

平成 26 年度
途上国森づくり支援事業/
貧困削減のための森づくり支援事業
報告書

2015 年 3 月

一般社団法人 海外林業コンサルタンツ協会

JOFCA

公益財団法人 国際緑化推進センター

JIFPRO

目 次

I . 事業の背景、目的及び実施方針、対象国	1
1. 事業の背景	1
2. 事業の目的と対象国	1
3. 委員会	3
II . 活動結果	13
1. ケニアでの活動調査結果	13
1.1 植林地の維持・管理とモニタリング	16
1.2 天然更新促進地の維持・管理とモニタリング	24
1.3 プロソピス試験地の維持管理とモニタリング	26
1.4 生計向上活動の実施	32
1.5 地元住民に対する研修の実施	39
1.6 最終ワークショップの開催	41
1.7 プロジェクト参加住民へのインパクト調査結果	44
1.8 その他	49
2. ルワンダでの活動調査結果	53
2.1 苗木生産	54
2.2 住民による植林（農地での植林/アグロフォレストリー）	56
2.3 地元住民に対する研修の実施	66
2.4 最終ワークショップの開催	70
2.5 プロジェクト参加住民へのインパクト調査	72
2.6 その他	79
3. タンザニアでの活動調査結果	83
3.1 本事業の背景・経緯等	83
3.2 サイト位置図	83
3.3 活動内容	84
3.3 2014年度の事業実施状況	84
(添付) ガイドライン（英文）	105
(添付) 参考文献	122
4. 途上国の貧困削減のための森づくり指針	125

I. 事業の背景、目的及び実施方針、対象国

本調査事業は、本年度より開始された。公募の応募を経て、(一社) 海外林業コンサルタンツ協会と(公財) 国際緑化推進センターの共同事業が事業実施主体に選定され、実施を行った。

1. 事業の背景

本事業は、難民キャンプ周辺等の荒廃した森林等の復旧・保全につながる諸活動、森林産物の持続可能な利用及び人材育成研修を通じて、貧困削減のための森づくり支援を図り持続的な森林利用に寄与することを目的としている。

難民キャンプは、植物の生育にとって厳しい自然条件の地域に設けられていることが多く、森林等がいったん荒廃すれば、自然に回復することが困難であり、難民受入国全体の持続可能な森林経営の実現に悪影響を及ぼす。

アフリカなどの難民キャンプ周辺では難民キャンプ設置を契機に、特定の地域への難民の集中による燃料材の伐採等により周辺に所在する森林や樹林地の急激な減少・劣化が見られ、脆弱な森林管理体制などが一層顕在化しており、キャンプが撤収された地域においても減少、劣化した森林等は放置された状況になっている。

2. 事業の目的と対象国

難民がキャンプに住む場合や、キャンプでなくても一定の地域に集団的に住む場合、周辺の森林などの自然環境の劣化を必然的に伴う。すなわち、水質の悪化、野生動植物の減少、大気の汚染、森林の減少・劣化などである。このうち、森林の減少・劣化は、難民達の炊事、暖房などのための生活用エネルギーのほとんどが薪に頼っている現状から、もっとも深刻な問題の 1 つとなっている。難民キャンプは、もともと開発が遅れ生活環境が劣悪な地域に設置されることが多いため、大量の難民が流入することにより、水・耕作地の不足、水源の汚染や、燃料や居住用の森林伐採など、様々な環境の悪化が発生し、そのことなどをめぐる地元社会との軋轢をもたらすことがあることも指摘されている。また、難民受入国にもたらす経済的社会的負担や、地元社会と難民社会の生活レベルの格差が新たな対立の要因になる可能性があることから、近年 UNHCR では、難民、受入れ社会双方の不満を解消し、地域の安定と開発を図っていくことが重要との観点に立っている。

このことから、難民キャンプ周辺での自然資源を活用した貧困削減のための取り組みは、受入国の難民キャンプ周辺の森林等自然環境の保全と回復に貢献し住民の生活向上に寄与し難民との関係緩和の役割も果たすと同時に、地域の開発や資源が安定することで安定的な難民キャンプの運営にもつながるものとなる。

本事業では、貧困削減への取り組みが急務となる地域での活動を実施するとの観点から、難民キャンプ周辺、もしくはそれに類する自然環境の急激な悪化に生活を脅かされている人々を対象として、活動を実施する。その周辺の森林の回復・保全及び地域住民の生計向上について効果的な実証活動などを行い、実証的調査結果を分析しとりまとめ、また、最終的には、できるだけ汎用性があり、実際的な貧困削減（住民生活向上）を目指したガイドライン（指針）を作成する。

荒廃森林等の保全・復旧という目的を達成するためには、面的な広がりや長期的視野に立つ必要があるため、短期的で限られた地域に居住している難民だけでなく、持続的な活動が期待できる地域住民や当該国地域の森林行政との連携も重要な要素と考えている。

事業の概要は以下のとおりである。

要約	
上位目標 対象地域において貧困が緩和される	
事業目標 対象地域において、森林資源にかかる現地実証活動を通じて貧困削減に資するための森づくり指針が策定される。	
戦略 1. 住民の土地利用と競合しない未利用地（未利用資源）を使った緑化パイロット活動を進められる 2. 短期的な現金収入活動と組み合わせたパイロット活動で緑化を進められる 3. アグロフォレストリーパイロット活動が進められる	活動 ・植林、保護活動。 ・天然更新促進活動。 ・プロソピス管理活動。 ・意識向上のための研修、ワークショップ等。 ・ベースライン調査の実施 ・飼料栽培。 ・養蜂。 ・アロエ植栽。 ・薪・炭。 ・意識向上のための研修、ワークショップ等。 ・ベースライン調査の実施 ・アグロフォレストリー。 ・意識向上のための研修、ワークショップ等。 ・ベースライン調査の実施

調査対象国は、ケニア、タンザニア及びルワンダで実施した。いずれも「難民キャンプ周辺荒廃森林等保全・復旧プログラム策定事業（2006-2009）」の調査対象国と同一である。

3~12ページは議事録のため割愛します。

II. 活動結果

1. ケニアでの活動調査結果

背景

ツルカナ県は、ケニアの北西部に位置し、西部はウガンダ、北部はスーダン、エチオピアと国境を接している。ケニアの中で最も大きな県であり、また度重なる干ばつと飢饉により最も貧困に苦しんでいる県の一つである。北緯 $0^{\circ} 50'$ から $5^{\circ} 30'$ 、東経 34° から $36^{\circ} 40'$ に位置している。面積は、 $77,000 \text{ km}^2$ で、人口は454,100人とされている。

土地利用に最も影響を与えていているのが降雨量であり、植生はわずかに散らばり存在するのみである。乾期と雨期の間には、1年生の草本が花や種を咲かせている。高度の低いツルカナ平原は、気温が高く乾燥しており、平均気温は1年を通して24度から38度で、夜間でもそれほど気温は下がらない。また、強い風を伴い砂埃が多い。

ツルカナ県の植生は、主に水分条件で決まってくるが、そのほかに気温、蒸発量、地形、土壤、歴史的影響を受けている。生産量のある草本はごくわずかで、広く散在している。草本バイオマスは、川沿いエリア以外では、標高に影響を受けている。ツルカナ県の主な植生タイプは2つで、水辺タイプと非水辺タイプである。まとまった植生は、ほとんど川沿いにあらわれる。多湿環境の地域よりも樹種数が少ないにもかかわらず、ツルカナ地域の人々は、その重要性をよく認識している。*Acacia tortillis*は、最も価値のある樹種である。Turkwell川とKerio川の両方が川沿いの茂った植生帯を持ち、根が深い*Acacia tortillis*植生がある。

非水辺タイプでは、主に*Acacia*のブッシュと、一年草がある。そのほかに、*Maerua sp.*、*Acacia tortilis*、*Acacia melifera*、*A. reficiens*が見られる。植生は、住民に木材資源を与えるのと同様に、家畜に重要な芽、果実、飼料、薬を与える。基本的に、それらは乾期、干ばつ期の間の生命維持の役割を担う。植生が牧畜にとって極めて重要である一方、家庭のエネルギー源としての木材も必須である。特に、1990年の調査では、ツルカナ地域の99.3%が薪や炭をエネルギー源として利用しているということが明らかになった。加えて、ツルカナ地域の伝統的な家屋では、柱などの建築材として木材が必要とされている。

ツルカナ地域の103種以上の植物が、果実、野菜、食物、薬草等の食用として利用されている。また、ビールの原料としても使われている。

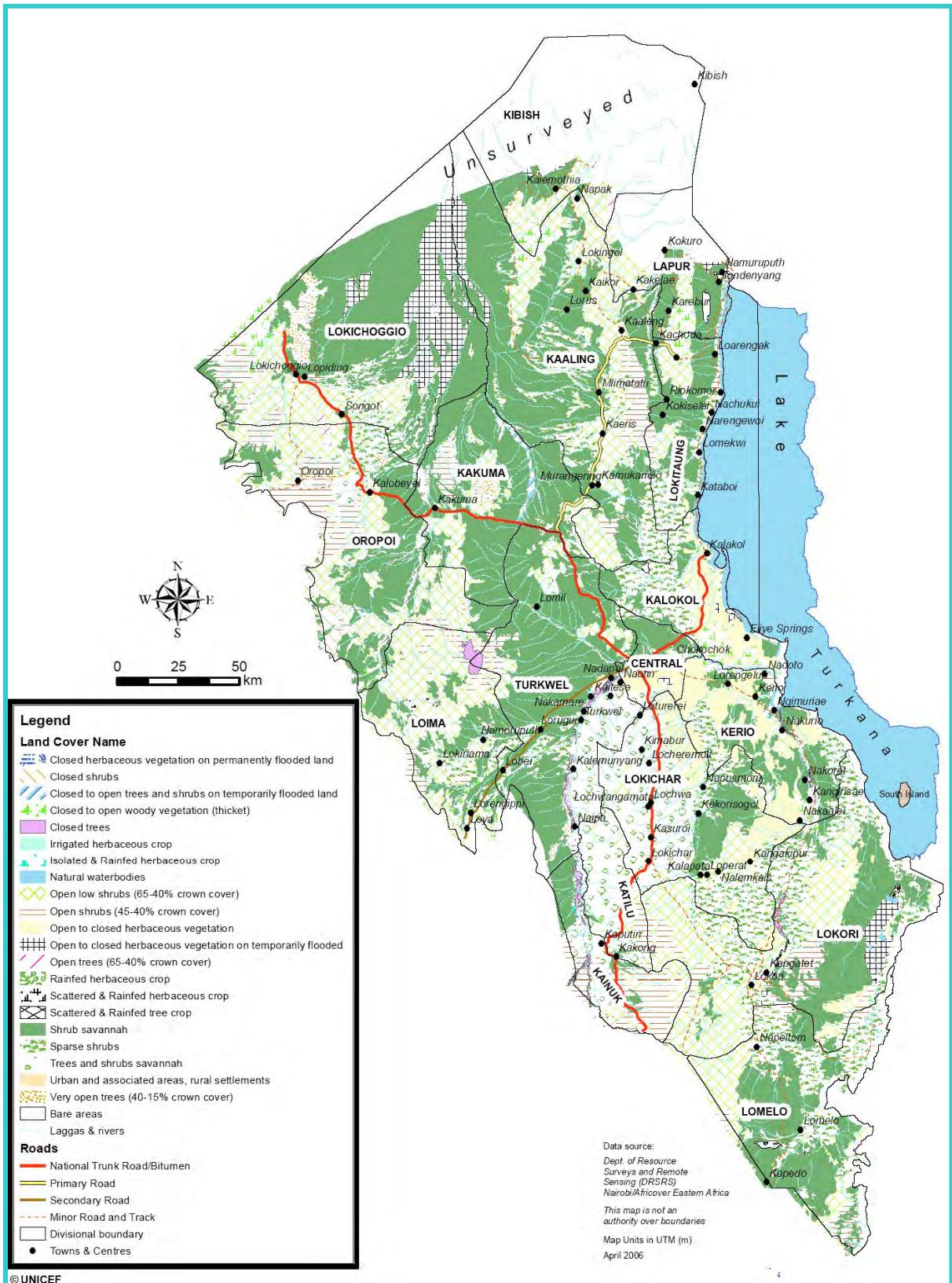


図 1-1: ツルカナ県の土地利用タイプ

ツルカナの人口密度は都市部に比べて低い。主要な生計活動は、牧畜、農業、薪の販売、町での商売等である。

穀物生産は、雨量に依存した収穫が、水辺エリアや河川氾濫原で営まれている。特に乾期には、在来の果実や植物が重要な食糧源となっている。その一つである、*Doum palm* は最も広く利用されており、バスケットやござなどの原料となっている。また、*A. Tortilis* は薪、炭としての利用が多い。

この地域は非常に高温であり、植生は主に灌木などの *Acacia* 類が、点在している。水分は乏しく、降雨は季節的であるが、その一方雨期には河川の氾濫が起こることがある。地域の特徴は、生産量の低さ人口の低さから辺境状態であることが、社会経済サービスとインフラの低さにより明らかにされている。厳しい気候条件と遠隔地であるため、ケニアでも最も貧困な地域となっており、2002年の政府の発表では74%が貧困である。

干ばつの頻発は、地域の人々を飢えと貧困の危険な悪循環におとしいれている。また、大規模な住民の移住による人口増加は、地域の生態系と周辺コミュニティーの富に深刻な影響を及ぼしている。途上国では、ほとんどの家庭にとって燃料となるのは木材や炭といった木質バイオマスであり、料理や建築のための需要に合わせて森林資源は枯渇してきた。こういった現象は、建材や燃料材に依存する人たちが大規模、急激に集合する難民キャンプなどの状況では顕著にあらわれる。結果として、この 20 年間に高い木材への需要から環境への多大な劣化のリスクがかけられ、この地域周辺の森林、植生が消失した。

ケニアでは、大規模な難民キャンプがダダーブとカクマにある。どちらも乾燥、半乾燥地にある。これらの土地への人口の集中は既に不安定な環境に対して、とてつもない負担を与えている。カクマ難民キャンプは、ケニア北西部のツルカナカウンティのカクマタウンに位置する。カクマはツルカナカウンティ内にある 17 の行政区画のうちの一つである。

プロジェクトの主要部分は、「難民キャンプ周辺荒廃森林等保全・復旧プログラム策定事業（2006-2009）」で実施した活動を基盤としている。これは、新たにサイト設定することで一からセットし直すことより、今まで蓄積された成果や、カウンターパート/地元住民等との関係性を有効に活用することに大きなアドバンテージがあると考えたためである。

現地実証調査活動のカウンターパート機関

本実証調査を協力して実施しているケニア国森林研究所（Kenya Forestry Research Institute、KEFRI）は、政府の研究機関として、森林・林業及びそれらに関連する天然資源の分野で調査・研究を行っており、ケニアの森林資源管理の政策決定に関して重要な役割を担っている。KEFRI（本部はナイロビ近郊のムグガ）は、本実証調査対象地から130kmほど離れたLodwarに支所を持っており、その周辺地域（Kalatum等）でプロソピスの枝を活用したフェンスによる荒廃地復旧を実施している。この他にも、プロソピスの有効利用に関して様々な取り組みを行ってきており本実証調査実施のカウンターパート機関として適していると判断した。

本事業での主な活動は、以下のとおりである。

- 1)植林地の維持・管理とモニタリング
- 2)天然更新地の維持・管理とモニタリング
- 3)プロソピス（外来侵入種）試験地の維持管理とモニタリング
- 4)生計向上活動の実施
- 5)地元住民に対する研修の実施
- 6)最終ワークショップの開催
- 7)プロジェクト参加住民へのインパクト調査

平成26年度は最終年度となるため、1)～5)については新規での投入や活動は行わずに、6)～7)の活動を中心に行った。そのため、1)～5)については、これまでのまとめとして既存報告書の再掲も含めて記載する。

1.1 植林地の維持・管理とモニタリング

カクマ地域での最近の調査では、難民の存在は、周辺環境にネガティブな影響を与えてしまっている。森林、草本、多様性の減少の影響は、キャンプに近づくほど深刻になっている。航空写真で、キャンプ設立以前に1986年の画像と2005年の画像を比較すると森林の減少が確認できる。薪炭材と炭の販売のため難民の木質燃料への需要が増加した。UNHCRは難民の燃料資源の20%を提供しているが、これは周辺地域のローカルコミュニティから購入しており、これが周辺の森林伐採を引き起こす要因となっている。また、燃料材だけでなく建材としての利用も荒廃の要因となっている。

森林資源の過剰利用による環境問題に対処するため、プロジェクトはカクマキャンプ周辺の荒廃森林地の復旧に資する目的で、ローカルコミュニティの参画による植林や復旧を実施した。

①サイトの選定と植林準備

2008年、植林サイトとして Nakoyol と Pelekech が選定された。それぞれ 3ha ずつに植林がなされた。サイト選定にはローカルコミュニティーも参画した。それぞれのサイトは、カクマキャンプから 5km, 12km の距離である。

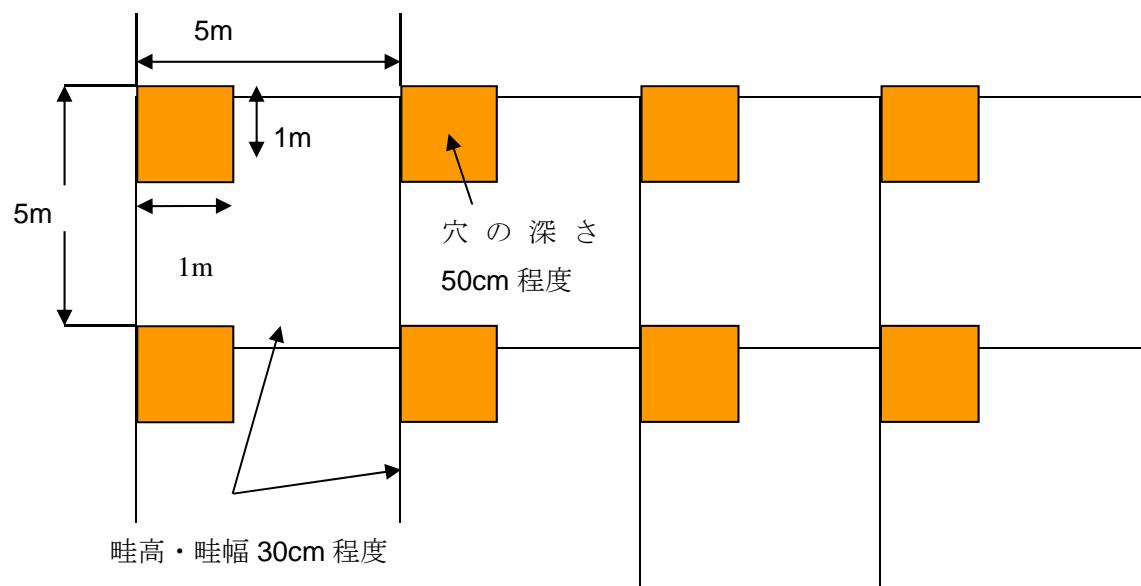
サイト選定の後、プロソピス等のローカル資源を利用したフェンスの設定のための普及会議が開催された。その後、2つのサイトでは、土地の準備がされフェンスが設置された。フェンスは、Nakoyol ではローカル資材が使われたが、Pelekech ではスチールとワイヤー資材を使用した。

②マイクロ・キャッチメントの設置

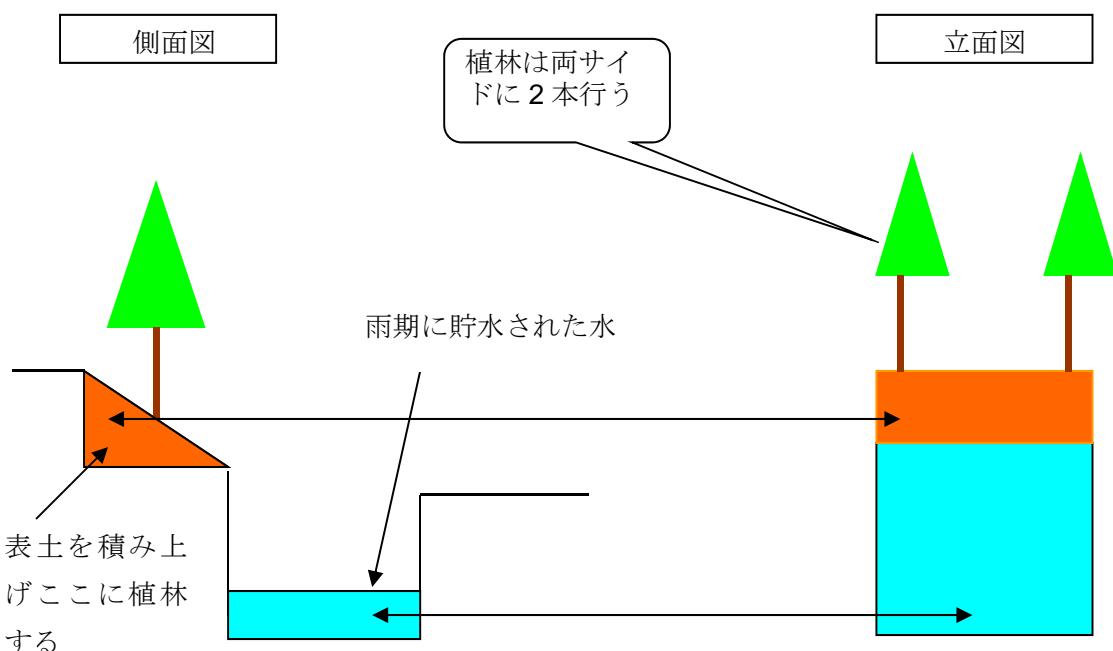
対象地は年間降雨量 200mm 足らずの乾燥地であり、通常の植林方法では水分不足による樹木の枯死を招き、活着率が大変低くなる。そのため、プロジェクトでは少ない雨量を効果的に保持するためのマイクロ・キャッチメントの設置を行った。マイクロ・キャッチメントは KEFRI の専門家チームの指導のもと、環境管理委員会により造成された。

マイクロ・キャッチメントの設置方式は、次のとおりである。一边が 5m の正方形になるように高さ 30cm の畦を周囲に作り、その角に 1m 四方の正方形の穴を深さ 50cm 位になるように掘る。雨季にはこの穴に水が貯まるようにする。一般的には、マイクロ・キャッチメントを植林前に準備しておき、雨季が始まり土壌が十分な水分を含んだ時期を勘案し植林開始時期を判断している。





植林する箇所は、穴の掘削部の上部周辺の表土を植栽箇所に寄せて盛り立て植付けを行う。雨季には畦内に貯まった水により苗木が生長していく。雨水をいかに多く、長く貯めておけるかが活着率の向上につながる。



Nakoyol(2008年4月植栽)

このサイトには 5 つの樹種が植林された。植林された苗木は、①*Cordia sinesis* ②*Balanites aegyptiaca*③*Acacia elatior*④*Ziziphus mauritiana*⑤*Acacia mellifera* である。*Acacia elatior* と *Ziziphus mauritiana* の成長が良く植採木は着実に成長しており、フェンスの外と内側では明らかに植生に違いがあることが立証されている。

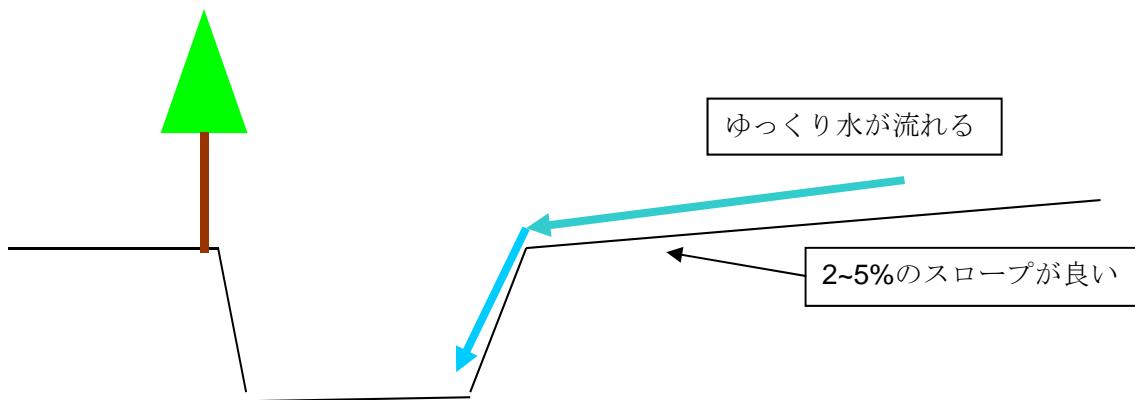
このサイトは極めて水分条件が悪いため、同様の活動をしている pelekech サイトと比較しても植栽樹の成長状況は芳しくない。これまでにも幾度か捕植が実施され、2012 年にも再度行われたが、それ以降の成長は順調である。

本事業で使用した地元素材を利用したフェンスの技術が、UNHCR の植林事業（ノルウェー援助団体）で取り入れられた。このフェンスはプロソピスの幹と枝及び葉から作設されおり、鉄製に比べて半分の金額で建設できることと、併せて地元資材と地元の雇用に結びつくことから取り入れられたものである。建設に当たっては KEFRI が技術指導を行った。



Pelekech サイト (2008 年 4 月植栽)

これまでに植林された苗木は、①*Cordia sinesis*②*Acacia mellifera*③*Acacia tortillis*④*Ziziphus mauritiana*⑤*Balanites aegyptiaca* の 5 種類であるが、*Cordia sinensis* と *Balanites aegyptiaca* の生長が著しく 2m 以上に生長しているものが植林地内に多く散見される。また、フェンスの管理状況も良い。KEFRI の説明によると、厳しい自然条件の中で植林を成功させるポイントは大きく分けて 3 つあり、①樹種の選択、②樹木に対して水の供給がいかになされるか、③マイクロ・キャッチメントの作設の際に適当なスロープの確保がなされる、とのことである。最適なのは 2~5% でゆっくりした速度で水が流れることが必要であり、これによつて湿度を長く保つことが出来る。



マイクロ・キャッチメントの作設で穴を掘ることから水分の貯蔵ができるここと、また、樹木の生長により土壌内の水分が根の吸収によって上昇すること、樹木の落葉が腐敗し土壌が改良されるという効果があらわれている。また、樹木の生長により日陰ができるこことから、草の生長が促進され、それに伴い小動物（ウサギ、リス、子鹿）などが植栽地内で生息し始めるなど生物多様性の向上にもつながっている。

植林地サイトは、植栽木のみならず草が一面に繁茂してフェンス内全体が森林として復元しつつあるため、KEFRI では、試験区プロットを植林地内に 2 か所、フェンス外に 1 か所、植生試験区を設置した。

このサイトは、ミニティメンバーの団結力が強く管理体制がしっかり構成され、リーダー以下のメンバーが交代で植林地のパトロールを毎日行っているとのことから、フェン

スの管理状況は良い。フェンスの内側と外では明らかに草の繁茂が異なることから、目に見える形での効果が住民に伝わっているため、保護の意味も十分に理解されてきている。

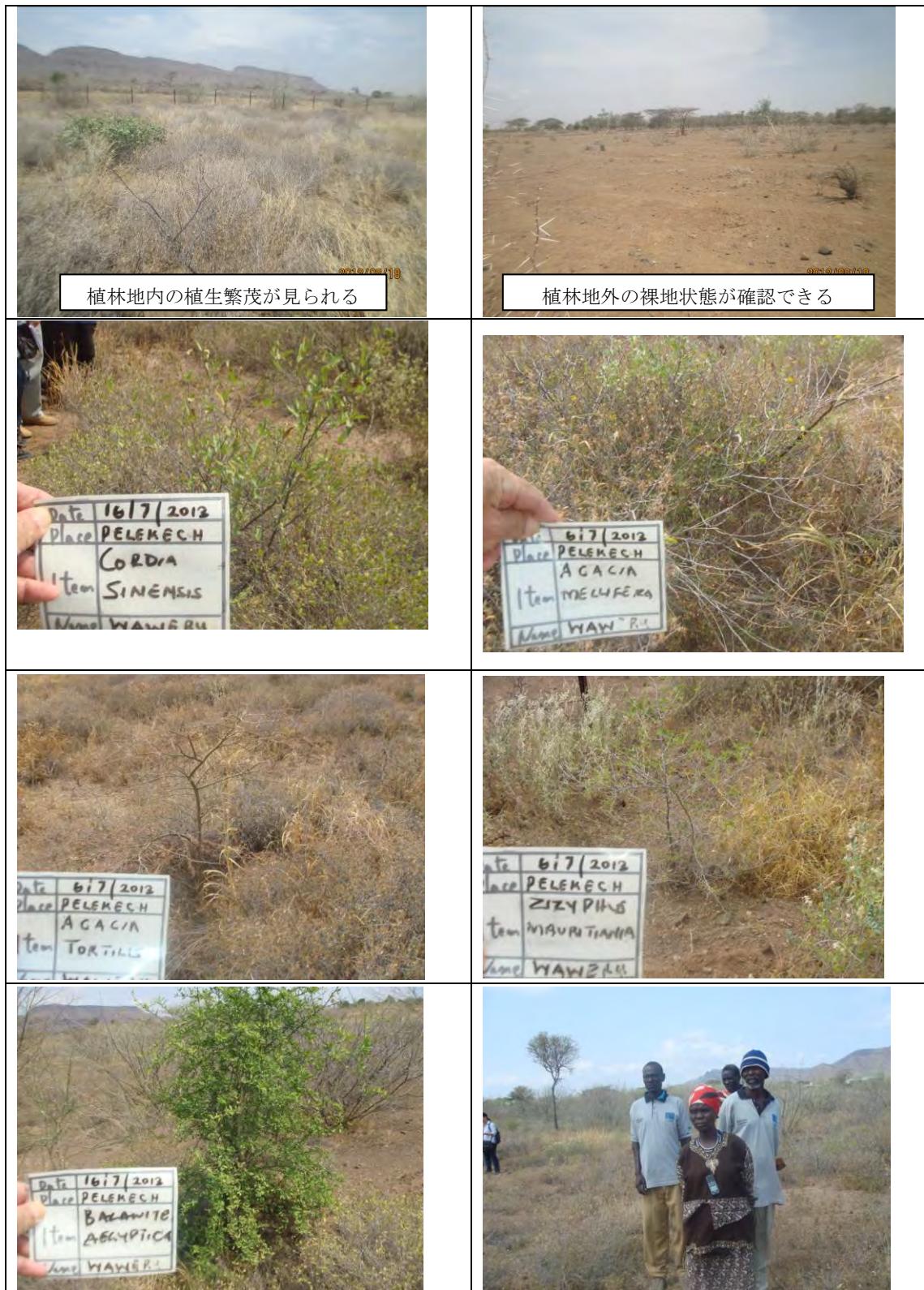


表 1.1 主な植林樹種とその用途

樹種	用途
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Leaves for Fodder, poles and rafters for construction, shade, wind break,bee foliage ,fruits ,
<i>Cordia sinensis</i>	Poles ,rafters ,fruits , leaves fodder ,shade ,windbreak , bee foliage
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Fruits ,poles ,rafters ,leaves fodder ,shade , windbreak ,bee foliage medicinal value
<i>Acacia tortillis</i>	Pods used as Fodders, soil stabilization, poles, charcoal, shade, wind break, carving
<i>Acacia mellifera</i>	Bee foliage, poles, fencing, wind breaks, shade, fodder.

③植林結果のまとめ

この結果により、カクマ難民キャンプ周辺に適した成長ポテンシャルのある樹種が明らかとなった。植栽後半年での生存率は、*Cordia sinensis* が 75%、*A. mellifera* が 70%、*Balanites aegyptiaca* が 62% となり、比較的高い。また、植栽後 2 年での平均樹高は、Pelekech サイトで *Cordia sinensis* が 53cm、*Balanites rotundifolia* が 40cm で、Nakoyol サイトで *A. elatior* が 70cm、*A. reficiens* が 45cm、*Cordia sinensis* が 41cm であった。*A. elatior* は、成長が早いという利点がある。また、*Cordia sinensis* と *Balanites rotundifolia* は生存率が高く比較的成長も早いという意味で適していると言える。

乾燥地における天水のみの植林であることを考慮すると、生存率や生育状況については非常にうまくいったと言える。次図のとおり、上空からの写真でも森林による被覆が確認できる。成功の大きなポイントはフェンスとパトロールで家畜や人の侵入を防ぐことが出来たことである。どんなにフェンスで囲っていても、人為的な侵入を防ぐことは困難であるが、住民がオーナーシップを持つことでコミュニティを巻き込んで保護の意識を持ち実践できたことが成功につながった。特に、Pelekech はコミュニティ全体での保護活動がうまく実践できた。

これらの森林が木材や薪炭材として利用が可能になるには、過酷な自然条件のため数十年を要すると考えられるが、住民の言葉からは、森林そのものが銀行のようなもので将来の利益になることを実感しているとの意見が聞かれた。

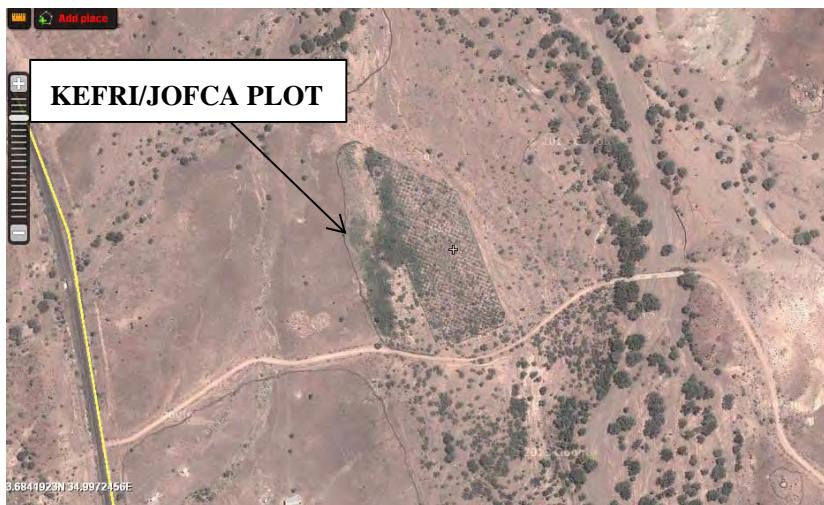


図 1.1 プロジェクト対象地の上空写真

1.2 天然更新地の維持・管理とモニタリング

ツルカナカウンティの住民はおもに牧畜を生業としており土地に依存している。劣化土地復旧活動は、元々の土地に戻すことを目的として、主に、土地を囲って乾燥地の生態系改善を実施した。天然更新という手法を用い、カクマ難民キャンプ周辺の土地を復旧、保全、回復することが主な目的である。

①土地の選定と準備

Kalobeiyei と Lokore の 2 か所が選定され、環境管理委員会のメンバーは様々な土地復旧に関する研修を受けた。活動の開始に先駆けて全体議論、伝統的集会、スタディーツアーが実施された。

②囲い込み設置

研修後、それぞれに 3ha のプロットを設定し、ワイヤー、茂み、生垣などを利用したフェンスを設置した。それとともに、森林管理のための会議開催、コミュニティ内でのパトロール、フェンスの修復を住民が実施する体制づくりを行った。

Kalobeiyei サイト

天然更新促進地は、フェンスで周囲を囲っており、住民グループにより管理されている。天然更新樹種として、①*Acacia mellifera*②*Acacia tortillis*などの在来種が多く見られる。

コミュニティのメンバーは新たに UNDP に援助を申請し、森林管理のためのフェンスの設置、養蜂のための巣箱（40 箱）、水のタンクやソーラーシステムの設置及び草の栽培に対して援助が行われ一体的な整備が進められている。これらの申請は、コミュニティ・メンバーが自発的に実施したものであり、これまでの活動に際した組織化がしっかりと定着したことが援助獲得に結び付いたものと考えられる。しかし、その一方で大口の援助を得られたことで、本事業への関心が薄れ、対象地のパトロール等が行われなくなり、フェンスが壊されたまま放置されるなどの弊害が生まれた。



Pelekech (Lokore) サイト

このサイトは、ラテライト化された砂利の多い土壤のため樹木の天然更新はあまり多く見られないが、僅かに *Acacia* 類の更新が見られる。また、羊の好物の草の繁茂が各所にある。フェンスの周辺は防風効果もあり草の繁茂につながっている。

植栽地と同様のコミュニティメンバーで管理体制が構成され、リーダー以下のメンバーが交代で植林地と併せてほぼ毎日パトロールを行っていた。フェンスの管理状況も良くフェンス内の樹木の被害はない。フェンスの内側と外では明らかに草の繁茂が異なることから、保護の意味が理解されてきていると思われる。しかしながら、何も手を加えない状態では、ほとんど変化が見られず、一部草の種を撒いた箇所にも十分な成果は出て

いないことから、人の手を入れない状態では、ほとんど植生の回復の見込みが薄いことが分かった。



1.3 プロソピス（外来侵入種）試験地の維持管理とモニタリング

①プロソピスの特徴

Prosopis juliflora はケニアのほとんどの乾燥及び半乾燥地で見られる。プロソピスについては他の樹種が生育しないような荒廃地にも生育するという利点があるが、後述のとおり欠点があり、牧畜地域社会の環境及び暮らしに著しい影響を及ぼしており、「Mathenge」または「devil tree（悪魔の木）」とさえ言われる場合もある。

プロソピスはほとんどの場合踏み込めないほどの密生した群生となり、放牧地の牧草をほとんど駆逐してしまう。近年のケニアにおけるプロソピスに関する報道は、弊害を伝えるものばかりであり、被害を受けている地域社会の中には、「乾燥地の悪魔」の導入を許可した責任者に、生産地の損失の補償を要求しようとしているところもあるとの報道さえあることである。

ケニアで問題になっているプロソピスは、主としてはプロソピス・ジュリフローラ

(*Prosopis juliflora*) である。プロソピス属には 45 の種がある。マメ科でトゲのある樹木及び灌木であり、熱帯、亜熱帯のアメリカ、アフリカ及び南東アジアに分布する。しばしば、酸性土壤に繁茂し、乾燥に強く、深く根が伸長する。材質は硬く、密度が高く、耐久性がある。果実はさやに包まれ、糖分を含む。

ケニアのプロソピス分布は、タナリバー全域とリフトバレーのバリンゴ北部に集中している。問題が顕在化したのは、1997 年のエルニーニョによる大雨で、大量の種子が流れ出して、分布域が拡大したためと言われている。



写真 カクマ難民キャンプ近くでのプロソピスの群生の様子

②プロソピスの利点と欠点

プロソピス・ジュリフローラにはいくつかの利点と欠点がある。

プロソピスは乾燥に耐性があるため、砂漠や塩性地の再生、防風林、砂丘の安定化などに適した樹種である (Geesing et al., 2004)。その過程で、当該地帯に住む人々の基本的ニーズの多くを満たしており、プロソピスはしばしば家畜や人間にとって唯一の炭水化物、糖分およびたんぱく質源であると同時に、燃料や木材、環境再生、薬品および日陰を提供しうるとされていた。

よく知られている欠点として、自動車タイヤのパンクの原因となると認識されている。しかし、これはプロソピスに限ったことではなく、乾燥地・半乾燥地のアカシアに共通する問題であり、プロソピスだけの問題ではない。

③プロソピスの導入の経緯と拡大

1960 年代から 1980 年代にかけてのケニアでは、プロソピスのネガティブな面に関する情報の共有がなく、ネガティブな面をも踏まえた導入でなかつたので、*Prosopis juliflora* およびその関連するハイブリッドがケニアに入ってきた。植栽が中止されたことになったのは、1990 年代初頭にこの樹木の雑草的特性に気がついてからのことであ

った (Choge et al., 2002)。

家畜及び野生動物はそのさやを食し、移動する場所のどこでも種子を落として行く。さやはまた河川や洪水によって流されて行く。地元の人々は、これらの樹木を管理および利用する最善の方法がわからないため、蔓延を抑える責任がほとんど、あるいは全くない共有地に繁茂していることとあいまって、プロソピス植生は無秩序に広がり、他の有用な植生や農牧地での耕作や放牧を阻害するまでになっている。

プロソピス群生はしばしば水路（河川、池およびダム）に沿って、あらゆる方向に伸び広がって、やがて急速に増えている。ほとんどが低木、矮小で、とげがあるという形態が個々の植物を特徴づけている。特に湿地でその個体数が増えるにつれ、全体的なコロニー形成によって牧草やその他の貴重な土着植物に取って代わるようになり、また、決定的な証拠はないが、おそらく地下水位を下げるおそれもあるとまで言われている (Pasiecznik, 2001)。棘げでけがをすることもあり、人間や家畜、タイヤのパンクにより移動を妨げることもある。ケニアの乾燥地帯のみならず、河川地域や湿地がプロソピスの成長により好条件であることを考慮すると、その脅威は非常に重大である。目下、ケニアではプロソピスが生育している面積を正確に把握する努力が行われている。

FAO は the Fuel Wood/Afforestation and Extension Programme in 1982 により、ケニアにプロソピスを導入したこと、また、KEFRI、FD は、その導入の実施をしていること、特に KEFRI はバリンゴ支所で苗木を供給していることについて非難されている。

一方、ICRAF は、UK-DID が CAZRI (Central Arid Zone Research Institute in India) と実施したプロジェクトの成果を引用して次のように結論づけている。

- ① プロソピス・ジュリフローラを根絶するにはコストがかかりすぎ、非効率である。
- ② プロソピス・ジュリフローラがよく管理された場合には、乾燥地において非常に価値がある販売可能で生活に役立つ資源となりうる。

④ 実証活動の中でのプロソピスの位置づけ

プロソピスは実証活動地に広く生育しており、他の樹種が生育できないような荒廃地でも生育が可能で荒廃地の緑化には有効である。反面、棘があり、幹があまり太くならず用材、燃料材、葉の家畜飼料用のいずれについても有用性が少ないとして地元民などからは忌避されているという現実がある。実証活動では、プロソピスの荒廃地緑化上の有効性を活かすこと [プロソピスを適切な管理下におくことによる地域住民の生活へのネガティブな作用 (放牧家畜への害、繁殖力が強すぎ土壌の良いところまで侵入すること等) の削減]、及び材を有効活用すること [材の有効活用についての普及・啓蒙] などを目指して活動を実施することとしている。

⑤プロソピス管理の効果

通常のプロソピスは、手を入れない状態では足の踏み場の無いほどの雑木林になる。そのことが利用を難しくしている一因ともなっている。また、プロソピス林内には、樹冠でさえぎられるため日光が入らず、薬草などの下層植生が見られないというのも、在来種のアカシア等とは全く異なっている。プロジェクトでは、間伐調査区と除去調査区を設置した。

間伐調査区は、4m×4m、6m×6m、8m×8m で、除去調査区は、cutting only、mechanical removal（重機での除去）、cutting and debarking、cutting and burning で実施した。

6m 間隔、8m 間隔が、日光がさえぎられないために下層植生の自然更新が期待できることが分かったが、はっきりした効果を結論づけるためにはより詳細な研究が必要である。

この調査結果から、間伐などの適切な森林管理を行うことが、今まで利用できなかつたプロソピスを利用する材に変える効果的活動であると結論できる。プロソピスは、他の樹種が生育できないような悪条件でも育つことができるが、本来、在来種などのより有用な樹種が生育できる場所までも占有してしまう難点がある。このような土地では、プロソピス株を除去することが望ましいが、機械による根こそぎ除去と、火つけによる燃焼が効果的である。それぞれ生産性向上と生物多様性改善に効果があることが判明したため、ツルカナでのプロソピス侵入コントロールのために、適切な管理と除去手法がアップスケールされることが必要となる。しかしながら、それらにかかるコストに対する検証は本事業の中では十分に行われなかった。活動による利益と、それにかかる人的・資金的コストのバランスをさらに検証することが必要である。

Nadapal サイト

このコミュニティはロドワールという町の近くに位置し、町で働き収入を得ているメンバーがいる。町での収入獲得が可能であるため、コミュニティ内での活動のまとまりが難しいというのが実態である。

事業としては、これまでと同じように調査区を 4m×4m、8m×8m、10m×10m、コントロール区を設定しており、調査区内は適正に管理されている。調査区内は、8m×8m で設定された箇所はある程度森林内に光が入り、*Acacia tortillis* の稚樹の発生が見られる。また、光が多い箇所ではプロソピスの更新が多く見られる。



Morungo'le サイト

間伐調査区は2008年に設置された。調査区は(4m×4m、6m×6m、8m×8m、cutting only、mechanical removal、cutting and debarking、cutting and burning)の7調査区であるが、樹木内に入る照度とプロソピスの天然更新との関係で見ると現時点では6m×6mが最も良いとの結果が出ているとのことである。

プロソピス管理の目的は、プロソピス林を適切に管理し、材(枝、葉、種、花等)を有効利用し生計向上に役立てるということであるが、一方でプロソピスが侵入する前の在来種植生を戻していくこと、林地を有効活用(アロエ植栽等)することも目的としている。

在来種の *Acacia tortillis* がプロソピスを取り除いた箇所に天然更新として進入し大きくなっている。2008年にプロソピスを伐採し、全ての根株を取り除き、2009年2月頃には30cm程度の芽生えであったものが現在では8m以上に大きくなり、いたる所に繁茂している。この近くには母樹があることや水源が近く本来自然条件が良好であったため、プロソピスを取り除いた跡地で適正に森林管理を行えば在来樹種の再生が行えることが確認された。こうした在来種は、種が家畜のエサになり、木材価値も非常に高く、材だけでなく薬用効果などもあることから、住民からのニーズも非常に高い。



1.4 生計向上活動の実施

植林/自然更新、プロソピス管理などで森林管理を実施する一方で、森林資源を活用しながら短期的な生計向上を目指す活動を取り入れた。森林内での花を蜜源とする養蜂活動、フェンスで囲った植林地内の牧草飼料栽培、プロソピス除去跡地でのアロエ栽培、プロソピスの炭焼き、をそれぞれ 5 か所のサイトで実施した。サイトごとの活動は下表のとおりである。

サイト	主な活動	生計向上のための活動
Nakoyo	植林	養蜂（5 箱）、飼料栽培
Pelekech	植林/自然更新	飼料栽培、アロエ栽培、養蜂（5 箱）
Kalobeiyei	自然更新	養蜂（5 箱）＊2013 年以降中止
Morungole	プロソピス管理	アロエ栽培、養蜂（10 箱）、プロソピス炭焼き
Nadapal	プロソピス管理	養蜂（5 箱）、プロソピス炭焼き

①植林サイトでの生計向上活動の実施

Nakoyol では、2012 年から養蜂活動を開始しており、非常に活動が旺盛である。植林地の天然更新樹種や雑草種に花がつくことから、植林地の保護とそこから得られる短期的な利益を目的として実施している。河川付近に養蜂箱（5 箱）を設置しているが、住民が頻繁に行きかう場所であるため人目に付きやすく、セキュリティーは問題ないとされている。

養蜂収穫

	収穫時期	量 (kg)	販売量(kg)	自家消費量 (kg)	合計販売金額 Ksh
収穫 1 回目	OCT 2013	13	8	5	6,400

Pelekech では、Marigat 地域から持ち込んだ牧草種を 2009 年 6 月に一部の箇所で直播きを行った結果、非常に成長が良いことが確認できた。この草は家畜（山羊等）の飼料として価値があり、成長の良い雨期に草を刈っておいて倉庫に保存しておけば、乾期で飼料が不足する時期に飼料不足による家畜の死亡を防げるなどのメリットが生じる。種は、一度播種すれば 3 ヶ月毎に草を半永久的に収穫することができるから、自然に撒かれた種から再度草が繁茂し続けるものと思われる。

牧草は乾期の草の確保が目的であるが、同時に販売することで現金収入にもつながつ

ている。また、牧草の種も収穫し販売している。収入はグループメンバー40名に分配され、残りは銀行口座に入れて、グループメンバー向けローンの資金源として活用している。

牧草飼料

	量 (束)	販売量 (束)	自家消費 (束)	合計販売金額 Ksh
収穫 1 回目	280	196	84	23,520
収穫 2 回目	80	21	59	2,520

牧草の種

	収穫時期	量 (kg)	販売量 (kg)	再播種 (kg)	合計販売金額 (Ksh)
収穫 1 回目	JUNE 2013	20	14	6	8,400
収穫 2 回目	JAN 2014	22	22	0	13,200

また、養蜂も 2012 年に新たに開始され、5 箱の養蜂箱が設置された。

養蜂

	収穫時期	量 (kg)	販売量 (kg)	自家消費量 (kg)	合計販売金額 (Ksh)
収穫 1 回目	Sep 2013	14	8	6	6,400
収穫 2 回目	Jan 2014	9	5	4	4,000

Nakoyo



Pelekech

