0.4024465	17.21	17.09	0.37136	15.88	15.77
19	37.6	49.7	0.3814659	14.36	18.96	0.35034	13.19	17.41
20	8.9	64.4	0.3615791	3.23	23.28	0.33051	2.95	21.28
21	10.9	154.0	0.3427290	3.73	52.78	0.31180	3.40	48.01
22	23.2	110.6	0.3248616	7.53	35.93	0.29416	6.82	32.53
23	33.2	110.6	0.3079257	10.22	34.06	0.27751	9.21	30.69
24	29.4	110.6	0.2918727	8.59	32.28	0.26180	7.70	28.95
25	8.1	110.6	0.2766566	2.25	30.60	0.24698	2.01	27.32
26	9.8	110.6	0.2622337	2.57	29.00	0.23300	2.28	25.77
27	23.2	110.6	0.2485628	5.76	27.49	0.21981	5.10	24.31
28	29.8	110.6	0.2356045	7.01	26.06	0.20737	6.17	22.93
29	24.5	110.6	0.2232218	5.48	24.70	0.19563	4.80	21.64
30		110.6	0.2116794		23.41	0.18456		20.41
31		110.6	0.2006440		22.19	0.17411		19.26
32		110.6	0.1901839		21.03	0.16425		18.17
33	1.9	215.5	0.1802691	0.34	38.85	0.15496	0.29	33.39
34	3.8	320.8	0.1708712	0.64	54.82	0.14619	0.55	46.90
35	7.5	533.0	0.1619632	1.22	86.33	0.13791	1.04	73.51
36	11.2	738.8	0.1535196	1.72	113.42	0.13011	1.46	96.12
37	0.1	133.0	0.1455162	0.01	19.35	0.12274	0.01	16.32
38	2.9	98.9	0.1379301	0.40	13.64	0.11579	0.34	11.45
39	4.0	108.0	0.1307394	0.53	14.12	0.10924	0.44	11.80
40	6.4	127.3	0.1239236	0.80	15.78	0.10306	0.66	13.12
41	7.4	134.8	0.1174631	0.87	15.84	0.09722	0.72	13.11
42	20.4	239.9	0.1113395	2.27	26.71	0.09172	1.87	22.00
43	26.3	287.0	0.1055350	2.77	30.28	0.08653	2.27	24.83
44	21.7	250.0	0.1000332	2.17	25.01	0.08163	1.77	20.41
45		75.4	0.0948182		7.15	0.07701		5.81
46		75.4	0.0898751		6.78	0.07265		5.48
47		75.4	0.0851897		6.42	0.06854		5.17
48	1.2	94.0	0.0807485	0.10	7.59	0.06466	0.08	6.08
49	1.7	101.1	0.0765389	0.13	7.74	0.06100	0.10	6.17
50	2.7	116.4	0.0725487	0.20	8.45	0.05755	0.16	6.70
51	3.1	122.3	0.0687665	0.21	8.41	0.05429	0.17	6.64
52	8.5	205.3	0.0651815	0.56	13.38	0.05122	0.44	10.51
53	11.0	242.4	0.0617834	0.68	14.98	0.04832	0.53	11.71
54	9.1	213.3	0.0585625	0.53	12.49	0.04558	0.41	9.72
55		75.4	0.0555095		4.19	0.04300		3.24
56		75.4	0.0526156		3.97	0.04057		3.06
57		75.4	0.0498726		3.76	0.03827		2.89
58	0.6	95.2	0.0472726	0.03	4.50	0.03610	0.02	3.44
59	0.8	102.9	0.0448082	0.04	4.61	0.03406	0.03	3.50

事業 年度	費用 合計 1000 US\$	収益 合計 1000 US\$	現在価値 (A)			現在価値 (B)		
			割引係数 5.50%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$	割引係数 6.00%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$
60	1.3	119.2	0.0424722	0.06	5.06	0.03213	0.04	3.83
61	1.5	125.5	0.0402580	0.06	5.05	0.03031	0.05	3.80
62	4.1	213.9	0.0381593	0.16	8.16	0.02860	0.12	6.12
63	5.3	253.6	0.0361699	0.19	9.17	0.02698	0.14	6.84
64	4.4	222.5	0.0342843	0.15	7.63	0.02545	0.11	5.66
65		75.4	0.0324969		2.45	0.02401		1.81
66		75.4	0.0308028		2.32	0.02265		1.71
67		75.4	0.0291970		2.20	0.02137		1.61
68	0.4	97.7	0.0276748	0.01	2.70	0.02016	0.01	1.97
69	0.5	106.3	0.0262321	0.01	2.79	0.01902	0.01	2.02
70	0.8	124.6	0.0248645	0.02	3.10	0.01794	0.01	2.24
71	0.9	131.7	0.0235683	0.02	3.10	0.01693	0.02	2.23
72	2.5	231.2	0.0223396	0.06	5.17	0.01597	0.04	3.69
73	3.3	275.8	0.0211750	0.07	5.84	0.01507	0.05	4.16
74	2.7	240.8	0.0200711	0.05	4.83	0.01421	0.04	3.42
75		75.4	0.0190247		1.43	0.01341		1.01
76		75.4	0.0180329		1.36	0.01265		0.95
77		75.4	0.0170928		1.29	0.01193		0.90
78	0.3	97.7	0.0162017	0.01	1.58	0.01126	0.004	1.10
79	0.5	106.3	0.0153571	0.01	1.63	0.01062	0.005	1.13
80	0.7	124.6	0.0145565	0.01	1.81	0.01002	0.01	1.25
81	0.8	131.7	0.0137976	0.01	1.82	0.009452	0.01	1.24
82	2.3	231.2	0.0130783	0.03	3.02	0.008917	0.02	2.06
83	3.0	275.8	0.0123965	0.04	3.42	0.008412	0.03	2.32
84	2.5	240.8	0.0117502	0.03	2.83	0.007936	0.02	1.91
85		75.4	0.0111376		0.84	0.007487		0.56
86		75.4	0.0105570		0.80	0.007063		0.53
87		75.4	0.0100066		0.75	0.006663		0.50
88		75.4	0.0094850		0.72	0.006286		0.47
89		75.4	0.0089905		0.68	0.005930		0.45
90		75.4	0.0085218		0.64	0.005595		0.42
91		75.4	0.0080775		0.61	0.005278		0.40
92		75.4	0.0076564		0.58	0.004979		0.38
93		75.4	0.0072573		0.55	0.004697		0.35
94		75.4	0.0068789		0.52	0.004432		0.33
95		75.4	0.0065203		0.49	0.004181		0.32
96		75.4	0.0061804		0.47	0.003944		0.30
97		75.4	0.0058582		0.44	0.003721		0.28
98		75.4	0.0055528		0.42	0.003510		0.26
99		75.4	0.0052633		0.40	0.003312		0.25
100		75.4	0.0049889		0.38	0.003124		0.24
101		75.4	0.0047288		0.36	0.002947		0.22
102		75.4	0.0044823		0.34	0.002780		0.21
103		75.4	0.0042486		0.32	0.002623		0.20
104		75.4	0.0040271		0.30	0.002475		0.19
105		75.4	0.0038172		0.29	0.002334		0.18
106		75.4	0.0036182		0.27	0.002202		0.17
107		75.4	0.0034296		0.26	0.002078		0.16
108		75.4	0.0032508		0.25	0.001960		0.15
109		75.4	0.0030813		0.23	0.001849		0.14
110		75.4	0.0029207		0.22	0.001744		0.13
111		75.4	0.0027684		0.21	0.001646		0.12
112		75.4	0.0026241		0.20	0.001553		0.12
113		75.4	0.0024873		0.19	0.001465		0.11
114		75.4	0.0023576		0.18	0.001382		0.10
115		75.4	0.0022347		0.17	0.001304		0.10
116		75.4	0.0021182		0.16	0.001230		0.09
117		75.4	0.0020078		0.15	0.001160		0.09
118		75.4	0.0019031		0.14	0.001094		0.08

(Table 5-2-11続き)

事業 年度	費用 合計 1000 US\$	収益 合計 1000 US\$	現在価値 (A)			現在価値 (B)		
			割引係数 5.50%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$	割引係数 6.00%	費用 1000 US\$	収益 1000 US\$
119		75.4	0.0018039		0.14	0.001033		0.08
120		75.4	0.0017098		0.13	0.0009741		0.07
121		75.4	0.0016207		0.12	0.0009190		0.07
122		75.4	0.0015362		0.12	0.0008669		0.07
123	2.1	921.4	0.0014561	0.003	1.34	0.0008179	0.002	0.75
124	2.9	1,259.4	0.0013802	0.004	1.74	0.0007716	0.002	0.97
125	4.7	1,962.4	0.0013083	0.01	2.57	0.0007279	0.003	1.43
126	5.3	2,235.4	0.0012401	0.01	2.77	0.0006867	0.004	1.54
127	14.6	5,962.4	0.0011754	0.02	7.01	0.0006478	0.01	3.86
128	18.8	7,653.4	0.0011141	0.02	8.53	0.0006112	0.01	4.68
129	15.5	6,321.4	0.0010561	0.02	6.68	0.0005766	0.01	3.64
130		75.4	0.0010010		0.08	0.0005439		0.04
131		75.4	0.0009488		0.07	0.0005131		0.04
132		75.4	0.0008993		0.07	0.0004841		0.04
133		75.4	0.0008525		0.06	0.0004567		0.03
134		75.4	0.0008080		0.06	0.0004308		0.03
135		75.4	0.0007659		0.06	0.0004065		0.03
136		75.4	0.0007260		0.05	0.0003834		0.03
137		75.4	0.0006881		0.05	0.0003617		0.03
138		75.4	0.0006522		0.05	0.0003413		0.03
139		75.4	0.0006182		0.05	0.0003220		0.02
140		75.4	0.0005860		0.04	0.0003037		0.02
141		75.4	0.0005555		0.04	0.0002865		0.02
142		75.4	0.0005265		0.04	0.0002703		0.02
143	2.2	1,030.4	0.0004991	0.001	0.51	0.0002550	0.001	0.26
144	3.1	1,410.4	0.0004730	0.001	0.67	0.0002406	0.001	0.34
145	4.9	2,203.4	0.0004484	0.002	0.99	0.0002270	0.001	0.50
146	5.6	2,511.4	0.0004250	0.002	1.07	0.0002141	0.001	0.54
147	15.5	6,720.4	0.0004028	0.01	2.71	0.0002020	0.003	1.36
148	19.9	8,628.4	0.0003818	0.01	3.29	0.0001906	0.004	1.64
149	16.4	7,125.4	0.0003619	0.01	2.58	0.0001798	0.003	1.28
150		75.4	0.0003431		0.03	0.0001696		0.01
151		75.4	0.0003252		0.02	0.0001600		0.01
152		75.4	0.0003082		0.02	0.0001509		0.01
153		75.4	0.0002922		0.02	0.0001424		0.01
154		75.4	0.0002769		0.02	0.0001343		0.01
155		75.4	0.0002625		0.02	0.0001267		0.01
156		75.4	0.0002488		0.02	0.0001196		0.01
157		75.4	0.0002358		0.02	0.0001128		0.01
158		75.4	0.0002235		0.02	0.0001064		0.01
159		75.4	0.0002119		0.02	0.0001004		0.01
160		75.4	0.0002008		0.02	0.00009470		0.01
161		75.4	0.0001904		0.01	0.00008934		0.01
162		75.4	0.0001804		0.01	0.00008429		0.01
163	2.3	1,117.4	0.0001710		0.19	0.00007952		0.09
164	3.3	1,532.4	0.0001621	0.001	0.25	0.00007501	0.000	0.11
165	5.2	2,398.4	0.0001537	0.001	0.37	0.00007077	0.000	0.17
166	6.0	2,733.4	0.0001457	0.001	0.40	0.00006676	0.000	0.18
167	16.4	7,330.4	0.0001381	0.002	1.01	0.00006298	0.001	0.46
168	21.1	9,413.4	0.0001309	0.003	1.23	0.00005942	0.001	0.56
169	17.4	7,773.4	0.0001240	0.002	0.96	0.00005606	0.001	0.44
				7,136.0	7,151.7		6,917.7	6,798.8
					15.7			-118.9
Total	10,660.6	111,569.2						

$$\text{EIRR} = 5.5\% + (6.0\% - 5.5\%) \times 15.72 / (15.72 + 118.86) = 5.558\%$$

$$\text{EIRR} = 5.558\%$$

### 5-2-3 地域経済への影響

被害森林の復旧により、実体的には経済評価として顕在化していない間接的な地域経済への影響が考えられる。地域住民に現実的に認識されている効果として、森林の農地に対する防風効果と森林のレクリエーション的利用がある。また、住民の意識は特に高いものではないが、自然の中で効果を発揮している機能として水資源の涵養と、土壌保全機能が挙げられる。

これらの機能は森林が衰退を続けた場合には被害や負の効果として現れてくる。したがって、健全な森林が調査対象地域で発揮している機能について被害を未然に防止しているという観点から評価すると、防風効果が森林背後の農産物の年間生産額として約 12,103,000 US\$、水資源の涵養効果が農業灌漑用水として年間約 22,788,000 US\$、土壌保全効果が森林のない場合に流出が予想される土砂量を抑止する土留め工の施工経費として年間約 543,000 US\$、および森林レクリエーション効果は地方都市の周辺森林でピクニックに支出している推定額として年間約 15,000 US\$と考えられる。

#### ・防風効果

防風林帯の主に風下側の気象緩和により農産物の栽培・収穫が確保されていることから 1ha 当たりの生産額をもって防風効果の価値として評価する。防風林帯が無い場合は、強風のため砂交じりの土壌が激しく飛び、かつ移動し、これらの栽培は不可能である。

1998 年時点のこの地域における農産物の生産額は Table 5-2-12 に示すように算定され、1ha 当たり約 618 US\$と推定できる。

Table 5-2-12 防風林帯地帯における農産物の生産額 (算定)

作物	ha 当たりの生産量 ton	作付け面積割合 %	ha 当たりの生産量割合 ton	kg 当たり単価 US\$	生産額 US\$
コムギ	3.2	20.7	0.66	0.112	73.9
トウモロコシ	5.5	54.1	2.98	0.083	247.3
ヒマワリ	1.5	17.8	0.27	0.195	53.7
メロン	22.5	2.5	0.56	0.320	179.2
ブドウ	4.5	4.9	0.22	0.290	63.8
計		100.0			617.9

本調査の計画対象森林において防風林機能が指定されている面積は 605.6 ha であることから、その効果面積は 19,984.8 ha であり、その効果の評価額は 12,103,000 US\$となる。

#### ・水資源涵養効果

全ての森林は降雨を受け止め水分を地中に長い期間保持する。その水分は徐々に地下水として下流域に流れていく。この水分量は今回の調査の結果、当地域の森林と土

壤では非常に少なく、約 13%と推測された。また平原林であることから、地中を移動していく水分は都市や村落の飲料水あるいは灌漑用水には直接的には利用されていない。それらは地下を自然の状態に移動し、やがてドナウ川に合わさると見られる。

ドナウ河の多量な水の一部は汲み上げられ農業灌漑用水として利用されている。その価格は  $m^3$  当たり 2.93 US\$である。

本計画の被害森林の面積は、9,204 ha であり、平年降雨量は 650 mm である。したがって、この森林における降雨の地下浸透量は 13%として年間 7,777,380  $m^3$  であり、灌漑用水の単価を乗ずると、一年間における水資源の涵養効果は約 22,788,000 US\$と推定される。

#### ・土壤保全効果

本計画の被害森林の中で、土壤保全機能が指定されている林分は 201.4 ha である。これらの林地は立木が成育しているが、土壤は表面浸食を受けているか、あるいは浸食に対して脆弱な状況にあり、傾斜は平均すると約 12 度である。これらの林地が森林で被覆されることによって、生じる可能性の高い流出土砂を抑える効果を森林復旧事業も一つの効果として評価する。

これらの林地が森林で被覆されていない場合に生じる土砂量は、多くの荒廃地の実態調査から ha 当たり 87.1 t とされていることから、上記の面積全体では 17,542 t、容積にすると約 9,746  $m^3$  と予測される。この土砂を抑えるためには傾斜下部の林縁において、有効高 1.0 m のコンクリート土留め工が必要となる。この規模の工事建設費を流出土砂量 1  $m^3$  当たり算出すると、ルーマニアの費用で約 55.75 US\$である。したがって 201.4 ha の林地における費用総額、すなわち一年間毎の土壤保全効果は約 543,000 US\$と推定出来る。

#### ・森林景観・レクリエーション効果

スラティナ市、クライオヴァ市の近郊の森林では週末に、家族や若者がピクニックを楽しんでいる。この利用者数は年間延べ約 5,000 人と推定できる。ピクニックのために使う費用は車の燃料代と簡単な軽食と飲み物程度であり、一人当たり約 3 US\$と推測すると年間約 15,000 US\$である。地元住民に対する面接調査の結果からは、森林の中で過ごすレクリエーションについて潜在的に期待感を有していることが把握できた。したがって今後、社会経済の発展に伴い需要が増すことが予想される。

仮に森林衰退現象を抑止しない場合は、以上のような森林機能が衰退し、やがては周辺に被害が拡大して現れてくることは避けることができないため、本復旧計画を実行することは重要である。

#### ・雇用機会の増大効果

地域住民への効果としては、多くの潜在過剰労働力に対して林業労働の機会を提供

することも挙げられる。2つの森林管理局の造林面積については3年以上前に年間約1,000 haであったが、最近では約400 ha程度と急減してきている。これに追加して年平均約500 haの造林に該当する労働力が発生する効果を期待できる。

本計画の被害森林の復旧に係わる全事業の実行に要する労務量は、App.F-27に示すように延べ約895,000人工となる。特に当初の29年間における造林・保育に要する労務量が延べ約814,000人工必要であり、年間としての最大雇用量は9事業年度における140,000人工である。

社会経済調査の結果から、賃労働の機会が少なくなっている傾向の中で、地域住民からは森林作業にこれまで以上に増して就労したい期待が把握された。



# 用語集

---



## 用語集

・衰退森林：本調査では、被害を受けた国有林と森林衰退の恐れのある国有林とあわせた森林を衰退森林とした。

・森林衰退：本調査では、乾燥害、病虫害、その他の原因により立木に枯死又は梢端枯れが発生している現象を森林衰退と定義した。

・衰退度：ICP フォレストモニタリングで用いられている単木あたりの衰退程度の指標である。単木の落葉率によって表される。衰退度0から4までで表現され、それぞれ落葉率は、0～10%、11～25%、26～60%、61～99%、枯死木である。本調査では、この考え方に樹形、梢端の枯損、枝葉の密度も単木毎に評価した。尚、衰退度2以上の立木は、樹冠の破壊が進んでいるため、今後の健全な成長と回復が望めない立木とした。

・林分衰退度：本調査では、調査プロットにおける単木の衰退度の加重平均値を林分衰退度と定義した。プロットの被害状況を表す指標として用いられた。

・被害度：本調査では、衰退度2以上の立木の本数割合を区分したものを被害度と定義した。衰退度2以上の立木本数割合が20～39%のとき「弱」、40～59%のとき「中」、60%以上のとき「強」とした。

・被害森林：本調査では、衰退度2以上の林木を含む林分で、主として伐採、更新、保育の作業種により健全化を図る必要がある森林を、被害森林と区分した。被害森林は、被害度が「弱」、「中」、「強」の林分である。本計画では、被害森林を復旧するための対策を、「被害対策」と定義した。

・回避森林：本調査では、衰退度2未満で区分された林木で構成された林分で、停滞水の発生する森林、或いは、少雨年に樹種、林齢、地形及び土壌の条件によっては、今後、森林衰退の可能性の高い森林を回避森林と区分した。本計画では、回避森林において実施される対策を、「回避対策」と定義した。

・高位段丘、中位段丘、低位段丘：地下水位面と地表との深さによる段丘の区分。本調査では、3～10mを低位段丘、10～50mを中位段丘、50m以上を高位段丘と区分した。

・豊水量、平水量、渇水量：ある地点で1年のうちのある日数は、その流量よりも減少することのない流量のこと。豊水量：95日、平水量：185日、渇水量：275日を基準とする。

・近赤外線カラー空中写真：近赤外線カラー空中写真は、赤外線反射の強弱を赤色の濃淡として記録することができる。したがって、赤色の濃度の低下の度合いで、植物の活性度の低下を判定することができる可能性を持つ。赤色の濃度の違いは、樹種、樹齢の違いによるスペクトル反射の違い、太陽に対する斜面の向きにより変化する。近赤外線カラー空中写真から、植物の活性度を区分するためには、これらをシビアに整理できることが前提となる。尚、本調査では、倍伸ばし(縮尺：1/12,500)の近赤外線カラー空中写真を利用した。

・森林管理書/*The Romanian forest planning/Amenajamentul padurilor*

ルーマニア国の森林管理は、森林管理署別の森林管理書と森林管理局全体の森林管理書が10年毎に作成される。森林計画書、森林管理図、森林調査簿から構成される。

・森林機能類型：本調査では、ルーマニア国の森林機能区分を類型化し、次の10に区分した。「木材生産」、「水源かん養」、「土壌保全」、「防風」、「気象緩和」、「丘陵地帯ナラ林」、「レクリエーション利用と景観の維持」、「狩猟」、「動植物の保護、保存」、「採種林」。

・抵抗性育種：抵抗性品種を作るための選抜育種のこと。

・水挿し法：調製した丸太を水に浸して、丸太からの萌芽を促進し、その萌芽枝を挿し穂に用いる方法である。本計画では、計画編 3.9「技術開発とその普及に関する事項」の中で用いた。

・目的樹種：本計画では、被害森林において林分構造タイプ別、被害度別に造林を計画した。造林計画の中で、最終伐期まで育てることを目的とする樹種を、「目的樹種」と定義した。目的樹種は、高木である。

・補助樹種：本計画では、目的樹種の生育を補佐するために植栽する樹種を「補助樹種」と定義した。補助樹種は、低木であり、伐期まで残されることはない。

・生物農業(biological control agent)：生物そのもの、あるいは生物の抽出物を有効成分とする病虫害の防除資材。天敵昆虫、ダニ、線虫、ウイルス、微生物、フェロモン等。

・昆虫成長制御剤(insect growth regulator)：昆虫のキチン合成阻害、若幼ホルモン物質などで脱皮・変態を撓乱することにより害虫を死亡させる。デミリン他。

・一次性昆虫(primary insects)：健全木の葉や幹・枝に寄生する。食葉昆虫の大部分と穿孔虫の一部など多くの昆虫はこれに属す。

・二次性昆虫(secondary insects)：他の原因で生理的障害を引き起こした衰退木だけに寄生する。その他、伐倒木や枯死木に寄生する穿孔虫類。

・ランドサット：米国の地球観測衛星。1972年7月23日の1号機打ち上げ以来、陸域においてこれまでもっとも広汎に利用されてきた衛星であり、衛星リモートセンシングの象徴的存在。現在は、1985年に打ち上げられた5号にデータ取得依存している。

・リモートセンシング：リモートセンシングとは、離れたところから直接触れずに電磁エネルギーの地表面からの反射や放射を測定する手段である。それから得られる情報は地表面からのものがほとんどであるが、地球内部の情報のうち磁力や重力等については、衛星からの測定が可能である。

・GPS カメラ：GPS(Global Positioning System)とは、汎地球測位システムのことで、米国が打ち上げた複数個の人工衛星から発信させる電波を同時に受信して、受信点の3次元位置を計測するためのシステム。GPSと一般カメラが一体化されたものがGPSカメラであり、その位置情報が同時にフィルムに記録される。

・トレーニングデータ分類：トレーニングデータ分類とは、画像中の一部に分類したい分類項目の領域が既知であり、そのデータの統計量に基づいて分類する方法をいう。このデータのことをランドトルースデータまたは、トレーニングデータという。これに対し、トレーニングデータなし分類とはトレーニングデータを用いずに画像データのみから類似したデータグループに分ける方法をいう。

・植物ストレス：害虫、菌類、干ばつ、そのほかの地質的要因などで植物に生じるストレスの総称。代表的なものとしては水分の欠乏による水分ストレスがある。地質的要因によるストレスには、地表付近の地化学異常による地化学ストレスなどがある。リモートセンシングでは地植物学において植物ストレスなどが利用されている。

・多バンドセンサー：バンドとは、リモートセンシングのセンサー/データに用いられる特定の波長帯。通常、上限と下限のnm、または $\mu\text{m}$ で表示されるが、中心波長

で代表させられる場合もある。同一のセンサー／データにおいてバンドが複数ならば番号を付す（例：TMのバンド6）。なお、LANDSAT 5号のセンサーTMは、7つのバンドを持っている。多バンドセンサーとは、TMのように複数のバンドを持つセンサーのこと。

・TM：LANDSAT 4、5号に搭載された光学センサーで、TMとはThematic Mapperの略。可視～短波長赤外域の六つのバンド（1～5, 7）は瞬時視野角が0.042rad、空間分解能が30×30m。熱赤外域のバンド6は、空間分解能が120×120m。

・パス／ロウ：LANDSATやJERS-1などの極軌道衛星で取得されるデータの1シーン当たりの位置を特定するための呼称。通常、東から西へ並ぶ縦の線をパス、北から南へ並ぶ横の線をロウという。

・マルチスペクトルデータ：ある対象に対して、複数の観測帯でその対象からの電磁エネルギーの反射・放射を測定したデータのこと。マルチバンドデータともいう。

・ポリゴン：地理情報システムにおいて、空間データの位置・形状を表現する形式のひとつで、位置座標をもった点、点を連ねて定義される線分、線分に囲まれた閉領域の組み合わせによって位置や形状を表現する。この閉じた領域のことをポリゴン、あるいは領域（area）という。

・最尤法：観測値 $X$ が得られたとき、観測値が $x$ をもつ‘もっともらしさ’を与える尺度を尤度という。尤度は、一般にある変数 $\theta$ （ $\theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots, \theta_n\}$ ）の関数として定義されるため、尤度関数 $f(x; \theta)$ とも呼ばれる。最尤法は、尤度（関数）を最大にする $\theta$ を求める方法である。

## REFERENCES

- Legea nr. 26/1996 -- Codul Silvic -- (森林法 Law No. 26/1996)
- Legea protectiei mediului (環境保護法 (Law No. 137/1995))
- Legii fondului dunciar nr. 18/1991 (土地法 (Law No. 18/1991))
- Legea nr. 169/1997 pentru modificarea si completarea Legii fondului dunciar nr. 18/1991 (土地法 (Law No. 18/1991) の改正に関する法律 (Law No. 169/1997))
- REPUBLICARI Legea fondului funciar nr. 18/1991 (土地法 (Law No. 18/1991) の再公布)
- Legea fondului cinegetic si a protectiei vanatului (猟獣資源及び猟獣保護に関する法律 (Law No. 103/1996))
- Academia de Stiinte Agricole si Silvice, Societatea Nationala Romana pentru Stiinta Solului si Institutul de Cercetari pentru Pedologie si Agrochimie (1994): Stiinta Solului.
- Ovidiu Badea (1996): Forest monitoring system in Romania, ICAS.
- Ovidiu Badea: The dynamics of forest health condition between 1990 and 1998, ICAS Bucharesti.
- W. Ciesla et al. (1994): Decline and dieback of trees and forests -A global over-view-, FAO, Forestry paper 120.
- N. Donita *et al.* (1997): Harta Forestiera (1:500,000).
- FAO, UNESCO and International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) (1988): The Soil Map of the World, Revised Legend. World Soil Resources Report No. 60, FAO.
- Insititulul de Cercetari si Amenajari Silvice (ICAS): Biometria Arborelor si Arboretelor din Romania.
- Insititulul de Cercetari si Amenajari Silvice (ICAS): Norme Tehnic pentru Amenajarea Padurilor.
- Insititulul de Cercetari si Amenajari Silvice (ICAS) (1969 - 1979): Harta Solurilor, R.S.Romania, 1:200,000.
- Ministerul Apelor, Padurilor si Protectiei Mediului (WMFEP) (1995): Strategia Dezvoltarii Silviculturii.
- Ministerul Apelor, Padurilor si Protectiei Mediului (WMFEP) si Institutul National de Meteorologie si Hidrologie ((INMH) (1998): Data Meterologice privind Catitatile Orare de Precipitatii Lichide Cazute in April 1980, 1987, 1991, 1992, 1993 si 1997 la Statiile Meteorologice Craiova, Bechet si Caracal.
- Ministerul Apelor, Padurilor si Protectiei Mediului (WMFEP), Regia Nationala a Padurilor (RNP) si Insititulul de Cercetari si Amenajari Silvice (ICAS) (1998): Forest Monitoring in Romania.
- National Commission for Statistics (1996): Romanian Statistical Yearbook 1996.

**Regia Nationala a Padurilor (RNP) (1989 – 1998): Amenajamentul Padurilor (森林管理書)** .

**Dr. Eng. Romica Tomescu and Eng. Ovidiu Badea (1997): Technical assistance for operation of forest monitoring system on level 1.**

**Vieta Stanescu: Flora forestiera lemnoasa a romaniei.**

**The Climatological Atlas (1941 – 1955).**



bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2017.05.02.131104>; this version posted May 2, 2017. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.





JICA