

「森林局の苗畑
(ミシガン)」



「森林局による植栽
(苗木)」



「森林局による植栽
(5年生ユーカリ)」



略語表

略語	英語	日本語
CFI	Community Forestry Instruction	地域住民管理
DZGD	Dry Zone Greening Department	中央乾燥緑化局
FD	Forest Department	森林局
NLD	National League for Democracy	国民民主同盟
SLORC	State Law and Order Restoration Council	国家法秩序回復評議会
SPDC	State Peace and Development Committee	国家平和開発評議会
USDA	Union Solidarity Development Association	連邦団結発展協会
VPDC	Village Peace and Development Committee	村落平和開発評議会

目 次

序 文

地図・写真

略語表

1. 要請背景・経緯	1
2. 調査結果	
2-1. ミャンマー及び中央乾燥地の概況	3
2-1-1. ミャンマー及び中央乾燥地の概況	3
2-1-2. 森林・林業の概況	8
(1) 森林資源	
(2) 上位計画	
(3) 政策	
(4) 組織体制及び人員	
(5) 予算	
2-1-3. 森林分野の他ドナー・国際機関・NGOの援助動向	20
2-2. 要請内容	24
2-2-1. 全体造林計画	24
2-2-2. 施設・機材	27
2-3. プロジェクト対象地周辺の概況	32
2-3-1. 自然条件の概況	32
2-3-2. 社会基盤整備の状況	37
2-3-3. 社会経済条件の概況	40
2-3-4. 土地利用、森林資源利用の実態	45
2-4. 造林技術、実施体制、森林管理体制の現状と問題点	48
2-4-1. 造林方法（苗木、植栽、保育）	48
2-4-2. 造林（育苗）の計画・実施・維持管理体制	53
2-4-3. 現有機材、現有施設の利用管理状況	55
2-4-4. 地域住民の役割	57

2-5. 本格調査の前提条件	60
2-5-1. 地形図・林班図・GIS	60
2-5-2. 森林、土地関連の法規	67
2-5-3. 造林の設計・検査基準	70
2-5-4. 社会調査の再委託先	71
3. 無償資金協力による協力方針案	72
3-1. 無償資金協力としての必要性・妥当性	72
3-2. 適正な協力の範囲・規模	75
3-2-1. 協力の目的、協力範囲	75
3-2-2. 造林計画	77
(1) 計画対象地、計画面積、本格調査での対象地選定基準等	
(2) 対象樹種	
(3) 造林方法	
(4) 苗木の調達方法	
3-2-3. 施設・機材計画	86
3-2-4. プロジェクト方式技術協力との連携	88
4. 基本設計調査実施の方向性	90
4-1. 調査実施の基本方針	90
4-2. 調査実施上の留意点	92
4-2-1. 造林計画調査	92
4-2-2. 施設・機材計画調査	93
4-2-3. 実施体制、維持管理体制	97
4-2-4. 住民・社会配慮	98
4-2-5. ソフトコンポーネント	102
4-2-6. プロ技協との連携	102

(別添資料)

1. 協議議事録
2. 要請書
3. 調査団構成
4. 調査日程
5. 面会者リスト
6. 収集資料リスト

1 要請背景・経緯

ミャンマーの森林は国土面積の約41%を占めており、木材輸出は同国の重要な産業となっているとともに、国のエネルギー消費量の約80%を薪炭材に頼っている。これら生活用木材（薪炭材等）及び輸出用木材としての過度の伐採により、森林資源の減少と土壌流出・荒廃地化が進み深刻な問題となっている。中央乾燥地は、全人口（約4500万人）の1/3が居住しており、人口の増加、代替（非木質系）燃料の不足、木質燃料の非効率的な利用等が原因となり、燃料用木材の伐採を主要な原因とする森林の減少が激しく、森林減少対策の重点地域である。森林の減少は、土壌の劣化、農地の生産性低下とも関連しており、造林だけでなく農業・畜産を含めた適切な土地利用を進める総合的な対策が重要となっている。

ミャンマーでは、商業用造林も含めこれまでに64万ヘクタールの造林が行われてきており、特に中央乾燥地においては政府により1994年から3年間で約2.1万ヘクタールの造林が行われた。1997年には林業省の中に中央乾燥地緑化局を新設し、2009年までに9.7万ヘクタールの造林を計画している。しかしながら、従来造林が行われてきた地域は技術的にも比較的造林の容易な地域であり、緊急度が高い劣悪な環境の地域における造林は小規模な面積の造林にとどまっていることから、これらの経験を踏まえてモデル的な造林を実施することが必要となっている。

このため、ミャンマー政府は、中央乾燥地におけるモデル的な造林計画を策定し、本計画に必要な資金につき要請してきたものである。

プロジェクトの要請内容を整理すると以下の表にまとめることができる。

上位目標	中央乾燥地の緑化の推進： ミャンマー中央乾燥地における緑化、土壌生産性向上、環境保全、及び住民への薪炭材の供給を目指す「乾燥地総合計画」の推進
プロジェクト目標	上位目標の「乾燥地総合計画」を支援するためのモデルとなる森林の造成。
期待される成果	ア、3,000haの森林造成による土壌生産性の向上、土砂流出防備 イ、乾燥地緑化局の能力向上 ウ、周辺住民の生活向上
活動・投入計画	ア、我が国への要請内容： <ul style="list-style-type: none"> ・3,000haの造林 ・苗畑施設（管理用建物、ポンプ、発電機、スプリンクラー等） ・造林作業施設 （管理用施設、作業用施設、ポンプ、発電機、重機用スペアパーツ等） ・視聴覚機材、測量機材、水供給機材、消火機材、管理用車輛、運搬用車輛 イ、相手国側の事業計画：中央乾燥地緑化計画
実施機関	乾燥地緑化局：植栽、保育、及び植栽後5年目までの保護を担当する。 森林局：植栽5年後以降は乾燥地緑化局から森林局に管理が移管され、保全上の必要に応じ直接管理、または地域住民管理とする計画がある。
対象地域	マンダレー管区ニャーウー郡ミヤイティントウイン森林保護区（約6700ha）及びその近辺。

今回の予備調査の目的は、次の2点に集約される。

- (1) 本計画を無償資金協力として実施する妥当性を確認し、協力の方針について検討する。具体的には、計画の目的、計画対象地の現状と問題点、実施体制等について妥当性を確認する。
- (2) 基本設計調査を行う場合の調査の方針、留意点、調査事項について明らかにする。基本設計調査は本予備調査の結果、無償資金協力の妥当性が確認された場合に派遣し、具体的な計画策定と事業費の積算を行う。

本予備調査の実施方針及び留意事項は以下のとおりである。

- (1) 無償資金協力の制度及び植林無償の基本方針の説明を十分行う。
- (2) 要請内容を確認し（相手側事業計画、計画対象地、施設・機材の要請内容と使用目的等）、無償資金協力で実施する必要性を明らかにする。
- (3) 適切な協力範囲・規模、及び本格調査実施の方向性の検討を行う。
造林を主体とし、基盤整備等施設は最低限のものとするとの方針にたち、造林対象地域、造林方法、苗畑施設等について妥当な計画を検討する。
- (4) ミャンマー政府による造林事業の実績、及び技術・予算・組織・制度上の問題点を調査する。とくに、平均より降雨量が少ない年（1998年、337mm）があることも勘案し、育苗・植栽・保育に関する技術的な可能性、得苗率、枯損率などの歩留まりについても調査する。
- (5) ミャンマー政府及び他ドナーの造林プログラムの実施手法、規模、事業費等について調査する。
- (6) 事業実施体制については、とくにミャンマー政府による造林の実施体制、サブコントラクターの有無、造林における住民の役割について調査し、無償資金協力による実施形態を検討する。
- (7) 住民の造林に対する意識、生活資源としての資源利用の状況（薪炭材採取、灌木の飼料利用）等について調査する。また、農業・牧畜業の土地利用状況を調査し、森林減少の原因との関連を調査する。
- (8) プロジェクト方式技術協力による中央乾燥地の緑化に対する協力の計画が予定されているところ、連携の可能性等について検討する。

2-1 ミャンマー及び中央乾燥地の概況

2-1-1 ミャンマー及び中央乾燥地の概況

a) 自然条件概況

ミャンマーはインドシナ半島の西側、東アジアとインド亜大陸の間に位置し、東をタイ、ラオス、西をインド、バングラデシュ、北を中国と接している。国土面積は 67 万 8,033 平方キロメートル（日本の約 1.8 倍）であり、南北に長い国土は特に中部以北が幅広く、地形は西部山地、中央低地、東部高原（シャン高原）という性質を異にする三つの地帯に分類されている。中央低地にはエーヤワディ川（旧イラワディ川）をはじめ、多くの支流が縦貫し、大デルタ地帯を形成している。

気候は国土が南北に長いことから、北部と南部において多少の差は認められるものの、国土の大半は熱帯・亜熱帯地域に分類されている。その季節区分は大きく雨季と乾季に分かれており、5-10 月が雨季、11 月-4 月が乾季となり、特に乾季の終わりの時期（3 月-5 月）には気温が上昇し、暑季とも呼ばれる。降水量については雨季時、インド洋からの湿気を多く含んだ南西モンスーンが北上するため、西側海岸地帯では大量の雨がもたらされ、年降水量 5000mm にも達する世界最多雨地域の一つを構成する。その一方で、アラカン山脈の東側は年間降雨量が 650mm-1500mm の乾燥地帯、いわゆる本件対象地である中央乾燥地と呼ばれる地域となっている。ミャンマーの降雨量はこの中央乾燥地の中心である、古都バガンから同心円状に漸次降雨量が増加するといった降雨分布を見せている。

b) 社会条件概況

人口

ミャンマーの人口は 4730 万人（1998 年）であり、年間の人口増加率は 1.84%となっている。このうち農村人口が約 73%を占めており、100 万人を超える都市は首都のヤンゴンのみとなっている。主要都市の人口はヤンゴン（264 万人）、マンダレー（53 万人）、パティン（32 万人）、モウラマイン（22 万人）等である。

民族・宗教

ミャンマーにおける民族構成は全人口の 3 分の 2 をしめるビルマ族と、およそ 60 と 130 とも言われる多数の少数民族から成っている。そのうち主要少数民族といわれる民族が 7 つ存在し、規模の大きい順にシャン族（全人口の 8.5%）、カイン族（6.2%）、ヤカイン族（4.5%）、モン族（2.4%）、チン族（2.2%）、カチン族（1.4%）と続いているが、これらを除く少数民族の多くは数万人に満たない規模のものである。なお、本件対象地の中央乾燥地は 8 世紀にビルマ族が南下して以来、ビルマ族が多数を占めている地域である。

宗教は仏教が人口の約 9 割以上を占め、パゴダへの参拝や寄進、男子は出家する義務がある（得度式）など、日常生活に大きな影響を与えている。他にはキリスト教が 4.5%、イスラム教が 4%

となっているが、この他にナツ（Nat）信仰という土着の精霊信仰が存在し、仏教と混在する形で国民の間に広く信仰されている。本件対象地に隣接するポパ山は古くからナツ信仰の中心的位置を占めており、現在でも多数の信者を集めている。

保健衛生

ミャンマーでは社会主義政策下、医療施設へのアクセス機会の均等を目指し、国家による病院・保健所の増設が長年に亘って図られてきた。しかしながら近年では財政面での制約が医療施設の増設および維持管理に大きく影響しており、UNICEF、WHO 等のサポートはあるものの、厳しい医療保健事情となっている。

	ミャンマー	東アジア&大洋州
安全な水へのアクセス(%)	60	77
医者一人あたりの人口	5,000	1,834
栄養失調（5歳以下）(%)	43	20
平均余命	60	69
乳幼児死亡率		
5歳以下（1000人あたり）	131	47
5歳以上（1000人あたり）	79	37
大人（15-59）		
男	263	183
女	217	148

出典：Myanmar: Recent Economic Developments, IMF, 1999/11

政治

1988年のクーデター以降政権を担ってきた国家法秩序回復評議会（SLORC）は、1997年に国軍幹部の人事異動や汚職追放を掲げて SLORC を解散し、国家開発評議会（SPDC）による新政権を発足させた。しかしながら、実際には抜本的な政治体制にさほどの変化はなく、一部の閣僚を除き軍人に占められた内閣が依然継続されている。現在の SPDC 議長は SLORC 議長から留任したタン・シュエ上級大将、同じく留任したキン・ニョン第一書記であり、両氏を中心とした 19 名からミャンマー政府の内閣閣僚が構成されている。

また、アウン・サン・スー・チー女史率いる国民民主連盟（NLD）と SPDC との緊張関係は、1995年に女史の自宅軟禁が解除されたあとも依然として続いており、99年には政府による NLD 党員の大量拘束が行なわれるなど、両者の関係は依然として膠着したままである。

一方、外交面に関しては 97年7月に ASEAN 加盟を実現している。また特に中国との間では良好な関係を維持するとともに、軍事政権成立以後には冷却化していたインドとの関係も徐々に改善されてきている。しかしながら、一方の欧米諸国は民主化および人権の問題を巡り、依然としてミャンマーに対する経済制裁を解いておらず両者間の外交関係は冷えきった状態が続いている。

経済

ミャンマーでは 1962 年以降の社会主義体制のもと、その閉鎖的経済政策により外貨準備の枯渇、対外債務の累積等の問題を引き起こし、1987 年には国連より後発開発途上国（LLDC）の認定を受けるにまで至った。現政権は 1988 年の政権獲得後、これまでの「ビルマ式」と言われた社会主義政策を放棄し、外貨法の制定、輸出入業務の自由化、タイや中国との国境貿易の合法化などの市場経済開放政策を推進することで経済活性化を試みた。実際に 1992 年からの 4 ヶ年では順調な農業部門の成長を背景に、年平均成長率 7.5%を達成するに至った。しかしながら、97 年のアジア経済危機以降は自国通貨であるチャットの急落、外国投資の伸び悩み等が表面化し、経済成長率は鈍化しており、99 年度の成長率はさらに低下したものと見られている。

また、ミャンマーの産業構造においては近年特に大きな変化は無く、依然として農業が主要産業となっている。

表 経済データ

	1994	1995	1996	1997	1998
名目 GDP (百万チャット)	472,774	603,602	790,000	1,109,554	1,560,000
実質経済成長率(%)	7.5	6.9	6.4	5.7	5.0
消費者物価上昇率(%)	22.4	21.8	20.0	33.9	49.1
公定為替レート (Kyats/per US\$)	5.5	5.9	6.2	6.4	6.3
市中為替レート (Kyats/per US\$)	10.5	12.5	165	243	345

出典：Myanmar: Recent Economic Developments, IMF, 1999/Nov

表 セクター別による GDP (百万チャット)

	1994	1995	1996	1997	1998
農業	260,801	321,550	405,506	583,437	730,983
牧畜・水産業	32,367	36,440	51,063	69,037	88,361
林業	4,497	4,795	6,758	7,122	10,368
鉱業	2,416	2,982	4,761	5,547	6,976
製造業・加工業	29,516	41,347	53,341	78,801	98,107
電力	1,218	1,751	2,091	1,558	2,038
建設	7,739	13,057	19,982	26,494	33,727
交通	12,259	17,056	22,428	40,848	71,677
通信	1,252	1,662	2,033	2,879	6,449
金融	768	1,041	1,370	1,475	1,549
社会行政	9,906	10,704	12,558	13,293	15,952
その他	8,607	11,334	15,338	19,911	24,092
貿易	101,428	139,883	192,771	257,613	469,720
GDP	472,774	603,602	790,000	1,109,554	1,560,000

出典：Myanmar: Recent Economic Developments, IMF, 1999/Nov

農業

ミャンマーの最大産業である農業は、GDP の 50%弱および労働人口の約 65%を占めている。ミャンマー農業は米作が中心であり、現在もなお作付け面積の半分を占めている。社会主義政権下では農民の生産意欲の減退などの影響から、生産量が一時的に減少していたこともあったが、90年代初期からの市場経済化の進行に伴い、米の生産量は近年再び伸び始めている（ただし1998、99年は悪天候のため減少）。また、同時に農民の生産意欲の進展が、米の裏作としてのゴマや中国、タイの新規需要に対応した油脂作物、薬用作物、野菜などの生産増をもたらし、結果的に農民所得の増加をもたらしている。なお、本件対象地である中央乾燥地においては、気候/降雨量の点から栽培し得る農作物が限定されており、ゴマ、落花生、豆類、綿花等が生産されている。

表 主要作物作付け面積と生産量（1993/94）

作物名	作付け面積 (百万 ha)	割合 (%)	生産量 (百万トン)
穀物	6.16	54.6	17.21
水稻	5.68	50.4	16.76
小麦	0.13	1.2	0.11
とうもろこし	0.15	1.3	0.20
ソルガム	0.21	1.9	0.14
油性作物	1.98	17.6	0.77
落花生	0.49	4.3	0.43
ゴマ	1.30	11.5	0.22
ひまわり	0.12	1.1	0.08
その他	0.07	0.6	0.04
豆類	1.52	13.5	0.91
黒豆	0.28	2.5	0.19
緑豆	0.29	2.6	0.17
ひよこ豆	0.13	1.2	0.06
ビゲン豆	0.23	2.0	0.14
大豆	0.46	4.1	0.03
その他	0.13	1.2	0.32
工芸作物	0.36	3.2	2.94
麻	0.03	0.3	0.03
綿	0.15	1.3	0.04
さとうきび	0.10	0.9	2.85
ゴム	0.08	0.7	0.02
野菜	0.16	1.4	1.39
果樹	0.36	3.2	2.20
その他	0.74	6.5	NA
合計	11.28	100.0	

出典：灌漑局資料

製造業・鉱業

製造業に関しては国家 GDP の 1 割にも満たず、全輸出の中でも約 5%程度の比重しか持たない。また製造業の多くは軽工業、特に精米等の食品加工業であるが、近年では特に燃料不足と外貨不足のために実質生産額は徐々に減少を続けている。

また、ミャンマーは天然資源に恵まれた国であり、原油、天然ガス、石炭といったエネルギー資源とともに、金やルビーをはじめとした宝石類の鉱物資源も豊富である。かつて原油は年間 300 万バレルの輸出を行うまでの産出量を誇っていたが、近年では既存油田の老朽化、新規油田の未開発等から、産出量は国内需要を賄う量にも至らない状況となっている。一方で天然ガスは、推定埋蔵量が 9 兆立方フィート以上にも及ぶ貴重な外貨獲得手段となっており、日本をはじめ欧米からの参入も多く開発が盛んに行われている（しかしながら、主要輸出先であったタイの景気後退があったためにガスの売却時期に遅延が生じている）。

貿易

主要輸出品は米、豆類等の農産物とチーク材等の木材であり、これらで輸出額の約 3 分の 2 を占めている。他には鉱物資源等があるが、全体的なシェアとしては 5% に満たないシェアに過ぎず、輸出品目の構造は近年変わっていない。主要輸出国としてはシンガポール、タイ、インド、中国が挙げられる。一方の輸入産品は機械、建設資材等の資本財、および生産財が中心であり、消費財の輸入は非常に小さいシェアとなっている。主要輸入国としては、1987 年頃まで日本がミャンマーの輸入額の実に 40% を占めていたが、近年では隣接する近隣諸国からの輸入が増加し、それにつれて日本のシェアは減少している。

貿易面で特記すべき近年の傾向としては、近隣諸国との国境貿易が増加していることであり、特に中国との国境では自国通貨チャットではなく、中国人民幣で貿易する「人民幣ゾーン」が登場している。国境沿いの中国側には経済特区も設定される予定となっており、このゾーンは同じく国境を接するラオス、ヴェトナムにまで広がる一大経済圏を築きつつある。

2-1-2 森林林業の概況

(1) 森林資源：

A ミャンマー全土

ミャンマーの国土面積は、67,658 千 ha であり、そのうちの約 50%が森林である。当国における国土の土地利用状況は次表のようである。

表 2-1-1 土地利用

土地利用	面積(ha)	割合
保全林 (Reserved forest)	12,591,100	18.7
その他森林 (Other forest)	21,277,600	31.7
休閑地 (Fallow land)	1,116,500	1.8
耕作地 (Net Sown Area)	9,026,100	13.5
未耕作地 (Cultivable Wasteland)	7,914,800	11.7
その他	15,231,600	22.6
計	67,657,700	100.0

出所：Forestry in Myanmar, Forest Department, June 2000

表 2-1-2 森林の状況

森林	面積	割合
閉鎖林	29,326,900	43.3
劣化森林	5,096,300	7.5
焼畑	15,438,900	22.8
計	49,862,100	73.6

出所：表 2-1 と同じ。焼畑の中には表 2-1-1 の休閑地等が含まれると考えられる。

ミャンマーにおいて永久森林 (Permanent Forest Estate-PFE) として区分されたものは以下の表のとおりである。

表 2-1-3 永久森林の区分

法的区分 (Legal Classification)	面積(1,000ha)	国土に占める割合(%)
保全林 (Reserved forest)	11,112	16.40
保護林 (Protected public forest)	1,479	2.19
保護区域 (Protected areas system)	1,527	2.26
計	14,118	20.85

出所：表 2-1 と同じ

注 1：保全林とは森林として囲い込んだ森林である。

注 2：保護区域は国立公園、動物保護区域等の森林である。

本植林無償の計画対象地は、上の表のうち保護林 (Myethindwin Protected Public Forest Area) に属する。

ミャンマーは森林資源が豊かであると言われる。高層木として1,347種、中～低層木として741種、灌木として1696種、竹類として96種、ラタン類として36種、蘭として841種がこれまでに記録されている（Anon 1993）。2088の樹種（高、中～低層木の計）のうち、85種が良質で各種の用材として生産・利用されることが確認されている。また、未利用樹種の特長・利用に関する調査が行われ、その利用が推進されつつある。その目的は、商業的生産を増大させ、既存の良質木材の利用に対する圧力を減ずることである。

ミャンマーの森林区域は、森林のタイプ毎に示せば次表のようになっている。

表 2-1-4 森林タイプ毎の森林面積

森林タイプ	面積(ha)	割合(%)
1. 潮間林 (Tidal forests)	1,376,900	4
2. 海岸・砂丘林 (Beach and dune forests)		
3. 沼沢林 (Swamp forests)		
4. 熱帯常緑林 (Tropical evergreen forests)	5,507,800	16
5. 落葉混交林 (Mixed deciduous forests)	13,425,300	39
6. 乾燥林	3,442,400	10
7. 落葉フタバガキ科林 (Deciduous dipterocarp forests)	1,721,200	5
8. 山岳・暖帯常緑林 (Hill and temperate evergreen forests)	8,950,100	26
計	34,423,700	100

出所：“Country Profile for Forestry Sector Outlook in Myanmar” Forest Department, January 1997

これらの森林は、植生及び生産の可否によって次表のように区分される。

表 2-1-5 植生及び生産の可否による森林面積

(単位 1,000ha)

植生タイプ	生産林	非生産林	計
広葉樹閉鎖林	20,655	11,908	32,563
マンフロップ林	382	403	785
竹林	963	—	963
針葉樹林	113	—	113
計	22,113	12,311	34,424

出所：表 2- と同じ

さらに、森林の蓄積量は次表のように推定されている。

表 2-1-6 蓄積量

植生タイプ	生産林		非生産林		合計 (百万 m3)
	計 (百万 m3)	ha 当り蓄積	計	Ha 当り蓄積	
広葉樹閉鎖林	1,859	90.0	357	30	2,216
マングローブ林	12	30.6	4	10	16
針葉樹	16	141.6	—	—	16
計	1,887		361		2,248

出所：表 2-1-1 と同じ

すなわち、表によればミャンマーの森林は、約 22 億 m³ の木材蓄積を有する。一方、広葉樹閉鎖林の生産林は、毎年 ha 当り 1.5m³ の成長量があり、年間の総成長量は 3100 万 m³ に達する。商業的に開発可能な森林のうち、10,309 千 ha (国土の 15.2%) は保全林 (reserved forests) であり、24,067.7 千 ha (国土の 35.6%) はその他の森林である。生産林とは別に、約 773,100ha (国土の 1.14%) の保護林 (protected forests) が存在する。

B 中央乾燥地

中央乾燥地は厳しい環境条件の下に位置しており、その面積は 872 万 ha (Forestry in Myanmar による) である。1960 年代以来当地域の環境劣化を防止するため、種々の方策が取られてきた。

中央乾燥地は、最も重要な農業地域の一つに属し、主たる換金作物を生産する。農地の生産性は人口圧力により悪影響を受け、燃料材やその他の木材供給による森林減少のため貧弱で脆い土壌条件や僅少な投入量の下で収穫を余儀なくされ、環境悪化を引き起こしている。

① 人工林

このような中で、当該乾燥地では 1994 年に始まる「乾燥地 9 郡緑化プロジェクト (Greening Project for the Nine Critical District of the Arid Zone)」及び乾燥地緑化局 (1997 年森林局から分離して設立) による人工林造成が行われた。その実績は次表のようである。

表 2-1-7 中央乾燥地における人工造林地 (面積単位 I-カ)

財政年度	カイン管区	マダレ管区	マウエ管区	計	備考
1994-95	2,300	5,900	7,650	15,850	乾燥地 9 郡緑化プロジェクトによる事業
1995-96	3,700	6,100	8,300	18,100	
1996-97	3,200	6,300	9,230	18,730	
1997-98	3,575	4,300	11,655	19,530	
1998-99	8,107	11,580	15,600	35,287	乾燥地緑化局による事業実行
1999-2000	8,003	12,037	15,000	35,040	
計	28,885	46,217	67,435	142,537	

出所：“Description of the Dry Zone Greening Department”, December 1999

また、乾燥地緑化局の造林の中には地元供給用人工林 28,460ha が含まれている。現在の毎年
の人工林造成目標は、約 15,000ha¹である。

② 天然林

乾燥地にまだ残存している天然林は、保全し改良する必要がある。約 182 万エーカーの劣化森
林と移動耕作によって影響を受けている 280 万エーカー²の森林の存在が確認されており、それ
らを保護する必要がある。人間の開発行為や火災からの保護が、劣化森林を改良するのに効果的
であることが分かっている。従って、自然に回復すると考えられる劣化森林は、森林の境界付近
に駐在し、監視しているフォレストガードによって保護される必要がある。

防火線や監視道の建設は、火災防止上効果的である。このため、1999 年末までの累計では残
存天然林のうち約 83,740ha が保護事業の対象となってきた。現在の毎年目標保護面積は 100,000
エーカー³である。

このうち、天然更新補助事業 (Natural Regeneration method) が、1997 年には 10,000 エーカー、
1998 年には 15,000 エーカー、1999 年には 20,000 エーカーが実施されてきている⁴。

今回、現地での調査において無償植林の対象地内のジオ村 (Zio) に位置する天然林が、ジオ
自然保護区域 (Zio Nature Reserve) の中で、防護柵で囲まれて保護されているのを視察するこ
とができた。そこでは、ミャンマーでは通常見られるマメ科のピンカド (*Xylia xylocalpa*) 等の広
葉樹に加えてフタバガキ科のテンカワンアエル (*Pentacme siamensis*) の大木が観察された。中
央乾燥地においてこのような広葉樹の森林を保護することは、森林成立の過去の経緯を知る上
でも重要であり、天然林の保護事業は必要であるとの印象を受けた。

1 Forestry in Myanmar. p23

2 Description of the Dry Zone Greening Department. p 4

3 Forestry in Myanmar. p23

4 Description of the Dry Zone Greening Department

(2) 上位計画

現地での聞き取りによれば、

国家林業行動計画 → 乾燥地総合計画(2001年～2031年) → 5ヶ年計画(2001年～2005年)のような関係になっている。

① 国家林業行動計画：

国家林業行動計画は、1995年10月に策定されたが、現在も有効であるとのことである。同計画においては、森林資源ベースの現在の利用は持続的でないという認識の下で、6つの基本的目標を定めている。目標の一つに規定されている「荒廃林地の森林植生を復旧し、天然林を補充すること」が、本プロジェクトに最も関係が深いと考えられ、さらに「荒廃地の復旧は、人工林造成を重要な計画と位置づける」と説明している。但し前述した人工林造成を天然林の補充のために行うという観点については、乾燥地緑化局の中でも議論の余地がある。同緑化局次長(U Soe Myint)は、人工林林業は天然林経営を補完するものではなく、両者の組み合わせが国家における森林資源の最も有効な利用であると明言している。

なお、国家林業行動計画については、近々公的に策定される「国家林業マスタープラン」(National Forestry Master Plan)に吸収されるものと考えられる。

② 乾燥地総合計画：

当該計画は乾燥地域の環境劣化を防止するため総合的な観点から乾燥地の緑化を推進するものであり、その目的は、

- i. 地元供給及び緑化目的のため、人工林造成をおこなうこと
- ii. 残存している天然林の保護・保全をはかること
- iii. 燃料材の代替を促進すること
- iv. 水資源の開発を図ること

としている。

当該計画は、適切な土壌管理・改善、水資源の開発、植林の推進、天然林の適切な管理、訓練、研究及び普及、燃料材の代替物の開発、必要なインフラの開発等を内容とする全11巻からなる国家レベルの計画である(ミャンマー語で記述)。

③ 5ヶ年計画：

地域レベルでは5ヶ年間の計画(2001年～2005年)定められている。本植林プロジェクトが直接準拠することとなる当該計画は、数値目標を定めたものであり、その中で、本プロジェクトに関係の深い数値を抜粋すれば次のようである。本プロジェクトの人工林造成の目的は、表中の「研究」を除いた全ての項目に該当すると考えられる。

表 2-1-8 乾燥地緑化局人工林造成 5 ヶ年計画（単位面積ヘカ-）

管区／州	人工林造成の目的	2001～ 2002	2002～ 2003	2003～ 2004	2004～ 2005	2005～ 2006	計
マンドレー 管区	村落供給	2470	3130	2125	2125	1975	11825
	流域保全	3000	2620	2000	2000	1850	11470
	山地保全	1170	300	300	300	300	2370
	研 究	—	—	—	—	—	—
	そ の 他	360	350	75	75	75	935
計		7000	6400	4500	4500	4200	26600

（3）政策

A. ミャンマー国全体

a. ミャンマー森林政策（1995 年）

生態的均衡や環境的安定性を確保しつつ、国家の社会経済開発を推進することの重要性の観点から、ミャンマー林業政策（Myanmar Forest Policy）³が策定されている。

当政策は、広範な国家目標を達成するため、政府として最高の優先順位を置くべき 6 つの国民への要請事項（Imperatives）を定めている⁴。すなわち、

- ① 土壌、水、野生生物、生物の多様性及び環境の保護
- ② 森林から得られる有形、無形の便益を現在及び将来の世代にわたって確保するため、森林資源の永久的な供給を可能とする持続性の確保、燃料、住居、食物及びレクリエーションといった人間の基本的ニーズを満たすこと
- ③ 森林資源の有する経済的価値を、社会・環境的に優しい方法で、引き出すこと
- ④ 森林の保全・利用に対する住民の参加
- ⑤ 国家の福祉及び社会・経済開発において森林の果たす役割の重要性について啓蒙すること

上記の基本的な政策を実現するためのとるべき方法として、乾燥地緑化局次長によれば、次項が具体的に認識されている。

－当国の総国土面積の 30%を保全林（reserve forest）、5%を保護区域システムとして公告すること。

－全ての開発活動に関して環境保全に関する安全ミニマム基準を明確にし確立するとともに、開発プロジェクトに関し EIA（初期環境影響評価）を関係法令・規則により義務化すること。

－環境及び生態的劣化を補償するため、汚染者支払い原則に基づき、環境評価（pricing）システムを導入し、全ての林地における鉱業活動を規制すること。

³ Myanmar Forest Policy Statement, 1995

⁴ Myanmar Forest Policy 1995, 3 Policy Imperatives

－植林協同組合（cooperatives）を設立し、劣化・荒廃した土地に対する人工林の造成に対して制度的財政措置を講ずること。

－人工林林業は、天然林管理の代替ではなく、両者の組み合わせが当国における最も効果的な森林資源の利用であること認識すべきである。

－劣化した土地を回復し、地域のニーズに応えるため毎年 20,000ha の造林を行うこと。

b. 法制面

法制面では「森林法 (Forest Law)」及び「野生動植物の保護及び自然地域の保全法 (Protection of Wildlife and Plant and Conservation of Natural Areas Law)」が森林・林業部門での重要な法律である。また、法律ではないが、「森林規則 (Forest Rules 1995)」及び「村落林業に関する通達 (Community Forestry Instructions 1995)」が重要な林業部門にける重要な指針となっている（概略内容については 2-5(2)参照）。

B. 中央乾燥地

中央乾燥地の政策も当然 A の国家政策に沿うのは当然であるが、森林・林業政策として乾燥地緑化局は次の 9 つの目的と 4 つの方策を定めている⁴。

- ① 中央乾燥地を緑化すること
- ② 全体としての環境、特に土地及び水資源を保護・保全すること
- ③ 地域住民の林産物に対する基本的ニーズを満たすこと
- ④ 持続的なベースの下で、社会経済的発展を推進すること
- ⑤ 森林と樹木の価値や便益について地域住民に普及・啓蒙すること
- ⑥ 環境保全や持続的発展について公衆の知識を高め、参加を促進すること
- ⑦ 農業の持続的生産性を支援するため環境における微気候を改善すること
- ⑧ 砂漠化を防止すること

これらの目的に基づき 4 つの主たる方策を掲げている。

- ① 環境緑化、砂漠化防止及び及び地元への供給のため、人工林を造成すること
- ② 残存している天然林を保護すること
- ③ 木質燃料代替材の利用の導入と推進を図ること
- ④ 水資源の管理と開発を図ること

(4) 組織体制及び人員

ここでは林業省、森林局、乾燥地緑化局及びニャンウータウンシップ森林事務所の組織図等を掲げる

4 Description of the Dry Zone Greening Department, 1999, Dry Zone Greening Department

A. 林業省 (Ministry of Forestry)

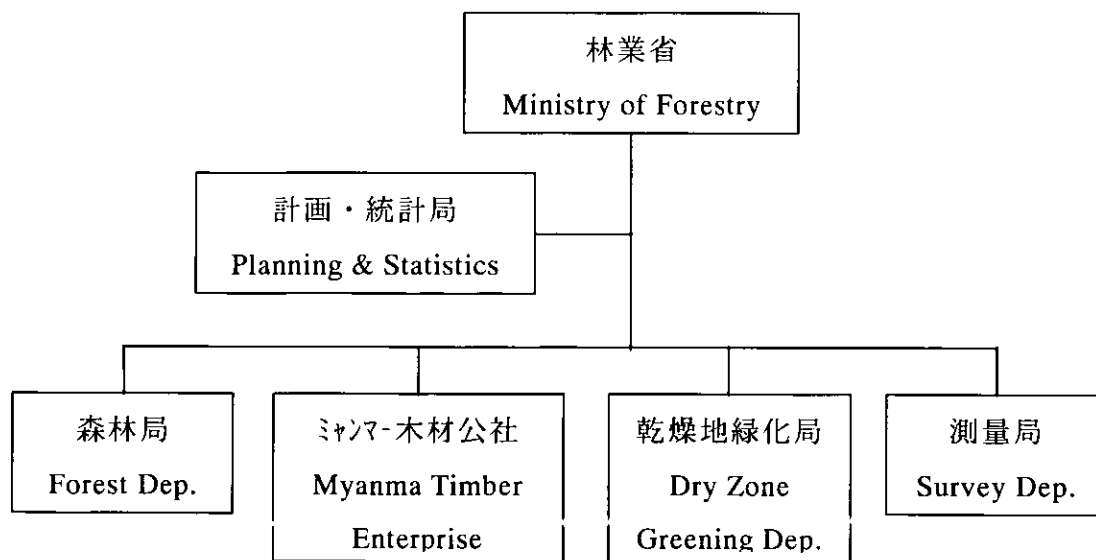


図 2-1-1 林業省組織図

表 2-1-9 林業省人員表 (認可定員)

	官 吏 (Officials)	その他	計
林業省大臣官房	8	38	46
計画・統計局	22	83	105
森林局	446	14,305	14,751
林業大学	49	138	187
木材公社	1,120	46,869	47,989
乾燥地緑化局	137	3,094	3,231
計	1,782	64,527	66,309

出所：Forestry in Myanmar

B. 森林局 (Forest Department)

表 2-1-10 森林局人員表 (認可定員)

	オフィサー・クラス	補助職員	計
本局	117	1,320	1,437
特別部局	111	2,555	2,666
州/管区	28	1,032	1,060
郡	72	1,008	1,080
タウンシップ	147	8,361	8,508
林業大学	50	138	188
	525	14,414	14,939

数値は定員数であり、実際にはかなりの欠員があるとみられている。

森林局組織図

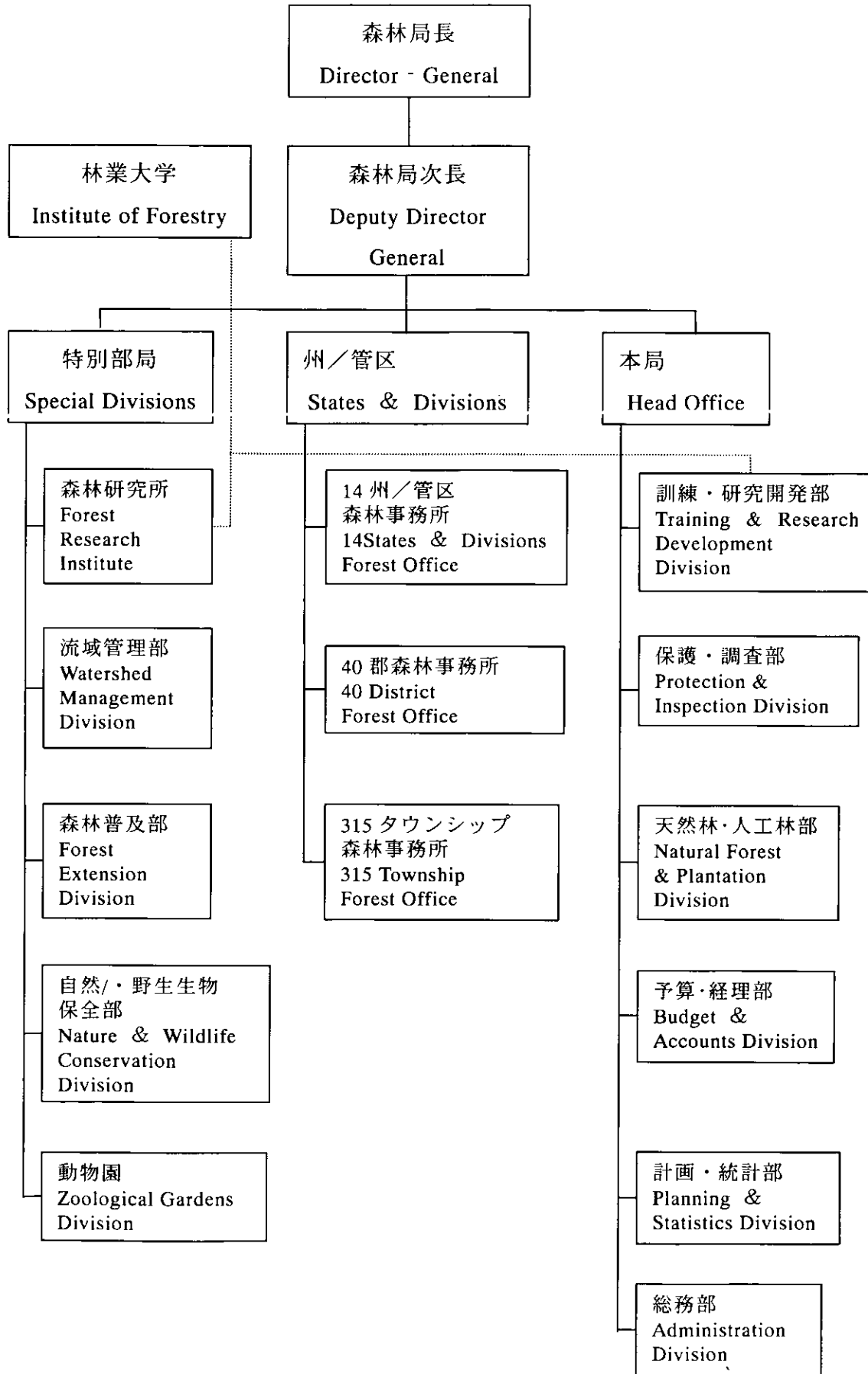


図 2-1-2 森林局組織図

C. 乾燥地緑化局 (Dry Zone Greening Department)

・乾燥地緑化局は1997年8月に新設された局である。

・郡森林事務所は、管区森林事務所と郡内のタウンシップ森林事務所との連絡調整や事務所の応援・指導を行っている。

・タウンシップ森林事務所は年間計画で定められる事業実行の直接的な責任を有している。

ワイパークラス補助職員	137人
計	3094人
	3231人

左欄の数値はワイパークラス
右欄の数値は補助職員

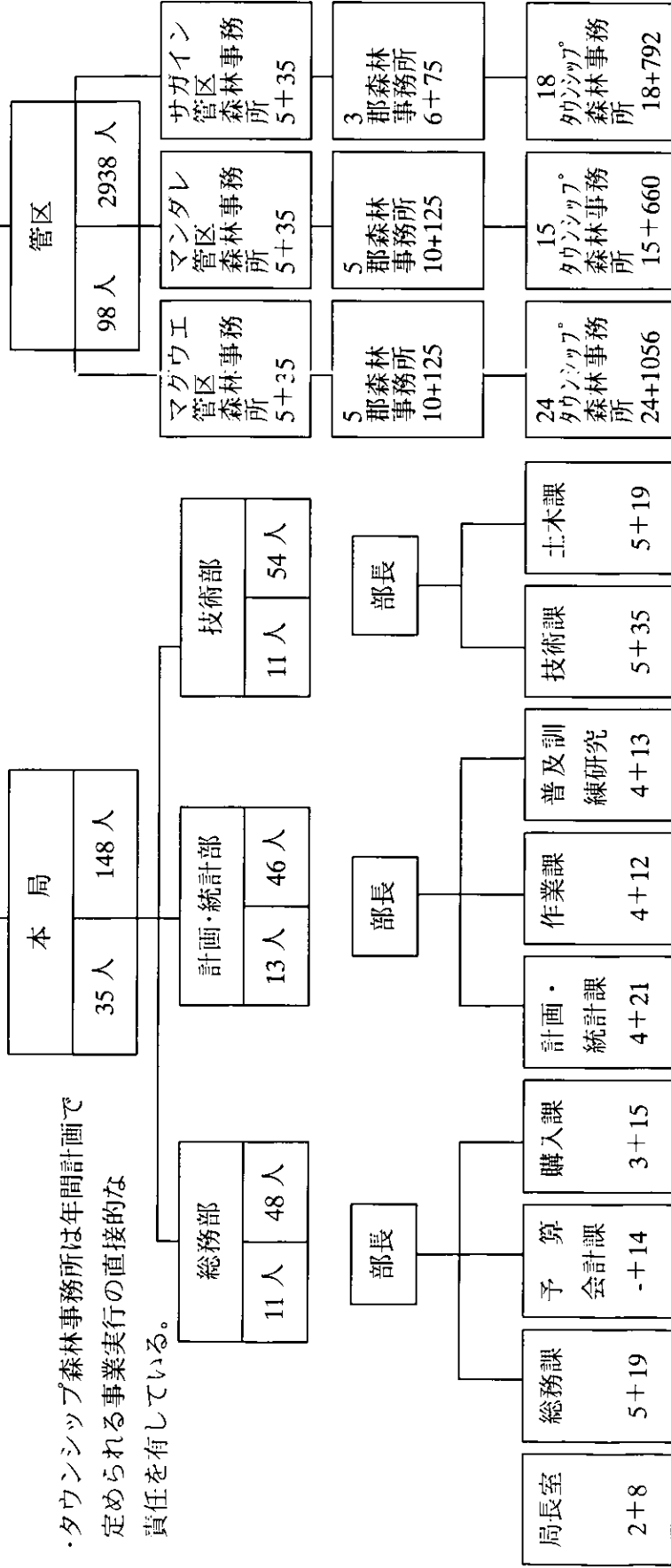
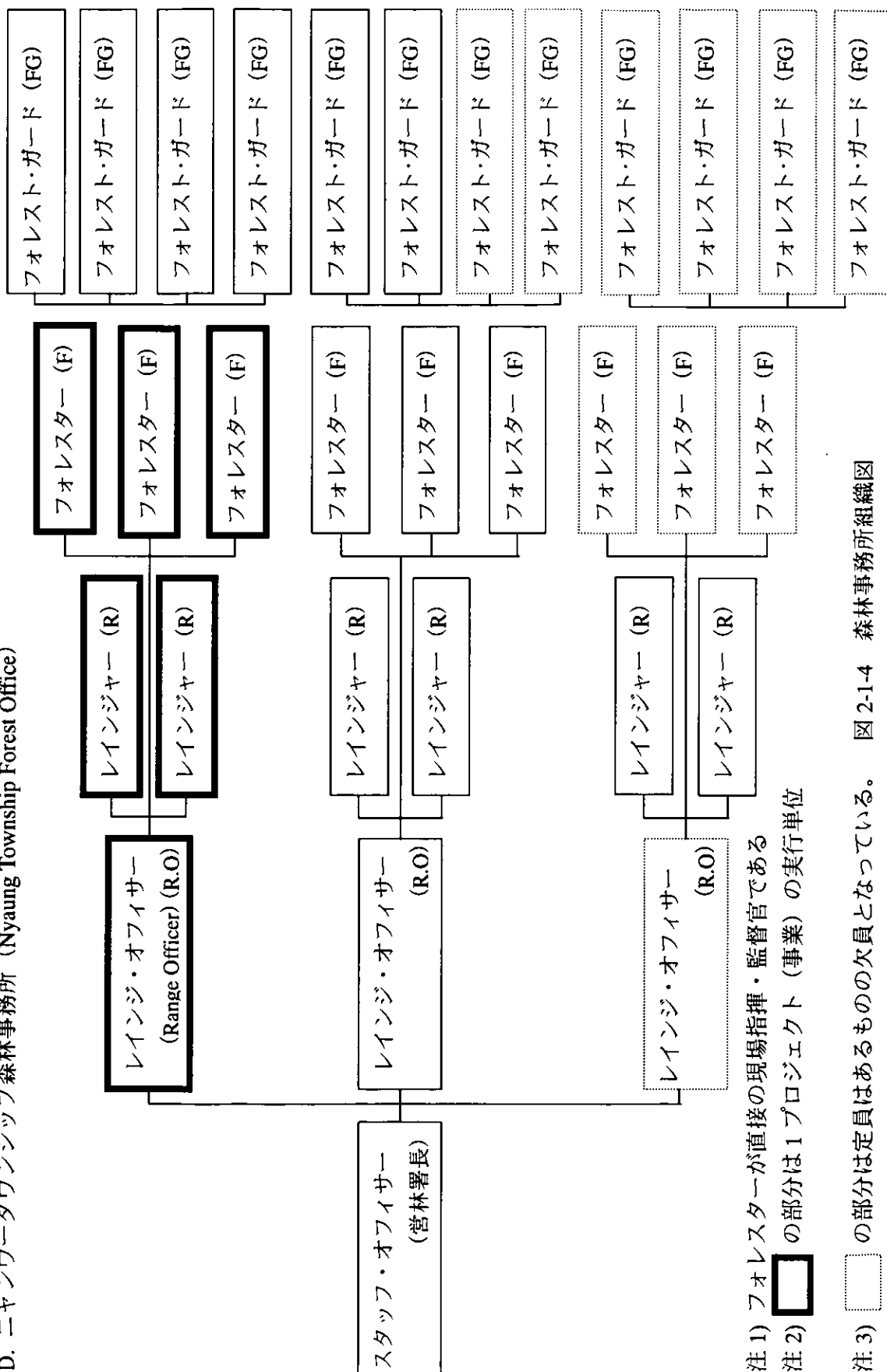


図 2-1-3 組織図

D. ニヤンウータウンシップ森林事務所 (Nyaung Township Forest Office)



注1) フォレスターが直接の現場指揮・監督官である
 注2) の部分は1プロジェクト (事業) の実行単位

注3) の部分は定員はあるものの欠員となっている。 図 2-1-4 森林事務所組織図

(5) 予算

森林局及び乾燥地緑化局は、人工林の造成や天然林の管理に多大な努力を払っている一方で、慢性的な予算不足に悩まされている。このため、規定されている造林活動等の基準を満たすことが不可能な場合が多いと言われている。

そのような中であって、西暦 2000 年度（2000 年 4 月～2001 年 3 月）における乾燥地緑化局（DZGD）の予算の概略は次のとおりである。

・通常予算（Current Budget）：給料、旅費、労賃、機械修繕、運賃、消耗品等を対象とするものである。

予算額は 252,359 百万チャット

サガイン管区	－	4,095,595
マンダレイ管区	－	567,349
マグウエ管区	－	773,573
局本部	－	772,928
計		252,359

・投資予算（Capital Budget）：固定資産等を対象とするものである。

予算額は 133,685 百万チャット

項目別

建設	－	11,300
機械・機具	－	41,625
植林	－	600,776
その他	－	206,824

地区別

サガイン管区	－	1,641,953
マンダレイ管区	－	1501,225
マグウエ管区	－	14,218
局本部	－	880,354
計		133,685

新規プロジェクトの森林造成にあたっては、改めて補正予算が組まれることになっている。

2-1-3 森林分野の他ドナー・国際機関・NGOの援助動向

(1) UNDP (実施機関 FAO)

森林・林業分野における直接的な援助は実施されていない。森林・林業分野に間接的に関連すると考えられるプロジェクトとして次項が実施されている。

① 乾燥地における環境持続的食料及び小規模収入確保プロジェクト (Environmentally Sustainable Food Security and Micro-income Opportunities in the Dry Zone)

- ・予算：396万USドル
- ・期間：1999年9月開始、2年6ヶ月
- ・対象地：チャウパダウ (Kyaukpadaung)、マグウェ (Magway)、チャンウー (Chaung-Oo)
- ・目的：①貧困層や障害者について、明確で計測できる持続的な福祉の向上を目指すもので、特に健康、教育、食料確保等（燃料材確保を含む）の面に焦点をあてること。

②草の根レベルでのイニシアティブ、計画・実施を促進させるため、参加プロセスにおいて村落を関与させること

③村落に焦点を当てた持続的開発に必要な、村落ベースの組織、地域の人材育成を強化すること

・裨益者：人間開発イニシアティブ・プログラムの共通の特徴は貧困層をターゲット・グループにしていることである。プロジェクトは環境破壊の進んだ全ての地域の農民を援助するものであり、特に土地無し農民や婦人といった弱者に焦点を当てている。間接的な裨益者は、村落グループ、現場の行政官及び私的な団体を含む開発努力を支援している地域の機関・団体である。

② 南部シャン州の危機的状況にある流域における環境持続的食料及び小規模収入確保プロジェクト (英文名は対象地以外は①と同じ)

プロジェクト名称は若干異なっているが、同じ時期・期間、援助額及び目的であるが、対象地をシャン州のピンダヤ (Pindaya)、ニャウシュエ (Nyaungshwe)、カラウ (Kalaw)、ユワンガン (Ywangan) 及びピンラウ (Pinlaung) の各郡区 (township) としている。

③ イラワジ (マングローブ)・デルタにおける環境持続的食料及び小規模収入確保プロジェクト (英文名は対象地以外は①と同じ)

プロジェクト名称は若干異なっているが、同じ時期・期間、援助額及び目的であるが、対象地をイラワジ管区のラプタ (Laputta)、ボガライ (Bogalay) 及びモールメイン (Mawlamyinegyun) の各郡区としている。

④ 北部ヤカイン州農業・天然資源開発支援プロジェクト (Support for Agriculture and Natural Resources Development in Northern Rakhine State)

- ・予算：588,238USドル

- ・ 期間：2000年1月から1年間
- ・ 対象地：北部ヤカイン州の3郡区—マウダウ（Maungdaw）、ブチダウン（Buthidaung）及びラテダウン（Rathedaung）
- ・ 目的：環境に優しく持続的な方法で農業・天然資源の管理・開発を通じて家族への食料確保を容易にし改善すること。
- ・ 裨益者：主たる裨益者は、農業・天然資源開発ベースの産業の雇用に頼っている土地無し農民、最貧困層である。

（2）韓国（KOICA）による植林事業

- ① プロジェクト名：Greening of the Dry Zone of Central Myanmar
- ② 期間及び面積：3年間（1998～2000）、300 エーカー
- ③ 援助額：180,000 US\$
- ④ 実行機関：乾燥地緑化局
- ⑤ 成績調査：ミャンマー・韓国調委員会
- ⑥ 資金配分：予算配分（推定）
 - ・ 機材供与 90,000 US\$
 - ・ 韓国人専門家の派遣 40,000 US\$
 - ・ ミャンマー c/p の韓国にける研修 20,000 US\$
 - ・ 造林支援 19,800 US\$
 - ・ 韓国調査団等の派遣 10,200 US\$
- ⑦ 年次計画 1998年—準備
 - 1999年—150 エーカー植栽
 - 2000年—150 エーカー植栽
- ⑧ プロジェクト実施状況

○ 苗畑（約 400m²、年間 22,000 本の生産）では、運搬に便利な 3×5 列（計 15 個）のポットを含むプラスチック製の育苗ブロックを、地面から 60cm 程度上げた育苗床に置いている。ポット用土として、バーミキュライト 4、パーライト 1 及びピートモス 1 の割合で混合したものを用いている。

育苗樹種は、*Albizia lebbeku*、*Cassia siamea*、*Azardichta indica*、*Chukurasia tablaris*、*Tamarindus indica*、*Acacia auriculformis* 及び *Ficus religiosa* である。

○ 植林地の特徴として、かなり傾斜のある山地において植栽木に灌水を行っていることである。すなわち山頂の貯水タンクまで、山麓の深井戸（600～800 フィート）で取水した水をポンプアップしている。なお、深井戸は、期待したほど水量が確保されず 3 箇所掘削したとのことである。

山頂の貯水タンクから敷かれた 1 本の主パイプと、主パイプから分岐した 25 本の支線パイプ（パイプはポリエチレン製で小さな穴が開けられている）によって植栽木に水を自動滴下させ灌水している。

(3) NGOによる乾燥地における植林支援プロジェクト

① 国際緑化推進センターによる植林プロジェクト

(ミャンマー・日本友好植林プロジェクト：Myanmar-Japan Friendship Afforestation Project)

国際緑化推進センター（JIFPRO）による植林プロジェクトで、3つの地区で実施され、JIFPRO I（1997～1999年－約900エーカー）が終了、JIFPRO II（1998～2000年－約1,100エーカー）、JIFPRO III（2000年－250エーカー）が実施されている。いずれの地区も毎年の植林面積は300～400エーカーであり、ニャンウータウンシップに位置している。

活着率を上げるため、JIFPRO IIではイラワジ川から給水車で水を運搬し、山頂部に設置したタンク（コンクリート・モルタル製、3,000ガロン程度）に貯水し、必要に応じ樹木に灌水している。

植栽樹種としては、当初ユーカリ（*E. camaldurensis*）が多く用いられていたが（75%以上）、最近では漸減し10%程度で、ココ（アルビジア類）、シャー（アセンヤクノキ）等の郷土樹種が用いられるようになってきている。

② オイスカ（OISCA）による植林事業

資金としてOISCA自身によるもののほか、「草の根無償」の資金を活用している。現在の植林事業は1997年に始まった。年間200エーカーの規模で600エーカーの植林を達成した。これらの植林資金は、森林局（FD）に委託され、FDが植林を実行している。

現在男性3人、女性2人の計5人の日本人が常駐（現地スタッフ5人）しており、前述した植林事業の他、稲作、養鶏等を含む自立農業等の項目について研修生に対して指導・訓練を行っている。研修期間は5月～3月の10ヶ月間で年間男性10人、女性10人の研修生を当地もオイスカ所で受け入れている。なお、研修生も植林事業に参加しているとのことである。

・種苗生産：種子は森林局より調達し、事務所近くの苗畑で年間10万本の苗木を生産している（200エーカーの植林に必要な苗木及び補植を含む）。

苗畑には貯水槽（コンクリート・モルタル製8m³程度）が設置され、近くの溜め池から水路を通じて送水されている。断水した場合、水タンク車（4トンタンク）で水を運んでいる。

水はアルカリ性であるが、苗木被害については確認できなかった。

・植栽：12×12フィートが基本（ha約800本）。従来活着率は低く、平坦地では30%前後、岩場では10%前後とのことであった。今後植栽木への灌水により、無降雨の場合の植付け確保及び活着率の向上を目指すとのことであった。

すなわち、灌水方法として既に次のようなシステムが、現地で設定されていることが確認された。

灌水方法

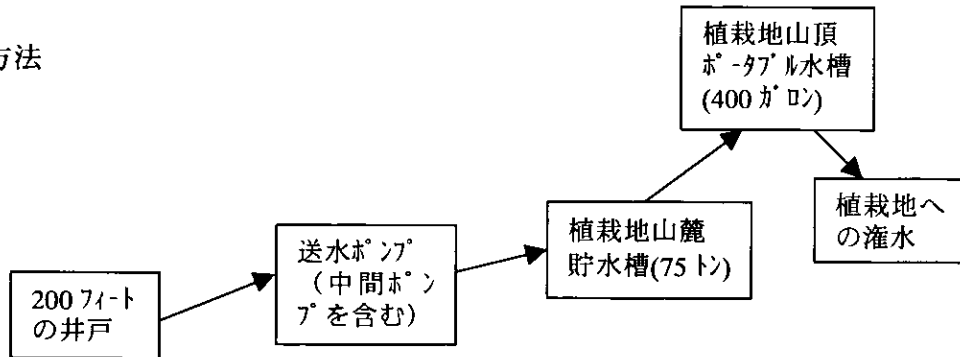


図 2-1-5 オイスカの灌水システム

ポータブル水槽はプラスチック製の軽量なものであり、人力で山頂まで運搬できる。

③ 読売新聞による植林事業

1996年に開始され、1999年に終了した。毎年300エーカー植林され、1,200エーカーの植林地が造成された。これらの植林地は、近隣のガパイ村 (Ngapai) 及びガミマイ村 (Ngaminmai) の村落林 (Community forest) に移管される予定である。森林局は移管後技術的事項については、指導するとのことであった。

植林地への灌水方法については、確認できなかった。

1年目：準備

2～4年目：植栽（各年 1,000ha）

5年目：保育のみ

とする二つの方法が聞かれた。

従って年次別造林面積の要請については、確定するには至らなかった。

（4）樹種：

表 2-1-11 のように種々の機会を捉えてミャンマー側から植栽すべき樹種について聞き取りを行った。表中の最上欄は各機会であり、次のとおりである。

- ① DYDG 回答：当方質問書に対する乾燥緑化局次長からの回答による植栽樹種
- ② DZGD の DYDG 提出分：現地調査以前に乾燥地緑化局次長から提出のあった資料
- ③ 社会調査：関係 7 村の社会調査による住民から要望のあった樹種
- ④ DZGD 会議時：乾燥地緑化局との会議時に要望のあった樹種
- ⑤ 林業省技術書：1994 年林業省発行の “Greening & Fuelwood Plantation Scheme for the Nine Critical Districts” において掲載されている植栽樹種

表 2-1-11 要請樹種

DYDG 回答 (植林対象樹種)	DZGD の DYDG 提出分	社会経済調査	DZGD 会議時	林業省技術書
Acacia spp Albizia lebbek Azadirachta indica Prosopis juliflora Mango Tamarind Eucalyptus camaldulensi Acacia senegal (住民用樹種) Acacia spp(Sha) Leucaena spp (Bawsagaing) Eucalyptus spp Albizia lebbek Prosopis spp	Eucalyptus spp Albizia spp Albizia lebbek Homalium longifolium Azadirachta indica Cassia siamea Tamarindus indica Acacia leucophloea Acacia catechu Acacia mangium Acacia senegal Acacia auriculiformis Acacia arabica Acacia holosericea Chukrasia tabularis Cassia fistula Cassia apectabilis Prosopis juliflora Limonia acidissima Santalum album Tectona hamiltoniana Casuarina equisetifolia Leucaena glauca Delonix regia Caesalpinia pulcherrima Syzygium cumini Ficus spp Holoptelea integrifolia Simarouba glauca Terminalia oliveri	Mango Guaba Albizia spp Eucalyptus spp Azadirachta indica Acacia catechu Tamarind Chukrasia tabularis Homalium longifolium Holoptelea integrifolia Cassia siamea Pterocarpus macrocarpus	Azadirachta indica Albizia lebbek Tamarindus indica Acacia auriculiformis Cassia siamea Prosopis juliflora Acacia senegal Acacia catechu Luffa aegyptiaca Acacia leucophloea	Cassia siamea Azadirachta indica Albizia lebbek Eucalyptus spp Acacia auriculiformis Acacia leucophloea Tamarindus indica Leucaena leucocephala Acacia catechu Ficus spp Dalbergia sisoo Lannea grandis Markhamia stipulata Acacia senegal

2-2-2 施設・機材

要請書に示された施設・機材の内容及び使用目的に関するミャンマー側の意向を聴取した。要請書に掲載されている機材を表-1 に掲げる。掲げられたリストはミャンマー側が自ら植林事業を行うと想定した場合必要と考えられた主な機材である。従って通常の無償供与要請にかかる、植林地の維持管理、植林事業の運営管理或いは普及活動の為にのみ必要な機材として供与を要請したリストではない。調査団から無償資金協力による機材供与の性格についての説明を受け、その趣旨を了解したミャンマー側は、今後再度検討し無償供与にかかる機材に関する要請を改めて提示する事が出来るよう余地を残して欲しいとした。

表-1 要請書に掲げられた、主要な事業実行及び管理・運営・普及用資機材のリスト

	内容	数量
1	苗畑作業関連	
	揚水ポンプ 4 H.P.	20
	発電器	20
	コンプレッサー	10
	スプリンクラーセット及びパイプ並びにノズル	20
2	植林作業関連	
	給水タンク車 (1200 Gal)	3
	雑用カーゴトラック (6.5t)	2
	給油車	2
	苗木輸送用トラック車	5
	防火用器具及び付属用具	4
	耕耘用トラクター及び装具一式	10
	クローラータイプトラクター(160 H.P)	2
	ダンプトラック (5t)	4
	管理運営用乗用車(4X4)	5
3	現場作業管理施設用	
	発電機 (5 Kv/A)	10
	揚水ポンプ (4 H.P).	10
	重機に掛かる予備部品	1ロット
4	建物	
	恒久苗畑事務所	
	事務室	
	集会・会議室	
5	普及活動用	
	視聴覚機材	
	現地調査用機材	
	給水システム	

(1) 要請されている機材の内容

ア 苗畑作業用機材（揚水用ポンプ、発電機、コンプレッサー、及びスプリンクラー）

ミャンマー側の要請は、現地営林署がこの乾燥地域で無償造林計画実施後引き続き植林活動を展開していくために必要不可欠な基幹苗畑を確保することを期待している。本計画では植林地を1-2の団地に集中して実施することは、労働者の確保、輸送の面から制約があるところであり、可能な限り、いくつかの団地に分散し、村落住民の動員可能な規模での植林事業地を配置していくことが妥当と考えられる。このような場合、水の確保の問題を別とすれば、苗畑施設も集中方式ではなく、事業地に近接する集落内に小規模に設置していくことが妥当である。特に乾燥地であることからポット苗の育成が中心とならざるを得ないと考えられ、苗畑から植栽地への苗木の輸送手段も考慮すれば苗畑からファームトラクター等で搬送できる範囲を念頭に苗畑整備を検討するのが現実的な選択である。

このような観点に立てば、苗畑用機材は限られたものとなるが、散水用の水の確保（苗木養成期間には天水は皆無と想定せざるを得ない）のため、ため池、揚水ポンプ（発電機を含む）、給水タンク車は不可欠である。また設置個所によっては井戸の掘削も必要となる。

苗畑は作業員として雇用する労働者のみならず、将来造成した森林の維持管理に住民の参加を促すための教育・普及の拠点となるところであり、様々な集会を開催する場所としての機能を備えておく必要があることから、簡易な集会室、夜間の集会を可能とする発電施設の設置を考慮すべきである。

ミャンマー側の期待する基幹苗畑の機能を併せ持たせることを考慮すれば、分散させて設置する苗畑のうち1-2カ所については、本植林計画終了後、ミャンマー側の負担で恒久的な苗畑に転用することが可能となるよう留意することが望ましい。この場合、要請にあるスプリンクラー設備（加圧設備及びパイプを含む）を無償供与し、ミャンマー側の引き続き植林活動を支援することは有効であり、検討すべきである。

イ 植林用機材

i) 給水タンク車

植え付け時点は可能な限り降雨水を利用することが原則であるが、対象地での降雨は雨期の5-7月に毎日均等に広い範囲を潤すことはあり得ず、場合によってはほとんど降雨をもたらさない時期が数週間続いたりもする。無償資金協力の現行の仕組み上は、一定の固定された期間内に植林を完成させることが不可欠の条件とされているところであり、最悪のケースとして、他の場所から灌水用の水を運ばねばならない場合を想定して対応策を講じておく必要がある（現行無償資金協力の枠組みでは、例え降雨条件が整わない場合でも、植栽を次雨期（次年度）に延期することは想定されていない）。このため事業用として、苗畑のみならず植え付け現場用に給水タンク車

を相当数備え、貯水場所に水を確保する手段を準備すべきである。普及活動用には、教育訓練・演習用の機材として一通りの機材をニャンウー（Nyaung Oo）営林署または恒久苗畑に配備しておくことが適当であろう。

ii) 貨物トラック及び苗木輸送用車両

貨物トラックは植林事業用資材をニャンウーから苗畑及び植林事業地に運搬すること、及び苗木の輸送に主として利用されるが、場合によっては作業員を集落から作業地に通勤させる事にも利用される。主として事業用の機材であるが、普及活動に伴う資材の運搬にも不可欠なものであり事業用以外の目的での利用を考慮すべきであろう。維持管理普及用のトラックは主としてニャンウー営林署の配備し共通利用される。

iii) 燃料補給車

苗畑設置場所、重機の稼働場所を念頭に、現場への燃料輸送及び一定量の備蓄の必要性を考慮し必要資材としてリストアップされたものである。実際ミャンマー国の燃料供給事情を考慮すれば、購入可能時に一定量苗畑などの現場作業基地に貯留して置くことが事業の安定的継続に必要不可欠な条件にあり、燃料補給車の配備が望まれる。ニャンウーのガソリンスタンドから定期的な配達サービスを期待することは、事業地へのアクセス道路の実状に鑑み、事業実行上のリスクが高く勧められない。維持管理、普及活動では燃料の現地補給の必要性は余り高いとは言えない処であり、燃料補給車は主として事業実行時に必要とされるものとする。

なお、乾燥地緑化局における車両用等の燃料は通常本部でまとめて調達され、ポパ山近くの集積所に配送される。各営林署はここから配分される燃料を各自受け取りに行くとのことであり、プロジェクトとしてもこの集積所に燃料補給車を持っていき、作業場所に配達する必要があるとの説明であった。

v) ファームトラクター

主として苗畑内でのポット苗の移動、肥料や薬剤、水の運搬に利用される。従って各苗畑に少なくとも1台は必要である。本件植林事業では対象地域内での本格的な林道の建設は限られた基幹的ものになると想定することが現実的である。従って、苗木ポットの小運搬が広く必要となること、植栽後灌水の必要性が想定されることから、植栽現場用の苗木・水の小運搬作業を念頭に必要量を検討すべきであろう。植林地の維持管理を考えれば、前述の恒久苗畑の運営にも不可欠な機材である。

vi) クローラートラクター

植林事業地内の作業道の作設、耕耘植栽（地拵）に主として利用する事業用機材である。しかし、事業地に至るアクセス道路の維持管理（特に補修）状態の善し悪しは、苗木、水の運搬を規

制する要因であり、場合によっては植林事業の成否を左右するボトルネックになりうる。本乾燥地での植栽可能時期が極めて短期間しか与えられないであろう事、降雨のあった直後、アクセス道路が劣悪化し易い時期に集中的に植え付け作業を実施せねばならないことを考慮した場合、アクセス道路の通行確保を（ミャンマー側の責務であるとはいえ）、ニャンウー等の町当局に依存するのではリスクが大きい。従って、アクセス道路整備用のブルドーザー、シャベルローダーは、維持管理用機材（供与機材）として、事業用機材とは別に準備すべきであろう。

供与機材となるブルドーザー等の重機の管理はニャンウー営林署が行う事となるが、機体は事業実行地直近の苗畑に置き、事業実行にあわせアクセス道路の整備を随時行える体制を整えることが望まれる。

vii) ダンプトラック

事業地内の作業道の設置に必要なことは当然であるが、事業地へのアクセス道路の補修にも必要であり、トラクター同様の準備が望まれる。

viii) 管理用車両（4WD）

本件植林事業の総括的な責任機関はマンダレーに本部を置く乾燥地緑化局である。現場作業、住民との接触などの対境関係整備は、ニャンウーの営林署（緑化局の支部組織）が実施することになる。従って、植林事業の運営、普及、管理用の車両は必要不可欠と考えられる。管理用車両はマンダレーの乾燥地緑化局及びニャンウー営林署に配備するのが適当である。

ウ 山火事防止用機材

植林事業対象地での焼き畑はほとんど確認されなかったが、小動物を捕獲するハンターが時々火を使い、それが山火事を誘発する原因となっている。また、かなりの部分が放牧地として利用されており、若芽を出させるため草の焼き払いも山火事誘発の原因となっている。このため、防火帯の外に、背負式簡易消火水のうの配備が望まれる。消火用機材は植林実施後に主として活用される管理用機材である。また十分な山火事監視塔ネットワークや無線連絡網の設置も不可欠である。消火設備の管理は営林署が総括責任を果たすことになるが、資材は恒久苗畑等植栽地現場に配備すべきであろう。

エ 管理用基地施設及び機材

事業実施の基地となる苗畑の内のいくつかを恒久的に利用可能な施設とし、植林地の維持管理及び引き続き植林活動の普及拠点として活用すべきである。苗畑管理用の施設としては、事務室、集会室、資材庫、燃料貯蔵庫等が考えられる。苗畑管理を住民に委託する事を検討すべきであるが、普及活動を展開するため常駐の職員/作業員を置く場合は、普及職員等の居住用スペースを配備する必要がある。建物としては、将来の利用も考慮した場合は、少なくともブロック又は煉

瓦積み構造とすべきであるが、事業用苗畑については簡易なもので対応すべきであろう。

普及活動の拠点としても使用する場合は、集会施設を大きめに設置し、夜の集会を可能にするため発電器は装備すべきであろう。飲料等生活用水は、水道の無い集落では、苗畑用の井戸の設置及び水中ポンプも必要となる。

オ 普及活動用資機材

リストにある視聴覚機材の具体的中身についての具体的な説明・要請は無かったが、普及用のパンフレットの制作、印刷、ビデオ等を使った宣伝普及活動の強化が望まれる処であり、普及活動に必要な様々な事務機器、ビデオカメラ、発電器、テレビセット等の配備に十分配慮すべきである。これらの器具は通常ニャンウー営林署に具えられ、苗畑等で行われる住民集会の際に活用される。

フィールド調査用具には、コンパス等の簡易測量器具、GPS、の他に土壤調査用器具、土壤硬度測定器具等が含まれる。いずれも植林樹種選定や、住民への普及活動に付随して利用される機材である。これらの機材は主としてニャンウー営林署に具えられ、住民への普及活動の拠点となる恒久苗畑での住民集会で利用され、主として営林署の技術職員が扱う。

水供給システムは、恒久苗畑周辺地に設置され、デモンストレーション及び教育訓練用演習の際に利用されるものである。