

2.3 水資源と水利用

(a) 水資源

調査地域内の水資源は地表水と地下水の2つである。これらの水資源量を算定するためには降雨量や蒸発量等の気象データの他に河川流量データ、地下水の涵養量算定のための揚水試験等による貯留率の検討や地下水位の経年観測、基盤の深さ等のデータを基にした水収支の解析が必要になるが残念ながら調査地域ではこれらのデータの蓄積がない。従って、ここでは国連が1986年に実施した”National Water Resources Master Plan”並びに1998年にEADが取りまとめた”State of Environment Report for Malawi”の検討結果を参考にして、地表流出、地下水涵養量、蒸発量を以下のように推定し、水資源量を算定した。この結果、地表流出量は57MCM、地下水涵養量11.4MCMとなり、約90%の雨が蒸発散として消滅していると言える。

表 2.20 調査地域の水収支試算

水収支因子	割合 %	流域面積 km ²	流 出 量 mm/year	MCM
年平均降雨量(850mm/年)	100	669.75		
地表流出量	10		85	56.9
ダンボ				14.0
溜池				0.8
河川				42.1
地下水涵養量	2		17	11.4
蒸発散量	88		748	501.0
合 計	100		850	569.3

(b) 地表流出水の利用

地表流出量の内、2つのDamboで約14MCM、溜池で約0.8MCMが貯水され、残りの42.1MCMは河川に流出していると推定される。ダンボでの貯水期間は2月から4月までのわずか3ヶ月で、その後1ヶ月以内にほとんどの貯水は河川に流出する。湧水として僅かの水が乾期に利用されているのみである。また、Dambo内では流出後に土壤中の保水を利用したトウモロコシや野菜の作付けが小規模に行われている。エステート内の溜池の水はタバコ等の灌漑に利用されているが、TA内の溜池はほとんど利用されていないのが現状である。調査地域内には新規に開発可能な溜池の候補地が認められるが、人口圧力により、これらの場所は耕地として利用されており、土地収用に問題が生じるため新規溜池建設は難しい。又、河川水は1月以降の降雨時期は濁っており飲料水として利用できず乾期の澄んだ水が雑飲料水として利用されているのみである。現状では表流水はほとんど利用されておらず、限られた水資源であるDamboや溜池、河川の水の有効利用が今後検討されるべきである。

(c) 地下水の利用

調査地域内の風化帯基盤の深井戸の産水量は既存のデータ²及び揚水にハンドポンプを使用していることや調査地域内の深井戸1本当たりの設計基準が250人/井戸等を考慮すると0.5リッター/秒と推定される。したがって、各TAごとの深井戸本数から井戸の揚水量を算定すると約3.5MCMが年間に消費されており、これは前述の地下水賦存量11.4MCMのうちの約31%に当たる。また、浅井戸の利用本数はデータ不足により正確な数字は把握できない。しかし、社会経済条件概況調査では浅井戸の世帯数は深井戸の22%であり、また、浅井戸の産水量は深井戸のその半分、井戸取水期間は雨期の半年とすると約0.2MCMとなり、深井戸の揚水量の5.5%程度となる。以上により、地下水の開発の可能性は調査地域内では未だ十分にあると考えられる。ただし現地聞き取り調査によると、地下水位は雨期には地表下15~20mとのことであったが、多くの井戸で乾期に地下水位が低下し、ハンドポンプでは必要な取水ができない状況である。

2.4 農業

(a) 現況

1) 農業開発政策

マ国政府は1995年に農業/畜産部門開発戦略を作成した。戦略での4つの重要なポイントは①貧困軽減、②研究、普及、農民相互関係での参加型開発、③財政上、金融上、そして為替上の適切なマクロ経済学的安定性、④そして最小の政府介入下でマーケットメカニズムを通しての資源配分である。

マクロ経済的な戦略と方策が、1998年10月から2001年9月にかけて、IMFと世界銀行の協力で政府によって作成された。以下が国家レベルでの農業のための戦略ポイントである。

- ◇ 土地利用効率の改善
- ◇ トウモロコシ市場の開発、さらに民間によるトウモロコシの貯蔵と貿易を促進させトウモロコシの供給を増加させること
- ◇ 政府資金による買い上げ価格を輸入パリティ価格よりも高くすること
- ◇ ADMARCの商業化及びその民営化の策定と実行
- ◇ 戦略穀物貯蔵を国家の基準に従う自律的国家食糧備蓄機関に置き換えること
- ◇ MRFCの自立性の尊重と、そして債務の回収

調査地域はBlantyre ADDの管轄区域下にあり、その管轄面積の7分の1を占める。農家レベルの場合Blantyre ADDが狙っているのは、家庭で、そして全国的なレベルにおいて食糧自給を持続するように面積単位当たりの収量を伸ばすことである。各分野における目的を満たすために必要なアウトプットはつぎのとおりである。

- ◇ 13回の普及員訓練、2回の現地見学会、82回の農民訓練、21個の展示圃建設と168回の促

²National Water Resources Master Plan, ANNEX6, Groundwater Resources of Malawi, 3.2.2. Borehole yields (参照)

進集会を通じて、作物生産の各方面に関して訓練された、普及員と農民の数を増やすこと。戦略上重要な作物はタバコ、トウモロコシ、ワタ、ダイズとキマメなどである。

- ◇ 376 回の促進集会、376 個の展示圃建設と 3 回の普及員訓練コースを行うことによって有機肥料と無機肥料の使用量を増やすこと。
- ◇ 種子増殖生産地の確立、376 回の改良種子使用促進集会を行うことによって種子供給を増やすこと。

2) 作物生産

作物生産統計は、Blantyre—Shire 高地 RDP と 3カ所の EPA すなわち、Ntonda、Mombezi と Lirangwe の EPA 作物統計値から得た。

調査地域での最も重要な作物はトウモロコシであり、次に、キマメ、ラッカセイ、ダイズ、インゲン豆、サツマイモとキャッサバが続く (ANNEX D の表 D-1)。小農の作物生産で大豆とタバコの重要性が増えたほか、サツマイモとキャッサバも小農の生計改善のためその面積が増えた。上記 RDP、EPA によれば、各農家の耕作地面積は合計 0.7ha を植え、その内訳はトウモロコシ 0.4ha、キマメ 0.1ha、ラッカセイ 0.05ha、大豆 0.05ha である。

作物単位生産量は非常に低位にあり、たとえば、1998/99 年にはトウモロコシ 1.71 トン/ha (合成品種と一般種の平均値)、キマメ 0.53 トン/ha、ラッカセイ 1.2 トン/ha であった (表 ANNEXD の D-2)。作物カレンダーは P27 に示す。

1998/99 年以前は、作物単位生産量は、無視できるほどの低い施肥量のため、非常に低かった。農家はあまりにも貧困で肥料を買えない。しかしながら、1998/99 年に作物単位生産量はスターターパック事業のために十分増加した。この事業では農家に無料で肥料と種子を供給した。参加農家は 30 : 21 : 0 の複合肥料が 10 kg、尿素が 5kg、F1 や合成種トウモロコシ種子が 2kg、ダイズ種子 2kg が与えられた。

近年の作物生産量は ANNEX D の表 D-3 に示した。サツマイモとキャッサバのような根菜類の生産に目覚ましい増加が認められる。根菜類では不規則な雨量でも、トウモロコシより安定した生産量がある。これは小農生計の持続性改良の点で良い兆候である。

くわとナイフによる人力栽培が、小農の作物栽培の主要な生産様式である。牽引力が不足している。そのため 農民は 3カ月から 4カ月かけて人力耕起せねばならない。Blantyre ADD では 1999 年 3 月で 510,000 戸の小農戸数があり、その農業機械の数はつぎのとおりである。

表 2.21 農業機械台数(Blantyre ADD 全体)

小型農業機械	数	小型農業機械	数
プラウ	61	牛車	81
畝立て機	62	雄牛	156
足踏みポンプ	9	Jacto 噴霧器	63
耕うん機	3	背負い式噴霧器	618

農薬による作物防除は、野菜と綿花以外ほとんど行わない。おもな害虫と作物の病気は次のとおりである。

- ◇ 貯蔵作物を加害する、ゾウ虫とげっ歯類動物
- ◇ トウモロコシのメイガとメイチュウ
- ◇ タバコとトマトへのアブラムシ、ネキリムシ、線虫
- ◇ 作物全体へのバッタ、ヨトウムシと猿
- ◇ トマトの胴枯れ病
- ◇ キャッサバのモザイクウイルス病とハダニ
- ◇ バナナのモンガレ病
- ◇ キマメへのフザリウム菌による萎縮病
- ◇ タバコのロゼッタ病

3) 畜産

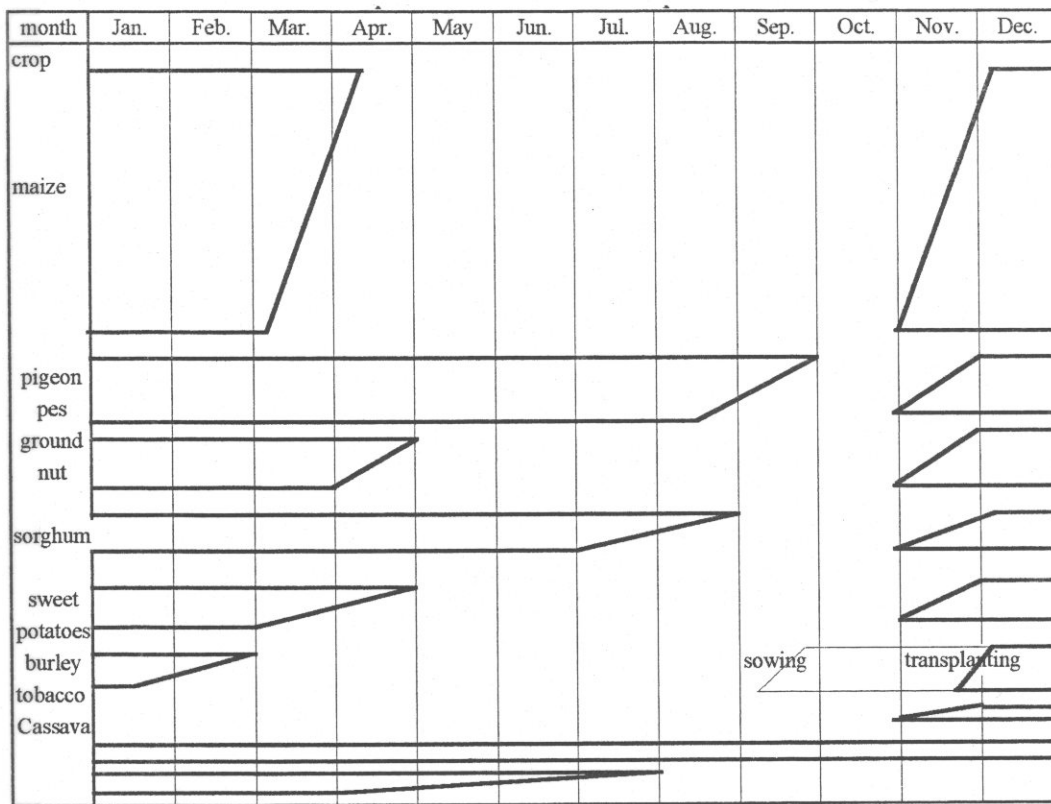
調査地域の家畜数は、Blantyre - Shire 高地 RDP の地区データに基づいて見積った。しかし 関係した EPA の家畜数についての完全な統計はない。1994 年から 1998 年の家畜数を ANNEX D 表 D-4 に示した。主要な家畜は鶏である。次にヤギ、豚、牛が続く。豚と羊のような大家畜の数が病気と盗難によって減少している。ヤギとニワトリの数が、それぞれダニによって引き起こされた病気とニューカッスル病で急激に変動している。個別の農家にとって、畜産は、次表に示されるように、その規模が小さいため、経済的役割は小さい。さらに畜産から生ずるべき牽引力、堆肥さらに肉、卵、ミルクが十分に利用されていない。

表 2.22 農家 1 戸当たりの家畜数

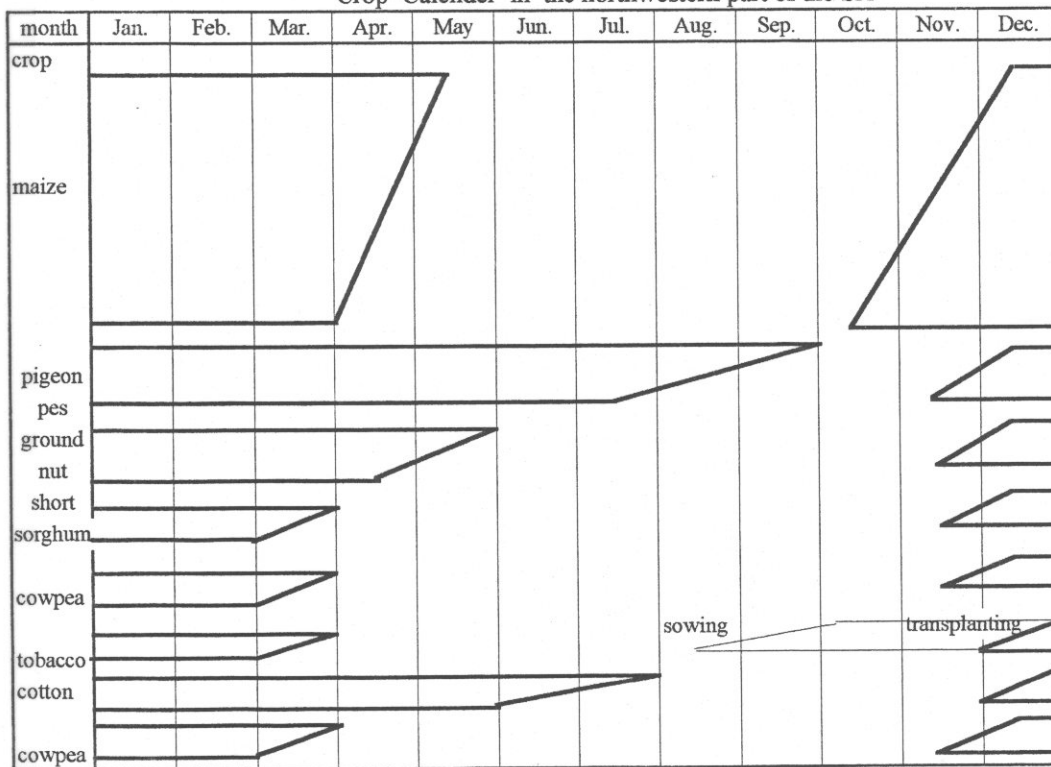
家畜名	1998年
牛	0.078
豚	0.037
羊	0.011
ヤギ	0.647

出所: Blantyre - Shire 高地 RDP

図 2.4 作物カレンダー



Crop Calender in the northwestern part of the SA



Blantyre ADD の統計値によると、乳牛群の構成は、雌牛が 44.1%、若い雌牛が 18.3%、雄子牛が 19.2%、雌子牛が 15.2%、去勢子牛が 2.5%と雄牛が 0.7%である。牛の 20%がエスレートで飼われている。乳を出している雌牛 1 頭当たりのミルクの余剰生産量は 1 年に 72 リットルである。Napier Grass が調査地域での最も人気が高い人工草地であり、次に Rhodes Grass と Luecaena が続く。それらの栽培面積は農家の土地所有が小さいために非常に少ない。飼料の補完として野草、作物残滓、トウモロコシ糠、ビール滓がある。調査地域の酪農家は盗難のリスクがあるため放牧をあきらめざるを得ない。

肉牛は牛全体の 84.5%を占め、主要な利用形態である。ブラーマン種のような改良種は導入されているが、全肉牛の 4.5%を占めるにすぎない。少数の農民はフリージアン、ホルスタインの食用去勢子牛を飼育している。共用地、特に湿地の野草が肉用種の飼料源となっている。さらに食用去勢子牛を使っての舎飼いを少数の農民が行っている。しかし、治安の問題を解決しない限り、畜産の発展は期待できない。武装した強盗団が調査地域で暗躍し、牛、豚、山羊を奪い取ったり、殺している。既存の警察は農民から信頼されていない。1999 年に発表されたマラウイ大学の「マラウイ警察に対する住民意識調査」によると、農民が泥棒を捕らえ、警察の引き渡しても、警察は釈放してしまうという。

改良豚は全豚数の 12.1%を占めている。ほとんどの豚が、盗難のため小屋で飼われている。豚専用の飼料生産はほとんどない。その理由は飼料生産者のほとんどがインド系の回教徒で、彼らは豚に係わることを嫌っているためである。養豚での最も深刻な問題はアフリカ豚コレラである。これはいったん発生すると約 80%の豚を殺す。

鶏の 90%が地鳥である。採卵鶏、ブロイラーなどの専用種は、それぞれ 3.8%、2.7%を占めるにすぎない。Black Australorp 種は、その現地適用性が高いため、オーストラリアから導入されたが、その数は全鶏数の 2.5%を占めるにすぎない。この Black Australorp 種は農民に人気があるが、その雛供給は足りない。この国の養鶏の最も深刻な問題はたびたび起こるニューカッスル病である。この病気が発生すると、その致死率は約 80%にも達するが、そのためのワクチンの供給は需要のたった 1.16%を満たすにすぎない。その原因は生産量が足りないこと、価格が一回の接種料につき 1.65 MK/ダース（ワクチンの値段：120MK/500 ダース/ボトル）と高く、一羽当たり年間接種回数が 4 回必要なことにある。

4) 販売・流通

調査地域の流通物は、農業生産物及び農業投入資材である。おもな農業生産物はタバコ、トウモロコシ、キマメ、サツマイモ、ラッカセイである。それら生産物の収穫は、気象条件により雨期生産の 2 月から 4 月の一時期に集中するが、MAI 傘下の ADMARC が大半に購入・流通を行っている。農民が必要と思われる時には、流通業者に売り渡すこともある。流通業者は商行為の業種により商工業省に登録義務がある。調査地域内の生産高は非常に低いことから、あるいは農民一人当たり平均 0.5~0.7ha の圃場しか持っていないことから、生産物は自家消費に回るため、流通量は限られたものとなっている。但し、現金の必要な農民の中には少ない生産物を売り渡し、

日々の生活に必要な物品を買わざるを得ず、次期の作付け、生産時期には食事も不足し、農業投入資材の購入もできない状況にあるものもある。穀物の購入・販売価格はアクセスの違い及び場所の違いにより、多少の差はあるものの ADMARC の購入・販売価格が基になっている。ADMARC では、インフレ、物価指数を基に月ごとに価格を設定している。

表 2.23 ADMARC から農民に支払われる農産物買い入れ価格

単位: MK/kg

作物年度	1990/91	1993/94	1996/97	1997/98
1. Tobacco, NDDF	3.35	-	12.00	18.27
2. Chilies, Grade 1	2.55	2.40	-	36.08
3. Maize	0.26	0.43	1.25	3.44
4. Groundnuts, Grade A	1.00	1.50	4.00	7.26
5. Paddy, Grade A	0.35	0.47	2.5	5.43
6. Cotton Seed, Grade A	0.81	-	1.00	7.44
7. Beans, Pure	0.65	1.55	1.50	8.57
8. Soya Beans	0.60	1.23	1.70	4.26
9. Sunflower, Pure	0.55	0.43	0.70	2.60

出典: ADMARC Head Office, Blantyre

表 2.24 ADMARC による肥料及び種子の価格

単位: MK

資材名: 年	1990/91	1993/94	1996/97	1998/99
1. CAN. (50kg)	38.00	72.63	270.00	695.00
2. Urea (50kg)	40.70	64.20	342.00	840.00
3. 23-21-0 (50kg)	45.00	81.48	350.00	895.00
4. D. composite (50kg)	50.50	179.00	330.00	905.00
5. S. composite (50kg)	45.00	162.00	320.00	725.00
6. Maize seed (hybrid, MH18, 10kg)	-	-	-	606.00

出典: ADMARC Head Office, Blantyre

ADMARC は穀物購入販売及び農業投入資材のための市場を持ち、調査地域内には地域事務所 1 ヲ所、常設市場 3 ヲ所、季節市場 8 ヲ所を持っている。それら市場は主要道路及び鉄道輸送に便利な町付近に位置している。主要道路以外の場所の設置は TA Makata の季節市場 1 ヲ所のみである。6 年前からの流通自由化により、穀物流通市場にも民間業者が参入しており、特にトウモロコシ種子及び肥料の販売にはスーパーマーケットなどでも行われており、流通の多様化が進んでいる。

野菜類、果樹類或いは畜産類の流通は ADMARC では行っていない。ほとんどは民間流通業者が購入・販売している。小規模農民が生計向上のため副業として、野菜類のトマト、甘藷及び果樹のバナナ、マンゴー、パパイヤ等、自作のもの或いは他の農民から購入したもの等を、主要道路沿いで通行人を対象に小規模の販売を行っている光景が多数見られる。生活物品の流通は民間流通業者が行っており、調査地域内でも、地方都市において、毎週 2 回程度の頻度で市が立っている。市においては、衣料品の販売が多く、農産物の販売は限られている。

調査地域の近郊にはマ国で最大の消費地 Blantyre 市及び Limbe 市が控えており、流通はほとんどこの市場に流れている。シレ川上流マラウイ湖からの漁業生産物及びシレ川下流 Thyolo 及び Chikwawa の野菜類、果樹類などはこの市場に流通され、消費される。

調査地域内は流通面における種々の問題点がある。とくに丘陵地に位置し、土地の起伏があるためアクセスの不便な所が多く、道路網、橋梁などの建設が進んでいない。運送用の燃料費が高い(1999年11月現在ガソリン1リットル当たり30.5MK)ことから、流通価格が非常に高いものとなっている。生産数量が小規模であり、集荷体制が取り難く、農民組織が確立していないため集荷時期・集荷量を流通・需要に合わせて集荷できない。生産情報・市場情報など情報網が欠けているため価格体制・流通方法が適切ではない。なお、シレ川下流には農産物の生産条件に恵まれた競争相手がいる。

5) 農業研究

国による農業研究には幾つかの組織が対象品目ごとに関与している。MAI の農業研究部は畑作物と畜産を、茶研究所は茶を、農業研究・普及基金はタバコを、砂糖公社は砂糖を、それぞれ担当している³。マラウイ大学農学部と Bunda 農業大学も作物と畜産の研究に従事している。作物と畜産の一般的な研究事項は Lilongwe の近郊にある研究所が担当している。

調査地域では個々の一般的項目というよりも適用試験、農業システム研究が行われている。具体的には以下のものである。

- ◇ 地域適用肥料試験
- ◇ トウモロコシ（一般種）の展示圃試験
- ◇ 有機肥料の展示
- ◇ 推奨栽培法の農家圃場での確認試験

地方政府には農業経営、農業販売・流通を専門に担当する機関は無い。

農家庭先価格、農家経済、農業販売・流通の状況をモニターしている機関は無い。そのため農家の状況や農業販売・流通状況を把握する事は非常に困難である。農業政策は農家の経済を改善するというよりは都市住民からみた食糧生産を増加させる方向にあるようである。

(b) 潜在可能性、課題及び問題点

1) 潜在可能性

土地資源

土地資源は作物生産のためほぼ 100%利用されている。急傾斜地などの耕作不適地まで耕されている。EPA 事務所のデータによると平均土地所有は一戸当たり 0.7ha にすぎない。1998/99 年での作付け面積は一戸当たり 0.7ha である。平均家族規模は、当調査団の調査によると 4人である。この土地所有規模では 4人を養うには不十分である。作物生産だけで十分な所得を上げるの

³ 果樹研究に関しては、アグロフォレストリーの項を参照

は非常に困難である。ただし、調査地域内には休閒地がかなり見られる。

教育水準

当調査団による社会経済条件概況調査によると、世帯主の中で全く教育を受けたことがない者は全体の 25%、数年の小学校教育を受けた者（卒業せず）が 53%であり識字率は低い。従って普及パンフレットを読むこと、面積・資機材必要量・金銭に関する計算ができない農民も多い。農業経営に必要な基礎的知識、栽培技術が低い状況にあり、外からの支援なしに独自で発展していくのは困難な状況にある。

水資源の有効利用

調査地域は年雨量が 700-1,000mm である。灌漑面積はわずか 19.8ha で、これは総面積の 0.03% にすぎない。灌漑用、飲料用に利用可能な 22 個の溜池があるが、それらはほとんどが土砂で埋まっている。つまり、調査地域の水資源は実質利用されていない。灌漑、内水面養殖の開発可能性は非常に高い。

2) 課題と問題点

盗 難

調査地域では盗難は大きな問題である。このため 1 戸当たりのすべての家畜の平均所有頭数は 0.7 頭と少なく、さらに小農による果樹栽培、内水面漁業はほとんど発達していない。これら問題の大きな原因は治安の悪さである。この問題を解決することなしに開発は不可能である。生産物や現金が奪われたり盗まれたりするなら、誰も畜産や作物生産に投資しないであろう。この原因として月給、人的・物的資源、訓練などの問題が考えられる。家畜の移動は畜産局が管理しており、移動には盗難や病気を防ぐため許可が必要である。しかし、このシステムも十分機能していない。

物価の上昇

Blantyre 県の 1999 年の物価上昇率は 56.1%/年と推定される。この状況は普通インフレに応じて肥料・農薬など物の価格をあげられる有産階級に有利に働いている。しかし、小農は彼らの生産物や労賃の価格を上げられない。これらの価格はそれぞれ仲買人・商人、雇用者によって決められるからである。

病害虫

畜産は、ニューカッスル病、豚コレラなどの病気が頻繁に発生しているため、その発展を大きく阻害されている。現在効果的な対策が講じられていないためこれら病害は沈静化していない。キャッサバモザイク病などの作物の病害も生産を阻害している。経済的にあまり重要でない作物の耐病性品種の普及は不十分である。その原因は、耐病性品種の育成と普及の任にある者の知識・

情報が不足していること、耐病性品種を育成するために必要な遺伝資源の不足、種子・苗ビジネスでの民営化の遅れなどが考えられる。

高い肥料価格

肥料価格は農産物の価格に比べ高すぎる。たとえば、窒素・トウモロコシ比は9.38にもなる。このため国内市場を対象にした作物生産は利益の上がる事業とはならない。わずかに自給農民が、ほとんど施肥せず、作物生産を持続しているにすぎない。肥料商のマージンは過大で、その利潤は50%にも達する。

販売・流通、農業経営での政府の支援不足

政府の中では農産物、資機材の販売・流通は民間の仕事であると考えられている。従って政府による組織的販売・流通活動のモニターは行われていない。販売・流通分野では、小農は情報、資金、団結力不足で、豊富でネットワークが発達している商人に搾取されている。農業経営の分野では政府内に特定の専門部署は無く、小農・エステートの経営状況をモニターしていない。

2.5 アグロフォレストリー

(a) アグロフォレストリーの定義と効果

本調査ではアグロフォレストリーを「同一の耕地で作物、樹木、家畜を複合的に組合わせて総合的に土地を利用する農法」と定義する。現在、調査地域は森林の過剰伐採による土壌の悪化に伴う著しく低い農業生産性と燃材不足に代表される甚だしい貧困の状況にある。この状況の打開もしくは現状の多少なりとも改善のための大きな要素にアグロフォレストリーの導入がある。アグロフォレストリーの導入によって期待される効果はつぎのとおりである。

環境改善

- ◇ 土壌侵食の防止・軽減
- ◇ 土壌肥料成分の補完
- ◇ 樹冠による庇陰効果
- ◇ 風速の軽減と日陰の増加による土壌水分量消失の抑制

増収効果

- ◇ トウモロコシ、野菜など作物の増収
- ◇ 果樹、工芸作物の新規収入
- ◇ 畜産振興
- ◇ 林材、茎葉の収穫

(b) 調査地域におけるアグロフォレストリーの現況

1) マ国のアグロフォレストリー開発政策

アグロフォレストリー導入に関するマ国政府の政策は、80年代の戸別農家の燃材増産を目的とした植林政策、近年は、ODA 案件による農業分野、流域環境改善を通じた貧困対策を主目的としている。WB/FAOによるForestry Review Working Paper⁴は、マ国アグロフォレストリーを「林業が他のセクターに及ぼす影響」の一項目として捉え、FRIMをその担当機関としているがその活動内容は乏しい。おもなアグロフォレストリーの普及活動はICRAF、キリスト教関連の活動、USAIDなどの援助機関やNGOの活動に負っているとしている。

調査地域内の林業局普及職員によれば、近年、普及業務にアグロフォレストリーが導入され、おもにVNRMC委員に対するアグロフォレストリーの普及が現場及び普及センターの教育で実施されている。MAIはその活動指針にアグロフォレストリーの普及を掲げ、活動している。MAI傘下の土地資源保全局（The Land Resources and Conservation Department : LRCD）と普及局（Agricultural Extension Department）がおもにアグロフォレストリーの導入と普及を担当している組織である。LRCDは土壌資源のモニタリング業務の一環としてベチバグラスや林木苗木の苗畑を土壌侵食防止のために設置している。

2) 国レベルのアグロフォレストリー普及活動

林業局は村民へのアグロフォレストリーを含む植林普及活動を、森林保護区における植林活動より高い優先度を与えている。現地で普及に携わる林業局職員（Forestry Assistant）は現在、マ国全土で森林保護区の49名に対し、共有地林担当では199名である。ただし、予算、普及員、資材などの不足ですべての活動が制限されている。調査地域内ではアグロフォレストリー普及は林業普及員よりも農業普及センターの実習の中に組み込まれている。

MAI傘下のBlantyre市の南方およそ40kmに位置するBvumbwe農業試験場（Bvumbwe Agriculture Research Centre of Malawi : BARC）は、80年代前半にUSAIDの援助を得て果樹の試験を開始し、現在も果樹苗木の生産や生産試験、試験場・現地栽培試験などを続行中である。およそ15年間の研究や栽培試験に従った調査地域に適するマンゴー品種について以下を推薦した。

表 2.25 BARC の推薦するマンゴー品種

順位	品種名
1	Pommy Atkin
2	Kent
3	Haden
4	Daves Haden
5	Zill

⁴ 93年6月30日、Working Paper Volume I of II Main Text and Working Papers 1-2

その他の果樹についてはグアバ、アボカド、オレンジ、パパイヤ、リンゴ等を調査地域推薦品種として列挙した。苗木の生産と供給については、同試験場内では接木技術が確立されている。同試験場によれば 1999 年 4 月に発表された MAI の指針に従って今後果樹苗木の接木技術や果樹の栽培技術の普及を同試験場の直営で実施する計画がある。ただし、具体的な普及予算の計上や要員の配置の計画は未定である⁵。

3) 調査地域におけるアグロフォレストリーの現状

アグロフォレストリーの概況と同調査内容

調査地域において導入されたアグロフォレストリーの事例は稀であり、調査確認できた事例は以下のとおりである。

- ◇ 季節的な表流水の流れに沿ったサトウキビやバナナの植栽
- ◇ 耕作地の周囲や等高線に沿ったベチバグラスやバナナの植栽
- ◇ 一部篤農家による作物残渣を使った堆肥作り（非常に稀、大農家、富裕な農家）
- ◇ NGO や MAI 普及員の支援によるパパイヤとマンゴー接木苗の個別農家レベルの栽培
- ◇ 燃料として個別の農家単位で植栽されているユーカリ

その他、ICRAF は対象地域内で 50 件の農家へパイロット的にアグロフォレストリーを導入している。これら以外に積極的なアグロフォレストリーは調査地域内に存在せず、雨期に収穫期を迎え非常食となりかつ市場性の低いマンゴーが伐採を逃れて耕地の中に散在している。

アグロフォレストリーに関してつぎの調査を実施し現況を明らかにした。

- ◇ 社会経済条件概況調査の一環としてのアグロフォレストリー調査
- ◇ 散在林植栽もしくはアグロフォレストリーを実施している任意で抽出した 42 戸の散在林プロットを対象としたアグロフォレストリー現況調査及び散在林の毎木調査

社会経済条件概況調査農家調査

同調査結果によれば、聞き取り調査を実施した農家のうち 60%の農家がアグロフォレストリーについて知識を持っているが、アグロフォレストリーを実施している農家は 10%である。ただし、10%のアグロフォレストリー実施農家は伐採を逃れたマンゴー栽培も、またトウモロコシとキマメの混植もアグロフォレストリーとしてカウントしている。よって、アレイクロッピング、生垣の植栽、ベチバグラスの植栽と言ったアグロフォレストリーの実施割合は、実際はさらに低いと推定される。

⁵ BARC 場長 (Director) への聞き取り調査に対するコメント

表 2.26 農家聞き取り調査によるアグロフォレストリー技術別実施割合

アグロフォレストリー技術	世帯数	アグロフォレストリー 実施農家	全調査対象農家
アレイクローピング	5	36 %	3.0 %
耕作地における生垣樹木の栽培	4	29	2.5
キヌ、バルバットビーンズの栽培	5	36	3.0
その他	1	7	0.6
アグロフォレストリー非導入農家	145	-	-
合計	160 ⁶		

上記調査結果によれば、聞き取り調査に回答した全 160 戸の農家のうち 9.1%にあたる 15 世帯がアグロフォレストリーを導入している。次表はアグロフォレストリーが農家にもたらす便益と利用に関する聞き取り調査結果である。

表 2.27 農家が認識する主要なアグロフォレストリーの便益

便 益	世帯数	割合 ¹ (重複回答)	平均収益 (MK)
果実の生産	5	36	300 (N=3)
燃材の生産	7	50	400 (N=4)
土壌侵食防止	6	43	-
土壌水分の維持	2	14	-
肥培効果	7	50	-

注: 1: 対アグロフォレストリー実施農家 2: N は有効回答世帯数

調査地域におけるアグロフォレストリー技術

調査地域におけるアグロフォレストリーの実施状況について 42 戸の農家敷地の私有林調査を行い現場における検証を行った。調査対象プロットの選定は航空写真判読による植生調査結果に従って調査対象プロットを概定し、社会経済条件概況調査農家調査対象農家リストを参考として現場で任意に決定した。

調査地域において実施されているアグロフォレストリー技術に関して、次表に示すチェックリストを作成しその有無を各調査地で確認した（アグロフォレストリー調査結果は ANNEX C-1 に記載する）。

⁶ 42 プロットに合計 160 世帯が居住（平均 4 世帯/プロット）

表 2.28 現場調査におけるアグロフォレストリー技術出現割合

アグロフォレストリー技術		出現数	(重複出現頻度)
アレイロッピング	(AC)	0	0
燃材の植栽	(WP)	0	0
散在林の植栽	(ST)	23	77
耕地の周辺林植栽	(BP)	11	37
河畔植栽	(RP)	0	0
ガリー侵食沿いの植栽	(GP)	0	0
作物残渣によるマルチング	(CM)	0	0
防風林植栽	(WB)	0	0
屋敷林植栽	(HC)	0	0
生垣植栽	(HR)	0	0
混植	(MI)	0	0

30 世帯に対するアグロフォレストリー現地調査による現場確認結果は上記のとおりである。さらに同世帯に対して過去や親類、友人による上記のアグロフォレストリーの実施に関し聞き取り調査を行ったが、結果は皆無であった。即ち、一般的にはアグロフォレストリーの概念は調査地域に無いと言える。上記 30 戸の農家についてはアグロフォレストリー技術のソースと苗木の取得方法について聞き取り調査を行った。その結果、植栽しようと考えたきっかけは約半数が自己意思であり、30%の世帯が林業局普及員に技術支援を得たと回答した。また、苗木は 10%が MAI から入手、7%が知人、友人から譲り受けている。

戸別散在林の毎木調査

アグロフォレストリー技術調査と同時に戸別散在林の毎木調査（およそ 4,000 本）を行った。42 戸の農家私有林の選定については、前述のとおりであるが、具体的には各調査日第 1 番目のプロットは植生調査から任意で抽出し、第 2 番目からの調査対象林は前対象林から農家 5 軒ごとに最初に出現したものとした⁷。次表に出現樹種一覧を記載する。大きな特徴として出現樹種数が限られている。植栽された樹種はほとんどが 1980 年代に造林されたユーカリである。

表 2.29 戸別散在林調査における出現樹種と回数

樹 種	出現回数	樹 種	出現回数
Eucalyptus	590	Oranges	24
Mangifera indica (Mango)	170	Azadirachta indica (Neem)	17
Cassipoua malosana (Mdongoli)	86	Jack Fruit	8
Melia azedarach (Indya)	50	Pterocarpus angolensis	6
Gmelina arborea	42	Avocado	5

戸別（散在）薪材林の生育及び収量

42 ヶ所のプロットの平均立木数は 102 である。材積は一般的な森林と比べると非常に小さく

⁷ 調査位置は ANNEX B-7 を参照。

樹冠被覆率も低い。次表は TA ごとに戸別（散在）薪材林調査結果をまとめたものである。何よりも燃料不足から過伐傾向となることが成長の阻害要因である。そこで、生長を考慮した管理や土壌など生育条件の改善が考えられるが、大前提として燃材にも困窮する貧困とほとんど皆伐された地域における植栽であり、その点を鑑みた施策が必要である。

表 2.30 戸別（散在）薪材林の材積及び生長

TA	林別平均 立木数	平均材積 m ³ /プロット	成長量 ¹ m ³ /年/プロット	生長量 ² m ³ /年/プロット	SPH m ³ /hse/年	SHA m ³ /ha/年
Chigaru	37	2.267	0.378	0.843	0.811	1.197
Kuntanja	136	4.264	0.711	1.585	1.576	0.957
Kuntembwe	110	2.373	0.396	0.882	0.834	1.176
Kapeni	28	1.048	0.175	0.389	0.334	0.233
Lundu	152	9.049	1.508	3.363	3.217	2.857
Makata	97	3.350	0.558	1.245	0.943	1.595
Machinjiri	47	3.931	0.655	1.461	0.937	0.546
Chitera	50	1.824	0.304	0.678	0.268	0.287
Mpama	263	4.781	0.797	1.777	0.925	0.652

注1：戸別散在林成長量は6年ごと更新

注3：SPHは農家あたり戸別散在林の平均材積の年増加量

注2：生長量2は下草、作物残滓を含む

注4：SHAは単位面積当たり年間平均材積生育量

上表のとおり農家戸別（散在）薪材林の生長量は非常に小さい。また、ユーカリ散在林は単林でありアカシアなどの肥料木との混植により増収が見込まれる。

戸別（散在）薪材林の管理

生長量が小さい理由として植栽木の管理不足が挙げられる。稀なケースであるが Mangweru 村（TA Lundu）の戸別（散在）薪材林は退役官吏が林業局との連携で技術導入を行ったため、管理が行き届いている。全体的には無秩序な萌芽の繰返しとアンバランスな樹木の疎密度が顕著であり、今後適切な普及活動に従った成長量増加に留意した管理が必要である。

戸別（散在）薪材林には、今後、収穫量の増加と連年均等かつ永年にわたる収穫、すなわち持続性の確保が望まれる。収穫量の増加には植林前の適正な地拵え作業が肝要である。調査地域では散在林の植栽地に耕作に不適な石礫が混在する場所が選ばれている。石礫の除去は人力作業では多大な労力を必要とする作業であるが、植栽前の地拵え作業と土地の肥沃度が低い場合は堆肥などの施肥や中耕などの管理が、収穫量の増加のために必要である。

石礫を多量に含むやせ地におけるユーカリの単林の一斉林、無秩序な伐採と繰返される萌芽が調査地域の戸別（散在）薪材林の大要である。樹種の増加、適切な管理に基く伐採と更新など管理の改善を行い、かつ苗木の増産が必要である。

調査地域における果樹

現地調査を通じた果樹の全出現樹木数に対する割合はマンゴーが 60%、グアバが 13%、オレンジが 10%、洋ナシが 7%、リンゴ、ジャックフルーツ、アボカド等がそれぞれ 1%であった（表 4.29 参照）。

Blantyre 市や Limbe 市、また Zomba 市の公設市場で果実に関する聞き取り調査を実施した⁸。これらの果実販売者⁹によれば、おもにリンゴは南アフリカ共和国から、オレンジ、赤マンゴーはモザンビークから輸入されている。どの果物も、おおよそ 1 個 10MK で小売されている。収穫時期には市場に溢れるローカルマンゴーの値段の 10 倍である。

Bvumbwe 農業試験場や FRIM 苗畑では果樹の接木苗を養苗し販売している（受注販売）。但し、ポット径により一本 10~30MK と高額である。しかし、穂木の供給が可能な樹種であれば、台木の養苗技術は比較的簡易である。ユーカリの養苗のみを目的として、年間で 9 月から 2 月の 6 ヶ月間のみ稼動する VNRMC 苗畑や、林業局が設立し VNRMC に委譲したが稼動していない苗畑がある。これらの適切な生産活動を引き起こす計画が肝要である。

(c) アグロフォレストリーの普及の遅れの理由と開発計画

1) アグロフォレストリーが普及されていない原因に関する考察

かつての調査対象地域の農業は焼畑農業であった。本調査で規定するところの「作物栽培、林業、畜産が複合的に土地を利用する方法」をアグロフォレストリーとした場合、焼畑農法とアグロフォレストリーは全く対照的な農法であり、前者は自然を切開くものであり、後者は自然を有効に取入れた農法と言える。対象地域住民にとってアグロフォレストリーは全く新しい技術と言える。即ち、農民はアグロフォレストリーの必要性を知識としては理解していても、将来を考慮した場合は特に不可欠な農法とは理解していないと考えられる。

マ国政府始め援助機関は 90 年代初頭から農地保全や流域管理を目的としたアグロフォレストリーを推進しているが、現状は上記の農民の理解不足と貧困が普及遅れの原因である。現状は、農民は農地に林木や草本類を植えて、例えば等高線や流水経路に沿って栽培し土壌保全に努めるなどの必要性の理解を始めているが実施に至っていない状況と言える。また、この状況は対象地域の中では人口によって多少の差は有るものの全般的な問題と言える。

また、アグロフォレストリーの効果は数年を経過して徐々に上がるもので、短期的に如実な効果を得られるものではない。また、現在のところは調査対象地域に農民の模倣意欲が沸くようなモデルが確立されていない。これらがアグロフォレストリーの普及が遅れている原因と言える。

2) アグロフォレストリー普及の方針

- ☆ 森林の水源涵養機能を中心とした住民の啓蒙方法の検討
- ☆ 農民が自助努力で普及が可能なアグロフォレストリー推進方法の検討
- ☆ 換金作物を取り入れたアグロフォレストリーの推進方法の検討
- ☆ まとまった土地でのアグロフォレストリーの推進方法の検討
- ☆ 上記に配慮したアグロフォレストリーモデルの確立

⁸ 果物に関する統計資料は入手できなかった。

⁹ 公設市場の機能は売り場⁹のみの有償提供のみで販売品目や数量についての調査統計は無い。

3) 森林復旧計画におけるアグロフォレストリー開発・普及計画

- ☆ 土地の有効利用とアグロフォレストリーに対する住民の啓蒙・教育計画
- ☆ アグロフォレストリー開発計画
- ☆ 対象地域に対する優良品種（樹木、草本類、作物）の導入計画
- ☆ 植物の相互干渉の見地から効果が上がるアグロフォレストリーの導入計画
- ☆ 農民グループの形成（アグロフォレストリーグループ、出荷グループなど）

2.6 森林

(a) マ国森林管理システム

MNREA、林業局がマ国森林の行政機関である。林業局が運営・管理を直轄及び間接管理する森林はつぎのとおりである。

表 2.31 マ国の森林と管理の種別

林業局管理の種別	森林の種別
直轄	森林保護区 (Forest Reserve) 商業林 (Forest Plantation : FP) 天然林 (Natural Forest : NF)
間接	村落林 (Village Forest : VF)
間接 非管理	地方行政機関林 (Local Authority Plantation; LAP) 墓地林 ¹⁰ 、 私有地林 ¹¹

各森林保護区には林業局地方事務所直轄の保護区事務所が設置され、同事務所が FP の運営・管理と NF の保全を直轄で行っている。

VF は入合地 (Customary Land) の森林で、通常、天然林・人工林双方によって形成され、共有する村民による VNRMC が管理・運営に当たっている。LAP は Blantyre 市や Blantyre 県が所有する森林であり、市や県の評議会など機関が直轄運営・管理に当たっている。林業局はそれらの VF や LAP の運営や管理の支援を行っている。

(b) 森林の現況と推移

1) マ国森林現況

1988 年、マ国森林面積の主体は森林面積全体のおよそ半分を占める入合地の天然林であった¹²。

¹⁰ 墓地林は鎮守の森のように慣習的な森林で伐採は禁忌とされている。

¹¹ 林業会社所有林、茶・タバコエスレート加工燃料用林、個人が所有する天然林など。Blantyre 市南部には広大な林業会社所有林や茶エスレートが位置し、空中散布を取り入れた大規模な事業を実施しているが、調査地域の私有林はエスレートの減少に伴って縮小している。

¹² 出典：Malawi Forest Policy Review (1993, FAO/WB cooperative program)

3) 森林復旧計画におけるアグロフォレストリー開発・普及計画

- ☆ 土地の有効利用とアグロフォレストリーに対する住民の啓蒙・教育計画
- ☆ アグロフォレストリー開発計画
- ☆ 対象地域に対する優良品種（樹木、草本類、作物）の導入計画
- ☆ 植物の相互干渉の見地から効果が上がるアグロフォレストリーの導入計画
- ☆ 農民グループの形成（アグロフォレストリーグループ、出荷グループなど）

2.6 森林

(a) マ国森林管理システム

MNREA、林業局がマ国森林の行政機関である。林業局が運営・管理を直轄及び間接管理する森林はつぎのとおりである。

表 2.31 マ国の森林と管理の種別

林業局管理の種別	森林の種別
直轄	森林保護区 (Forest Reserve) 商業林 (Forest Plantation : FP) 天然林 (Natural Forest : NF)
間接	村落林 (Village Forest : VF)
間接 非管理	地方行政機関林 (Local Authority Plantation; LAP) 墓地林 ¹⁰ 、 私有地林 ¹¹

各森林保護区には林業局地方事務所直轄の保護区事務所が設置され、同事務所が FP の運営・管理と NF の保全を直轄で行っている。

VF は入合地 (Customary Land) の森林で、通常、天然林・人工林双方によって形成され、共有する村民による VNRMC が管理・運営に当たっている。LAP は Blantyre 市や Blantyre 県が所有する森林であり、市や県の評議会など機関が直轄運営・管理に当たっている。林業局はそれらの VF や LAP の運営や管理の支援を行っている。

(b) 森林の現況と推移

1) マ国森林現況

1988 年、マ国森林面積の主体は森林面積全体のおよそ半分を占める入合地の天然林であった¹²。

¹⁰ 墓地林は鎮守の森のように慣習的な森林で伐採は禁忌とされている。

¹¹ 林業会社所有林、茶・タバコエスレート加工燃料用林、個人が所有する天然林など。Blantyre 市南部には広大な林業会社所有林や茶エスレートが位置し、空中散布を取り入れた大規模な事業を実施しているが、調査地域の私有林はエスレートの減少に伴って縮小している。

¹² 出典：Malawi Forest Policy Review (1993, FAO/WB cooperative program)

しかしながら、その後の 1995 年の統計¹³によれば国立公園や保護林の面積は若干の減少にとどまっているが、入会地／私有林の森林面積は半減している（次表を参照）。私有林面積の減少はマ国全土ではエステートの面積が増加しているの無いとすると入会地林の減少は非常に大きくなる。

表 2.32 マ国の森林の現況と推移

土地区分	1988 年		1995 年	
	面積 (百万 ha)	国土面積に 対する割合 (%)	面積 (百万 ha)	国土面積に 対する割合 (%)
国土面積 ¹⁴	9.43	100.0	9.43	100.0
国立公園	1.09	11.6		9.0
森林保護区	0.73	7.7	0.73	7.7
村落林/私有林	1.70	18.0	0.89	9.4
Total forest land	3.52	37.3	2.39	25.3

次表は 林業局/FRIM が「Inventory Data of Bio-mass Growing Stock and Supply in Major Cities and Towns of Malawi 1996」に記載した森林面積に係る統計データである。

表 2.33 地域別森林資源 (1996 年)

地域	面積 ¹⁵	天然林		プランテーション		合計		人口 (参考)	
	X 000 ha	x 000 ha	% 対地域	x 000 ha	% 対地域	x 000 ha	% 対地域	x 000	%
北部	2,690	1,329	49.4	75.60	2.8	1,405	52.2	1,227	11
中部	3,560	1,035	29.1	25.15	0.7	1,060	29.8	4,186	39
南部	3,180	1,035	32.5	10.90	0.3	1,045	32.9	5,350	50
合計	9,430	3,399	36.0	111.65	1.2	3,510	37.2	10,763	100

森林面積の減少原因は農地面積の拡大が大きく影響している。即ち、北部はその他の地域と比べ人口が希薄なため生き残った森林の合計被覆率は 50%を越え、プランテーションも多い（全プランテーション面積の 68%）。中部と南部の天然林面積は同程度であるが、プランテーションの面積は中部が南部の 2 倍となっている。

マ国全土の年間森林面積の減少¹⁶は全森林面積のおよそ 2.0%に当たる 48,000ha と推定されている。ただし、森林の減少面積は北部、中部及び南部の各地域で大きく異なる。マ国人口の 50%が住む南部はすでに共有地の森林はほとんど農地に転換され森林が少ないので年間の森林減少面積は 2,000ha となっている。森林減少が最も大きな地域は 39%の人口を有する中部で年間 32,000ha が減少している。北部は森林面積が最も大きい減少は中部より少ない 14,000ha/年となっている。

¹³ 出典：FRIM Indigenous Woodland Management Strategy Area (林業局 はマ国森林面積を 3.51 百万 ha と「Inventory data of Bio-mass growing stock and supply in Major cities and towns of Malawi, 1996」で見積もっている。しかし、上記 1988 年の森林面積が正しいとすれば、過去 20 年間少なくとも調査地域の森林面積は大幅に減少しているので、FRIM の数字を採用した。但し、次に記載した林業局の年間森林面積減少面積と整合性は得られなかった。

¹⁴ 出典：National Statistical Data of Malawi, 1998 年

¹⁵ 出典：National Statistical Data of Malawi, 1998 年、マラウイ湖面積を除く

¹⁶ 出典：Malawi Forest Policy Review (FAO/WB, 1993)

マ国経済統計によれば林業生産額は国家生産額の 0.02 % である。この林業生産額は自家採取の薪炭材供給（全エネルギーの 93% が薪炭材）である点や農地や河川、斜面防護、水源涵養など国土保全、CO₂ の吸収や酸素の生産等の環境保全機能などの森林が貢献する様々な機能の経済価値は含んでいない。

2) 調査地域

調査地域の森林現況は住民の生活と密接な関係がある。同地域の入会地に有る森林は 1980-90 年代にかけてほとんどすべて農地開発や薪炭材の生産、住宅用地として伐採された。南部林業局事務所によれば、1980 年代以前は少なくとも 14,000ha 以上の森林が調査地域に存在した¹⁷。同職員によれば 80 年代に存在した森林のうち 30% が 80 年代に、残った森林の 90% が 90 年代に入って失われた。伐採はほとんどが入会地を所有する住民によって行われたが、大きな伐採は 80 年代に 1 度、90 年代に 2 度発生した大旱魃の年に行われた。すなわち、トウモロコシの収穫に失敗した住民による森林伐採は、生活の糧を得るためのやむをえない手段であった。

よって、調査地域の入会地に天然林は残っていない¹⁸。調査地域の森林面積は、南部林業局事務所が造林し VNRMC に移管した 124 ha¹⁹ の造林地と Ndirande 森林保護区 600ha（調査地域内）のみである。また、林業局は同入会地に 941 ha の用地の収容を造林予定地として完了している（ANNEX B-1: Summary of Forest Area in and surrounding SA 及び ANNEX B-2: Current Forest Location Map in the SA 参照）。現在、薪炭材の違法採取と炭の生産地は、天然林が残っている調査地域の北西、外側に位置する TA Kunthembwe²⁰ や Mwanza 県に移行している。

表 2.34 調査地域森林区分別森林区域面積 (ha)

項目	調査対象 地域面積	森林面積合計 (A) +(B)	造林予定地収 用済み (B)	既存森林面積 (A)			
				合計	FR	VF	LAP
面積	66,975.00	1,682.28	940.30	741.98	600.00	59.70	82.28
割合 (対面積)		2.51%	1.40%	1.11%	0.90%	0.09%	0.12%

注：エステートや散在林など私有林を除く

出典：林業局南部事務所

調査地域の南部には Ndirande 森林保護区²¹ が有るが、調査地域の周囲は北東側が Zomba 森林保護区、東側が Chiradzulu、南側 Chigumula 及び Michiru、西側が Namisu と四方を保護区が囲んでいる（ANNEX B-2 図参照）。

3) 森林保護区

マ国南部地方には 29 ヶ所、291,619 ha の森林保護区が制定されている。同保護区は材木などの生産販売と天然林保護を目的としている。Zomba 保護林は 1913 年に制定されマ国森林保護区

¹⁷ 同職員の Blantyre 県担当としての勤続年数は 18 年

¹⁸ 林業局南部事務所によれば 15ha の天然林が TA Kuntaja の Chilangoma hills に残っているとコメント。

¹⁹ 村落林が調査地域の森林面積とすると森林被覆率は 0.2%

²⁰ シ川沿いの河畔林から北西に向かって天然林が広がっているが盗伐による破壊が激しい。

²¹ 1992 年に制定された新しい保護林。面積 1700ha。Blantyre 市近郊に位置し、1995 年皆伐された。現在も近

の中で最も長い歴史を有する。1913年に初めて制定されて以来、1990年代まで引続き保護区が制定されているが、1960年代の制定は無い。マ国の森林保護区は全国の高原や山地にほぼ平均的に散在している（次表参照）。

表 2.35 地域別森林保護区面積

地区	森林保護区		%	地区面積 x 000 ha	森林保護区 対地区面積比
	数	面積 (ha)			%
北部	17	189,234	26.4	26,900	0.70
中部	23	235,541	32.9	31,800	0.74
南部	29	291,619	40.7	35,600	0.82
合計	69	716,394	100.0	943,000	0.75

出典：森林保護区統計（林業局、1993）

尚、マ国は、森林保護区以外に野生保護区4ヶ所と国立公園5ヶ所を制定し自然資源の保全を図っている。

(c) 林況²²

1) 林況調査

調査地域内の農家が戸別に所有する散在薪材林（woodlots）に関する調査はアグロフォレストリー調査²³の一環として調査した。また、調査対象地内外のVF、LAP及びFRで森林調査を実施した。散在薪材林調査は、植生調査と社会経済条件概況調査を参考として調査地域内の農家が戸別に所有している森林から42ヶ所を抽出し、0.03haの調査プロットを設定し、樹種、樹高、胸高直径、樹齢、側枝数、生長速度、管理状態、材積について調査した。森林調査²⁴は12ヶ所で森林面積、樹齢、単位面積当り立木数、樹高、生長、伐期について調査し、推定蓄積を算出した。

2) 樹種、樹高、樹齢、蓄積及び成長

樹種

調査地域の散在薪材林（Woodlot）調査、森林調査において、植栽樹種が雨量に従って変化する傾向がある点が判明した。現地調査で多く出現した樹種はつぎのとおりである。年間雨量が700mm以下でシレ川河畔の標高の低い比較的乾燥している調査地域北西部地域（Eゾーン）では *Eucalyptus camadulensis* が多く植栽されている。年間雨量が900mmを越え海拔1,000mを越える調査地域南東部（C、Dゾーン）ではおもに *Eucalyptus saligna* 及び *E. grandis* が植栽されている。

在住民と森林保護区間で紛争があり、また盗伐や違法耕作が著しい。

²² 調査地域内では既に失われてしまったが対象地域の外で存続する森林の調査を行うことで対象地域内の植林実施可能性に配慮した。

²³ Forestry 6: Summary of agroforestry and woodlot survey、及び7: Survey point 参照

²⁴ Forestry 6: Summary of agroforestry and woodlot survey、及び7: Survey point 参照

Chigumula 森林保護区など森林調査では *Pinus Patura*, *P. Kesya* 及びイトスギなどが主要樹種であるが、近年の FRIM は *P. Kesya* が耐病性と生育の速さ、量において *P. Patura* より優れるとの調査研究結果を発表した。

BCFP は Mirale (TA Kuntembwe: 調査地域の西側に隣接) 及び Lilongwe (Zomba 市) にてミオンボ林のモニタリング調査を実施している。同調査によれば調査地域に隣接するミオンボ林のおもな構成樹種はつぎのとおり (*Brachystegia floribunda*, *Pterocarpus angolensis*, *Dalbergia melanoxylon*, *Colophospermum mopane*, *Buttadavya nyasica* 及び *Khaya antothea*)。

散在薪材林調査を実施した VF はすべてユーカリの一斉林であり、植栽樹種は *Eucalyptus camadulensis*, *E. tereticornis* 及び *E. urophylla* である。

胸高直径 (dbh)、樹高、樹齢

調査地域の VF と LAP におけるほとんどのユーカリ植栽木の樹齢は 6 年以下である。立木の成長は均一ではらつきは少ない。実測による平均的な dbh は 5 cm、樹高は 9 m であった。8 年ごとの更新が計画されているが、林業局が造成し村落や地方行政機関に移管した植林は、計画された伐期を待たずに伐採されていることになる (一般に 5～6 年周期)。

伐採はほとんどの場合がプロットごとの皆伐であり、拓伐は実施されていない。よって、母樹となる可能性を有する立木も幼木も古木も同時期に伐採される。このような伐採を繰り返すために同齢林となっている。伐採時期は 6 年と極めて早いので、樹齢に従った生長量と蓄積を考慮すれば非効率的な生産である。

(d) 植林活動

1) 植林樹種

BCFP は *Acacia auriculiformis* 及び *A. leptocarpa* を VF の植林に適する樹種として推薦している。FRIM は調査団とのディスカッションを通じて調査地域の土壌や気候を勘案して、次表に示す樹種を植林に適用可能な樹種として挙げた。

表 2.36 FRIM が調査地域の植林に推薦する樹種

外 来 種	在 来 種	種
<i>Azadirachta indica</i>	<i>Burttadavya nyasica</i>	<i>Tamarindus indica</i>
<i>Senna siamea</i>	<i>Milicia excelsa</i>	<i>Cordyla africana</i>
<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Faidherbia albida</i>	<i>Kirkia acuminata</i>
<i>Sesbania sesban</i>	<i>Sterculia appendiculata</i>	<i>Acacia tortilis</i>
	<i>Adansonia digitata</i>	<i>Lannea stuhmanii</i>

2) 種子の生産

FRIM 傘下のマ国林木種子センターは全国を対象とした高品質の林木優良種子を適正価格で供給する旨を定められた林業局の機関である。同センターの業務は種子の生産と教育・訓練、調査・研究である。同センターによれば、近年、林木種子の需要は増加している。これはおもに森林破壊、貧困、土壌保全などを目的とした種々ドナーや NGO による森林事業やアグロフォレストリー

事業の増加による。

種子テストは年間を通じて樹種及び採種ロットごとに純度、含有水分量、重量、発芽率についてテストを実施している。種子の発芽テストは定温機を使用したラボ内試験で検定している。同センターは、マ国のほぼすべての林木種子需要への供給を行っており、供給先は 400 ヶ所以上にのぼる。供給先は、MAI や林業局など政府機関、それら所属の試験場など研究機関、造林・アグロフォレストリーなど事業及び個人・エステートなどである。種子需要への供給はほとんどみたしているが (ANNEX B-8: Tree Seed Demand and Supply 1999 of the FRIM を参照)、年ごとの作柄により *Gliricidia sepium* と *S. siamea* は、需要に答えられないケースがある。同センターによれば、今後、これら樹種については種子採取地と母樹の選定を検討し、増産する計画である。

表 2.37 林木種子需要と供給 (FRIM、1993 - 99)

年	需要 (kg)	供給 (kg)	差 (kg)	取扱樹種数
1993	383.502	383.502	0.00	49
1994	2,317.659	1,794.879	522.78	68
1995	4,922.037	3,008.706	1,913.331	83
1996	3,692.581	3,379.330	313.251	68
1997	4,235.335	4,231.835	3.5	71
1998	18,792.170	10,593.960	8,198.203	88
1999	3,938.512	3,885.842	52.67	57
平均	5,468.828	3,896.865	1,571.962	69
合計	38,281.796	27,278.054	11,003.735	-

3) 苗木

調査地域では、林業局直営、VNRMC 及び私営の 3 タイプの苗畑が林木苗木の生産に当たっている (ANNEX B-4: Summary of salient features of tree nurseries in the SA 参照)。林業局が把握するところによる各苗畑の生産能力を合計すると年間 130 万本の苗木の生産が可能であるが、現在の養苗本数は 27 万本にとどまっている。これは、苗木を販売用として生産 (後述) していることが原因である。これらの苗畑は調査地域のうち TA Chitera を除くすべての TA に位置している。

林業局苗畑はおもに FR プランテーション用樹種 (*Pinus Patura*, *P. Keshya*) や在来種 (*Khaya Anthoteca*, *Brachystegia bohemii* など、そのほか苗木の販売を目的としてクリスマスツリーや観葉植物苗の生産も実施している。VNRMC 苗畑の苗木生産は 60%以上が販売用のユーカリ²⁵で、MASAF や BCFP などの植林事業がおもな買上げ先である。苗木の生産は、農家の現金収入となっているので、苗畑が存続しているとも言える。これら苗木の生産活動に対し、林業局は無料で種子や生産資材を提供したり、フィールドに駐在する林業局普及員による技術や苗畑の運営・管理などに対して支援を行っている。

苗木の養苗は一般的に種子を発芽床で発芽させた後、ビニールポットに移植する方法が採用されている。すべての VNRMC 苗畑は林業局によって設立され、委員会に委譲された。VNRMC 苗畑は、エレファントグラスで作製したムシロを使い周囲と部分的に天井を覆う。移植後や生育、

養苗の状況を見たところ、また林業局職員によれば移植苗の乾期を越えた 1 年後の活着率は約 30%であり、養苗技術の改善の余地はある。

4) 植林活動

林業局は植林事業を森林保護区における植林活動と共有地の参加型植林の奨励を通じて実施している。現在、調査地域には 59.70 ha（内 15ha は天然林）の村落造林地がある（ANNEX B-1 参照）。VNRMC によるそれぞれの植林の管理・運営は林業局や NGO、もしくはそれらが共同して支援している。

調査地域内の森林保護区はその南端に位置する Ndirande だけである。同事務所の事業範囲は広く造林はもとより、Blantyre 市に近接しており住宅地と同保護区の境界が接しているため貧困対策や井戸掘り事業、また、Lundu 川の最上流地域に位置することから水源の保全林造成も実施している。同保護区事務所のレポートによれば保護区の全体の面積は 1,710ha であり、そのうちマツ林が 1,018ha、広葉樹が 692ha 造林されている²⁶。しかしながら、同保護区の森林は 1995 年に皆伐され、その後の植林事業は人口圧による農業用地、住宅地の不法開発などにより芳しくない。林業局職員によれば同保護区の現在の植生被覆率は 30~40%（500~700ha）であり、調査地域には 600ha が存在するとした。

私有地林はエステートと戸別農家の植林がある。戸別農家の植樹活動はおもに 1980 年代から開始された。植栽樹種はユーカリで、等高線添い、表流水の流れに沿ったもの、住居や畑の周囲等への小規模な散在林が主である。散在林は薪炭材として自家消費、もしくは販売が目的である。この散在林については、サンプル抽出による毎木調査を実施した（散在林の面積と材積はつぎのとおり推定積算された。

表 2.38 TA 別散薪材在林／草地面積 (ha)

TA	散在林/草地面積
1. Chigaru	635
2. Kuntaja	1,055
3. Kuntembwe	63
4. Kapeni	1,316
5. Lundu	63
6. Makata	393
7. Machinjiri	645
8. Chitera	384
9. Mpama	167
合計	4,722

5) 保育

VF はユーカリの純林であり、造林地は石礫を含む劣悪土壌である。下刈り、枝打ち、除伐といった保育作業は実施されていない。村落林のパトロールは、森林火災や盗伐を防ぐために VNRMC メンバーによって実施されているが頻度が低い。

²⁵ 苗木一本当たりの小売額はポット径や養苗期間により 1 - 20MK である。販売用以外の苗木は自家植栽用である。

²⁶ 内調査地域内造林面積は約 600ha

森林保護区の保育は、商品価値を有する材木の生産に必要な保育計画の立案を完了している。しかし、間伐や補植の他は下刈りや枝打ちなど通常の保育作業は、近在の地域住民による薪炭材収集作業に任せることによって代替している。マツ種プランテーションの場合、更新は 25 年、樹高 25m、dbh25cm を伐採基準としている。保護林でも村落林と同様にパトロールを行い森林火災や盗伐の防止に努める必要があり、特に夜間の警備に重点をおいて実施されている。

6) 森林火災と防火計画

林業局は各森林保護区ごとに森林火災データを収集し、その分析を通じて消防に努めている。林業局は森林火災の原因を狩猟と低頻度のパトロールが原因とし、森林火災消防計画を策定している。Chigumula 保護林事務所が作成している森林火災消防計画は、森林監視等の設置、消防隊の設置、消防隊資機材、防火線計画などについて立案している。しかしながら、予算の問題から計画通りに森林火災防止活動が進まない状況にある。VF より比較的パトロールが行き届いている森林保護区においても南部地区で年間 1,000ha の森林が火災によって消滅している。林業局がまとめた 1989/99 年の南部地区各森林保護区ごとの森林火災はつぎのとおりである。

表 2.39 保護林の森林火災（南部）、1998/99、林業局

県名	保護区名	森林火災による 焼失面積(ha)	焼失樹種
Blantyre	Bangwe	141.0	E. cam
	Chigwaja	8.0	E. ter.
Michiru	Michiru	11.0	P. Kesiya
	Mirale	2.5	E. Saligna
	Chigumula	50.6	E. Microris, E. saligna, P. Kesiya, P. Patula
Phalombe	Fortlister	87.6	P. Kesiya
Machinga	Nauko	100.6	Eucalyptus
Zomba	Chivunde	484.6	P.patula, Cupresus
	Ngondolo	52.7	P. patula
	Basin	51.3	P. patula
	Zos	129.5	P. patula, P. ooc. P. tecum
		1,118.84 ²⁷	

注: 上記は森林保護区に関する森林火災データであり村落林森林火災は含まず、いずれも調査地域外周辺に位置する。

(e) 林業・森林生産及び森林利用

1) 森林保護区

Chigumula 森林保護区の 90/91 年の品目別売上を次表に記載する。

²⁷ 南部森林保護区面積 (291,619ha) の約 0.4%に当る。

表 2.40 Chigumula 保護林生産量及び販売額 (1990/91)

生産品目	単位	単価 (MK)	数量	金額 (MK)	金額 (\$)	
薪炭材	Stacked	m ³ s	5.70	6,285	35,835.46	796.34
薪炭材	Headload	each	0.12	64,837	7,741.30	172.03
材木	製材	m ³	48.24	296.001	14,280.44	317.34
苗木	苗畑	each	0.22	38,762	8,353.12	185.62
Poles		each	1.35	10,550	14,247.50	316.61
クリスマスツリー		each	3.59	204	732.02	16.27
タケ		each	0.12	890	109.96	2.44
その他	-	-	-	-	482.44	10.72
カクス		m ³	4.795	保護区内消費		
合計				81,782.24	1,817.37	
保護林面積	ha	622.00				
植栽面積	ha		560.89			
<i>Pinus kesiya</i>	ha		253.98			
<i>E. saligna</i>	ha		196.77			
<i>P. patura</i>	ha		76.43			
その他	Ha		33.71			

注1: 単価は林業局資料に基いた計算値。

注2: 収益単価、金額は 90/91。現行単価はほぼ 10 倍に相当する。

注3: 植栽面積と保護区面積との差は天然林、官舎、事務所、道路、水面など。

なお、すべての森林保護区の林産収入は国庫に収められる。ただし、プロジェクト単位で収入を当該の事業の運営・管理費に流用したケースもある。

2) 狩猟

森林保護区、VF、LAP では域内での狩猟を禁止している。しかし、密猟者による犬やライフル、わな、火を使った狩猟があり、保護林及び村落林双方の森林火災の原因となっている。

3) 森林の薪炭材の供給源及びその他の利用

現在、農家の各世帯の燃材資源地は主に私有地の散在林／草地、耕作地、休閒地の作物残滓や雑草であり、地域によっては森林保護区の下刈り、つる切り、除伐、枝打ちなど施行の際の生産物や枯れ枝、枯草など (Ndirande 森林保護区近辺)、天然林の不法伐採 (TA Chigaru、TA Kunthembwe) である。表向き自然林からの燃材供給はない。調査対象地域で薪炭材を採取し販売している農家は 5.6%と少なく、一般的に薪炭材の生産、販売はしていない。

社会経済条件概況調査によれば 48%の世帯 (37.7%が男性家長世帯、9.9%が女性家長世帯) が戸別に利用できる森林／散在林を保有している。内訳は次の通りである。

表 2.41 各世帯が利用する森林

森林の種別	世帯数	割合(複数回答)
共有地林	23	28.2
共有地	13	16.7
戸別林	39	50.0
その他	4	5.1
未回答	84	-
合計	163	100.0

また、同調査結果によれば、森林の自家燃材使用以外の利用は次表の通りである。

表 2.42 主要な森林利用

利益	世帯数	割合 (複数回答)
材木	62	38.3
養蜂	1	0.6
薬用材の採取	31	19.1
狩猟	4	2.5
草本類の採取	9	5.6
販売用の薪炭材採取	5	3.1
果樹	1	0.6
その他	6	3.7
未回答	43	26.5
合計	162	100

土地の有効利用が進展し適切に私有地に薪炭材が造林され、その収量が各農家世帯の需要を越える場合は、調査対象地域が現在の薪炭材の生産地である Mwanza 県より Blantyre 市に近いため、農民の現金収入となる。

(f) 薪炭材需給

1) 薪炭材需要

薪炭材需給は森林及び散在林に係る現地調査結果に従って積算された²⁸。社会経済条件概況調査によれば調査地域の 86 %の家庭が燃料として薪を使用しており、薪炭材の採取には 1 週間当たり 3 時間を費やしている²⁹。また、住民が挙げる「問題」においても薪炭材の不足はランクが低い。これらの調査結果によれば、調査地域の住民は燃料としての薪の採取を過重な労働とは認識していない。

他方、マ国の大中小の市町村の薪炭材使用量についてはエネルギー鉱業省 (MEM) が全国的な調査統計を実施している。この調査結果によれば Zomba 市と Blantyre 市の一人当たりの年間薪炭材消費量はそれぞれ 0.439m³/349kg と 0.464m³/369kg である。次は Zomba 市の数値に基いて推定積算した調査対象地域の薪炭材需要量である。

²⁸ 調査地点位置図及びリストは ANNEX Forestry 6:

²⁹ 12 %はトウモロコシやヤマなどの収穫残渣、2 %は炭と回答

表 2.43 TA 別調査地域薪炭材需要推定積算

TA	人口 (1996)	人口 (2006)	薪炭材需要量 (m ³ /年/人)	薪炭材需要量 m ³ /年(1998)	薪炭材需要量 m ³ /年(2006)
Chigaru	14,044	16,455	0.43	6,039	7,076
Kuntaja	24,378	28,563	0.43	10,483	12,282
Kuntembwe	2,892	3,388	0.43	1,244	1,457
Kapeni	72,365	84,787	0.43	31,117	36,458
Lundu	3,774	4,422	0.43	1,623	1,901
Makata	12,902	15,117	0.43	5,548	6,500
Machinjiri	45,104	52,847	0.43	19,395	22,724
Chitera	12,965	15,191	0.43	5,575	6,532
Mpama	7,925	9,285	0.43	3,408	3,993
合計	196,349	230,054		84,430	98,923

注1：薪炭材需要量 349kg/year (Zomba: Urban Household Energy Demand Side Strategy, 1996)、家庭用燃料、家内産業用、材木、暖房使用を含む。

注2：算比率：1t=1.26 m³ (Eucalyptus)

第1次調査結果では一人当たり年間薪炭材消費量を 0.43 m³³⁰として以下の薪炭材需給を推定した。同消費量は Zomba 市都市部の調査値であり、調査対象地域住民の薪炭材消費量は 0.43m³/年より少ないものと推測している。

社会経済条件概況調査結果と MEM のデータに基づく薪炭材需要の乖離は次項の供給量と比較でさらに明らかとなる。推定積算では平均 26%の自給割合となっているが、社会経済条件概況調査ではほぼ全ての農家が自給可能と回答した。この差の原因の第一は調査対象地域の貧困状況に有る食生活に必要な薪炭材需要が都市地域に比べ極端に低いことにあると思料する。食料不足が薪炭材不足を感知させない結果となっていると考えられる。食糧自給率が今後向上した場合（表 10-15 参照）、薪炭材必要量は 75%から 100%に増加すると見込まれ改良かまど未利用ベースで最大 0.57m³/年/人となるが改良かまど利用下では最大でも 0.21m³/年/人となる。

即ち、農家は現状の食生活や生活において薪炭材の不足を感じていないのであり、生計向上事業や土地の有効利用などが図られ、調査対象地域の住民の食生活が向上した場合は、薪炭材の需要が増加すると考えられる。需要の増加は林木伐採に繋がり、植生の破壊される悪循環が想定される。この悪循環への対処も考慮して、薪炭材需要は一応のところの健全な生活を営んでいると推定できる Zomba 市の数値を採用し調査計画を進めることとした。

2) 薪炭材の供給量

薪炭材の供給量を、表 2.44 TA 別薪炭材供給資源面積、表 2.45 TA 別薪炭材供給資源の生長量及び表 4.46 資源種別薪炭材供給量の各表で記載する。薪炭材の供給源は林木の材積成長量 (FR、VF) と、散在薪材林/草地の材積及び草本類の収量、及び耕地と休閒地から得られる作物の茎葉を合算した。

耕地における燃材としての作物残滓の供給量は、トウモロコシの茎葉の収量 (2t/ha) を比重 0.4 (燃料使用時) として計算した (散在薪材林/草地の生産量の 60%に相当)。同様に休閒地は

³⁰ 出典：Urban Energy Survey Demand Strategy, Ministry of Energy and Mining, 1996年3月

草本類、枝葉の収量を 1t/ha、比重を 0.3 として計算した（散在薪材林/草地の生産量の 40%に相当）。

表 2.44 TA 別薪炭材供給資源面積 (ha)

TA	FR	VF	散在林/草地 ¹	耕作地	休閑地 ²
1 Chigaru	0	27.00	348	2887	825
2 Kuntaja	0	39	463	4797	1565
3 Kuntembwe	0	0	46	288	82
4 Kapeni	0	0	1,828	5979	2344
5 Lundu	0	7	58	287	70
6 Makata	0	32	316	1786	1157
7 Machinjiri	600	38	684	4412	615
8 Chitera	0	0	547	3528	362
9 Mpama	0	0	210	1536	260
合計	600	143	4,500	25,500	7,280

注 1：樹冠被覆率 38.8%程度の疎林と草地で構成される地域

注 2：休閑地面積は年ごとの作柄によって変動する（土地利用記載面積の平均）

注 3：VF は LAP を含む。

表 2.45 TA 別薪炭材供給資源の成長量 (m³/ha/年)

TA	FR	VF	散在林/草地	耕作地	休閑地
1 Chigaru	4.40	3.18	1.20	0.72	0.48
2 Kuntaja	"	2.65	0.96	0.57	0.38
3 Kuntembwe	"	3.75	1.18	0.71	0.47
4 Kapeni	"	2.65	0.23	0.14	0.09
5 Lundu	"	2.65	2.86	1.71	1.14
6 Makata	"	3.75	1.59	0.96	0.64
7 Machinjiri	"	3.51	0.55	0.33	0.22
8 Chitera	"	4.40	0.29	0.17	0.11
9 Mpama	"	3.51	0.65	0.39	0.26
平均	4.40	3.01	0.95	0.57	0.38

注 1:FR、VF、散在林/草地の生長量は調査値

注 2:FR の薪炭材としての供給は下刈り、枝打ち、間伐などの保育作業による生産であるが、本供給量の計算には林の材積成長量を用いた。

上記より調査地域の薪炭材供給量を計算するとつぎのとおりとなる。

表 2.46 資源種別薪炭材供給量 (m³/年)

TA	FR ¹	VF	散在林/草地	耕作地	休閑地	合計
1 Chigaru	0	86	418	2,079	396	2,978
2 Kuntaja	0	103	444	2,734	595	3,877
3 Kuntembwe	0	0	54	204	39	297
4 Kapeni	0	0	420	837	211	1,468
5 Lundu	0	19	166	491	80	755
6 Makata	0	120	502	1,715	740	3,077
7 Machinjiri	2,640	133	376	1,456	135	4,741
8 Chitera	0	0	159	600	40	798
9 Mpama	0	0	137	599	68	803
合計	2,640	461	2,676	10,715	2,303	18,795

3) 薪炭材の需給バランス

TA 毎の薪炭材需給について現行及び 2006 年について計算すると次の通りとなる。TA Kapeni が 4%と最も悪く、TA Makata が 47%と最も良い成績を残している。

表 2.47 TA 毎薪炭材需給バランス (m³/TA/年)

	TA	自給割合 (2006)	供給量 (1998)	需要量 (1998)	需要量 (2006)	不足量 (1998)	不足量 (2006)
1	Chigaru	42%	2,978	6,039	7,076	-3,061	-4,098
2	Kuntaja	32%	3,877	10,483	12,282	-6,606	-8,405
3	Kuntembwe	20%	297	1,244	1,457	-947	-1,160
4	Kapeni	4%	1,468	31,117	36,458	-29,649	-34,990
5	Lundu	40%	755	1,623	1,901	-868	-1,146
6	Makata	47%	3,077	5,548	6,500	-2,471	-3,423
7	Machinjiri	21%	4,741	19,395	22,724	-14,654	-17,983
8	Chitera	12%	798	5,575	6,532	-4,777	-5,734
9	Mpama	20%	803	3,408	3,993	-2,605	-3,190
	合計 (平均)	(26%)	18,795	84,430	98,923	-65,635	-80,128

2.7 生計向上、教育及び普及

(a) 生計向上対策

調査地域では、地域の大多数を占める農民の生計向上に関わる活動は種々の方法で行われている。生活向上にはほとんどすべての活動が含まれるが、調査地域が農業主体の地域であることから、農業に関する活動及び畜産など第一次産業とその関連活動及び家庭内活動が生計向上として行われている。第一次産業に関する活動は、種々の支援の基に行われている。MAI、商工業省及び女性・青年・福祉省が、又国内外の NGO が農民或いは小規模事業者を対象に活動を行っている。

調査地域を管轄する MAI の下部機関 EPA は 3 ヶ所あり、技術学校を卒業した FA を担当地域に区分け配置し、農業の指導のみならず、農民組織の設立指導、ローンの借り方などを広く伝達している。他の機関と比較して、最も広く行き渡っており、活動も地域農民に密着している。MAI が支援している生活向上の内容は、家禽飼育、乳牛飼育、野菜生産、山羊飼育、その他第一次産業に関する活動であり、ブロックを組織して指導を行っている。農民組織指導の場合は 1 組織 10～25 名の農民組織を設立し、技術指導を行うとともに、必要によっては MAI 傘下の公社 MRFC からの資金調達の便宜を図っている。

表 2.48 EPA の支援する現況所得創出活動

単位: 活動数

EPA	Lirangwe	Ntonda	Mombezi	Total
1. Chicken Rearing Club	2	-	1	3
2. Milk Bulking Groups	2	-	2	4
3. Vegetable Club	19	1	7	27
4. Goat Rearing Club	4	-	6	10
5. Seed Multiplication Club	9	5	7	21
6. Mixed Ordinary Club	194	10	99	303

出典: EPA Lirangwe, EPA Ntonda and EPA Mombezi

調査地域におけるこれら農民組織の実質的活動内容はおもに共同販売活動であり、共同生産活動は乳牛飼育を除いて行われていない。共同生産活動は土地を共同で使用する場合は管理しやすいが、個々の土地からの生産物の質・量を一定の基準で管理しない場合は、農民自身の自己管理の下に生産するほうが、他人との摩擦・折衝が無いから管理しやすいと判断しているものと思われる。家禽飼育、乳牛飼育は大都市 Blantyre、Limbe の近郊での生産が多く、盗難、流通、資金などに問題点はあるが、近年伸びている。野菜生産は、水源が必要であり地域的に限られているが、MAI、ADD の支援の基に足踏み式のポンプを導入・利用して生産されており、限られた水資源を利用して徐々に拡大している。サツマイモあるいはラッカセイなどの種子生産も生活向上として行われており、拡大している。EPA が支援している農民の生活向上活動は 1994 年及び 1995/96 年に開始され現在に至っている。これら生活向上のための活動には資金が必要であり、MAI 傘下の MRFC は限られた資金で農民グループを対象にローンを貸出している。

表 2.49 全国 MRFC を通じた政府融資

融資の種類	開始年	利用者数	融資期限	年利率	手数料
1. Mudzi Business Loan (10-15 members group)	1995/96	7,093	6-18 months	52%	1.5%
2. Mudzi Seasonal Loan (20 members group)	1995/96	25,455	One season	52%	1.0%
3. Co-lateralised Business Loan	1994	11,000	1-36 months	52%	1.5%
4. Co-lateralised Agricultural Loan	1994	160,000	One season	52%	1.0%

出典: Project Document by Microfinance Task Force for the Government of Malawi, December, 1998

MRFC の全国の貸付は上表のとおりであるが、調査地域の大半を占める(農家数 33,425 は調査地域全体の約 72%に相当)EPA Lilangwe に位置する MRFC は 1998 年及び 1999 年で小グループ 6 組織、大グループ 4 組織、クラブ 54 組織、4 エステート及び 4 個人に貸し付けているのみである。小グループの場合の最大借入可能金額は一人当たり 8,000MK であり、1999 年の総貸出金額は MK1.5 百万である。農家数から判断すると非常に少なく、活動は行き渡っていない。MRFC は各 EPA にあるが、大半の農民にとっては、MRFC へのアクセスが非常に遠距離で悪いのに加えて、金利が高く、天候による収穫不安定さを背景に、借入れには大変なりリスクを伴っている。

女性・青少年・地域サービス省はその下部機関 Blantyre 県事務所が技術訓練を受けた CDA に

より、担当区域別に、村落の女性農民組織を対象に 12 年前から活動している。女性・青年・福祉省が行っている活動の一つに、世界銀行から資金支援を受けている「人口、健康及び栄養 (PHN)/WID」計画がある。この計画は 1991 年に計画立案され、1997 年から 2000 年（当初は 1999 年までの予定であった）までの予定で選別された地域で開始された。CDA 指導の基に、女性グループを設立し、技術指導、資金を援助する形で行われている。1997 年に調査地域内の女性グループもこの恩恵を受けたが、8 グループのみであり、資金額も一人当たり 5,000MK~8,000MK である。

表 2.50 現況所得創出活動(IGA)と MOWYCS の支援にかかわる婦人クラブ数 単位:クラブ数

TA 名 活動内容	Chigaru Kuntaja Kunthembwe	Kapeni Lunzu Makata	Machinji Chitera Mpama	合計
1. 石鹼製造	-	3	2	5
2. パンの製造	3	4	7	14
3. 麻製手下げバッグ製造	1	3	1	5
4. 敷物の製造	1	1	-	2
5. 陶器の製造	-	-	2	2
6. 家具(クッション、椅子)製造	-	-	3	3

出典: Blantyre 県事務所, MOWYCS

これら活動は資金の不足と調査地域 Blantyre の CDA が地域内に居住していないための指導回数不足により、MAI の農民組織活動と比較して成果は上がっていない。

その他の金融支援として、商工業省傘下の公社、NGO 等が小・中規模事業者及び農民を対象に支援を行っている。

表 2.51 全国のその他の機関による融資

供給機関/ 融資の種類	開始年	利用者数	融資期間	年利率	手数料
1. MOWYCS/PHN Programme	End. 1997	-	9 months	54%	-
2. SEDOM/Youth Credit Fund	Nov. 1997	6,000	12 months	15%	-
3. SEDOM/Microfinance Scheme	1991	1,500	6 18 months	30%	3.5%
4. SEDOM/Individual Loan	1994	4,000	12 months	47%	3.5%
5. FINCA/Village Banking	1994	-	16 weeks	48%	2.0%
6. World Vision/Solidarity Group Approach	1997	2,170	6 months	54%	-
7. NABW/Solidarity Group Approach	1997	1,200	12 months	40%	-

出典: Project Document by Microfinance Task Force for the Government of Malawi, December, 1998

NGO の FINCA は Blantyre 及びその近郊を拠点として、女性グループを主体（75%）に活動を拡大しており、1999 年 267 グループに資金援助及び管理技術指導を行っている。週ごとの徹底した指導の基に活動は活発であり資金回収はほぼ 100%といわれている。しかし、個人の不慮の事故あるいは病気で支払いができなかった場合、グループ責任により回収され個人は離脱せねば

ならないため、個人が再度立ち上がる機会は非常に難しい状況にある。国際的な NGO が行っている資金支援は返済期限が6ヶ月と短いため、農民が借り受けるには難点があるが、短期間で金銭が移動する商行為の活動資金としては利点がある。

調査地域を主要道路が通る次の3地域から見ると、Blantyre～Limbe 近郊の TA Machinjiri においては、鶏飼育、鶏卵生産、キャベツ、タマネギ等の生産、籠製作等が行われている。Blantyre～Zomba 道路に近い TA Chitera 及び TA Mpama では、トマト・野菜の購入販売、古着の販売、甘藷種蔓生産、鶏生産、乳牛飼育、山羊飼育等が行われている。Blantyre から Lilongwe への道路が通る TA Kapeni ではラッカセイの種子生産、石鹼製造、マット・椅子製造、スナック生産等が行われている。これに対して、主要道路以外の内陸部においては、一部であるが籠製作、木彫り等が行われている。調査地域の中部に位置する TA Kapeni 及び調査地域外ではあるが TA Lunzu の北部では、養蜂も行われようとしている。家畜及び家禽飼育は調査地域全般で行われている。果樹は少なく、TA Lunzu、TA Kapeni 当たりにおいてマンゴーが家屋の周りに植えられているものを所々に見られる。バナナは土砂流亡防止に利用され、植えられているが多くはない。調査地域内には 22ヶ所の溜池があり、そのうち十分に水量がある溜池では淡水魚が放流されているが管理されている状態ではない。地域内の3ヶ所の溜池において、水産局が漁業利用のための、稚魚成長状態研究を開始している。その他、家屋建設用の煉瓦製作は一般的に行われている。つばや火鉢の生産もところによっては見られる。

社会経済条件概況調査による農民の日々の生活に必要な施設へのアクセスを見ると、深井戸 1.6km、市場 5.2km、輸送場所 4.6km、トウモロコシ製粉所 3.0km であり、農民の日々の不便さを物語っている。但し、深井戸建設及びトウモロコシ製粉所は政府及び NGO 支援により、徐々に普及している。

又住民の日々の食生活に必要な燃料面を見ると、以下のような現況である。

マ国では燃料として石油、電気、石炭等も利用されているが、全体使用量の 93%を占めている薪の使用が一般的である。調査地域に隣接する Blantyre 市では燃料として薪、木炭、ブリケット、電気が使用されているが、多くの人は木炭を使用している。以下に1日当たり燃料費を示した。

表 2.52 Blantyre 市における1世帯当たり1日燃料消費

項目	日当たり費用 (MK)	備考
薪	9	0.4 頭載/日 (約 20kg/頭載)
木炭	13	MK100/袋、4 バッグ/月
ブリケット	20	MK2/ブリケット、10 ブリケット/日
電気	13	MK400/月

出所: Malawi Industrial Research and Technology Development Center

一方、調査地域では調理暖房用燃料は自宅近傍で採取される薪及び作物残滓に依存しており、木炭は高価なのでもっぱら販売し自家消費しない。また木炭を燃やすのに必要な陶製のストーブ

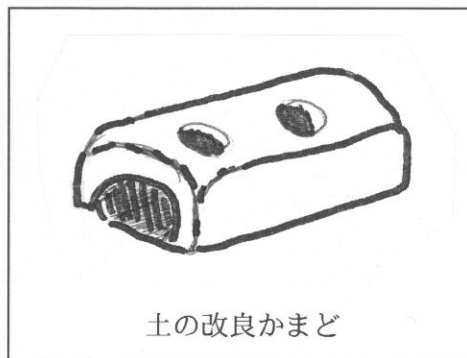
を購入できない世帯もあるため、約 86%の世帯は薪を燃料としている。社会経済条件概況調査によると、薪の採集は約 83%の世帯で女性（主婦、女兒）の仕事となっている。

薪炭材の供給量の減少とそれに伴う環境の劣化、女性の労働量を考慮すると、薪の効率的な利用が必要である。現在ほとんどの世帯では昔から使われている 3つの石を並べただけのかまどが使用されている。土で作ったかまど、または木炭用の改良ストーブの導入も以前は試みられた。何人かの CDA が調査地域の内外で蟻塚の土と粘土を使った改良かまどの作り方を住民に教えたが、現在もそれを使用している例はわずかである。その原因としては、薪を使用するには高さが不十分であること、鍋を載せる穴が小さすぎることに、煙の発生が多いこと等があげられる。

一方、TA Kunthembwe には木炭用ストーブを作っている女性グループがあるが、それらは都市生活者用に販売されているのみで、グループのメンバーでさえ 3石かまどを使用している。これは村落においてはわざわざ木炭を製造する必要がなく、薪のほうが安価または無料で手に入り易いことによる。

TA Chigaru には NGO によりブリケット製作が紹介された村があるが、原料となる古紙の入手が困難な為、現在は活動がみられない（第 5 章を参照）。

以下に、生計向上に係る問題点をまとめた。



土の改良かまど



木炭用の改良ストーブ

農業面の問題点

調査地域において、農業は主要な産業であり、ほとんどの家庭は農業或いは農業に関する活動を行っている。しかし、農業には以下のような大きな問題点がある。

- ◇ 耕地面積が平均 0.7ha と小さく、主食作物のトウモロコシでさえ自給できない。
- ◇ 森林伐採が激しく、土壌・栄養分の流出を招き、単位生産量が非常に低い。
- ◇ 水資源がほとんどなく灌漑も難しく天水に頼っていることから、多くの場合、一期作しかできない。
- ◇ 農業投入資材の価格、特に肥料が非常に高い。5年前に比べ、補助の廃止、二度に渡る通貨切り下げにより、十倍以上の価格に高騰している。
- ◇ 普及面積に対して、普及員の数が少なく、十分な農業普及ができていない。

畜産面の問題点

調査地域では、畜産は生計向上にとって最も重要な部門である。畜産面の問題点は、

- ◇ 強盗が多く、多数の家畜が盗まれる。地区に凶悪な牛泥棒が多い。

- ◇ 放牧地が減少しており、飼料を確保するのが難しい。
- ◇ 家禽の場合、雛の段階で病気にかかりやすい。

養蜂の問題点

- ◇ 従来式の養蜂を個人で行っているところは見られるが、近代的巣箱での経験が無い。
- ◇ MAI 普及員も未だ経験を持っていない。
- ◇ 森林及び草木が少ないことから、蜜源が量的にも季節的にも限られている。

家内工業の問題点

- ◇ 販売場所、販売経路が確立されていない。需要が限られている。
- ◇ 籠、マット・椅子製造は2～3村落ごとにすでに製作者がおり、競争相手が多い。
- ◇ ブリケット製作においては、原材料の古紙、おがくずを大都市 Blantyre 及び Limbe 等から仕入れなければならない。
- ◇ ブリケット用に開発されたかまどは投入口が小さく、高さも低いことから、非常に使用しにくい。

農産物購入販売の問題点

- ◇ 同様な購入販売業種が多く、すでに競合している地域もある。
- ◇ 業種(トマト、根菜類)が限られている。
- ◇ 資金入手手段が限られている。

内陸面漁業の問題点

- ◇ 水資源が限られている。
- ◇ 小河川は雨期には急流となり、乾期にはほとんど流れのない涸川となっている。
- ◇ 耕地が狭いため、山頂まで耕作されており、堰、溜池等の流域となり得る場所が限られている。
- ◇ 現況の内陸面漁業は見られないことから、普及員がいない。

資金面の問題点

- ◇ MAI 関係では、APIP プログラムが、各農家に対して 0.45ha 分しか無く、充分ではない。又本プログラムも 2000 年で終了する。
- ◇ MRFC が農民を対象に貸付を行っているが、金利が 52%と高い。
- ◇ その他、商工業省の公社、女性・青年・福祉省及び NGO が農民、農民グループ、小・中規模企業を対象に貸付を行っているが、いずれも金利が高く、返済期間が短いため農民が借りるには難点がある。

(b) 教育・普及

学校教育

森林管理、植林、アグロフォレストリーの導入等、環境保全に関するメッセージは食糧供給や現金収入に直結していないため、忙しくまた日々の生活に余裕のない地域住民の中に浸透させるには困難である。しかしながら、毎日学校に新しい事柄を吸収しに登校する子供を対象にすればその効果は異なってくる。子供は下校後にそのメッセージの実践者として、また伝達者としての役割を担える。遊び時間には学校に登校していない近所の子供に、また帰宅してからは両親や兄弟姉妹に学校で習ったことを伝えることができる。大人への教育・普及に比較して即効性はないものの、子供が将来大人となり、親となって環境へのインパクトを左右することを考えると、長期的な視野に立脚する児童教育は非常に重要である。

マ国政府は貧困対策の柱として基礎教育の強化を打ち出し、1994年のムルジ政権確立とともに初等教育費をすべて無料とした。その結果小学校への就学率は男女ともに著しく向上し、1993/94年にChiradzulu県では男児62%、女児65%だったのが翌1994/95年にはほぼ100%、Blantyre Ruralでは男児77%、女児76%が1994/95年には男児88.1%、女児88.4%となった。

その反面、数々の問題も浮上してきた。急激な就学児童数の上昇に対応しようと全国で約2万人もの無資格教師を雇用したため、教師の質の低下を招いた。また学校、教室、教科書、その他の施設・備品の不足も深刻である。就学率が向上する一方で退学や長欠児童も多く、たとえばBlantyre Ruralでは1998年に男女共約1割の生徒が退学している。結婚・妊娠、就業、文化行事への参加、貧困がおもな理由であるが、子供の教育に理解を示さない親が未だ多いことが窺える。特に調査地域は都市が近く商業人口が多いため、仕事を手伝わせるために子供に学校を休ませる商売第一主義の親も多い。

現在小学校では一般教養、農業、科学等の科目で環境に関する事項が取り入れられているが、時間数が少なく内容的にも効果的とは言えない。その為Blantyre Ruralの県教育事務所では環境教育を盛り込んだ新しいカリキュラムの導入を検討中である。一方、活動は地味であるが、自然の重要性を学び、植林を行う等の課外活動を行うWildlife ClubがNGOにより組織されている学校もある。全般的に学校教育の場で環境教育は活発かつ効果的に行われているとは言えず、また教育する環境自体も整っていないのが現状である。

林業普及

調査地域は8つの区域管理部署(ACU)に区分されているが、事務所は県ごとに設置されているだけである。各ACUには1名の林業普及員が、そしてその下に数名の森林警備員及び巡回員が配置されている。

林業管理に関する政策は1997年に政府主導型から住民参加・主導型に転換された。以前は林業局の職員は森林への住民の侵入を防ぐ警備の役割を担っていたが、森林管理は住民に移管され、職員は林業普及員となった。しかしながら、十分な普及知識を備える者は調査地域に8名しかいない林業普及員のみで、その他の職員は数週間の短期研修を受講しただけである。最近では援助機関やNGO等によるプロジェクトに応じて職員を対象に住民参加型手法に関する研修が行われ

ているが、まだ十分とは言えない。

新政策に基づき、林業局は各村落に村落天然資源管理委員会（VNRMC）の設立を目指しているが、その達成実績は 15%に満たない。また積極的活動を期待するならば、委員会の設立時にはジェンダー、リーダーシップ、村落林に関する説明等、時間をかけた効果的なトレーニングを要するが、外国機関や NGO による事業が実施されている場合以外には職員による簡単な説明しか行われていない。その結果安易に委員を選出し、あるいは委員会の行うべき活動がなくその後の活動が停滞、休止している村落が多い。

植林やアグロフォレストリーに興味はあるが苗木が入手困難、あるいは技術・知識がないために実践できずにいる農民が多い。調査地域における聞き取り調査によると、林業普及員が付近にいない、または訪問が全くないと答える農民が非常に多く、林業技術に関する普及が十分に行われていないのが現状である。

林業普及に関するおもな問題点は、普及員不足、普及員の技術的知識不足、普及員の可動性の制限、VNRMC 運営に必要な村民を対象としたトレーニング不足等があげられる。

農業普及

農業普及活動はおもに、農業開発局（ADD）の下にある普及プロジェクト区域（EPA）により行われている。本区域は 1999 年 11 月に再編成されたが、普及員の配置に変更がなく、また事務所建設の目処がたっていない EPA もあり新しいシステムが動き出すには時間を要する。

調査地域は Lirangwe、Ntonda、Mombezi という 3 箇所（変更後は 4 箇所）の EPA に区分される。各 EPA 事務所には開発員及びアシスタント開発員が勤務しており、また EPA を分割した各セクションには農業普及員が配置されている。1 人の普及員は基本的に 1 セクションを担当しており、セクションを 8 つに分割したブロックをそれぞれ月 2 回のペースで巡回し、普及活動を行うことになっている。

しかし、実際には予算不足から死亡や引退により生ずる欠員を補充できない状況で、普及員数不足は深刻である。その結果一人の普及員が担当するセクション面積が拡大したり、一人で 2 つのセクションを受け持たなくてはならない場合もある。また普及員の交通手段は MAI から低金利で購入した自転車であるため、悪路も手伝って移動に時間を要する。

農業技術の普及方法としては、展示圃場を設けブロック内の農民を集めて営農指導を行うのが一般的である。約半分のブロックではブロック委員会が組織され、集合日の設定や周辺農民への参加呼びかけを行っているが、興味を持って集まる農民の数は限られている。社会経済条件概況調査によると、多くの農民は両親から（55.3%）、または独自の経験に基づいて（31.1%）農業技術を学び、実践しており、普及員から教わったと回答したのはわずか 11%にとどまった。新技術に必要な資機材の欠如も指導実績低迷の一因である。

一方、EPA 事務所には研修室があり、農民及び普及員を対象とした研修が行われている。調査地域の中央に位置する Lunzu 町には宿泊施設付きの研修センターがあるが、予算不足と研修方針の変更により、当施設を利用した農民対象の技術研修はほとんど行われていない。

社会経済条件概況調査によると、42%の男性筆頭世帯及び 12%の女性筆頭世帯がアグロフォ

レストリーの導入を希望している。また希望しないと回答した農民でも 69%が知識不足をその理由としてあげており、アグロフォレストリーへの興味はあるものの、技術普及及び種苗供給の不備が普及の妨げとなっている。普及員は EPA 事務所に月 2 度集合し、会議や研修を実施しているが、アグロフォレストリーに関する研修はまれで、実習圃の準備にも長期を要するため農民に普及するだけの知識を持ち合わせていない。

営農技術を妨げているおもな要因として、普及員不足、普及員の可動性の制限、普及員の技術的知識不足、新技術導入に関する農民の無関心があげられる。普及努力の形跡として、Lunzu 町の研修センター内にベチバグラスの種苗圃、Lirangwe 町の EPA にアレイクロッピング展示圃が見られた。

村落開発

上記普及員に加え、村落開発員（CDA）が村落住民を動員・組織化して学校の建設、識字教育、小規模産業振興等の各種プロジェクトを実施している。CDA は 2 年間の村落開発訓練学校における訓練を経て配属されるが、学校の開校はすべて援助機関からの資金に依存している。そのため開校されない年も多く、CDA の数は不足しているにもかかわらず新人の輩出が間に合っていない。一方、優秀な CDA はより待遇の良い NGO 等に引き抜かれ、または自分から転職してしまうことも多い。卒業後 CDA が現場で必要となる知識を再度得たいという要望に応え、2000 年に再教育コースが開設されるが、対象者は限られている。

調査地域は Blantyre 市が隣接しており、CDA の多くは市内の勤労者の妻である。このため他地域と異なり本地域の CDA は約 85%が女性であり、住居も市内にある。しかしながら、村落に通う交通費は支給されないため、対象村落に出かける頻度は週に 1～2 度に過ぎず、その他の日は事務所で報告書を作成している。

調査地域における識字率は約 60%と未だ低く、学校教育以外の場で識字率の向上に寄与する目的で、CDA の活動の一環として成人識字教室が開かれている。クラスの中で使用される教科書には文字を学ぶ以外に農業、畜産、算術、保健衛生等のメッセージが含まれている。しかし男性の参加者はまれで、また生徒の約半数は仕事が忙しい等の理由により中途退学してしまう。新しいクラスを開いて欲しいという村人からの要望はあるものの予算不足により調査地域内におけるクラス数は 80 と少ない。

村落開発における問題点は、CDA 不足、CDA の知識不足、CDA の可動性の制限があげられる。

NGO の活動

予算不足により行政サービスが滞っている中、調査地域には World Vision International、Concern Universal、FINCA、Wildlife Society of Malawi 等の NGO が活発な活動を展開している。近年は特に行政サイドと NGO との連携が見られ、技術的な面では行政側が、住民参加や組織化という点では NGO 側が分担して共同でプロジェクトを実施している例もみられる。政府主導型から住民主体へという流れに対応するため、行政官の能力向上が急務であり、NGO やその調整機関がジェンダーや PRA 等のセミナーや研修を実施している。

調査地域で見られる NGO の活動として、深井戸の掘削、小規模産業振興、小学校の建設、植林等がある。プロジェクト開始前から住民の参加を促し、住民の能力を強化しつつ彼らを主体に事業を進めている事業の中には住民自らが運営し成功している例がある。一方で、NGO 主導型かつ資金も外部からの供与によるプロジェクトについては、支援母体が撤退し資金の提供が途絶えるとともに諸活動が停止し事業実施前の状態に戻ってしまったという例もある。

外国援助機関や NGO は彼らのプロジェクト地区内で労働に参加した住民に労賃を支払っていることが多く、その近隣で住民負担による事業を企画しても賃金を支払わずに参加を求めるのが難しい状況にある。

2.8 類似案件調査による教訓と考察

(a) 類似事業

マ国には森林復旧や土壌保全、流域保全に類する自然資源保全・管理を目的とした類似案件は多い。BCFP と SOFEM は本調査を取りまとめるうえで参考となった。それらをまとめると以下の通りである。

(b) 貧困対策

貧困がプロジェクトの進捗を阻む原因となっている。住民参加型の事業の場合、住民の労働力を事業の推進力として期待している。しかし、住民は収穫期前の数ヶ月間は3食を満足に食べられない飢餓の状況にあり労働力を期待できない。そこで、短期的には貧困対策に配慮した案件を形成し住民の事業実施能力の底上げを図るものとする。

(c) プロジェクト対象地域は TA や村落などの行政区分に配慮した設定

村落や村落グループ、または TA 単位の伝統的な行政単位に従って住民の形成を図る。BCFP は複数の TA や村落に跨る造林地を設定した結果、村落（グループ）や TA 間の調整に時間を要する場合があった。よって、本調査においては複数の TA や村落に分かれている一つの集水域を事業対象とする場合は「TA」を基準とした仕分けを行い事業化を図る。

(d) プロジェクト対象地域と近隣の村落との関係の維持

対象地域は極貧地域の中でも最も貧しい地域であり、プロジェクトによる投入があれば即座に収入は数倍になる。プロジェクト対象地域の近隣の村落との良好な関係の維持を考慮すれば、プロジェクトの実施によって特定の村落や地域が近隣の村落と比べて極端に裕福となることは望ましくなく、プロジェクトの効果や持続性も逆に低いものになってしまう。そこで、本調査において策定するプロジェクトのコンポーネントは近隣の村落にとってモデルとなり得るものとし、近隣住民の自助努力の意欲をなくさない様に配慮する。

(e) 林業局の実施能力

プロジェクト地域の収用や確保はマ国政府の分担事項であり、林業局では村落林の造林事業の用地収用も実施している。但し、事業化に際し用地収用に時間を要しプロジェクトの遅延の要因になる場合がある（BCFP）。原因は林業局の予算不足と担当職員の不足にあるが、伝統的な TA や村落などの境界を無視したプロジェクトエリアの線引きは林業局の調整作業を長引かせることとなる。そこで、本調査による事業地域の概定作業の際は林業局の実施能力と伝統的な境界に配慮する。