

平成 22 年度

# CDM 植林総合推進対策事業

(途上国の情報収集・整備)

報 告 書

(本 編)

2011 年 3 月

林 野 庁



# 目 次

## (本 編)

I. 事業の目的及び概要	1
1. 事業の目的	1
2. 事業の進め方	1
2-1 現地調査ツール開発のためのデータの収集、整備	2
2-1-1 CDM 植林ニーズの抽出	2
2-1-2 CDM 植林候補地等の基礎的情報の収集	3
2-1-3 CDM 植林のケーススタディー	3
2-1-4 現地調査ツールの作成	4
2-2 途上国における植林や土地利用政策の動向に関する情報収集調査	5
3. 現地調査日程及び調査人員	5
4. CDM 植林総合対策推進事業委員会	6
4-1 委員の構成	6
4-2 委員会の開催日程及び議事録	7
II. 現地調査ツール形成のためのデータ収集・整備	8
1. CDM 植林ニーズの抽出	8
1-1 企業へのアンケート調査	8
1-2 CDM 植林に関連する企業等への聞き取り調査	15
1-3 今後の展開にむけて	27
2. CDM 植林候補地等の基礎的情報の収集	28
2-1 対象地域の概況	29
2-2 対象地 Lhok Puuk 村の概要	30
2-3 プロジェクト参加者	32
2-4 環境条件	32
2-5 植栽樹種	32
2-6 土地適格性	33
2-7 追加性	35
2-8 環境・社会経済的影響分析	36
2-9 低所得層の参加	36
2-10 炭素固定量の推定	36
2-11 CDM 植林実施への課題	37

3. CDM 植林のケーススタディー.....	39
3-1 対象地の選定及び対象地域の概況.....	39
3-2 コンセプト及び本事業のビジネスモデルの構築.....	39
3-3 CDM 植林事業及び郷土樹種植林事業参加者.....	42
3-4 事業費の算出.....	46
3-5 PDD の作成.....	46
4. 現地調査ツールの作成.....	74
4-1 参加農家に CDM 植林の概要を説明するための資料の作成.....	74
4-2 企業および団体に対して本プロジェクトの概要を説明するための資料の作成.....	74
4-3 ブラジル GIS データの整備作業.....	75
4-4 CDM 植林プロジェクト実施者に対して CDM 植林プロジェクトへの理解を深め てもらうための先行事例の見学.....	77
4-5 今回のケーススタディーが CDM 植林の持つ課題の解決に寄与するもの.....	79
III. 途上国における植林や土地利用政策の動向に関する情報収集調査.....	80
1. インドネシア.....	81
1-1 CDM 植林関連の植林や土地利用政策.....	81
1-2 ゴム林における CDM 植林事業化の検討.....	88
2. フィリピン.....	93
2-1 CDM 植林関連の省林や土地利用政策.....	93
2-2 ヤシ林における CDM 植林事業化の検討.....	104
3. ブラジル.....	112
3-1 CDM 植林関連の植林や土地利用政策.....	112
3-2 ゴム林およびヤシ林における CDM 植林事業化の検討.....	116

# I. 事業の目的及び概要

## 1. 事業の目的

CDM（クリーン開発メカニズム）植林とは、京都メカニズムの一形態であり、先進国と開発途上国が共同で植林事業を実施し、開発途上国の持続可能な開発に資するとともに、その事業における吸収分を先進国が京都議定書における自国の温室効果ガス削減目標達成に利用できる制度である。

平成 20 年より、京都議定書第 1 約束期間に入り、CDM 植林プロジェクトの積極的な実施が期待されている。国連 CDM 理事会でも、様々な技術規定の策定や見直しが行われ、徐々に実施のための条件整備が整ってきている。しかしながら、平成 23 年 2 月現在、国連への正式登録に至った CDM 植林プロジェクト件数は 20 件にとどまっており、技術面、制度面での課題整理や研修などを通じた取組支援が必要な状況である。

CDM 植林総合推進対策事業は、このような状況を踏まえ、CDM 植林事業参加者が植林計画を作成するために必要な現地調査ツールの作成、国連登録へ向けた有効化審査を受ける際に参考となる対応指針の作成、及び CDM 植林の企画立案実施を担う人材の育成等を通じて、検討段階及び計画段階のプロジェクトを支援することを目的とする。

本事業は、平成 20 年度から 24 年度までの 5 年にわたる事業であり、平成 22 年度はその第三年次である。本報告書では、平成 22 年度における「CDM 植林事業参加者が植林計画を作成するために必要な現地調査ツールの作成」のための「途上国の情報収集・整備」業務についてとりまとめた。



図 1-1 プロジェクトの業務内容

## 2. 事業の進め方

CDM 植林事業へ参加を検討している事業者等が植林計画を作成しようとする際に活用し

得るよう、植林事業対象地の自然・社会経済条件や植林地管理のあり方等 CDM 植林事業の計画・実施段階で必要となる情報の収集・整備、並びに CDM 理事会で承認されたベースライン及びモニタリング方法論の適用条件の判断方法等 PDD 作成に必要な情報収集等の方法について調査・検討し、現地調査ツールの開発を進める。

第三年次である平成 22 年度は、民間企業に対しアンケートにより CDM 植林の関心度や課題を分析し、CDM 植林へ参加を検討している事業者等が植林計画を作成する際に活用し得る現地調査ツールの開発に向け、第二年次の成果を踏まえ、調査を行った。

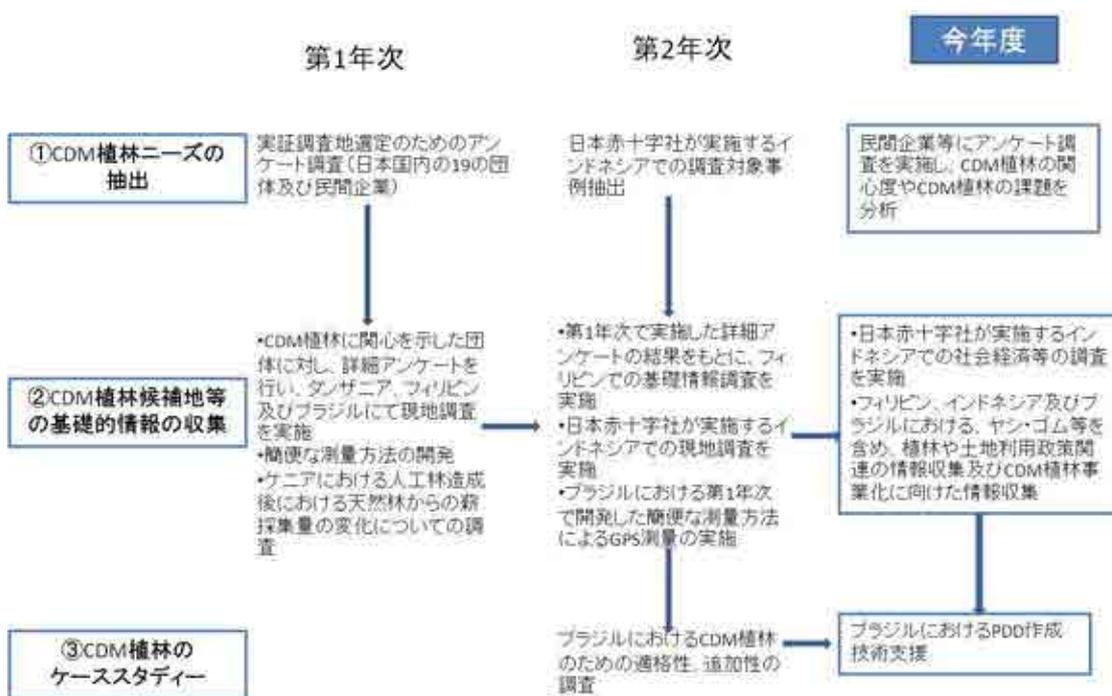


図 1-2 1 年次から今年度までの調査の流れ

## 2-1 現地調査ツール開発のためのデータの収集、整備

### 2-1-1 CDM 植林ニーズの抽出

第一年次において、途上国で植林を既に実施している、またはこれからの実施を検討している日本国内の NGO や民間企業を対象として、CDM 植林に対する関心度やその検討状況を把握するためアンケート調査を実施し、16 の NGO、民間企業から回答を得た。第二年次はこれらの情報収集を通じて CDM 植林の実施の可能性を検討している NGO 等から寄せ

られた要請に応じ、CDM 植林事業実施に向けた現地調査を行って NGO 等に協力した。

今年度は、東証一部上場企業で CSR 部門を持つ企業 200 社に対し、CDM 植林の関心度を測るアンケートを実施した。その後関心を寄せている複数の企業に対し、CDM 植林実施における課題を再度アンケート調査した。これとは別にすでに CDM 植林の調査や実施実績を持つ企業に対し、具体的な課題を聞き取り調査した。

## 2-1-2 CDM 植林候補地等の基礎的情報の収集

第一年次のアンケート調査で「CDM 植林に関心ある」と回答した 9 つの NGO 及び民間企業、その後に新たに発掘された NGO 等が関心を示している途上国や植林計画事例の中から、今後の CDM 植林の実施の可能性が見込まれるインドネシア、フィリピンを選定した。その後この 2 カ国において、CDM 植林候補地の現況、そこでの社会経済条件、植林計画案などを調査するとともに、土地適格性の検討などを行った。

今年度は、昨年度のインドネシア・アチェ州のマングローブ植林地における CDM 植林事業化を具体的に検討するため、中央および地方政府林業局への聞き取り、現地の社会経済条件等の現地調査を実施した。

## 2-1-3 CDM 植林のケーススタディー

本事業の最終的な目標である CDM 植林実施者が植林計画を作成するために必要な現地調査ツールの開発に向けて、PDD（プロジェクト設計書）案の検討過程を通じてケーススタディーを行うこととし、このケーススタディーを通じて、CDM 理事会によって作成・改正・管理されている PDD 作成のルールを適用する場合の留意点、課題、他のケースにも適用可能な教訓等を検討することとした。このため、第二年次には、第一年次に現地調査を実施したブラジルでの CDM 植林候補地を調査対象事例として選定し、現地において CDM 植林事業参加者及びステークホルダー（特に地域住民）の理解醸成の手法、第一年次に開発した簡便測量方法（全地球測位システム（GPS）及び携帯情報端末（PDA）を利用した測量方法）を適用したバウンダリー確定の手法の検討などを行った。

今年度は、引き続きブラジルにおいて CDM 植林のケーススタディーのための現地調査を実施し、追加で参加を希望した農家の植林候補地での簡易測量の実施、CDM 植林への関心を高めるための住民説明会の実施、CDM 植林事業が継続的に実施していけるためのビジネスモデル構築及びその事業費の算定等を行った。そして収集したデータを基に PDD のバージョン 1 を作成した。また、ブラジルの事業実施者に CDM 植林事業の内容をよく理解してもらうために、先行事例としてパラグアイの CDM 植林事業を見学させ、CDM 植林事業の

進め方について実際に現場で学んで貰うことにした。

#### 2-1-4 現地調査ツールの作成

本事業では 5 カ年の期間の中でケーススタディーを複数の候補地で実施し、それらのケーススタディーから得られた情報や教訓を一定の方法で（例えば方法論パターン別、地域別など）整理・体系化し、現地調査ツールをとりまとめる予定である。この現地調査ツールとしては、図解などを用いて、CDM 植林事業の進め方や PDD 作成に必要な情報の収集方法を平易に説明するものを想定している。

第二年次には、ブラジルでのケーススタディー調査の結果を踏まえ、PDD 作成のルールを適用する場合の留意点、課題、他のケースにも適用可能な教訓等を検討し配布用として CD を作成した。

今年度は、CDM 植林への関心を高めるために開催した住民説明会の中で用いた CDM 植林及び事業の内容を簡単に説明したチャートの開発、GPS を用いて行った簡易な測量結果をまとめ、各農家のプロフィールと連動させた GIS データベースの構築をおこなった。

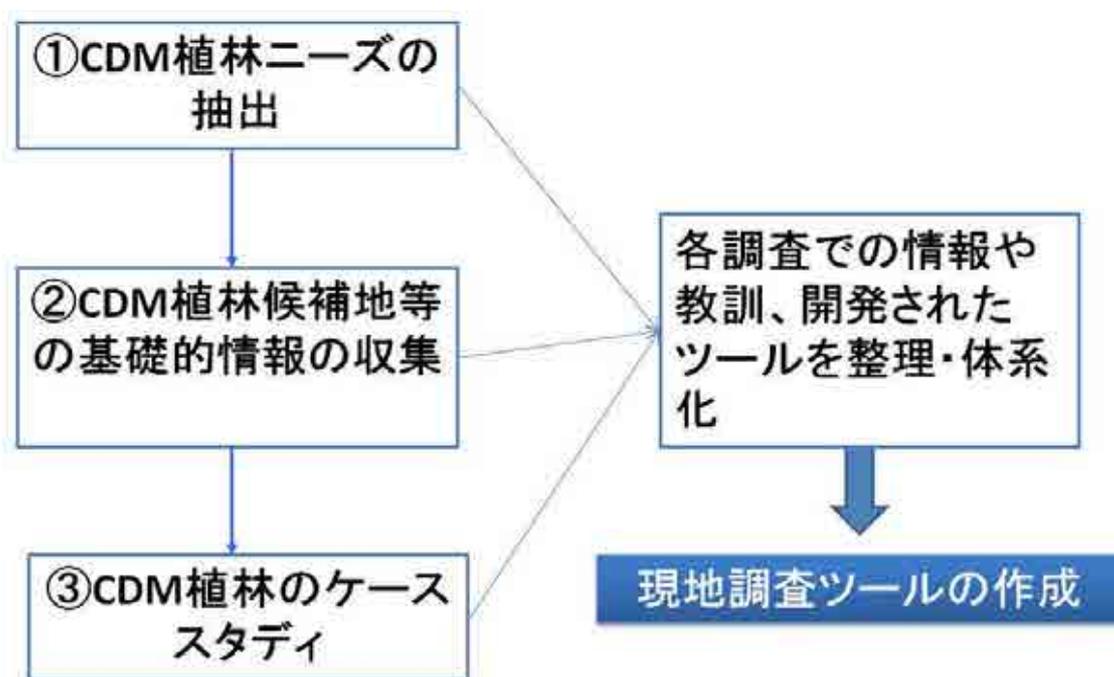


図 1-3 現地調査ツール作成のイメージ

## 2-2 途上国における植林や土地利用政策の動向に関する情報収集調査

今年度から新たに追加となった、ヤシ・ゴム等を含め、植林や土地利用政策の動向を調査し、CDM 植林事業への影響や CDM 植林への事業化の可能性を分析した。具体的には、調査対象国を定め、文献調査を行うほか、その国全体の森林・林業に関する政策を国及び地方の行政機関に聞き取り調査を実施した。また、植林が実際に実施されている地域を現地調査し、過去から現在における植林事業の推移、今後のトレンド等に関する情報を収集した。他には植林事業に影響を及ぼすと考えられる社会経済条件等についても情報を収集した。

対象地は前述の PDD 作成技術支援と併せブラジル・サンパウロ州におけるゴム林およびパルミットヤシ林、CDM 植林事業候補地調査と併せてインドネシア・北スマトラ州におけるゴム林、UNFCCC にてヤシ類を樹種として認定しているフィリピンでは、ボホール州のオイルパーム林について調査を実施した。

### 3. 現地調査日程及び調査人員

第三年次における現地調査日程及び調査人員は以下のとおりである。

表 1-1 現地調査日程及び調査人員

調査回	調査国	調査期間	調査員
第 1 回	ブラジル	平成 22 年 9 月 5 日～10 月 30 日	豊田貴樹：(社) 海外林業コンサルタンツ協会理事 三浦一也：(社) 海外林業コンサルタンツ協会主任研究員 (9 月 5 日～25 日まで)
			現地での調査参加者 山添源二：元サンパウロ州環境局森林院総裁 小森雅美：環境コンサルタント Ms. Suzana Lopes De Araujo：Sabor & Saude Shiitake 代表
第 2 回	インドネシア	平成 22 年 10 月 8 日～10 月 22 日	安藤和哉：(社) 海外林業コンサルタンツ協会総務部長 (10 月 17 日～22 日まで) 三浦一也：(社) 海外林業コンサルタンツ協会主任研究員
			現地での調査参加者 大森三亭：元日本赤十字社災害復旧管理ルクスマウエ事務所 Dr. Rizaldi Boer：ボゴール農科大学教授 Ir. A.M. Jufriзал：Lembaga Pengkajian Pemantapan Pelaksanaan dan Pemberdayaan Perekonomian Masyarakat Pedesaan 代表

第3回	フィリピン	平成21年10月31日～11月9日	安藤和哉：(社) 海外林業コンサルタンツ協会総務部長 (10月31日～11月5日まで)
			三浦一也：(社) 海外林業コンサルタンツ協会主任研究員 ----- 現地での調査参加者 P.C.Dugan：元 (社) 海外林業コンサルタンツ協会嘱託 Dr. Rodel D. Lasco：国際アグロフォレストリー研究センター
第4回	ブラジル	平成23年1月31日～2月16日	豊田貴樹：(社) 海外林業コンサルタンツ協会理事 ----- 現地での調査参加者 小森雅美：環境コンサルタント Ms. Suzana Lopes De Araujo：Sabor & Saude Shiitake 代表

#### 4. CDM 植林総合対策推進事業委員会

本事業の実施に当たっては、学識経験者等からなる委員会を設置し、調査の方向性、調査結果の取りまとめ等について指導を得た。

委員会の開催に当たっては、第一年次と同様に、CDM 植林総合推進対策事業における他の業務（表 1-2 を参照）に係る委員会と合同で開催し、各業務の連携を図った。

##### 4-1 委員の構成

委員は、本事業の継続性を考慮し、第一年次と同一の諸先生に委嘱した。また今年度追加となった「途上国における植林や土地利用政策の動向に関する情報調査」に対応するためブラジルの土地利用政策に詳しい委員に新規で委嘱した。

表 1-2 CDM 植林総合対策推進事業委員会の委員

氏名	分野	所属/役職
天野 正博	CDM 植林全般	早稲田大学人間科学学術院教授
大角 泰夫	CDM ツール、方法論	(財) 国際緑化推進センター主任研究員
亀倉 基英	土地利用政策	元日伯紙パルプ資源開発(株)(新規委嘱)
鈴木 圭	GIS、測量	(社) 日本森林技術協会地球環境部・国際事業部主任技師
松原 英治	PDD 検討	(独) 国際農林水産業研究センター農村開発調査領域統括調査役
森 徳典	CDM ツール、方法論	(財) 国際緑化推進センター主任研究員

(注) あいうえお順、敬称省略。

## 4-2 委員会の開催日程及び議事録

本委員会は、次のとおり開催した。本委員会での議事録については資料編の資料 1 に添付する。

表 1-3 委員会の開催日程

回	開催日	時刻	場所
第 1 回	平成 22 年 7 月 27 日 (火)	10:00 ~ 11:30	(財) 日本森林林業振興会会議室
第 2 回	平成 22 年 12 月 17 日 (金)	13:30 ~ 16:00	(財) 日本森林林業振興会会議室
第 3 回	平成 23 年 3 月 4 日 (金)	13:30 ~ 16:00	日中交流会館会議室第一会議室

## Ⅱ. 現地調査ツール形成のためのデータ収集・整備

### 1. CDM 植林ニーズの抽出

#### 1-1 企業へのアンケート調査

初年度に実施したアンケート調査では、PDD の作成に関する現地実証調査地を選定するに当たって、CDM 植林に関心があり事業者と成り得る主に日本国内の NGO を対象に簡易アンケートを実施した。このアンケートの回答結果により、現在までブラジル・サンパウロ州にて PDD 作成支援を継続しているところである。

今年度は主に民間企業を対象として CDM 植林に対する関心度やその検討状況、CDM 植林に参加する場合の課題を把握するためのアンケートを実施した。

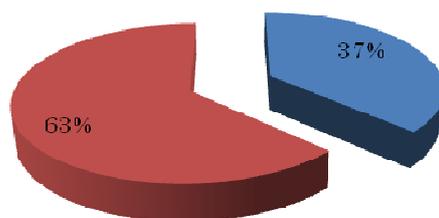
アンケートは大きく分けて 2 回実施した（アンケート調査票は資料編の資料 2 を参照）。最初のアンケートでは、東証一部上場企業の CSR 部門をもつ企業 200 社に対し、8 月に「CDM 植林ニーズの抽出のためのアンケート調査票」を送付し、CSR での活動、CDM 植林の認知度や関心度を回答いただいた。同時に「CDM 植林について」というイラスト付きの CDM 植林の説明書を送付し、各企業に対し CDM 植林に関心を持つ企業の拡大に努めた。回答期限とした 9 月末までに 27 社から回答が得られた。

CSR での活動については、27 社中 10 社がなにかしらの植林活動を実施しているとの回答が得られた。

CSR での活動は？	回答数
植林活動	10
その他	17

#### CSRでの活動は？

■ 植林活動 ■ その他

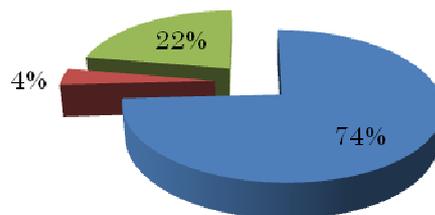


CDM 植林を知っているかどうか聞いてみたところ、27 社中 20 社から「知っている」との回答を得た。知らない企業は 1 社のみであった。

CDM 植林は知っているか？	回答数
知っている	20
知らない	1
無回答	6

## CDM植林は知っているか？

■知っている ■知らない ■無回答

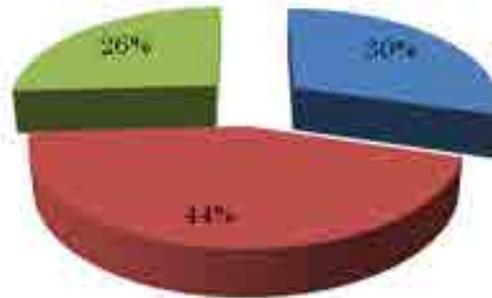


CDM 植林についてどの程度の知識を持っているか聞いてみたところ、名前のみが 27 社中 8 社、仕組みについて知っている等が 12 社あった。

どの程度の知識か？	回答数
名前のみ	8
仕組みについて知っている	12
無回答	7

## どの程度の知識か？

■ 名前のみ ■ 仕組みについて知っている・実施している ■ 無回答

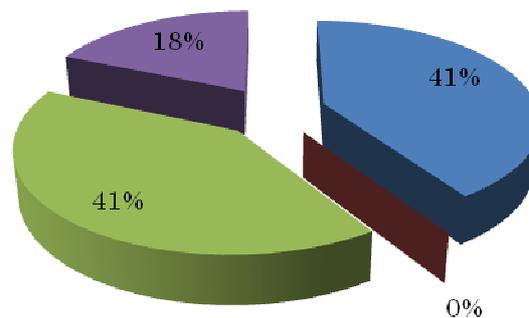


最後に各企業の CDM 植林に対する関心度を聞いたところ、27 社中 11 社から興味ありとの回答があった。反対に 11 社が興味なしとの回答であった。

CDM 植林の関心度	回答数
興味あり	11
もう少し詳しく知りたい	0
興味なし	11
無回答	5

## CDM植林の関心度

■ 興味あり ■ もう少し詳しく知りたい ■ 興味なし ■ 無回答



上述のアンケート結果をもとに、以下の3通りに回答を分類した。

- ① CSR で植林を実施し、CDM 植林に関心がある企業に対し、CDM 植林に対する詳しい

情報のアンケート調査

- ② CSR で植林を実施しているが CDM 植林に関心のない企業に対し、CDM 植林に取り組まない理由をアンケート調査
- ③ CSR で植林を実施していないのに CDM 植林についての知識を持つ企業に対し、CDM 植林に取り組まない理由をアンケート調査

回答を得た 27 社のうち、上記の分類で□に該当する企業、11 社、②に該当する企業 5 社、③に該当する企業 5 社に対し、10 月にアンケート票を送付し、回答期限とした 11 月末までに①に該当する企業から 5 社、②に該当する企業から 3 社、③に該当する企業から 4 社から回答が得られた。

①に該当する、CSR で植林を実施し、CDM 植林に関心がある企業に対するアンケート調査結果によると、5 社とも「植林活動を通じて CSR 等には貢献している・検討しているが CDM 植林までは考えていない」との回答であった。CDM 植林に取り組まない理由を聞いたところ、以下のとおりの回答を得た。(○印が該当する回答)

	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
考え方が一致しない		○			
専門家がない				○	○
資金がない			○	○	○
仕組みがわかりにくい			○		○
その他	費用面、手続きの煩雑さ				

そこでどのような条件が整えば CDM 植林に前向きに検討するか聞いたところ、以下のとおりの回答を得た。(優先順位別に 5 つ回答)

	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
諸経費が安くなる	3	2	4	4	
経営上のメリットが得られる			1	1	1
対象国に関する情報が得られる			5	3	
技術者が確保される				2	
共同事業実施者が確保さ	4			5	1

れる					
資金的バックアップ	1				1
投資リスクが少ない	5				
災害リスクが少ない		4			
クレジット価格が妥当		5			
クレジットの永続性が確保		1	2		1
ルールが簡素化	2	3	3		1
その他					

②に該当する、CSRで植林を実施しているがCDM植林に関心のない企業に対し、CDM植林に取り組まない理由を聞いたところ、以下の通りの回答を得た。(○印が該当する回答)

	F社	G社	H社
考え方が一致しない			
専門家がない			○
資金がない		○	○
仕組みがわかりにくい	○		
その他			

CSRでの植林活動を検討したことを聞いたところ、3社も「なかった」との回答を得た。そこでどのような条件が整えばCDM植林に前向きに検討するか聞いたところ、以下のとおりの回答を得た。(優先順位別に5つ回答)

	F社	G社	H社
諸経費が安くなる		4	2
経営上のメリットが得られる	2	2	1
対象国に関する情報が得られる			
技術者が確保される			
共同事業実施者が確保される			5
資金的バックアップ		5	3
投資リスクが少ない		1	
災害リスクが少ない			
クレジット価格が妥当		3	
クレジットの永続性が確保	3		

ルールが簡素化	1		4
その他			

実際に CSR で取り組んでいる植林事業として、以下のような活動の報告をいただいた。

	F 社	G 社	H 社
場所	山梨県鳴沢村 県有林	①高知県香美市、 ②熊本県菊池郡、 ③中国	東京湾海の森
面積	対象面積 100ha、植 栽面積 50ha		
相手機関		①香美森林組合 ②大津町	東京都港湾局
共同事業実施者	オイスカ		
植栽樹種	落葉広葉樹		サカキ等
植栽年	2008 年～	①2007 年～、 ②2005 年～	2008 年～

③に該当する、CSR で植林を実施していないのに CDM 植林についての知識を持つ企業に対し、CSR で植林活動を実施するつもりがあるかどうか聞いたところ、4 社とも「ない」との回答を得た。各企業の CDM 植林に対する意見としては以下のとおりである。

	CDM 植林に対する意見は？
I 社	企業イメージ向上のための植林は困難だが、海外進出の際に、現地における戦略上メリットがあること、木材調達・CDM 植林および排出権事業の 3 サイクルが事業モデルとして成立すれば CDM 植林として検討可
J 社	CSR では本業で培った知識、情報、ノウハウを活かしたもので考え、植林実施は検討していない。
K 社	CO2 削減は本業で実施、ビジネスとして CDM は検討していない。 CSR で、国内にて間伐、植林の検討をしたことがあるが、中途半端な形の実施でも意味がないとの認識で実施せず。

L 社	特になし
-----	------

以上、2回に分けた民間企業のCSR部門に対するアンケート調査の結果、CSRにて植林活動を実施している有無に関係なくある程度のCDM植林についての知識は持ちつつも、実際に実施や検討をしない理由としては、「CDM植林の専門的知識がないこと」、「実施する上での資金」、「スキームそのものの仕組みがわかりにくい」などがあげられた。

それでは、「どのような条件が整えばCDM植林を前向きに検討するか」については、「CDM植林に必要な諸経費がもっと安くなる」、「経営上のメリットが得られる」、「補助、融資など資金的なバックアップ」、「吸収源クレジットの永続性の確保」、「CDM植林のルールがもっと簡素化して取り組みやすいもの」があげられた。

## 1-2 CDM 植林に関連する企業等への聞き取り調査

今年度は大きく分けて2つのアンケート調査を実施し、P8で説明したアンケート以外のもう一つのアンケートとして、すでにCDM植林に関する各種調査等を実施している民間企業に対し、CDM植林案件の具体的な情報、CDM植林実施上の課題を把握するために直接企業等に聞き取り調査を実施した。

なお、質問票については「CSRで植林を実施し、CDM植林に関心がある企業に対し、CDM植林に対する詳しい情報のアンケート」を用いて、直接企業等の担当者への聞き取り調査で実施した。

今年度は以下の企業等のCDM植林に対する取り組みおよび課題について聞き取りを行った。

- ✓ 株式会社ワイエルインベスト
- ✓ 住友林業株式会社
- ✓ 王子製紙株式会社
- ✓ コンサベーション・インターナショナル・ジャパン（トヨタ自動車との共同事業）
- ✓ 株式会社三菱総合研究所

## 株式会社ワイエルインベスト

現在実施中の CDM 植林案件の概要は以下のとおりである。

場所：インドネシア国リアウ州バタム島周辺

面積：115 ヘクタール

相手機関：漁師グループ、バタム市林業局

植栽樹種：*Rhizophora apiculata*、*Rhizophora mucronata*

植栽年：2006 年～

植栽時の土地利用状況：干潟

1989 年時の土地利用状況：干潟

見込み CO2 吸収量：平均 3,821 トン CO2/年（30 年間）

低所得者の証明：バタム市海洋水産農林局林業課からの証明

CDM 植林事業実施上の課題として以下の項目があった。

- ✓ マングローブに関するプロジェクトおよび方法論「AR-AMS0003」（湿地での小規模 CDM 植林）での前例なし
- ✓ ベースラインやリーケージに関する添付資料として多くの書類が必要（低所得者の証明、土地利用契約書、共同履行同意書、銀行による投資無価値の証明書、環境影響報告書など）が必要
- ✓ インドネシアにおける植林 CDM の前例なし。

CDM 植林プロジェクトのクレジットにある非永続性、つまり補填義務に係るルールの検討が必要である。これは同じ森林資源で進める REDD プラスの制度にも関連し、この解決は森林資源を利用した地球温暖化対策を進める一助になると考える。また PDD は方法論も含めて複雑すぎるため作成に時間がかかる。PDD の簡素化が必要である。

現在の取り組み→PDD 作成および登録作業

現在実施中の CDM 植林案件概要は以下のとおりである。

場所：インドネシア国ブロモ・トゥングルスメル国立公園内

面積：約 1,000 ヘクタール（予定）

相手機関：インドネシア国林業省、国立公園事務所

植栽樹種：プспа、モクマオウ、ツツジなどの郷土樹種

植栽年：2009 年 11 月～

植栽時の土地利用状況：草原（灌木含む）

1989 年時の土地利用状況：草原（灌木含む）

見込み CO2 吸収量：平均 1 万トン CO2/年（20 年間）

地元住民の参画：植林などの作業、山火事監視のパトロール隊の結成

CDM 植林事業実施上の課題として以下の項目があった。

- ✓ CDM 植林事業に参画する際の様々な費用の明確化
- ✓ 吸収源クレジットの永続性
- ✓ 相手国の CDM 植林事業に対する法整備
- ✓ 現地における CDM 植林事業に対するマネジメント費用の明確化
- ✓ 植林後、クレジット化となるまで時間を要するため、この間の収益の確保
- ✓ 相手国での諸手続きを簡略するワンストップサービスの設置

案件設計当初は CDM 植林として申請を検討していたが、案件が認可され、クレジットとしてのインセンティブを得るまで時間を要するため、案件そのものをカーボンオフセットによる取り組みとし植林事業を実施している。このように森林に関する業種としての CSR の一環として、CDM 植林に着目しているのが伺える。

現在の取り組み→引き続き PDD 作成・登録作業を行いつつ、カーボンオフセットとして実施

## 王子製紙株式会社

CDM 植林案件概要は以下のとおりである。

場所：マダガスカル国 Toamasina 州

面積：約 15,000 ヘクタール（予定）

相手機関：植林事業者

植栽樹種：ユーカリ、アカシア類

植栽年：2006 年～

土地所有者：国

植栽時の土地利用状況：草原

1989 年時の土地利用状況：草原

見込み CO2 吸収量：平均 36,000 トン CO2/年（30 年間）

地元住民の参画：植林事業への従事。その他、地元民自らが植林・管理する住民植林の促進

本案件では、本邦企業で初めてとなる「新方法論及びプロジェクト設計書(案)」を CDM 理事会に申請し、「AR-AM0008」（持続的な森林生産のための荒廃地における新規植林もしくは再植林）として 2007 年に承認された。しかし、2009 年 1 月に政変が発生したこと、またリーマンショック以降、本社のチップ等パルプ資材の調達先をアフリカから東南アジア地域にシフトしたため、植林事業の継続は中断したままとなっている。

CDM 植林事業実施上の課題として以下の項目があった。

- ✓ 現場における検証データの乏しさ
- ✓ プロジェクトリスクの高さ
- ✓ クレジットの市場価格の不透明さ
- ✓ 検証データ収集のためのコストの増加
- ✓ 土地適格性の基準
- ✓ 期限付きクレジットの取り扱い
- ✓ クレジット利用を円滑にするための政策決定や制度整備等のガイドラインの策定
- ✓ CDM 植林に関する常設支援組織の設置

企業による産業植林は、投入した資産を回収するまでに長期間を要し、その間にも様々なリスクを抱えるという特徴がある。通常の企業による産業植林は、ビジネスとしては成り立つが採算性は低い事業であるため、この事業に対するリスク補てん的な要素として、CDM 植林が活用できることが望ましい。

PDD 作成時に植林面積を特定するが、面積ありきでの植林は事業として成り立ちにくい  
ため、今後の CDM 植林のスキームの中では植林面積設定方法を柔軟なものにすることが望  
ましい。仮に面積を広く取ると、植栽地内の土地所有者等利害関係者が多くなり植林事業  
として成り立ちにくい。利害関係者との調整についても簡略化が望まれる。

現在の取り組み→政変で一時中断

## コンサベーション・インターナショナル・ジャパン

案件概要は以下のとおりである。

場所：フィリピン・ペニャブランカ町

面積：2,943 ヘクタール（プロジェクト対象地総面積／計画植林面積 2,500ha）

相手機関：フィリピン環境天然資源省、地元行政であるペニャブランカ町、地元住民

資金提供：トヨタ自動車

植栽樹種：在来種および果樹

植栽年：2007 年～

植栽時の土地利用状況：荒廃した草地・灌木地（果樹のアグロフォレストリーは畑地）

1989 年時の土地利用状況：調査なし

案件の特徴：

- ① 森林荒廃対策と住民の収益倍増に数値目標を掲げていること
- ② 燃料用の薪林の造成、もみ殻ストーブの提供など、自然林の伐採圧を低下
- ③ 生物多様性保全と水源涵養機能の回復
- ④ 植林した樹木に活着率に応じた管理費支払いと、森林の持続的な利用に関する啓蒙活動による住民主体の育林促進
- ⑤ プロジェクト終了後の持続性について、その仕組みを検討・導入

CDM 植林事業として検討しなかった大きな理由として以下の項目があった。

- ✓ PDD 作成、登録など手続きに時間がかかる。
- ✓ プロジェクト成果の定量評価と第三者審査の観点から CDM 植林を候補として検討はしたが、プロジェクトの目的のために最善でないと判断し、CDM 植林として事業化を目指さなかった。代わりにプロジェクトの質を生物多様性・コミュニティー面で高めるための CCB スタンダードによる Validation を実施し、2009 年 12 月にゴールド認証を取得。

CCB スタンダードとは・・・

- ✓ The Climate Community & Biodiversity Standards（気候・地域社会・生物多様性プロジェクト設計スタンダード、以下 CCB スタンダード）は 2003 年に設立された企業、NGO、研究機関のパートナーシップで形成される連合である CCBA（Climate, Community and Biodiversity Alliance）が作成したプロジェクト設計のための基準。
- ✓ 気候変動対策としての特定の土地管理が「気候」、「コミュニティー」、「生物多様性」の 3 側面全てにプラスの効果をもたらすために対応すべき項目をまとめたもの。第三者審査によりプロジェクトの質を証明することができる。

現在の取り組み→CCB スタンダードによる第3者評価実施

## 三菱総合研究所

CDM 植林案件概要は以下のとおりである。

場所：アルゼンチン国ネウケン州

面積：約 889 ヘクタール

相手機関：環境・持続的開発庁気候変動局、農牧水産食糧庁、国立農牧技術研究所等

植栽樹種：ポンドローサ松

植栽年：20xx 年～

土地所有者：プルマリ（中央政府、州政府、先住民コミュニティ代表からなる組織）、コミュニティの土地、私有地

植栽時の土地利用状況：灌木の残存する荒廃放牧地

1989 年時の土地利用状況：灌木の残存する荒廃放牧地

見込み CO2 吸収量 3,030,109 トン CO2/年（30 年間）

地元住民の参画：プルマリ、コミュニティ、私有地所有者

この案件は、JICA の技術協力プロジェクト案件「CDM 植林推進のための技術強化プロジェクト」として、「CDM 植林関連機関の CDM 植林プロジェクト形成の支援能力が強化される」ことを目的として実施された。

CDM 植林事業実施上の課題として以下の項目があった。

- ✓ 政府による植林補助金返済義務の取り扱い
- ✓ PDD 作成や有効化審査費用の補助金支出等支援制度の拡充
- ✓ CDM 植林のための樹種選択に際し、PDD 作成上データのある利用可能な樹種（例えば植林技術や吸収量の予測精度など）が限られ、参加住民からの要望となじみにくい
- ✓ 植栽地選定の際の先住民との土地利用に関する調整が煩雑（先住民と中央政府間との信頼関係の問題）

現在の取り組み→政治的抗争で中断

場所：チリ国第 11 州

面積：約 489 ヘクタール

相手機関：森林研究所、農業省政策企画局・森林局、農牧開発庁等

植栽樹種：ポンデローサ松

植栽年：20xx 年～

土地所有者：私有地

植栽時の土地利用状況：約 50 年前に入植のために森林が焼き払われた荒廃地、放牧地

1989 年時の土地利用状況：約 50 年前に入植のために森林が焼き払われた荒廃地、放牧地

見込み CO2 吸収量 240,000 トン CO2/年（30 年間）

地元住民の参画：Pulmafuse S.A（プロジェクト運営を目的とする非公開株式会社）

この案件は、JICA の開発調査案件「CDM 植林に関する能力開発及び促進のための調査」として、「中小規模土地所有者が関わる CDM 植林プロジェクトの実施促進のための農業省関連の能力強化」を目的として実施された。

CDM 植林事業実施上の課題として以下の項目があった。

- ✓ 先住民や小規模農民は長期間の投資リスクに対して脆弱な人々であり、プロジェクトに伴う不確実性のリスクを負担するのが非常に困難
- ✓ 行政機関によるプロジェクト形成・実施に伴うリスクの負担
- ✓ 地域住民のプロジェクト参加の動機付けのためには、政府機関によるクレジット価格の買い取り保証
- ✓ プロジェクト参加者に対し長期間の非常に厳しいコミットメントが要求される
- ✓ CDM 植林開始当初ではルール改正や新たなツールの開発等に左右されて PDD 作成が進まない
- ✓ 参加住民のまとまりを形成するのに時間を要する
- ✓ クレジット価格の不確定さ等により住民に対する参加の動機付けが困難

現在の取り組み→ボランティアマーケットで検討

前述の 2 案件で共有する問題点および課題は以下のとおり

- ✓ CDM 植林は長期間の非常に厳しいコミットメントを参加者に要求するため、土地所有者等の組織化の難しさから植林面積を拡大するのは困難
- ✓ 植栽樹木の炭素吸収量算出のため、すでに植林技術等が確立している樹種が選択されやすく、参加住民の意向とミスマッチが生じやすい。
- ✓ 方法論等の煩雑さからプロジェクト当事者が内容を理解するのが困難であるため、外部コンサルタントに依存せざるを得ない。
- ✓ PDD の内容の複雑さから貧困層や小規模土地所有者がプロジェクトに参加するのが困難
- ✓ 小規模 CDM 植林に関するクレジット価格の低さ
- ✓ 小規模 CDM 植林は方法論が簡素化されている面や参加者の組織化に必要がないというメリットがあるが、トランザクションコストを負担するだけのメリットがない

CDM 植林に関する各種調査等を実施している民間企業に対する聞き取り調査で挙げられた内容を、「資金的な課題」、「制度的な課題」および「実施における課題」で取りまとめると下記のとおりとなる。

#### **資金的な課題**

- ✓ クレジット価格の低さ
- ✓ 検証データ収集コスト高
- ✓ PDD 作成や有効化審査料の資金的支援
- ✓ 植林後、クレジット化までの収益の補てん
- ✓ プロジェクトリスクの高さ、投資リスクの高さ

#### **制度的な課題**

- ✓ クレジットの非永続性および補てん義務
- ✓ 土地適格性の基準
- ✓ 樹種選択の自由度
- ✓ 土地問題調整の煩雑さ
- ✓ ステークホルダーの調整の煩雑さ
- ✓ 方法論が複雑
- ✓ 頻繁なルール改正
- ✓ 各種添付資料の煩雑さ
- ✓ 手続きの時間の長さ

#### **実施における課題**

- ✓ 相手国の法整備
- ✓ 相手国の CDM 植林手続きのワンストップサービス整備
- ✓ 成果の定量評価
- ✓ クレジットの買い取り保証

### 1-3 今後の展開にむけて

今年度は東証一部上場の CSR 部門をもつ民間企業および CDM 植林関連の調査・事業実施済みの民間企業に対する CDM 植林の関心度や検討状況の把握および参加する際の課題を明らかにした。

民間企業では潜在的に植林による CO2 吸収といった CDM 植林への関心度は高いが、制度としての敷居が高いと感じられ、参加しづらい傾向がみられた。他方、吸収源 CDM に頼るのではなく、本業で CO2 の排出削減に取り組む考えや、植林ではない本業による CSR 活動などがあげられた。

また具体的に CDM 植林調査やプロジェクトを実施している企業等からは、CDM 植林を実施するうえでの様々な課題が示された。

資金を拠出して排出源 CDM 案件の CER 取得のみや、自社有林の CDM 植林事業化も考えられる方法であるが、すでに CDM 植林の各種調査等を実施している民間企業は、資金を拠出して現地機関と協働し実際に植林しながら、自社の CSR 活動として扱いつつ、CDM 植林事業化に向けて活動する形態をとる傾向が見受けられる。

第 1 約束期間が残りわずかとなった現在、次期約束期間に向けて CDM 植林そのものの継続か、REDD プラスに組み込まれるかなど議論の推移が注目される中、今回の聞き取り調査で明らかとなった様々な課題を解決し、今までの CDM 植林実施で積み重ねた知見等を活かし、企業が森林造成に見合った対価を得ていくことが重要となる。また CDM 植林による炭素の吸収量の価値に加え、生物多様性保全や森林の公益的機能等の森林の価値を包括的に評価し、それによるインセンティブを目指すことも、民間企業等にとって、これからの森林造成・保全に重要と思われる。

その 1 つとして CCB スタンダードがあり、制度の使いやすさと柔軟性から急速に採用案件が広がっている。とりわけ CDM 登録数が少ないアフリカ諸国で多く用いられている。このように持続可能な開発や生計向上、生物多様性保全といった多くの資金が必要な案件に炭素市場の資金を呼び込む効果をあげているといえる。投資家も CCB スタンダードに関心を寄せており、CCB 認証を獲得した案件から優先的にカーボンクレジットを購入する事例もある。また企業の CSR 活動に際し、この CCB 認証を得た案件ということで環境および社会的パフォーマンスの向上を積極的に推進する案件として見極めて投資することで、リスクを回避し、また企業側のイメージ戦略に貢献することも考えられる。CCB スタンダードは CDM や Voluntary Carbon Standard(VCS)などのカーボン・アカウンティング(排出削減量・吸収量の定量化)の基準と効果的に組み合わせることが可能である点が注目できる。

## 2. CDM 植林候補地等の基礎的情報の収集

第一年次において、途上国で植林を既に実施している、またはこれからの実施を検討している日本国内の NGO や民間企業を対象として、CDM 植林に対する関心度やその検討状況を把握するためアンケート調査を実施し、16 の NGO、民間企業から回答を得た。第二年次はこれらの情報収集を通じて CDM 植林の実施の可能性を検討している NGO 等から寄せられた要請に応じ、CDM 植林事業実施に向けた現地調査を行って NGO 等に協力した。

今年度は、昨年度に実施したインドネシア・アチェ州でのマングローブ植林地における CDM 植林事業化を具体的に検討した。

### マングローブ植林地で CDM 植林事業化の検討

今回調査した土地で適用できる小規模方法論は、「AR-AMS0003」（湿地で実施する小規模 CDM 植林の方法論）であり（「湿地で実施する小規模 CDM 植林の方法論」は資料編の資料 3 参照）、その適用条件は以下のとおりである。

1. 湿地に関する国家政策に合致する湿地における活動
2. 荒廃している又は荒廃が進行している湿地であること
3. 植林活動であること
4. 水文に影響を及ぼさないこと
5. 優先的天然植生が草本類ではないこと
6. 農地がプロジェクト面積の 10%以下であること
7. 放牧活動のプロジェクト外へのシフトがないこと
8. 地ごしらえによる土壌攪拌が全面積の 10%未満であること
9. 測定する炭素プールは幹と根だけでよい
10. CO<sub>2</sub> 排出は無視できる
11. 土地適格性を満たすこと \*1
12. 追加性を満たすこと（簡易追加性） \*2

#### \*1 土地適格性（再造林の場合）

- ✓ 1990 年時点で森林ではないこと
- ✓ プロジェクト開始時点（2000 年以降）において森林ではないこと
- ✓ プロジェクトが行われない場合には、将来とも森林を期待できないこと
- ✓ プロジェクトの境界が地理的に明確であること

## \*2 追加性

小規模プロジェクト（年間 16 キロトン CO<sub>2</sub> まで）は簡易な追加性が適用できる。すなわち、次の条件を少なくとも 1 つ満たせばよい

- ✓ 投資バリアー
- ✓ 制度バリアー
- ✓ 技術バリアー
- ✓ 地方慣習バリアー
- ✓ 普及している方法のバリアー
- ✓ 自然条件バリアー
- ✓ 社会条件バリアー

## 2-1 対象地域の概況

### 日本赤十字社でのマングローブ植林事業概要

マングローブ植林事業が実施された Banda Aceh 州では、インドネシア独立以前はほぼ全域でマングローブの天然林が生育していたが、独立以降、用材・薪炭材用に伐開され、同時に養殖池への開墾も行われ始めマングローブ林が伐開された。1980 年代に入り、国際的エビ価格高騰に伴いエビ養殖池のブームが到来し、地域住民は挙ってマングローブを切り払い養殖池を造成し、1990 年代のピーク時には 4 万ヘクタールもの養殖池が造成された。1980 年代に始まったマングローブ除去による水面拡大、肥料・飼料等の投入による量的経営は土壌・水質の劣化を進め、養殖池所有者はミルクフィッシュ等の他養殖魚への転換せざるを得ない状況となった。その後の 2004 年 12 月の地震による津波では、養殖池に対し、決壊、水質汚濁、残存するマングローブ林の破壊等多大な損害をもたらした。このため養殖池はエビの単位収量の低下を招き、地域住民の自己投資資金の枯渇をきたし、未利用養殖池も散在している。

このような現状の中、日本赤十字社はインドネシア赤十字社（以下、PMI）とともに 2008 年 4 月から 2009 年 12 月までの期間、Banda Aceh 州の 9 村にて約 460 ヘクタールの養殖池に約百万本のマングローブを植栽した。PMI は 4 か所に苗畑を造成し、育苗した苗木は約 63 万本に達している。PMI では対象地での植林を希望する村落を調査後、村長・養殖池所有者と協議の上、合意が得られた村落を事業対象とした。以下が基本合意事項である。

- ✓ マングローブを植えたい養殖池のみを対象
- ✓ 植栽方法は基本的に所有者の意向
- ✓ 他 NGO 等が植林していない村落、但し過去に植林した経緯があっても植栽木が活着しなかったところは対象
- ✓ 津波被災地であること

- ✓ 植栽したマングローブは防災林とし伐採しないこと
- ✓ 村は植林委員会を設置し、植林地の管理運営を行う
- ✓ PMI は植栽および植栽後 1 年間の保育を行い、その後養殖家所有者に引き渡す

このようにマングローブの植林事業では、希望者のみが参加し、植栽地はすべて私有地であった。そのため PMI は州および県林業局と業務上では連携せず、県庁および村役場と連携して実施していた経緯がある。

## 2-2 対象地 Lhok Puuk 村の概要

マングローブ植林事業対象の 9 村の 1 つである Lhok Puuk 村は、マラッカ海峡の海岸部に面した Aceh Utara 県 Seunuddon 郡に位置し、3 つの Dusun から成り立っている。2007 年の BRR（アチェニアス復興銀行）による資料によると、対象村落の人口 1,307 人、村落面積 543 ヘクタール、養殖池の総面積 480 ヘクタールであるので、養殖池は村全体の 90% 近くを占めていることとなる。その他の土地利用では水田が約 6% 程度である。住民の生業は主に農業や養殖池での魚エビ栽培などである。

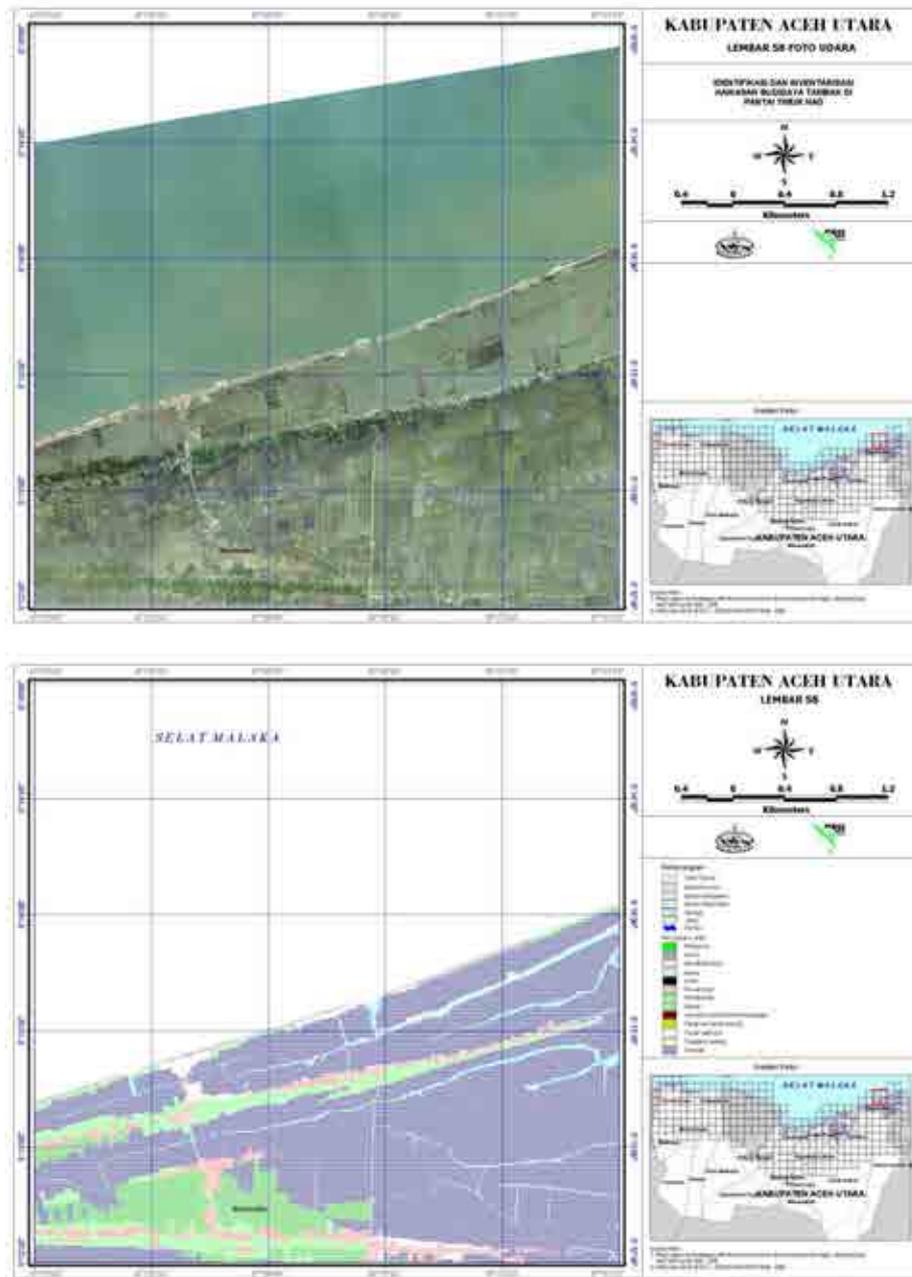


図 2-1 Lhuk Puuk 村周辺の 2006 年撮影航空写真とその数値化した図面

### 2-3 プロジェクト参加者

CDM 植林のプロジェクト参加者として考えられるのは、養殖池所有者、植林委員会、村役場および郡役場、PMI および県林業局があげられる。今回の現地調査で PMI 活動に参加した住民からは、マングローブ植栽による養殖池の魚およびエビ生産量の効果について話があった。かつてマングローブが生い茂っていたころの多様な種の生産とまではいかないが、ほとんど伐採された後の養殖池での生産量より、PMI 活動によるマングローブ植栽によって再び生産量が増加しつつあるとのことであった。PMI は当初、防災林としてマングローブ植栽を実施していたが、魚つき林としての位置づけで住民に理解され始めており、住民は今後何らかの形でマングローブ植林に関与を望んでいる。PMI の資料によると、PMI 活動に参加した農民は 55 人で、参加農民の養殖池の総面積は 98 ヘクタール、植栽本数は約 22 万本であった。

### 2-4 環境条件

Seunuddon 郡の降水パターンは図 2-2 で示すように一様でなく、雨季である 11 月から 12 月にかけて降雨が集中する。他の月は 1 カ月当たりの降雨量が 50mm も満たなく、6 月から 10 月にかけてはほとんど降雨がない。

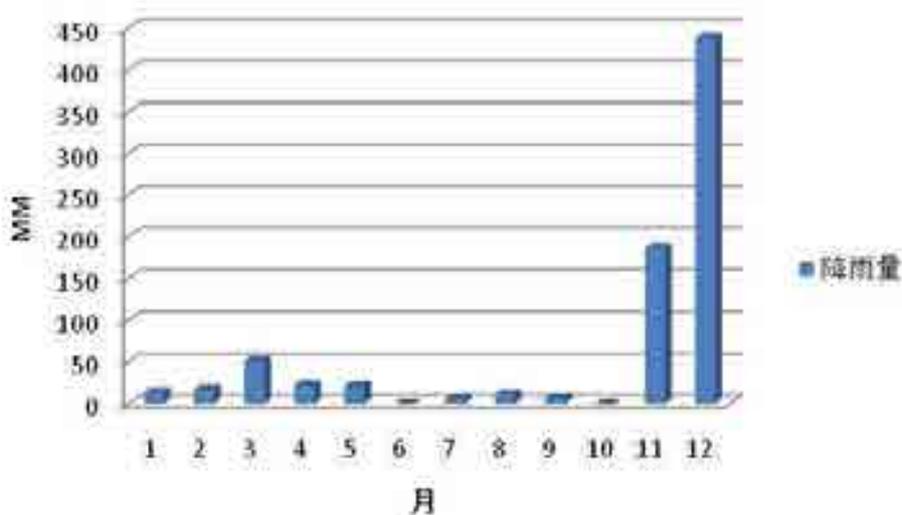


図 2-2 Seunuddon 郡の月別平均降水量(mm)

### 2-5 植栽樹種

PMI が植栽したマングローブは *Rhizophora Mucronata* および *Rhizophora Apiculata* である。

植栽されたマングローブは養殖池の全面に植栽することではなく、魚やエビの生産も可能な植栽方法として養殖池の中央部分の隆起した箇所にマングローブを植栽している。かつての現地担当官によると PMI で植栽した面積 45 ヘクタールのうち、現在は 30 ヘクタールが Lhuk Puuk 村にて生存しているとのことであった。PMI が植栽した面積は既存の村全体の養殖池の約 10%程度ということになる。



図 2-3 植栽 2 年目のマングローブ

## 2-6 土地適格性

土地適格性については聞き取りによると、1987 年より 1990 年代までのエビ養殖池ブームによるマングローブ開墾でほとんどが養殖池となっており、非森林地であると判断できる。図 2-4 の 1974 年時点での地形図によると対象村落地域はほとんどが湿地帯であり、2007 年時点での土地利用植生図ではこの大部分が養殖池と変わっている。

(アチェ州北東部のマングローブ分布域および養殖池分布域は資料編の資料 4 参照)

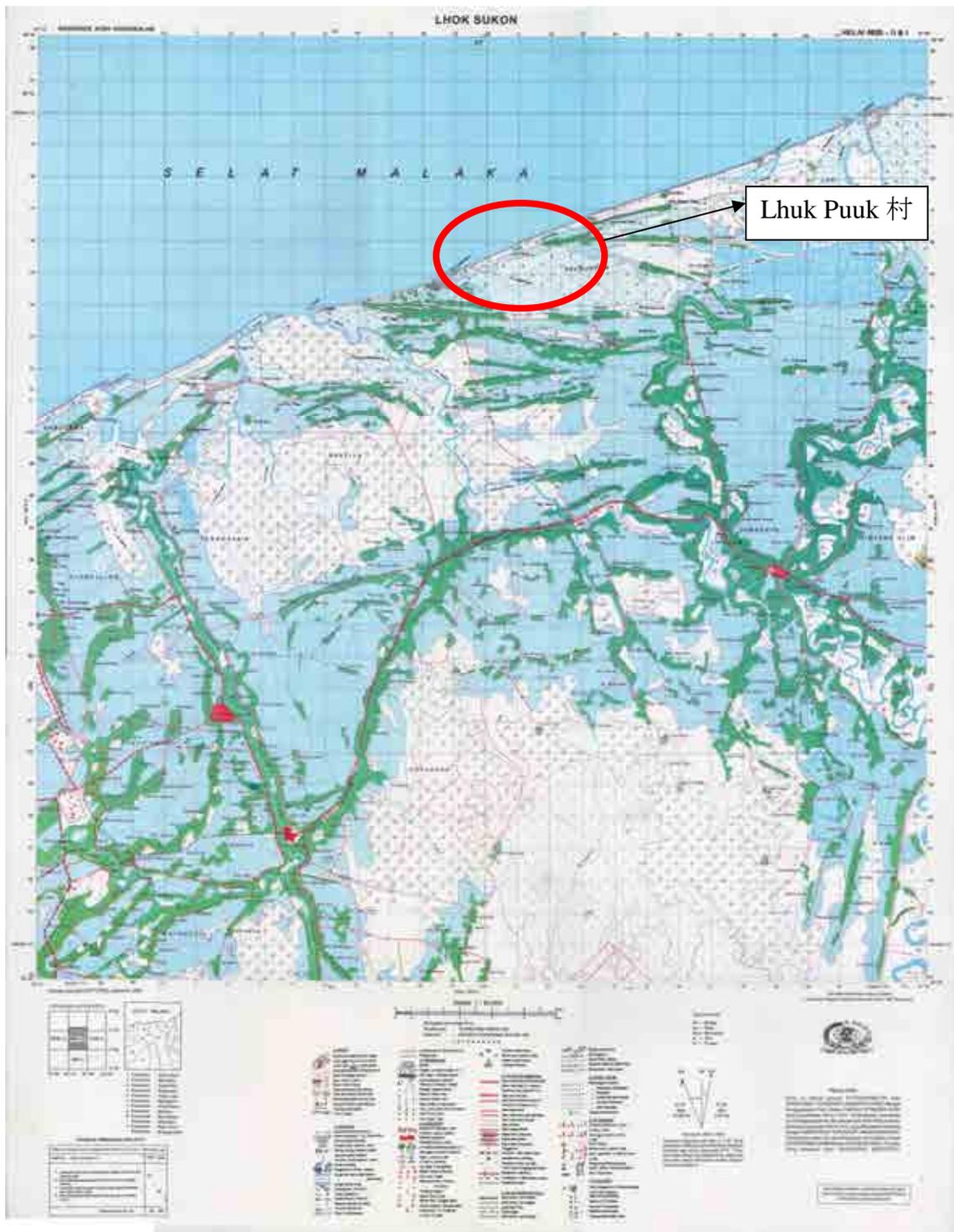


図 2-4 1974 年の Aceh Utara 県地形図



図 2-5 2007 年現在の Lhok Puuk 村土地利用植生図

## 2-7 追加性

追加性については小規模 CDM 植林として検討するので、投資バリアーもしくは技術的バリアーで説明可能と思われる。投資バリアーとしては、前述のとおり既存の養殖池では生産性の向上が望まれず、ドナー等からの融資獲得が困難な地域である。今後、PMI 活動の終了後の住民による植林地の保育費用および更なる植林を行う際の苗木の調達費用が必要である。特に保育費用についてであるが、今回養殖池の植栽 2 年後のマングローブ調査し、概ね生育は順調であったが、一部幼虫による葉の被害が見受けられた。幼虫は主に 6 月～8 月にかけて発生し、葉を食いつくすとのことである。住民はこの虫害をなんとか防ぐ方法を模索し、養殖池の魚やエビに影響のない薬剤の散布を検討していた。薬剤調達の予算を県林業局に要請しているが、県林業局担当官は予算化は難しいとの回答であった。

技術的バリアーとしては、虫害駆除技術や魚やエビの生産量増加と防災機能を備えたマングローブの施業技術の更なる提供が必要と思われる。



図 2-6 住民への聞き取り

図 2-7 虫害による被害

## 2-8 環境・社会経済的影響分析

プロジェクト実施による正の環境・社会経済的影響としては、マングローブ植栽による防災・防砂機能、魚付き林として多様な生物種の生育環境としての寄与、エビや魚の漁獲量増加などが考えられる。負の影響としては養殖池の水面積を減少させることでの所有者の心理的な影響、保育費用などが考えられる。

## 2-9 低所得者層の参加

PMI によるプロジェクトでは、村全体の 9 割を占める養殖池での生業を営む住民が参画していた。彼らの所得は基本的に養殖池でのエビ・魚に頼っているため、昨今の漁獲高減少により低所得が現状である。

## 2-10 炭素固定量の推定

植林方法は養殖池に全面で植林するものではなく、養殖池の中央部のみの植林するものであるため、植林本数も多くなく、PMI の資料によると Lhok Puuk 村でのヘクタール当たりの植林本数は 2,500 本程度であった。植林面積が 45 ヘクタールと計算しても小規模プロジェクトで要求される年間 16 キロトン CO<sub>2</sub> までは、十分下回っている。

以上、小規模 CDM 植林を実施するうえでの重要ポイントを下に整理すると以下のとおりとなる。

土地適格性→1987 年以降から養殖地

追加性→日本赤十字社の事業終了後、苗木調達&保育費の工面が困難

環境・社会経済的影響分析→防災機能や魚付き林としての生物多様性の維持

低所得層の参加→村全体の9割を占める養魚池で生業に営む住民が参画

炭素固定量の推定→年間16キロトン以下

## 2-11 CDM 植林実施への課題

PMI はマングローブ植栽対象地が私有地であったため県林業局とは協議せず直接村役場と活動していた。このため今後の具体的な事業実施に向けて、対象地における事業主体の不明確さが懸念される。

対象村落におけるマングローブ活動は PMI 終了後、KOICA におけるマングローブ保育活動のみが実施されていた。KOICA は州および県林業局と適宜協議してマングローブ植栽・保育活動を実施してきた経緯がある。ただ KOICA は植栽・保育のみで、実際に関わる地域住民への技術移転や組織能力向上に努めていなかったため、県林業局では PMI 終了後のマングローブ植林地への今後の活動に向けて、組織能力向上の要望をあげている。

Banda Aceh 州の流域管理センター長によると Banda Aceh 州におけるマングローブ植林の課題としては、植栽管理する住民の組織化の必要性や保育の持続性が指摘している。以前 KOICA との連携で流域管理センター敷地内にマングローブセンターの施設を建設しているが、KOICA はインフラ整備のみでソフト整備が不足していることを強調していた。今回の案件については PDD の作成支援のみではなく、事業の具体化および PMI 後の事業の継続を熱望していた。

プロジェクト実施中における参加住民の養殖池の放棄によるメタンの排出については、マングローブ林における炭素吸収量に大いに影響を与えるため、プロジェクト設計時に検討が必要である。プロジェクトサイトを放棄された養殖池のみというデザインも考えられるが、今回は PMI による養殖池内のマングローブ造林地の保育・管理を主眼にしている。今後は両方のタイプにおける炭素吸収量の試算が必要と思われる。

今後のプロジェクト実施に向けて、養殖池内にすでにマングローブが造林され、養殖池での生業と共生している場合と養殖池のみとの場合における経営分析を行い、養殖池のみであると年々漁獲高が減少するが、マングローブを植林することで養殖池での漁獲高増が可能である等、参加住民へのメリットを明確化するなど、CDM 植林事業化としての追加性のさらなる根拠が必要となる。

プロジェクト実施に向けての費用については、CDM 関連手続き費、植栽関連費等で多額の費用を要するが、この費用負担をだれがするのが大きな課題となる。昨今の企業による植林等を含め、地球温暖化対策や津波被害跡地復旧支援等の CSR ニーズを利用して投資を呼び込むことも考えられる。今後は CSR ニーズに対応したプロジェクトデザイン構築のための詳細な調査が必要となる。

なお、インドネシアは、2011 年 3 月現在、CDM 植林の実施に必要な森林の定義の

UNFCCC への登録が確認されていない点に注意が必要である。

### 3. CDM 植林のケーススタディー

#### 3-1 対象地の選定及び対象地域の概況

2-1-3 の項で述べたとおり、本事業の最終的な目標である CDM 植林実施者が植林計画を作成するために必要な現地調査ツールの開発に向けて、PDD（プロジェクト設計書）案の作成検討過程を通じてケーススタディーを行うこととし、平成 21 年度からその作業を開始した。CDM 植林ケーススタディー対象地（以下「本 CDM 植林候補地」という）はブラジル国サンパウロ州クーニャ市で、クーニャの町の郊外に広がる牧草地を対象とした。CDM 植林候補地の選定理由及びクーニャ市の現地情報については、平成 20 年度及び平成 21 年度の CDM 植林総合推進対策事業（途上国の情報収集・整備）報告書に記載があるので、そちらを参考とされたい。

#### 3-2 コンセプト及び本事業のビジネスモデルの構築

ケーススタディーのためのクーニャ市における CDM 植林事業（以下「本 CDM 植林事業」という）の事業開始にあたって、CDM 植林事業実施者となるのはクーニャ市の本拠をおくシイタケ栽培グループ、「Instituto Cultural Florestas e Shiitake (ICFS)」である（Instituto Cultural Florestas e Shiitake は日本語名では森林文化・シイタケ栽培協会とする）。ICFS で中心的な役割を果たしているのは Suzana Lopes De Araujo 女史。スザーナ女史はこれまで環境教育や地元の貧困農家の生計向上に貢献し、かつ地域の環境との調和を目指した農業指導を模索、実践してきた。数年前からはユーカリ原木を用いたシイタケ栽培に取り組むようになり、栽培のためにグループ「Sabor & Saude Shiitake」を組織し、この組織が ICFS の母体となって現在に至っている。ICFS は 2010 年 10 月に正式に法人としての登録が済み、シイタケ栽培を中心とした活動が始められている。現在メンバーは 10 名で構成され、全員がシイタケ栽培を行うとともに、クーニャ市内において新たにシイタケ栽培に取り組もうと考えている農家に対してシイタケ栽培の指導も行っている。

ICFS の目指す活動には以下に示すものが含まれている。

##### (1) シイタケ栽培に参加する農家の生計向上

シイタケ栽培に参加している農家はその殆どが地元の貧困農家である。シイタケ栽培の参加農家は栽培したシイタケを、グループを通じて共同出荷することで収入を得ることが出来、貧困農家の生計向上を図ることが可能となる。このシイタケ栽培をクーニャ市全域に広く普及させることによりクーニャ市全体の貧困状態の解消が図られる。

##### (2) 地元の自然環境を保全し、水源涵養機能や生物多様性を高めるための郷土樹種の植林

シイタケ栽培が安定的に継続できるような自然環境を整えることを念頭に置き、グループの活動として郷土樹種の植林を実施し、地域の水源涵養機能及び生物多様性の向上に貢献する。併せて、マツ・アトランティカの復元にも寄与する。

### (3) ユーカリ等早生樹種の植林による吸収源 CDM 活動への参加

ICFS がクーニャ市の農家が所有する土地を対象にユーカリ等早生樹の植林を実施し、植林木が CO<sub>2</sub>を吸収し炭素を固定する仕組みを利用してクレジットを獲得することを目指す。

ICFS は当初、吸収源 CDM 活動への参加は念頭においていなかったが、シイタケ栽培の普及や郷土樹種の植林を実施していくためには事業資金が必要であることから、CDM 植林総合推進対策事業が行う技術支援の一環として、ICFS に対して吸収源 CDM 活動を紹介し、事業の一部に組み込むためのビジネスモデルの設計も支援した結果、吸収源 CDM 活動が ICFS の活動として組み込まれるに至ったものである。ICFS が吸収源 CDM 活動を実施することによって、①CDM 植林の実施によって得られるクレジットを売却して ICFS の活動資金を得ることができる、②CDM 植林を実施することによって、環境保全等の社会貢献活動 (CSR) を行いたいと考えている企業等からの支援を受けることができる、等のメリットを生み出すことが出来ると考えられる。

ICFS が実施する吸収源 CDM 活動を含んだビジネスモデルの骨子は以下に示すものとなる。

- i) ICFS はクーニャ市において CDM 植林への参加を希望する農家及び郷土樹種植林を希望する農家を集めて、CDM 植林のための PDD 作成を含む植林事業計画を策定し、この計画を基に CSR の実施を検討している企業等からの支援を募る。
- ii) 活動を支援してくれる企業等が見つかり資金の提供が受けられたら、企業の詳細を得た上でその資金を3分割し、それぞれ①CDM 植林、②郷土樹種植林、③シイタケ栽培農家の活動資金へと振り分ける。
- iii) ICFS は植林作業グループを組織して、植林事業計画に合わせて①CDM 植林、②郷土樹種を実施する。③のシイタケ栽培農家の活動資金は、シイタケ栽培を始めるために必要な資機材を入手するための資金として使用される。
- iv) ICFS はシイタケ栽培に参加する農家が得る収益の一部が ICFS に還元され、その還元された資金が郷土樹種植林と新たにシイタケ栽培に参加する農家への活動立ち上げ資金となる仕組みを構築する。
- iv) シイタケ栽培が順調に進み収益が上がりだしたら、ICFS は還元された資金を基に、郷土樹種植林を実施し、同時に新たなシイタケ栽培参加農家に対する活動立ち上げ資金を準備する。
- v) CDM 植林で植林した樹木が成長し、モニタリングの結果クレジットが獲得できたら、

そのクレジットを売却し、その売却益を郷土樹种植林の費用とシイタケ栽培の回転資金に充当する。

以上の仕組みを図示したものを図 2-8 に示す。

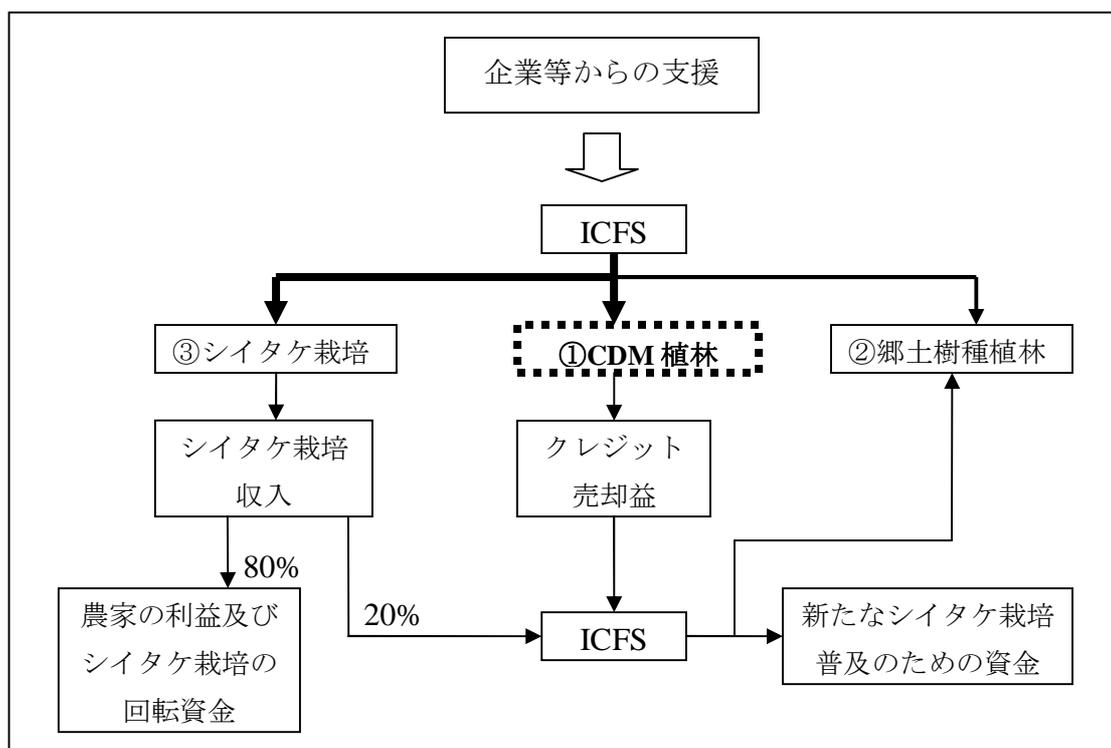


図 2-8 ICFS が実施する吸収源 CDM 活動を含んだビジネスモデルの骨子

上記の説明のうち、ii) で企業等からの活動支援を①CDM 植林、②郷土樹种植林、③シイタケ栽培農家の活動資金へと振り分けるとしているが、場合によっては初期に①CDM 植林と③シイタケ栽培農家の活動資金への投入を大きくし、郷土樹种植林への資金の振り分け割合を小さくすることによって早く収益が上げられるようにして、その後活動から得られる収益で郷土樹种植林を実施するという考えられる。また、iv) に示したシイタケ栽培に参加する農家が得る収益の一部が ICFS に還元され、その還元された資金が郷土樹种植林と新たにシイタケ栽培に参加する農家への活動立ち上げ資金となる仕組みについては、今のところシイタケ栽培参加農家から一律 20%を還元させることを念頭に置いているが、参加農家が CDM 植林や郷土樹种植林にも参加する場合にはその参加度合いによって、例えば CDM 植林か郷土樹种植林のどちらかに参加する場合は還元割合を 15%に、CDM 植林と郷土樹种植林の両方に参加する場合は還元割合を 10%に、それぞれ減ずるといったような優遇措置も検討する。

このような仕組みを通じて吸収源 CDM 活動を含んだ植林活動を実施すれば、企業から受けた支援は一度きりの植林活動に終始することなく、農家がシイタケ栽培を継続していく

限りにおいては郷土樹種の植林活動も継続されていくこととなり、環境保全へ貢献を持続的なものとするのが可能となる。

なお、この仕組みの場合、郷土樹种植林を直接 CDM 植林をすることについても検討がされたが、CDM 植林の参加者の殆どがユーカリ等早生樹種の植林を希望していること、郷土樹種は総じて成長が遅く、早期にクレジットの獲得が期待できないこと、ブラジルの植林に関する規則で、郷土樹種を植林する場合は複数の樹種を植え込む必要があること等の条件が有り、今回は早生樹種を CDM 植林樹種として用いることとした。

また、当初 CDM 植林によって産出されるユーカリ材をシイタケ栽培の原木として利用することも検討されたが、CDM 植林の産材を直接用いると排出源としてカウントしなければならない恐れがあるため、今回シイタケ栽培の原木は CDM 植林の産材は用いないこととし、シイタケ栽培自体も CDM 植林のバウンダリー外で行われる活動と位置付けることとした。

### 3-3 CDM 植林事業および郷土樹种植林事業参加者

本事業のクーニャ市における平成 20 年度、21 年度の 2 年間にわたる CDM 植林及び郷土樹种植林への参加呼びかけの結果、CDM 植林への参加農家の数が 23 農家、合計面積が約 72ha、郷土樹种植林への参加農家の数が 23 農家、合計面積が約 54ha となった。

この植林事業に対する農家への参加呼びかけであるが、①クーニャ市の市域が非常に広大であること(市の面積は約 1,440 km<sup>2</sup> で、サンパウロ州の行政区域の中では 2 番目に広い面積を持つ)、②農家の殆どが牧畜業を営んでいるという性格上、1 軒毎の農家が非常に離れた場所に散在していること、③それぞれの農家へのアクセスが悪く、かつ殆どの農家で電話等の通信手段を持っていないこと、等の理由から参加農家の訪問には大変時間がかかった。折角訪ねて行っても不在であることが多く、期日を決めた上で再度訪問するということの繰り返しで、時には約束をしてもその日時にまた家を空けていたり、戻るまで何時間も待たされるといったこともしょっちゅうであった。また、地域毎に農家に集まって貰い CDM 植林の趣旨を説明する説明会も何度も実施をした。説明会は教会の礼拝がある日曜日や農作業が終わってからの夜に開催する等の工夫を要したが、結果としては、1 件毎に訪問するやり方が最も確実で効果的であった。

参加農家の募集で最も苦勞をしたことは、一度参加を表明してくれた農家でもある程度時間が経つとやはり参加を取り止める、と言い出す農家が後を絶たなかったことであった。参加を取



図 2-9 CDM 植林の説明会。夜に開かれている。

り止めてしまう理由として、土地を売却したり子供に譲ることにしたとか、家族で相談をした結果、植林に反対する者がいたのでやはり参加するのを止めたとか、一度植林の話が有ってから随分と時間が経ったのもうこの話は無いものと思って考えを変えた、等の理由があった。また CDM 植林事業に参加すると土地を取り上げられてしまうとか、植林した樹木はプロジェクトの取り分となり、土地所有者のものにはならないといったような風評がまことしやかに流れ、それを理由に参加を断ってくる者もあった。これらから得られた教訓として、農家はすぐ気持ちが変わってしまうので、計画から植林までの時間が長引けば長引くほど参加者は少なくなっていってしまうこと、農家の持つ性格として現実に植林したという実例がなければなかなか話を信用しないというようなところがあることから、植林事業を計画したならば出来るだけ速やかに実行に移す必要が有ることが挙げられた。

CDM 植林及び郷土樹種植林への参加農家を示すリストを表 2-1、表 2-2 に示す。



表 2-2 郷土樹種植林プロジェクト参加予定農家を示したリスト

No.	Name	Age	Habitat				No. of spring	Join for indigenous tree planting (ha)	Area of indigenous tree planting (ha)
			Location	Longitude Latitude	Distance from Cunha (km)	Name of watershed			
3	C		Ribeirao	S 23°41' 32" W 44°59' 18"	6	Jacuí	3	○	7
4	D		Bairro do Rio Abaixo	S 23°02' 07" W 44°58' 14"	9	Jacuí	8	○	0.5
8	H		Bairro da Felicidade	S 23°01' 17" W 44°57' 23"	11	Jacuí	3	○	1
9	I		BARRO DO CUME	S 23°04' 52" W 44°55' 34"	6	Jacuí	不明	○	1.5
11	K		PRAIA	S 23°06' 48" W 44°01' 13"	13		2	○	3
15	O		3 PONTES	S 23°06' 22" W 45°04' 12"	20	3 STREAMS	2	○	5
16	P		CAPIVARA	S 23°04' 27" W 45°04' 52"	20	Jacuí	10	○	10
17	Q		ITARARÉ	S W	12	JACUIZINHO	5	○	1.2
20	T		Bangu	S 23°01' 17" W 44°49' 27"	18	Rio do Bangu	10以上	○	0.6
22	V		SÍTIO	S 23°10' 13" W 44°57' 43"	12	PARAIBUNA RIVER	0	○	0.3
23	W		TOCA DO BAGRE - SÍTIO STA HELENA	S 23°01' 25" W 44°59' 35"	8	なし	4	○	5
25	Y		BARRA DO CHICO DO LAU	S 23°02' 41" W 44°49' 58"	20	なし		○	
26	Z		BARRA DO CHICO DO LAU	S 23°02' 19" W 44°49' 02"	23	STREAMS	6		
27	AA		JARDIM	S W	9	STREAM	1(枯渴した)	○	2
44	AR		Vazea Joaquim	S 23°04' 20" W 45°02' 04"	11	Jacui	3	○	2.5
46	AT		PARAIBUNA	S 23°11' 56" W 45°10' 20"	26	STREAM	0	○	2
48	AV		Rio Abaixo	S 23°01' 30" W 44° 58' 15"	8	STREAM	2	○	2.5
50	AX							○	2
51	AY			S 23°02' 57" W 45° 01' 01"				○	2
53	BA			S 23°00' 18" W 44° 57' 26"				○	2
55	BC			S 22°56' 44" W 44° 49' 15"					2
56	BD			S 22°57' 02" W 44° 49' 23"					0.5
57	BE			S 22°56' 32" W 44° 49' 03"					0.6
58	BF			S 22°55' 32" W 44° 47' 58"					0.3
59	BG			S 22°54' 35" W 44° 49' 28"				○	0.2
									53.70
								参加農家数	23

### 3-4 事業費の算出

上述 3-2 で示したクーニャ市における CDM 植林事業にかかる事業費は、総額で 1,717,583 ブラジル・レアル（日本円で 85,879,150 円相当）となる。内訳は、①CDM 植林に掛かる費用が 91,066 ブラジル・レアル（日本円で 4,555,300 円相当）、②郷土樹種植林に掛かる費用が 832,523 ブラジル・レアル（日本円で 41,626,150 円相当）、③シイタケ栽培に掛かる費用が 86,654 ブラジル・レアル（日本円で 4,332,700 円相当）、その他資機材購入や事務所経費等の間接費の合計が 707,340 ブラジル・レアル（日本円で 35,367,000 円相当）となっている。ブラジルにおける植林の場合、植林地への家畜の侵入を防ぐために、植林地の外周を必ず有刺鉄線を用いて柵囲いをするということが慣習的におこなわれている。この費用が資機材購入費に含まれているため、その分の費用がかかりましたとなっている。また、郷土樹種植林が CDM 植林と比較して掛かり増しとなっている理由については、育苗施設の造成とその育苗、及び植林後の保育作業に費用がかかるためである。なお、ユーカリの苗木はこの事業の場合購入で調達をすることとする。

### 3-5 PDD の作成

これまでの現地での作業によって CDM 植林事業を立ち上げるための情報を収集することが出来た。これらの情報を元に CDM 植林の PDD を作成した。PDD はブラジル在住の環境コンサルタントの小森雅美女史が作成したものを基礎に、今回新たに小規模 CDM 植林用への書き直しと情報の付加を行ったものである。以下に PDD 作成に際してどのように情報を得たかを示す。

SECTION A. 提案小規模 A/R CDM プロジェクト活動の全般的記述、の項については、クーニャ市役所、サンパウロ州森林院、サンパウロ州政府パライブーナ川流域ダム管理事務所、Eucalyotus SS、プロジェクトに参加を希望する農家等から情報を収集した。また、また・アトランティカの生態については、元サンパウロ州森林院総裁を務めた山添源二先生から情報を頂いた。このうち、A 7. 土地の適格性の評価については、サンパウロ州森林院が提供してくれたクーニャ市全体をカバーする 1988 年作成の 1:50,000 土地利用植生図を用い、これに GPS 測定の結果を重ね合わせて GIS 化し、土地適格性を判断した。GIS 化の詳細は、後述の 4. 現地調査ツールの作成の項を参照のこと。A 8. の非持続性についてのアプローチについては、tCER を採用した。本プロジェクトでは植林樹種をユーカリ・グランディス、ユーカリ・サリグナの 2 樹種としており、これらの植樹から伐採までの期間はブラジルでは通常 10 年前後、皆伐が一般的で、伐採後は萌芽更新を施している。このように比較的伐採までの期間が短く皆伐を実施するという条件から、tCER の適用が容易であると判断して tCER を採用することとした。また、A 9. に含まれるプロジェクト期間については、10 年伐期の 2 回ローテーションまでをプロジェクト期間に含めることとした。

SECTION B. ベースライン及びモニタリング方法論の適用、の項については、ベースライン及びモニタリング方法論は 2010 年の秋に新たに CDM 理事会が作成、公表した AR-AMS-0007（草地または耕地に対する小規模 A/RCDM プロジェクト活動のための簡素化ベースライン及びモニタリング方法論）を適用することとした。今年度の半ばまではこの AR-AMS-0007 は公表されていなかったため、当初は AR-AMS-0001 の適用を念頭に置き、PDD の作成を行ってきた。しかしこの AR-AMS-0001 は適用条件に「プロジェクト活動に由来してプロジェクト境界内から移動する放牧家畜頭数が、プロジェクト域内の平均放牧許容頭数 50%以下である土地で、プロジェクト活動が行われる」とされており、この条件を本プロジェクトのサイトに当てはめると植林実施可能な面積が極めて限られてしまうこと、条件中の「平均放牧許容頭数 50%以下である土地」ということを証明することが難しいと考えられたこと等から、新たに AR-AMS-0007 が公表された際に、適用条件が本プロジェクトに合致すると判断されたため、AR-AMS-0007 を採用することとした。

B8. の項に記述するリーケージに関しては以下のように考えることが出来る。本プロジェクトサイトを含むクーニャ市全域の放牧地は、標高差はそれほど大きくないものの、小さな河川が沢山入り込んだ非常に起伏に富んだ地形を呈しており、それがゆえに牧草地が小面積に分断されてしまっている。このことから実際には平坦な土地は少なく、牧草地としての生産性は、例えばブラジルのセラード地帯などと比較すると相対的に低いものとなっている。そのような牧草地において、本プロジェクトでは農家の希望も有り、植生が劣化し現状殆ど牧草も生えていないような場所のみを抽出しての植林対象地としている。そのような場所は現実には家畜が入り込まない場所であるため、他の目的に使用しても家畜の移動、つまりリーケージは起こりえない、ということになる。また、今回のプロジェクトに参加する農家は、所有する牧草地面積のおおよそ 5%以下を CDM 植林に供している程度なので、そのことから家畜の移動は殆ど起こらないと考えてよい。

SECTION C. GHG 吸収量のデータの出所については、ユーカリ・グランディスの成長量については、海外林業コンサルタンツ協会（1990）：海外林業適地適木調査報告書（ブラジル）に掲載された成長データを、またユーカリ・サリグナの成長量については、国際緑化推進センター（1996）：熱帯林の成長データ集録（その 2）に掲載された成長データをそれぞれ用いた。それぞれの成長量については表 2-3、表 2-4 のとおりである。

表 2-3 *Eucalyptus grandis* に関する成長データ

国: ブラジル					
樹種: <i>Eucalyptus grandis</i>					
Spcode	樹齡	本数(本)	樹高(m)	胸高直径 (cm)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Eucalyptus grandis</i>	1		6		37
<i>Eucalyptus grandis</i>	2		12		75
<i>Eucalyptus grandis</i>	3		17		112
<i>Eucalyptus grandis</i>	4		21		157
<i>Eucalyptus grandis</i>	5		23		197
<i>Eucalyptus grandis</i>	6		24		229
<i>Eucalyptus grandis</i>	7		25		252
<i>Eucalyptus grandis</i>	8		26		267
<i>Eucalyptus grandis</i>	9		27		277
<i>Eucalyptus grandis</i>	10		28		285

地位級: II

参考データの出典: 海外林業コンサルタンツ協会(1990):  
海外林業適地適木調査報告書(ブラジル)1990年、85pp

参考ページ: 81

表 2-4 *Eucalyptus saligna* に関する成長データ

国: ブラジル					
樹種: <i>Eucalyptus saligna</i>					
Spcode	樹齡	本数(本)	樹高(m)	胸高直径 (cm)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Eucalyptus saligna</i>	1	1600			15
<i>Eucalyptus saligna</i>	2				30
<i>Eucalyptus saligna</i>	3				45
<i>Eucalyptus saligna</i>	4				60
<i>Eucalyptus saligna</i>	5				106
<i>Eucalyptus saligna</i>	6				151
<i>Eucalyptus saligna</i>	7				196
<i>Eucalyptus saligna</i>	8				240
<i>Eucalyptus saligna</i>	9				279
<i>Eucalyptus saligna</i>	10				317

地位級: Site index 18(1600)

参考データの出典: 国際緑化推進センター(1996):熱帯林の成長データ集録(その2)

参考ページ: 197

SECTION D. 提案小規模 A/R CDM プロジェクト活動の環境影響及び SECTION E. 提案小規模 A/R CDM プロジェクト活動の社会経済環境影響に関する調査については、プロジェクトの事業資金の問題も有り、実際にはこれから調査を行う予定となっている。環境影響調査及び社会経済影響調査ともに、クーニャ市からも近い距離にあるサンパウロ州 Taubate 市にある農業大学に調査を依頼することを検討している。

SECTION F 利害関係者のコメントについては、これまでもクーニャ市役所や地元農家の集会等においてプロジェクトの目的やないように関して説明を行い、了解を得てきているところである。今後も利害関係者の出席する集会を開催し、コメントを議事録取りまとめていくようにする。

以下に、今回作成した PDD を添付する。なお、この PDD は今後更なる情報の収集によって、修正が加わるもので有り、現時点では暫定版である。

**CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM**  
**PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM FOR SMALL-SCALE AFFORESTATION**  
**AND REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES (CDM-SSC-AR-PDD)**  
**(Version 02)**

CONTENTS

- A. General description of the proposed small-scale A/R CDM project activity
- B. Application of a baseline and monitoring methodology
- C. Estimation the net anthropogenic GHG removals by sinks.
- D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity.
- E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity.
- F. Stakeholders' comments

**Annexes**

- Annex 1: Contact information on participants in the proposed small-scale A/R CDM project activity
- Annex 2: Information regarding public funding
- Annex 3: Declaration on low-income communities

**SECTION A. General description of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

**A.1. Title of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

ブラジルサンパウロ州クーニャ市の放牧地における再植林プロジェクト

**A.2. Description of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

本プロジェクトは、ブラジル国サンパウロ州クーニャ市の小規模農家の所有する土地を対象にユーカリ等の早生樹植林を実施し、植林木が CO<sub>2</sub> を吸収し炭素を固定する仕組みを利用する吸収源 CDM 活動によってクレジットを獲得することを目指すものである。クーニャ市は Serra do Mar 山地(サンパウロへ工業・農業・生活等のあらゆる用水を供給する Paraíba do Sul 流域の水源となる山地) に位置している。クーニャ市を含むサンパウロ州のほとんどの地域は、わずか 100 年前までは、マタ・アトランティカと呼ばれる大西洋岸熱帯降雨林に覆われていた。マタ・アトランティカは、地球上で生物多様性が最も高い森林であるといわれている。しかし、人間の活動が活発になるにつれて、この森林は次々伐採され、天然資源採取からサトウキビ栽培・コーヒー栽培へと利用が進み、現在では牧草地が主な土地利用となっている。その牧草地利用においても、最近は過放牧やトラクター利用による土地の荒廃化が進んできている。本 CDM 植林候補地は、放牧地の中のこのような荒廃が進行した箇所を予定している。

植林の面積は 72ha、参加農家は 23 農家、植林樹種はユーカリ・グランディス、ユーカリ・サリグナの 2 樹種とする。本プロジェクトはサンパウロ州クーニャ市において活動する森林文化・シイタケ栽培協会によって実施される。森林文化・シイタケ栽培協会は CDM 植林プロジェクトの他に、水源涵養機能を高めるための水源地の周辺に対する植林や生物多様性を高めるための孤立した天然林を繋ぐ生物回廊造成のための郷土樹種植林を実施する。これらの実施は、将来の大サンパウロ圏の水の確保、生態的にも大変貴重といわれるマツト・アトランティカの復元にも大きく寄与するものである。また、プロジェクトに参加する小規模農家は、植林地から収穫される材を用いてシイタケ栽培を実施し、これから収入を得ることが期待される。但し郷土樹種植林とシイタケ栽培は CDM 植林プロジェクトのバウンダリーの外側で実施される。

**A.3. Project participants:**

>>

Please list project participants and Party(ies) involved and provide contact information in Annex 1. Information shall be indicated using the following tabular format.

Name of Party involved (*) ((host) indicates a host Party)	Private and/or public entity(ies) project participants (*) (as applicable)	Indicate if the Party involved wishes to be considered as a project participant (Yes/No)
ブラジル	● クーニャ市 (Public entity)	No
ブラジル	● 森林文化・シイタケ栽培協会	No
日本	● 海外林業コンサルタント協会	No
	●	
(*) At the time of making the CDM-SSC-AR-PDD public at the stage of validation, a Party involved may or may not have provided its approval. At the time of requesting registration, the approval by the Party(ies) involved is required.		

**A.4. Description of location and boundary of the small-scale A/R CDM project activity:**

>>

ブラジル国サンパウロ州クーニャ市

**A.4.1. Location of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

**A.4.1.1. Host Party(ies):**

>>

ブラジル国

**A.4.1.2. Region/State/Province etc.:**

>>

サンパウロ州

**A.4.1.3. City/Town/Community etc:**

>>

クーニャ市

**A.4.2. Detail of geographical location and project boundary, including information allowing the unique identification(s) of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

クーニャ市全域内に含まれる小規模農家が植林に提供する土地 (別添地図参照)

**A.5. Technical description of the small-scale A/R CDM project activity:**

**A.5.1. Type(s) of small-scale A/R CDM project activity:**

>>

本プロジェクトは荒廃した放牧地に植林を実施する植林プロジェクトである。

**A.5.2. A concise description of present environmental conditions of the area, which include information on climate, soils, main watershed, ecosystems, and the possible presence of rare or endangered species and their habitats:**

>>

クーニャ市はサンパウロ州を横断しパラナ川に注ぎ込むパライバ川の流域に含まれ、市域の中は更にその支流であるパライチンガ川、ジャクイ川及びパライブナ川の 3 つの流域に大別することができる(図 2-10)。従ってクーニャ市は大サンパウロ都市圏の重要な水源地にあたる。

クーニャ市における 1941-1970 年 (30 年間) の月平均降水量は、図 2-10 に示すとおりである。年降水量は 1,458 mm であるが、雨季と乾季がはっきりしている。降雨の多い時期は 10 月から 3 月までで、この時期は毎月 150 mm 以上の降雨が見られる。反対に乾季は 4 月から 9 月までで、この時期には月平均の降水量が 50 mm を下回る月もある。



プロジェクト対象地の様子

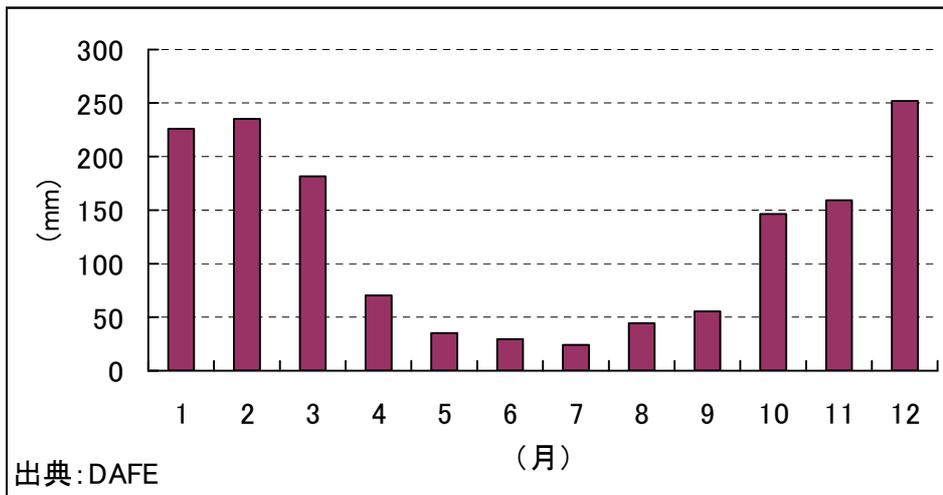


図 2-10 クーニャ市における 1941-1970 年 (30 年間) の月平均降水量

ここで見られる非常に多くの種がマタ・アトランティカ地域に特有のものである。つまり、それらはこの地域以外では世界のどこにも見られないもので、樹木の 54%、ヤシ類の 64%、アナナス類の 74% がそれに当たる。動物種では、霊長類の 80% がこの地域特有のものであり、哺乳類、蝶類、爬虫類、両生類および鳥類の 40% もこの地域特有のものである。この驚くべきほどの生物学的豊かさが、この 100 年間にわたる開発によって非常に深刻な荒廃に脅かされている。IBAMA (ブラジル環境保護協会) が 2003 年に公表した数値によれば、ブラジルで絶滅のおそれがある深刻な哺乳類 69 種のうち 38 種がマタ・アトランティカに属する大西洋雨林で見つかり、(それらのうち 25 種がこの地域特有のもの)、絶滅のおそれがある両生類 16 種のすべて (そのすべてがこの地域特有のもの)、160 種の鳥類のうち 118 種、そして絶滅のおそれがある爬虫類 20 種のうち 13 種が見つかり、霊長類だけさらに詳しく見ると、21 の種および亜種のサルが大西洋雨林で見つかり、そのうちの 14 種が絶滅のおそれがある。これら 14 種のうち 13 種が世界の他の地域では見つかりおらず、これらのうちの数種が文字通り絶滅に瀕している。ウーリー・スパイダー・モンキーは、マウンテン・ゴリラよりも絶滅の危険性が高く、世界中で生存しているのは 500 匹ほどにすぎない。

● 大西洋雨林にいる種の一部

- Anta
- Ariranha
- Bugio
- Cachorro do Mato
- Cachorro Vinagre
- Lagarto Teiú
- Lobo Guará
- Macaco Aranha
- Macaco Prego
- Mico Leão Preto e Mico Leão Dourado

- Capivara
- Cateto
- Cuíca
- Cutia ou Agutí
- Esquilo Caxinguelê ou Serelepe
- Gato-Maracajá
- Gato do Mato
- Gato-Mourisco
- Gato-Palheiro
- Jacaré do Papo Amarelo
- Jaguatirica
- Jararaca Ilhôa e Jararaca Comum
- Morcego Beija-Flor
- Morcego Comum
- Morcego Vampiro
- Onça
- Onça Parda
- Onça Preta
- Preguiça
- Quati
- Queixada
- Sagüi
- Saruê ou Sariguê (Gambá)
- Tatu

なお、本プロジェクトサイトは全て牧草地であり、上記に掲げたような希少な野生生物は存在しない。

**A.5.3. Species and varieties selected:**

>>

ユーカリ・グランディス、ユーカリ・サリグナ

**A.5.4. Technology to be employed by the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

植林に関しては地拵えや植林、保育を含めて大型機械を使用せず、一貫して人力で作業する。また基本的には施肥に化学肥料を使用しない。

**A.5.5. Transfer of technology/know-how, if applicable:**

>>

特になし

**A.5.6. Proposed measures to be implemented to minimize potential leakage as applicable:**

>>

本プロジェクトが実施される土地は全て荒廃した牧草地であり、繰り返し行われてきた放牧の影響によって土地が疲弊し、雨季においても殆ど牧草の繁茂が見られないような場所のみを抽出してプロジェクト植林対象地としている。このような土地ではもはや家畜が牧草を摂取することがないため、この土地を植林地に転換してもリーケージは起こり得ない。また、プロジェクトサイトとして選んだ土地は、プロジェクト参加者が所有する牧草地面積全体の約5%程度に抑えていること、プロジェクト参加者はプロジェクトサイトを含む牧草地において牧養力相応かそれ以下の家畜数しか放牧をしていないことから、この

点からもリーケージの発生は 10%以下であることから、本プロジェクトではリーケージはカウントしない。

**A.6. A description of legal title to the land, current land tenure and land use and rights to tCERs / ICERs issued:**

>>

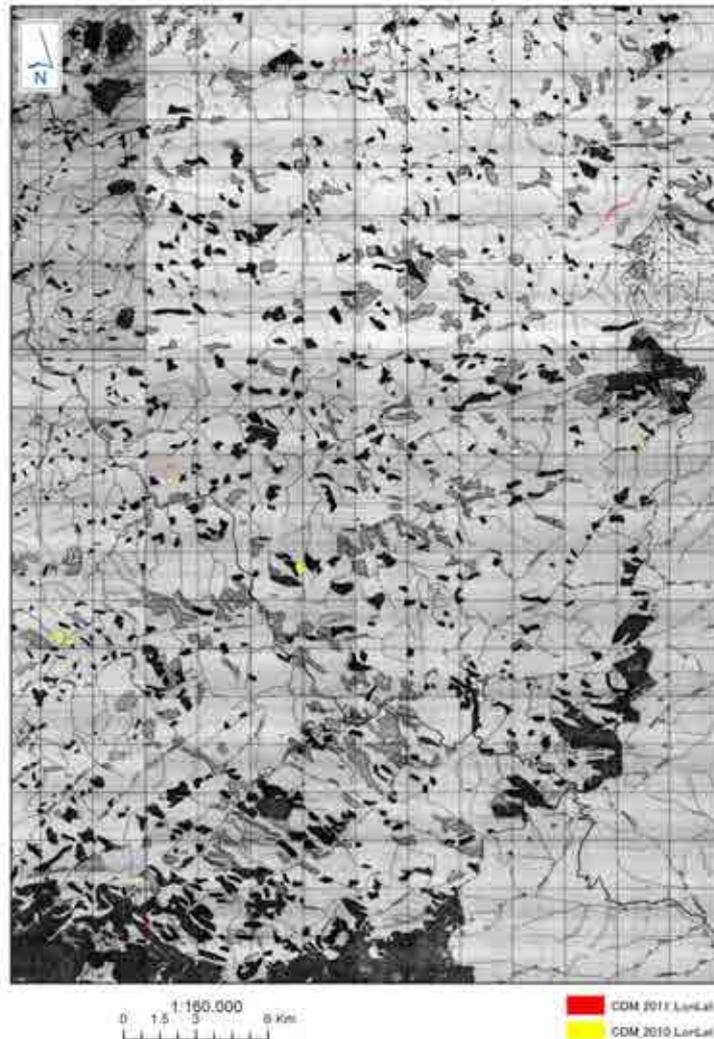
本プロジェクトの参加者は全て土地の所有者であり、土地の所有は確定している。所有者は全て土地の権利を示す書類を所持している（プロジェクト参加者のリストを添付）。プロジェクト参加者の全員からは、今後も牧畜業を継続して行く意志が確認されており、プロジェクト期間中に土地を手放すようなことはない。プロジェクト境界内には人の居住はない。現在の土地利用は、牧草地である。プロジェクト活動によって得られる CER は、全て森林文化・シイタケ栽培協会に帰属する。

**A.7. Assessment of the eligibility of land:**

>>

1988 時点のサンパウロ森林院作成の土地利用区分図により、プロジェクト対象地域がすでに牧草地であった。よって、1990 年時点でブラジルの定める森林定義である、最低林冠面性率 30%、最低樹高 5m、最低面積 1ha を満たしていないと判断できる。

Overlay on Brazil Topographical Map



また、PRA 調査におけるヒアリング調査において、プロジェクト対象地域が森林ではなかったという情報を得て、情報を補完した。

**A.8. Approach for addressing non-permanence:**

>>

Please select between:

- Issuance of tCERs

**A.9. Duration of the proposed small-scale A/R CDM project activity / Crediting period:**

>>

**A.9.1. Starting date of the proposed small-scale A/R CDM project activity and of**

**the (first) crediting period, including a justification:**

>>

2012年1月1日

**A.9.2. Expected operational lifetime of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

20年

**A.9.3. Choice of crediting period and related information:**

>>

Please select one of the following:

2. 固定クレジット期間を選択する。

**A.9.3.1. Duration of the first crediting period (in years and months), if a renewable crediting period is selected:**

>>

該当なし

**A.9.3.2. Duration of the fixed crediting period (in years and months), if selected:**

>>

20年

**A.10. Estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period:**

>>

クレジット期間中の年平均固定量は 1,342-CO<sub>2</sub> トンである。また、20 年間のプロジェクト期間を通じた合計実質固定量は 26,839.4CO<sub>2</sub> トンである。

Years	Annual estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks in tonnes of CO <sub>2</sub> e
Year 0	0.0
Year 1	4,322.4
Year 2	5,276.2
Year 3	7,768.3
Year 4	10,217.3
Year 5	15,341.7
Year 6	17,074.7
Year 7	21,503.1
Year 8	22,519.9
Year 9	26,074.6
Year 10	26,839.4
Year 11	4,322.4
Year 12	5,276.2
Year 13	7,768.3
Year 14	10,217.3
Year 15	15,341.7
Year 16	17,074.7
Year 17	21,503.1
Year 18	22,519.9
Year 19	26,074.6
Year 20	26,839.4
<b>Total estimated net anthropogenic GHG removals by sinks (tonnes of CO<sub>2</sub> e)</b>	<b>26,839.4</b>
<b>Total number of crediting years</b>	<b>20</b>
<b>Annual average over the crediting period of estimated net anthropogenic GHG removals</b>	<b>1,342.0</b>

**A.11. Public funding of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

Annex 2 にプロジェクト活動の資金が ODA の流用でなく、かつ出資国の出資義務でないことを記載したブラジル政府発行の証明書を添付する。

**A.12. Confirmation that the small-scale A/R CDM project activity is not a debundled component of a larger project activity:**

>>

このプロジェクト以外にプロジェクトバウンダリーであるところのクーニャ市の中に A/R CDM プロジェクトは現状存在せず、また事業は、今後しばらくはこの近辺で新たな A/R CDM 活動を実施する予定にないことから、このプロジェクトは大規模プロジェクトの分割された部分ではない。

**SECTION B. Application of a baseline and monitoring methodology :**

**B.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

AR-ACM 0007

**B.2. of the applicability of the baseline and monitoring methodology to the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

・プロジェクト対象地は現在牧草地である。また、地位が低い上、各農民が管理する農地が狭いため、造林コストに対して十分な収入が得られる可能性が低く、植林が行われる可能性が低い。さらに、植林を行う場合には、放牧されている牛・水牛からの食害を避けるために有刺鉄線つきの柵を設ける必要があるため、植林に非常にコストがかかる。以上のような理由により、CDM プロジェクトなしで植林が実施される可能性は限りなく低い。

**B.3. Specification of the greenhouse gases (GHG) whose emissions will be part of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

- ・手作業
- ・施肥はカウントなし
- ・柵の木杭もカウント必要性なし

従って本プロジェクトからは GHG の排出は特にはない。

**B.4. Carbon pools selected:**

>>

選択した炭素プールは以下のとおりである。

<b>Carbon pools</b>	<b>Selected (answer with yes or no)</b>
Above ground	Yes
Below ground	Yes
Dead wood	No
Litter	No
Soil organic carbon	Yes

**B.5. Description of strata applied for ex ante estimations:**

&gt;&gt;

バウンダリー内の地位及び気候条件及び植栽年次は一樣であるとみなしかつ植栽予定の樹種の属が一緒である(ユーカリ・グランディス、ユーカリ・サリグナ)ことから、階層は一階層とする。また、蓄積量はデフォルト値を使用し、拡大係数を用いて蓄積を算出した。

**B.6. Application of baseline methodology to the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

&gt;&gt;

CDM 植林なしの場合は、牧草地としての利用が維持されている。この場合、バイオマスの蓄積が増えるとは考えられないことから、本プロジェクトのベースラインの毎年の変化量は「0」とする。

ベースラインの場合には、土壌中の有機炭素 (SOC) の炭素量は増加しないと考えられるので、ベースライン・シナリオでは安全側をとってすべての層において SOC の炭素量変化を 0 と仮定する。

$$\Delta C_{BSL,t} = 0$$

ここでは、

$$\Delta C_{BSL,t} \quad \text{シンクによるGHGのベースライン吸収量 (t CO}_2\text{-e)} \quad (1)$$

**シンクによる GHG の実際の純吸収量**

シンクによる GHG の実際の純吸収量は次式により推定する。

$$\Delta C_{ACTUAL} = \Delta C_P - GHG_E \quad (2)$$

ここでは、

$$\begin{aligned} \Delta C_{ACTUAL} & \quad \text{シンクによるGHGの実際の純吸収量 (t CO}_2\text{-e)} \\ \Delta C_P & \quad \text{プロジェクト・シナリオにおいて選択された炭素プールすべてにおける、プロジェクト活動開始以後の炭素量変化 (t CO}_2\text{-e)} \\ GHG_E & \quad \text{プロジェクト境界内におけるA/R CDMプロジェクト活動の実施に由来する非CO}_2\text{ GHG排出量のプロジェクト活動開始以後の増加 (t CO}_2\text{-e)} \end{aligned}$$

**炭素貯蔵量変化の推定**

プロジェクト境界内の各層の選択された炭素プールにおける炭素貯蔵量の変化は次式で計算する。

$$\Delta C_p = \sum_{t=1}^{t^*} (\Delta C_{TREE\_PROJ,t} + \frac{44}{12} * \Delta SOC_{AL,t}) \quad (3)$$

ここでは、

$\Delta C_p$  選択されたすべての炭素プールにおける年度  $t=1$  から  $t=t^*$  (検証実行年) までの炭素貯蔵量の変化 (t CO<sub>2</sub>-e)

$\Delta C_{TREE\_PROJ,t}$  「A/R CDM プロジェクト活動による喬木および灌木の炭素貯蔵量とその変化の推定ツール」により推定した、プロジェクト境界内の年度  $t$  における喬木バイオマスの炭素貯蔵量の変化 (t CO<sub>2</sub>-e)

$\Delta SOC_{AL,t}$  「A/R CDM プロジェクト活動の実施による土壌の有機炭素貯蔵量変化の推定ツール」により推定した、プロジェクト境界内の年度  $t$  における SOC プールの炭素貯蔵量の変化 (t C)

### プロジェクト境界内の GHG 排出量の推定

プロジェクト境界内の GHG 排出量増加は次式で推定される。

$$GHG_E = \sum_{t=1}^{t^*} E_{BIOMASS\_BURN,t} \quad (4)$$

ここでは、

$GHG_E$  提案された A/R CDM プロジェクト活動の実施に起因する、プロジェクト境界内における非 CO<sub>2</sub> GHG 排出量の増加 (t CO<sub>2</sub>-e)

$E_{BIOMASS\_BURN,t}$  「A/R CDM プロジェクトに起因する既存植生の伐採、焼却、腐敗による GHG 排出量の推定」ツールにより推定した、年度  $t$  における整地または森林管理の一環としての既存植生の燃焼に起因する非 CO<sub>2</sub> GHG 排出量の増加 (t CO<sub>2</sub>-e)

### リーケージ

本プロジェクトにおいて想定されるリーケージは、プロジェクトが実施されることによりバウンダリー外に家畜が移動する可能性があることのみである。プロジェクト参加者の所有する牧草地面積、家畜所有頭数及び CDM 植林に供される植林面積の関係から、本プロジェクトにおいて推定されるリーケージは飼育頭数の 10%以下と推定できる。従い、本プロジェクトのリーケージは「0」と仮定する。

### シンクによる人為的 GHG の純吸収量

プロジェクトにおけるシンクによる人為的 GHG の純吸収量は次の一般式で計算する。

$$C_{AR-CDM} = \Delta C_{ACTUAL} - \Delta C_{BSL} - LK$$

(5)

ここでは、

$C_{AR-CDM}$  シンクによる人為的GHGの純吸収量 (t CO<sub>2</sub>-e)

$\Delta C_{ACTUAL}$  シンクによる実際のGHG純吸収量 (t CO<sub>2</sub>-e)

$\Delta C_{BSL}$  シンクによるベースラインGHG純吸収量 (t CO<sub>2</sub>-e)

$LK$  漏洩による全GHG排出量 (t CO<sub>2</sub>-e)

**B.7. Description of how the actual net GHG removals by sinks are increased above those that would have occurred in the absence of the registered small-scale A/R CDM project activity:**

>>

上記のとおり、現状の土地利用では炭素蓄積が増加するという事は考えにくい。よって、植林により木を育てるという活動を実施することによって、はじめて純 GHG 吸収量はプロジェクト不在時より増加する。

本プロジェクトの位置するクーニャ市の域内でもボタランティン・グループなどの製紙会社を実施した植林地が存在するが、ごく一部の地域に限定されている。地元関係者の話によれば、クーニャ市は製紙工場からの距離が遠くて運搬コストが最も高いエリアであり、製紙原料生産の観点からはちょうど損益の分岐点上に位置しており、トラックの燃料代の高騰が続く昨今においては採算が合わない状態が続いている、とのことである。また、このように製紙会社が植林地経営を直接行っているケースの他に、大規模農家が自ら植林を行い、仲買業者が生育した植林木を買い取って製紙会社に販売するというケースもみられる。ただし、この場合、伐採・搬出・運搬コストの観点から、100 ha 以上の大きな植林地は仲買業者による買い付けの対象となるが、本 CDM 植林事業のような小規模な植林地は買い取りの対象とはならない。

更に、クーニャ市では現在は大規模な植林地を新たに造成することを制限しており、農民による小規模な植林のみが可能な状態となっている。

従って、小規模な植林は行政上は可能であるが、経済的に成り立つ見込みがなく、本 CDM 植林事業は追加性があると判断される。

**B.8. Application of monitoring methodology and monitoring plan to the small-scale A/R CDM project activity:**

>>

植林地はそれぞれ、植林を行う農民の管理する農地に隣接しており植林を行った農民が日常的に管理を行っている。よってモニタリングについても、管理を行っている農民と森林文化・シイタケ栽培協会が共同で5年ごとに全木調査を行うものとする。

**B.8.1. Data to be monitored: Monitoring of the actual net GHG removals by sinks and leakage.**

>>

モニターするデータは、樹高及び胸高直径とする。

**B.8.1.1. Actual net GHG removals by sinks data:**

>>

**B.8.1.1.1. Data to be collected or used in order to monitor the verifiable changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary resulting from the proposed small-scale A/R CDM project activity, and how this data will be archived:**

>>

Data variable	Source of data	Data unit	Measured, calculated or estimated	Recording frequency (years)	Proportion of data to be monitored	Archiving (electronic/paper)	Comment
Location of the areas where the project activity has been implemented	Field survey and satellite imagery and/or aerial photographs and/or cadastral information	Latitude and longitude	Measured	5	100 %	Electronic, paper, photos	GPS can be used for field survey
Ai - Size of the areas where the project activity has been implemented for each type of strata	Field survey and aerial photographs and satellite imagery and/or cadastral information	ha	Measured	5	100 %	Electronic, paper, photos	GPS can be used for field survey
Location of the permanent sample plots	Project maps and project design	Latitude and longitude	Defined	5	100 %	Electronic, paper,	Plot location is registered

						photos	with a GPS and marked on the map
Diameter of tree at breast height (DBH) (1.30 m)	Permanent plot	cm	Measured	5	Each tree in the sample plot	Electronic , paper	Measure DBH for each tree that falls within the sample plot and applies to size limits
Height of tree	Permanent plot	m	Measured	5	Each tree in the sample plot	Electronic , paper	Measure height (H) for each tree that falls within the sample plot and applies to size limits
Basic wood density	Literature	tonnes of dry matter per m <sup>3</sup> fresh volume	Estimated	Once		Electronic , paper	
Total CO <sub>2</sub>	Project activity	Mg	Calculated	5	All project data	Electronic	Based on data collected from all plots and carbon pools

**B.8.1.2. Data for monitoring of leakage (if applicable)**

>>

参加農家が畜産農家である。プロジェクト開始時に全参加農家の所有する牛類飼育頭数をモニタリングする。

**B.8.1.2.1. If applicable, please describe the data and information that will be collected in order to monitor leakage of the proposed small-scale A/R CDM project activity**

>>

聞き取り調査でデータを取得する。

Data variable	Source of data	Data unit	Measured (m), calculated (c) or estimated (e)	Recording frequency	Proportion of data to be monitored	How will the data be archived? (electronic / paper)	Comment
農家の飼育している牛類の頭数	聞き取り調査	頭数	調査	毎年	100%	電子保存	

**B.8.2. Describe briefly the proposed quality control (QC) and quality assurance (QA) procedures that will be applied to monitor actual GHG removals by sinks:**

>>

社団法人海外林業コンサルタンツ協会及びサンパウロ州森林院の職員が、森林文化・シイタケ栽培協会に対してモニタリングの手法について技術移転を実施する。

**B.8.3. Please describe briefly the operational and management structure(s) that the project operator will implement in order to monitor actual GHG removals by sinks by the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>

森林文化・シイタケ栽培協会がそれぞれの飼育可能頭数の上限を把握し、互いにその上限を超えないように管理する。

**B.9. Date of completion of the baseline study and the name of person(s)/entity(ies) determining the baseline and the monitoring methodology:**

>>

ベースライン作成期日：2011年2月15日  
 (社)海外林業コンサルタント協会 豊田貴樹  
 E-mail: t.toyoda@jofca.or.jp

**SECTION C. Estimation of ex ante net anthropogenic GHG removals by sinks:**

**C. 1. Estimated baseline net GHG removals by sinks:**

>>  
 植林前のプロジェクトサイトは、牧草地であるためベースライン排出量は0であるとする。

**C. 2. Estimate of the actual net GHG removals by sinks:**

>>

年	階層1 (36Ha) t-CO2	階層2 (36Ha) t-CO2	合計 (72Ha) t-CO2	累積合計 t-CO2
0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2,861.5	1,460.8	4,322.4	4,322.4
2	2,938.9	2,337.4	5,276.2	9,598.6
3	5,723.1	2,045.2	7,768.3	13,044.5
4	6,419.1	3,798.2	10,217.3	17,985.6
5	8,816.6	6,525.1	15,341.7	25,559.0
6	8,894.0	8,180.7	17,074.7	32,416.4
7	10,595.4	10,907.6	21,503.1	38,577.7
8	10,054.0	12,465.9	22,519.9	44,023.0
9	11,368.8	14,705.8	26,074.6	48,594.5
10	10,672.8	16,166.7	26,839.4	52,914.1
11	2,861.5	1,460.8	4,322.4	4,322.4
12	2,938.9	2,337.4	5,276.2	9,598.6
13	5,723.1	2,045.2	7,768.3	13,044.5
14	6,419.1	3,798.2	10,217.3	17,985.6
15	8,816.6	6,525.1	15,341.7	25,559.0
16	8,894.0	8,180.7	17,074.7	32,416.4
17	10,595.4	10,907.6	21,503.1	38,577.7
18	10,054.0	12,465.9	22,519.9	44,023.0
19	11,368.8	14,705.8	26,074.6	48,594.5
20	10,672.8	16,166.7	26,839.4	52,914.1

**C. 3. Estimated leakage:**

>>  
 移動する家畜の頭数が全体の10%以下であることから、リーケージ排出は「0」とする。

**C. 4. The sum of C. 2. minus C.1. minus C.3. representing the net anthropogenic GHG removals by sinks of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

>>  
 251,994t-CO2

**C. 5. Table providing values obtained when applying equations from the approved**

**methodology:**

The result of the application of equations from approved methodology above shall be indicated using the following tabular format:

Year (t Co2 e)	Estimation of baseline net GHG removals by sinks (t Co2 e)	Estimation of actual net GHG removals by sinks (t Co2 e)	Estimation of leakage (t Co2 e)	Estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks (t Co2 e)
0	0	0.0	0	0.0
1	0	4,322.4	0	4,322.4
2	0	5,276.2	0	5,276.2
3	0	7,768.3	0	7,768.3
4	0	10,217.3	0	10,217.3
5	0	15,341.7	0	15,341.7
6	0	17,074.7	0	17,074.7
7	0	21,503.1	0	21,503.1
8	0	22,519.9	0	22,519.9
9	0	26,074.6	0	26,074.6
10	0	26,839.4	0	26,839.4
11	0	4,322.4	0	4,322.4
12	0	5,276.2	0	5,276.2
13	0	7,768.3	0	7,768.3
14	0	10,217.3	0	10,217.3
15	0	15,341.7	0	15,341.7
16	0	17,074.7	0	17,074.7
17	0	21,503.1	0	21,503.1
18	0	22,519.9	0	22,519.9
19	0	26,074.6	0	26,074.6
20	0	26,839.4	0	26,839.4
<b>Total</b> (t Co2 e)	0	<b>26,839.4</b>	<b>0</b>	<b>26,839.4</b>
Average		<b>1,342.0</b>		<b>1,342.0</b>

**SECTION D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**
**D.1. Provide analysis of the environmental impacts, including transboundary impacts (if any):**

>>

ブラジルの連邦レベルでは、環境省配下の国立再生可能天然資源・環境院（IBAMA : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovável）が環境に関する許認可を与えている。州・市にも環境局が配置されており、独自規則の制定や許認可を与えることがある。

薪の生産及び木材産業のうち、開発面積が100ヘクタールを超えるもの、もしくはそれ以下でも環境保護の観点や利用面積の割合から重大な影響を与えられると判断される計画はEIAが必要とされる。

本プロジェクトで植林される面積は72haと100ha以下であり、かつ牧草地に植林されることから、環境保護の観点や利用面積の割合から自然環境に重大な影響を与えるものではなく、従ってEIAは必要とされない。また、クーニャ市にも環境局が配置されていることから、環境局から上記の点に付き許認可を受けることとする。

本プロジェクトで造成される植林地はこの地域に残る貴重な自然環境であるところのマタ・アトランティカに隣接し、そこに棲む動植物の生息環境を拡大することに寄与し、生物多様性に貢献するものである。さらに植林地の造成によって、荒廃した牧草地からの土壌流亡の抑止が図られ、土壌状態が改善することによって森林の持つ水源涵養機能が向上して、流域からの流出が平準化される機能が期待される。

本プロジェクトで植林樹種として採用されるユーカリ・グランディスとユーカリ・サリグナは、サンパウロ州でも一般的に造林樹種として採用されている樹種である。この地域ではこれら2樹種に対する病虫害は報告されておらず、従って病虫害による被害のリスクはない。

ユーカリ造林地は山火事で被害を受ける場合が大変多い。本プロジェクトが位置するサンパウロ州クーニャ市の近郊においても毎年ユーカリ植林地の大規模な山火事発生が報告されている。山火事を予防するために本プロジェクトでは、植林サイトの周囲への防火体の設置、土地所有者によるパトロールの実施等を励行させ、山火事防止を図ることとする。

(今後別途に本プロジェクトが地域の自然環境に顕著な負の影響を与えないことを証明するための環境影響評価調査を実施する予定)

**D.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken an environmental impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:**

>>

D.1においても上述したように、本プロジェクトは地域の自然環境に対して負の影響を与えるものではない。

**D.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section D.2. above:**

>>

特になし

**SECTION E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:**

**E.1. Provide analysis of the socio-economic impacts, including transboundary impacts**

**(if any):**

>>

本プロジェクト実施による社会経済影響を把握するため、サンパウロ州森林院に依頼して、社会経済影響評価調査を実施する。調査の対象はプロジェクト参加農家の23戸とその周辺に居住する農家（約50戸）を対象とする。

本プロジェクトは、サンパウロ州の中でも比較的貧困な地域とされる東部のクーニャ市で実施されるものであり、プロジェクトに参加をする農家もブラジルの平均的な土地所有面積を下回る牧草地しか所有していないところが殆どである。プロジェクトへの参加によって農家の収入の向上が図られ、この地域全体の生活レベルが向上することに繋がる効果が期待される。

（今後別途に本プロジェクトが地域の社会経済環境に顕著な負の影響を与えないことを証明するための環境影響評価調査を実施する予定）

**E.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken a socio-economic impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:**

>>

E.1においても上述したように、本プロジェクトは地域の社会経済環境に対して負の影響を与えるものではない。

**E.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section E.2. above:**

>>

N/A

## **SECTION F. Stakeholders' comments:**

**F. 1. Brief description of how comments by local stakeholders have been invited and compiled:**

>>

利害関係者のコメントについては、公的機関としてクーニャ市役所、民間組織のクーニャ市農業協会、プロジェクト各参加者が居住する地域の農民によって組織されるコミュニティーに対して、それぞれ機会を設けて別個に集めてプロジェクトの活動を説明するワークショップを開催し、その際にコメントを徴収した。

**F. 2. Summary of the comments received:**

>>

ワークショップにおけるコメント聞き取りの結果、クーニャ市役所、クーニャ市農業協会、

コミュニティー組織共に、本プロジェクトに関して肯定的なコメントがあった。特にクーニャ市役所からは、クーニャ市がサンパウロ州の中でも 2 つの行政しか選定されていない「環境美化及び保全に大いに貢献している都市」のひとつに選ばれていることから、環境の保全に大いに貢献する CDM 植林がこのクーニャ市で行われることは大変好ましいと評価するコメントが出された。また地域のコミュニティーからは、CDM 植林が荒廃した放牧地を利用する有効な手段になり得る、として CDM 植林を歓迎するコメントが出された。

### **F. 3. Report on how due account was taken of any comments received:**

>>

本プロジェクトとしては、提出されたコメントが概ねプロジェクトに対して肯定的なコメントであったことを受けて、プロジェクトで実施する植林が、地域の自然環境や住民の生活向上により多く貢献できるよう、更なる努力を重ねるということを約束した。

Annex 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROPOSED SMALL-SCALE A/R  
CDM PROJECT ACTIVITY

Organization:	森林文化・シイタケ栽培協会
Street/P.O.Box:	Pc Conego Siqueire, 101 – Centro,
Building:	
City:	クーニャ市
State/Region:	サンパウロ州
Postfix/ZIP:	
Country:	ブラジル
Telephone:	12-31112381
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Represented by:	
Title:	
Salutation:	
Last Name:	
Middle Name:	
First Name:	
Department:	
Mobile:	
Direct FAX:	
Direct tel:	
Personal E-Mail:	

## Annex 2

### INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING

プロジェクトの活動資金は全て民間からの出資によるもので賄うこととし、ブラジル、日本及びその他の国からの公的資金を使用したものではない。このことを証明する書類として、ブラジルの DNA が発給した証明書を添付する（現在取得のための手続き中）。

## Annex 3

### DECLARATION ON LOW-INCOME COMMUNITIES

Please provide a written declaration that the proposed small-scale afforestation or reforestation project activity under the CDM is developed or implemented by low-income communities and individuals as determined by the host Party.

このプロジェクトは、サンパウロ州の中でも比較的貧困な地域とされる部のクーニャ市で実施されるものであり、プロジェクトに参加をする農家もブラジルの平均的な土地所有面積を下回る牧草地しか所有していないところが殆どである。同市では牧畜業からの離脱や経済の弱体化と相まって、環境の悪化と社会的劣化のプロセスに陥っている。IBGEの2000年国勢調査によれば、同市の貧困を示す指標は0.733で（1が中庸）、サンパウロ州の40最貧都市のひとつに位置づけられている。このy状況を証明する書類をサンパウロ州政府から発給してもらい添付する（現在取得のための手続き中）。

- - - - -

#### History of the document

Version	Date	Nature of revision
02	EB35, Annex 22 19 October 2007	<ul style="list-style-type: none"><li>● Sections A and B were restructured;</li><li>● Requirement to repeat equations has been removed from section C;</li><li>● Sections D and E have been aligned with the requirements of the Modalities and Procedures.</li></ul>
01	EB 23, Annex 16(a) and 16(b) 24 February 2006	Initial adoption

## 4. 現地調査ツールの作成

平成 22 年度の事業で作成した現地調査ツールとしては、本プロジェクトに参加をする農家を募るための集会で用いる CDM 植林事業の概要を説明する資料、本プロジェクトを資金的に支援してくれる企業及び団体を募るため、企業及び団体に対して本プロジェクトの概要を説明するための資料、本プロジェクト参加農家の植林予定地及び各農家の属性を格納した GIS データセットの構築、及び CDM 植林プロジェクト実施者に対して CDM 植林プロジェクトへの理解を深めてもらうための先行事例の見学、をそれぞれ作成、実施した（地元向けおよび企業向け説明資料は資料編の資料 5 および 6 参照）。

### 4-1 参加農家に CDM 植林の概要を説明するための資料の作成

参加農家に CDM 植林の概要を説明するための資料は、できるだけ平易に説明をすることを目的として、ポルトガル語の紙芝居形式のものを作成した。これを用いて農家へ CDM 植林の概要を説明するワークショップを開催した。参加農家に CDM 植林の概要を説明するための資料は資料編の資料 5 に添付する。



図 2-11 CDM 植林の概要を説明するための資料とそれを用いた農家への説明

### 4-2 企業及び団体に対して本プロジェクトの概要を説明するための資料の作成

本プロジェクトを資金的に支援してくれる企業及び団体を募るため、企業及び団体に対

して本プロジェクトの概要を説明するための資料を作成した。今回は日本語版のみの作成だが、今後ブラジル企業への説明にも対応をするため、ポルトガル語での作成も行う。企業及び団体に対して本プロジェクトの概要を説明するための資料は資料編の資料 6 に添付する。

### 4-3 ブラジル GIS データの整備作業

#### CDM 対象地測量データ

GPS で測量した CDM 対象地のデータは図 2-12 のようなポイントのデータなので、ESRI 社が開発した ArcGIS を利用して、これらのポイントを図 2-13 のようなポリゴンに変換した。



図 2-12 CDM 対象地のポイント

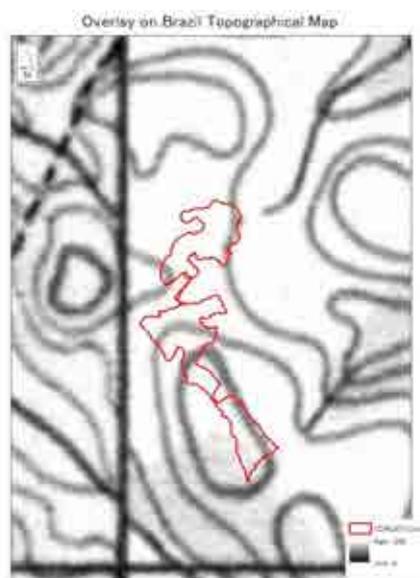


図 2-13 CDM 対象地のポリゴン

変換したポリゴンに対し、重心座標を計算した。また、CDM 対象地の面積や周長を計算するには、GPS で得られた緯経度から UTM WGS84 の South Zone23 に投影変換してから、面積と周長を計算した。

表 2-5 CDM 対象地の属性情報テーブル

NAME OF WA	NO. OF SPH	JOIN FOR I	AREA OF IN	GIS ID 1	AREA GIS	ID	AREA	PERIMETER	Long	Lat
	0		0 NP1	8832	8832	NP1	333.02800	43.7837	-23.04733	
	0		0 CDM	39138	39138	CDM	29126.23172	3092.86987	-44.93384	-23.21114
Gle	4	0	1 NP2	18997	18997	NP2	18997.23118	702.23889	-44.93819	-23.99064
	3	0	3 NP2	10008	10008	NP2	10008.55493	634.71804	-45.02426	-23.11144
Javat	3	0	7 NP3	11177	11177	NP3	11177.43734	846.2656	-44.93106	-23.04568
STREAM	2	0	3 NP1	10065	10065	NP1	10065.22446	484.88978	-44.93594	-23.02103
	0		2 NP1	8429	8429	NP1	8429.31871	593.08756	-44.93697	-23.00278
	0		0				0			
	2	0	3 NP1	7108	7108	NP1	7108.05177	423.24466	-45.02738	-23.11743
Glu	4	0	3 NP1	8888	8888	NP1	8888.45368	483.87115	-44.93542	-23.01883
Roo do Ban	0	0	1 NP1	8794	8794	NP1	8794.50841	533.8291	-44.82404	-23.02249
	0		2 NP1	8738	8738	NP1	8738.12104	467.49076	-45.02673	-23.04071
DLU	4	0	5 NP2	5645	5645	NP2	5645.06746	284.93937	-44.92242	-23.92447
	0		2 NP3	2375	2375	NP3	2375.84572	332.96918	-44.09970	-23.04704
	0		2 NP4	4388	4388	NP4	4388.15937	280.03545	-44.93021	-23.00706
	0		2 NP3	4318	4318	NP3	4318.27042	450.30095	-44.93528	-23.00774
	0		0 CDM	4271	4271	CDM	4270.93552	187.21924	-44.01702	-23.94525
Javat	0	0	0 NP1_09			NP1_09	4141.27646	360.90271	-44.93874	-23.07387
	0		2 NP2	5877	5877	NP2	5877.05511	701.05644	-44.93641	-23.00688
	0		0 CDM	3469	3469	CDM	3469.12274	222.65235	-44.91741	-23.04411
Javat	3	0	7 NP4	3356	3356	NP4	3356.04071	530.91373	-44.93078	-23.04500
	0		0 NP1	3262	3262	NP1	3262.31504	191.44244	-44.81817	-23.94571
Javat	2	0	0 NP1_10			NP1_10	5175.41669	588.99949	-44.93884	-23.93466

CDM の属性として、現地にて得られた現地情報（PlotID、所有者名など）も属性テーブルに入力した。

### 植生図

現地で入手した植生図 7 枚をスキャンし、それぞれの図面に既存位置情報を用いて位置補正を行った。図 2-14 は位置補正済みの植生図と現地 CDM データを重ねて表示したものである。

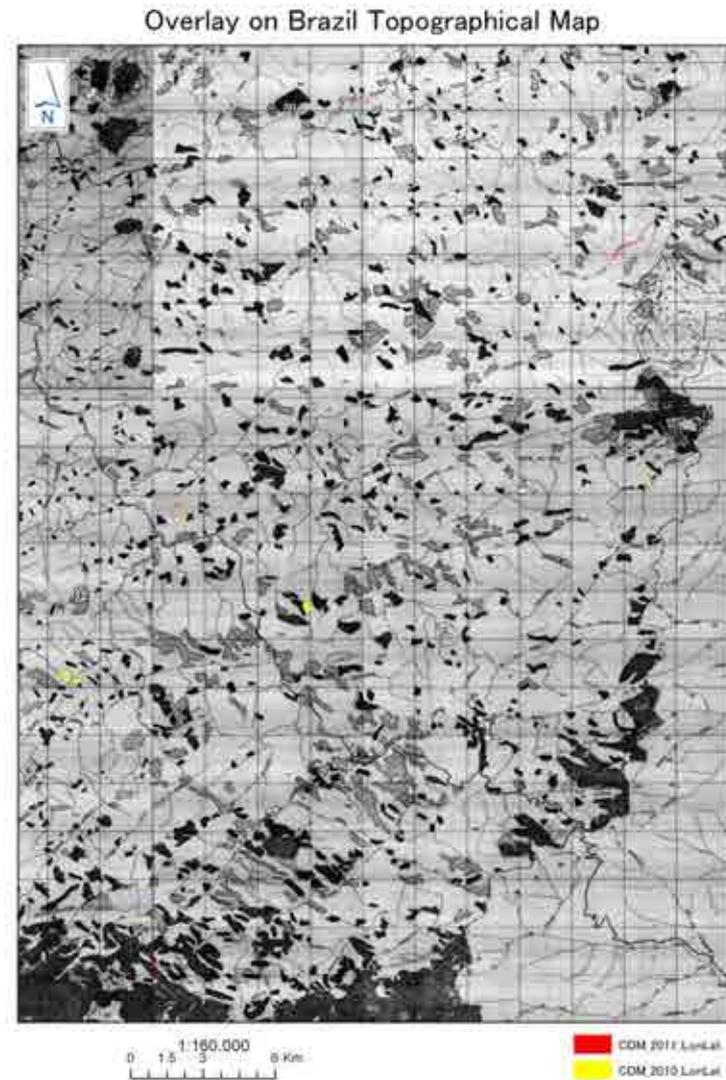


図 2-14 現地周囲測量データと植生図

#### 地形図

地形図も上述の植生図と同様に、ブラジルの IBGE（ブラジルの国土地理院にあたる）で入手した図幅 71 枚をスキャンし、それぞれの図面に既存位置情報を用いて位置補正を行い、GIS 上で重ね合わせ出来るように調整をした。

#### 4-4 CDM 植林プロジェクト実施者に対して CDM 植林プロジェクトへの理解を深めてもらうための先行事例の見学

本 CDM 植林プロジェクト実施者に対して CDM 植林プロジェクトへの理解を深めてもらうため、先行事例として国際農林水産業研究センター（JIRCAS）がパラグアイにおいて実

施している「パラグアイ国パラグアリ県低所得コミュニティ耕地・草地再植林事業」の見学を実施した。現地ではパラグアイの CDM 植林プロジェクト担当者が現地を案内してくれ、CDM 植林プロジェクト形成までの経緯と苦労話を伺うことが出来た。またプロジェクトに参加している農民からも直接話を聞くことが出来た。



図 2-15 パラグアイの CDM 植林プロジェクト先行事例の見学

具体的には、

- ・環境影響評価調査や社会経済影響調査の実施方法
- ・参加農家をプロジェクトに繋ぎとめておく方策
- ・リーケージの算出方法
- ・将来獲得できるであろうクレジットの配分について
- ・参加農家の土地の売買について
- ・プロジェクトバウンダリー内に希少な動植物がないことの証明について
- ・プロジェクトサイトが貧困地域であることの証明について

等について、本プロジェクト側から質問が有り、パラグアイの CDM プロジェクト担当者の方から、回答と丁寧な説明がなされた。

パラグアイの CDM 植林プロジェクトを担当されている JIRCAS の現地スタッフの方によれば、CDM 植林プロジェクトが開始された当初には、農家はプロジェクトに対し対してあまり積極的ではない農家が多かったが、地道に活動を継続してきた結果、今では農家が皆活動に満足し、また新規に活動に参加をしたいという農家も増加をしてきている、ということであった。このような先行事例の見学は、本プロジェクト事業実施者にとって CDM 植林に対する理解を深めるのに大いに役立った。

#### 4-5 今回のケーススタディーが CDM 植林の持つ課題の解決に寄与するもの

本報告書第Ⅱ章 1. CDM 植林ニーズの抽出の項でも述べたが、民間企業へのアンケート結果において、資金的な課題として「植林後、クレジット化までの収益の補填」、制度的な課題として「ステークホルダーの調整の煩雑さ」といったような課題が挙げられていた。

「植林後、クレジット化までの収益の補填」については、本委託事業が今回のケーススタディーで取り組んだブラジルの「森とシイタケプロジェクト」の事例では、植林後のクレジット化までの収益の補填を実現化するものとして、CDM 植林とシイタケ栽培を組み合わせた事業形態を提案している。この組み合わせによって、CDM 植林単独では植林後、クレジット化までに収益の見込みが得られないというリスクが回避できるものである。

また、「ステークホルダーの調整の煩雑さ」については、ブラジルのケーススタディーでも大いに悩んだ部分であったが、各ステークホルダーに向けて、それぞれのレベルに合わせた説明資料を作成（例えば参加農家に向けては、できるだけ平易で写真や図を多く用いて分かりやすく説明するように工夫したもの）し、説明を実施するように努めた。また、説明のための機会も通り一遍のものではなく、説明する相手の都合に合わせて日時や場所等を調整して何度も開催をするようにした。例えばブラジルのケースでは、農家は毎週日曜日の午前中に自分たちの集落にある教会に礼拝のために集まってくるため、その機会を利用したり、日中は農作業で皆出払っている場合が多いため、夕方から夜間に掛けて説明のための集会を催したりといった工夫を行った。このような各レベルのステークホルダーに合わせた資料を用いた説明を実施することによって、時間はかかったが今回のケーススタディーの場合でも、最終的にはステークホルダーの間で CDM 植林プロジェクトに対する共通の理解を生むことが出来たものと考えるところである。



図 2-16 ステークホルダー（この場合は CDM 植林参加農家）への説明会の開催

### Ⅲ. 途上国における植林や土地利用政策の動向に関する情報収集調査

今年度より新たにヤシ・ゴム等を含め、植林や土地利用政策の動向を調査し、CDM 植林事業への影響や CDM 植林への事業化の可能性を分析した。今年度は以下の 3 カ国の地域で実施した。

- ✓ インドネシア国北スマトラ州 Deli Serdang 県  
(かつて ADB の支援でゴム植林を含んだ CDM 植林の PDD が作成されていた地域)
- ✓ フィリピン国ボホール州 Danao 県および San Miguel 県  
(UNFCCC にて唯一ヤシ類を樹木として認定しているため)
- ✓ ブラジル国サンパウロ州  
(CDM 植林のケーススタディー先としてサンパウロ州を選定しているため)

# 1. インドネシア

## 1-1 CDM 植林関連の植林や土地利用政策

### 森林面積及び土地利用のトレンド

インドネシアの国土面積 191.3 百万ヘクタールのうち、1950 年代には 162.3 百万ヘクタールの森林が占めていたものの、近年の農地開拓や都市開発により減少し、2005 年には 89.4 百万ヘクタールまで減少している。特にスマトラ島、カリマンタン島での森林面積の減少が目立つ。ジャワ島では近年の人工林造成のため上昇傾向がみられる。

表 3-1 インドネシア国内の森林面積の推移

Province	Land Area (Mha)	Forest Area (Mha)						
		1950	1982	1985	1997	2000	2002	2005
Sumatra	47.1	37.4	19.7	23.3	16.6	14.0	13.6	12.7
Java-Bali-NT	20.5	8.5	2.0	3.8	2.4	6.1	5.7	5.1
Kalimantan	54.8	51.4	44.3	40.0	31.5	24.9	24.5	23.7
Sulawesi	19.2	17.1	13.7	11.3	9.0	11.9	11.6	11.0
Maluku	8.6	7.3	3.2	6.3	5.5	5.0	4.9	4.7
Papua	41.1	40.7	40.7	35.0	33.2	33.0	32.7	32.2
Indonesia	191.3	162.3	123.5	119.7	98.2	94.9	92.9	89.4
Sources	RePProt, MoF (1990)	Hannibal (1950)	Intag (1990)	RePProt (1990)	MoF (1998)	MoF (2002)	Based on Sugardiman (2007)	

表 3-2 に示すように 1990 年から 2005 年にかけて、農地開拓や宅地等の開発で森林面積が 22% も減少しているのがわかる。

表 3-2 インドネシア国内の 1990 年、2000 年および 2005 年での土地利用

Soil	Land use/cover	1990	2000	2005	% change (1990-2000)
MINERAL	Dryland forest	105,064,676	87,251,423	81,810,810	-22
	Swamp Forest	5,486,224	4,256,703	4,335,514	-21
	Mangrove	2,355,126	2,368,140	2,068,129	-12
	Agroforestry	20,117,192	19,924,530	17,041,023	-15
	Timber plantation	1,280,513	2,006,972	3,230,373	152
	Agriculture Plantation	9,867,011	15,098,623	23,933,544	143

	Shrub	6,373,276	12,926,283	8,520,782	34
	Cropland	13,301,709	15,341,220	17,325,381	30
	Grass	1,569,093	2,560,774	1,339,534	-15
	Cleared land	460,248	1,938,903	2,032,971	342
	Settlement	901,435	3,095,608	5,393,612	498
PEAT	Swamp forest	16,754,278	12,603,471	12,278,508	-27
	Agroforestry	474,975	660,691	346,780	-27
	Timber plantation	5,245	23,600	152,355	2,805
	Agriculture Plantation	1,353,403	1,750,519	2,411,630	78
	Shrub	749,100	4,035,815	2,947,272	293
	Cropland	698,237	354,263	836,199	20
	Grass	12,890	504,824	115,838	799
	Cleared land	73,514	321,992	535,364	628
	Settlement	245,636	119,427	488,162	99
	Total	187,143,781	187,143,781	187,143,781	

Source: Saipul (2009)

### CDM 植林としての適格地

インドネシア国内での森林の定義（最低林冠面積割合：30%、最低面積：0.25 ヘクタール、最低樹高：5m）については、FAO の定義とインドネシアの定義があり、省規則 No14(2004) では FAO を採用しているが、UNFCCC 事務局への報告にまでは至っていない。この定義を適地とし、インドネシア国内の CDM 植林として可能な土地分布をみると以下の表となる。表 によると 1990 年から 10 年にかけて荒廢林地が拡大しているのがわかる。

表3-3 1990年および2000年における適格地

No	Land use cover	1990 Area (Ha)	2000 Area (Ha)
1	Critical lands (inside & outside forest areas)	6,788	23,726
2	Fallow land	9,823	10,260
3	Grassland	3,220	2,424
4	Shifting cultivation and bare land	12,719	12,769
	Total lands	32,550	49,179

Source: Rosalina *et al.* (2004)

また 2004 年におけるインドネシア国内の適地分布は以下の表のとおりである。4.6 万へ

クタールの適地のうち、非林地が 48%を占めている。またスマトラ島やカリマンタン島に広く分布しているのがわかる。

表 3-4 2004 年におけるインドネシア国内の適地分布 (千 ha)

Island	Non forest area	Convertible production forest	Protection forest, Conservation forest, Limited production forest and Non-convertible production forest	Grand Total
Bali	232	-	31	263
Java	3,223	-	995	4,219
Kalimantan	6,085	2,213	6,300	14,597
Maluku	195	694	516	1,405
Nusa Tenggara	1,772	37	822	2,631
Papua	159	796	1,739	2,694
Sulawesi	2,953	112	1,258	4,323
Sumatra	9,072	1,883	5,212	16,167
Grand Total	23,691	5,734	16,873	46,298

Source: Based on data from RLPS (2004)

インドネシアにおける CDM 植林として可能な土地利用区分は以下のとおりで整理されている。

表 3-5 CDM 植林としての土地利用

Area	Types of AR CDM activities
Protection/Conservation forests	Reforestation using indigenous species (no logging). Based on Guidelines on Protected Forest Reforestration Implementation, planting activities in these areas might have 70% timber trees and 30% Multi Purpose Trees Species (MPTS)
Production forest	Agroforestry (HKM), Forest Plantation (HTR, HTI), Rubber Forest Plantation for only certain species
Convertible production forest	Agroforestry, Community Forest (HTR), Rubber Forest Plantation

Non-Forest Areas	Agroforestry, Private Forest (HKM), Rubber Forest Plantation, Palm Oil Plantation and others (no limitation)
------------------	--

Note: HKM: Social forestry, HTR: Community Timber Plantation, HTI: Industrial Timber Plantation. The schemes of HKM and HTR aim to revitalize the traditional wood-processing sector such as plywood and sawn-timber, in addition to increase the supply of raw materials for round-wood and paper and pulpwood industries. The program will enrich stock of carbon inside forest area by plantation activities done by smallholder farmers

インドネシア国内における CDM 植林の実施においては、大部分の土地での地元住民による土地所有関係の問題により支障をきたすこととなる。そこで企業などが実際にその土地で植林事業等を実施する際は、地元住民を巻き込んで雇用を創出する等、経済的に裨益されるような配慮が必須となる。

ゴムやオイルパームは地元住民や地域にとり、経済的にメリットの高いものであるが、CDM 植林実施を検討するに際して、追加性としてプロジェクトを実施してクレジットを得なければゴムやオイルパームなどの植林事業の継続は難しいことを説明することが求められる。

他の可能性の高い土地利用としては荒廃した沿岸部におけるマングローブ植林である。ジャワ島やスマトラ島沿岸部のマングローブ林の減少が顕著であるが、このような土地での CDM 植林実施を検討する際は、養殖池での生業との兼ね合いを明確化する必要がある。

### CDM 植林に関する法規

インドネシアにおける気候変動関連事業実施のため、以下の4つの法規を定めている。

- a. Ministry of Forestry Regulation No. P.14/Menhut-II/2004 on Guidance for the Implementation of Afforestation and Reforestation System under Clean Development Mechanism Framework (CDM 植林実施手続き)
- b. Minister of Forestry regulation no. 68/Menhut-II/2008 on Implementation of REDD Demonstration Activities.
- c. Minister of Forestry regulation no. 36/Menhut-II/2009 on Procedures for obtaining Permit on Carbon Storage/Sequestration Activities in Production Forest and Protected Forest.
- d. Minister of Forestry regulation no. 30/Menhut-II/2009 on Procedures for REDD Implementation.

このうち b から d にかけては REDD に関する法規となる。この他以下のような森林炭素固定に関するプロジェクト実施の法規がある。

- Government Regulation (PP) No. 35/1995 on reforestation fund;
- Government Regulation (PP) No. 34/2002 on land use, forest management planning, forest and forest land use;

- Government Regulation (PP) No. 45/2004 on forest protection;
- Government Regulation (PP) No. 6/2006 on forest management and utilization;
- Government Regulation (PP) No. 6/2007 on forest planning management and forest utilization;
- Government Regulation (PP) No. 10/2010 on procedure for exchanging forest utilization and forest function
- Government Regulation (PP) No. 11/2010 on rules on the optimizing the use of abandoned land
- Presidential Instruction (Inpres) No. 4/2005 on combating illegal logging;
- Presidential Instruction (Inpres) No. 2/2007 on rehabilitation of the ex-Mega Rice Project in Central Kalimantan;
- Minister of Forestry Regulation (Permenhut) No. 1/2004 on social forestry.
- Economic and Finance Ministerial Decree (Kepmen Ekuin) No. 14/2001 on Integrated Water Resources;
- Forest Ministerial Decree (Kepmenhut) No. 159/2004 on restoration of degraded ecosystem in productive forest areas;

#### CDM 案件申請手続き

現在までところ、省規則 No14(2004)での CDM 植林実施手続きが事業実施における法規である。他には生産林および保全林における炭素固定・吸収活動の認定に関する省法規 No36(2009)がある。この省法規では炭素クレジットの分配方法について定めている。

表 3-6 省法規 36(2009)で定めている炭素クレジットの分配割合

Permit holder / developer	Distribution		
	Government	Community	Developer
IUPHHK-HA (Wood Use License for Natural Forest)	20%	20%	60%
IUPHHK-HT (Wood Use License for Plantation Forest)	20%	20%	60%
IUPHHK-RE (Wood Use License for Ecosystem Restoration Area)	20%	20%	60%
IUPHHK-HTR (Wood Use License for People's Plantation Forest)	20%	50%	30%
<i>Hutan Rakyat</i> (People's Forest)	10%	70%	20%
Hutan Kemasyarakatan (Community Forest)	20%	50%	30%
<i>Hutan Adat</i> (Customary Forest)	10%	70%	20%
<i>Hutan Desa</i> (village forest)	20%	50%	30%
KPH (Forest Management Unit)	30%	20%	50%
KHDTK (special purpose forest area)	50%	20%	30%
<i>Hutan Lindung</i> (Protection Forest)	50%	20%	30%

国家気候変動委員会の見解では、この分配割合は CDM 植林としては適用されず、ボランタリー炭素プロジェクトのみでの適用とのことである。したがって現在までのところ、CDM 植林のためのクレジット分配方法についての法規はない。

省法規 14(2004)では、CDM 植林申請に関し以下の3つのプロセスを説明している。

1. CDM 植林実施の適格性をクリアした土地における地方政府からの CDM 植林のための土地利用許可書発給
2. 林業省からの推薦書発給
3. CDM としての DNA からの承認

### 既存の植林プログラム

CDM 植林実施に際し、荒廃地修復のための特別交付金(DAK)と国家森林再生運動(GERHAN)の2つがある。DAKは用途の限定されたもので、優先流域にのみ適用される。GERHANは2003年から始まったプロジェクトで、2007年の終了時までの5年間で3百万ヘクタールを植林する運動である。GERHAN実施上の問題として、利用できる樹種に制限があること、1年当たり配分される額では県レベルで数百ヘクタール程度の植林しか実施できない、植栽費用のみであり、維持・管理費用が捻出されないなどが挙げられている。

### CDM 植林実施上の課題

#### 土地利用

国全体の6割を林地として区分しているが、多くの林地では、地元住民が慣習的に農地等で利用しているのが現状である。利用している住民は土地利用の権利の保証が明確化しなければ土地に植林を行う意思は低い。このため林業省や地方政府は公的な土地利用を保証し、アグロフォレストリーシステム導入を勧めている。またある国際会議では、CDM植林は実施期間が長期間であるため、この期間中の土地利用保証の変化がないことを明文化すべきと提言している。CDM植林では全体の7割を用材用樹種とし、残りを多目的樹種にすることが定められている。しかし、必ずしも参加住民は用材を求めているとは限らないので参加住民のニーズに合った樹種選択が必要である。

#### 投資関連

特に小規模 CDM 植林事業実施のうえでの初期投資費用の負担については大きな問題であり、クレジットバイヤーはこの費用負担までは通常考えていないのが現状である。このため実際に事業実施するうえで、費用負担者を明確化する必要がある。

## 土地適格性

1989年12月31日現在の土地利用状況について、衛星写真等を利用して地図等で把握する際、必ず雲による障害がおこることとなる。このため地元住民による聞き取り調査で裏付けすることとなる。なおこの議論は現在のREDD+で土地適格性の条件が再検討されることである。

## 炭素蓄積変化のモニタリング

排出源・吸収源 CDM プロジェクトを実施する上で、炭素蓄積変化をモニタリングする能力向上は必須である。環境省の排出源 CDM プロジェクトでは、登録されたにもかかわらずモニタリングシステム未整備のため検証・認証過程で失格となった経緯がある。

## 炭素蓄積データベース

インドネシア国内の様々な土地利用システム上の炭素蓄積データは、地域によってはデータの収集が困難なところもある。そこでインドネシア国家炭素計測システムにてデータベースの開発を急いでいる。

なお、インドネシア林業省の Wandoyo 氏（林業省気候変動ワーキンググループ議長）の話によるとインドネシア林業省では CDM 植林よりも現在国際的に議論が進んでいる REDD に大きな関心を示している。

(インドネシアにおける植林および土地利用政策資料は資料編の資料 8 参照)



Dr. Nur Masripatin (Director, R &D Center for Socio-economic and Policy)への聞き取り



Mr. Wandoyo (Chairman of WG Climate Change in MOF)への聞き取り

## 1.2 ゴム林における CDM 植林事業化の検討

### 対象地の概要

北スマトラ州のメダン近郊 Deli Serdang 県では、個人の農地や屋敷林にて盛んにゴムを植栽している。主目的はラテックスの採取であり、植栽後 4 年以降からラテックス採取が可能となり、およそ 25 年でラテックスの収量が減少するので伐採している。採取したラテックスは個人が仲買人と取引している。

今回の調査対象地であるゴム植林地は、4 つの村を含む約 1,912 ヘクタールの国有林で、2006 年 3 月に ADB 支援のもとインドネシア全土において PDD 作成が行われたうちの 1 つである。

現地では焼畑耕作が繰り返し行われ、森林の水源涵養機能が失われた地域を対象としている。過去 2002 年には下流域の村々に洪水の被害が発生しており、早急な植林活動を必要としている地域である。かつての政府主導の荒廃地修復プロジェクトではわずかしか植林できず荒廃した森林復旧に対する十分な資金が配分されていない。またこのプロジェクトは 2007 年に終了し、その後の見通しが立たないのが現状である。

現地住民からの聞き取りによると CDM 植林候補地は 1984 年からすでに耕作地として違法であるが占拠されている。土地は個人として利用し、個々の土地は第 3 者が管理することはせず自由に利用されている。

参加住民の多くは農業を生業として生活し、平均的なひと月当たりの収入は約 140 ドルであり、インドネシア国内での貧困ライン以下となっている。

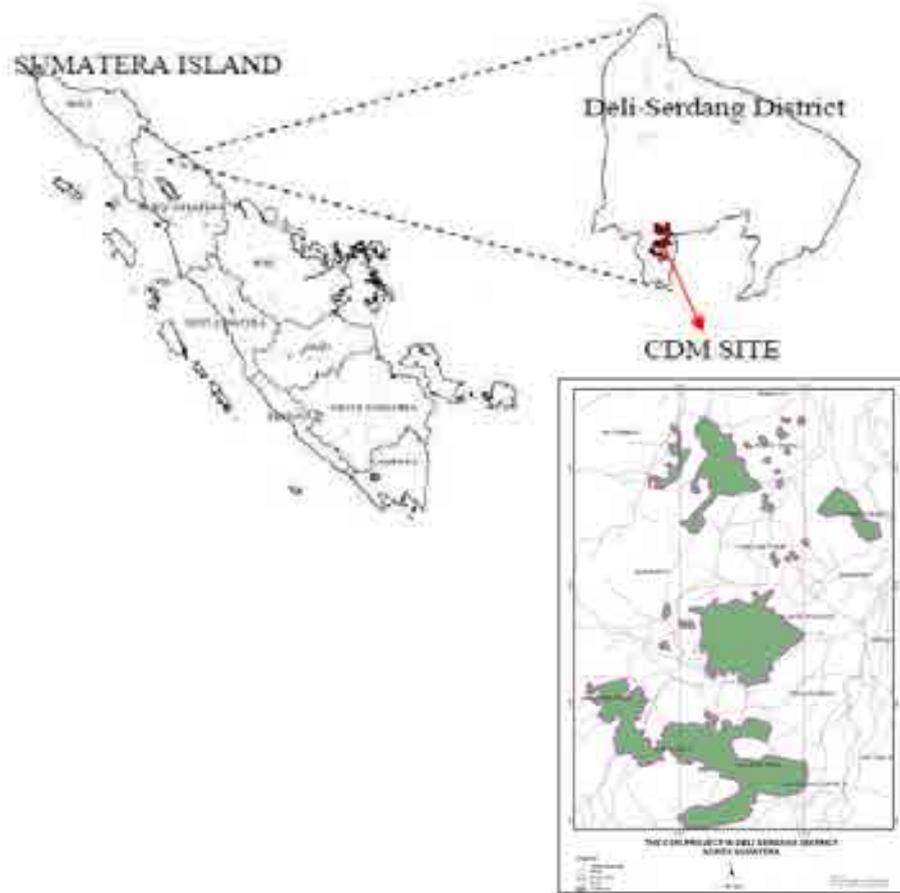


図 3-1 北スマトラ州 Deli Serdang 県での CDM 植林サイト位置図

表 3-7 計画された樹種とその本数

No	English Name	Scientific Name	Tress per hectare
1	Rubber (70%)	<i>Hevea brasiliensis</i>	292
2	Unknown	<i>unknown</i>	15
3	Mangosteen	<i>Garcinia mangostana</i>	15
4	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	15
5	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	15

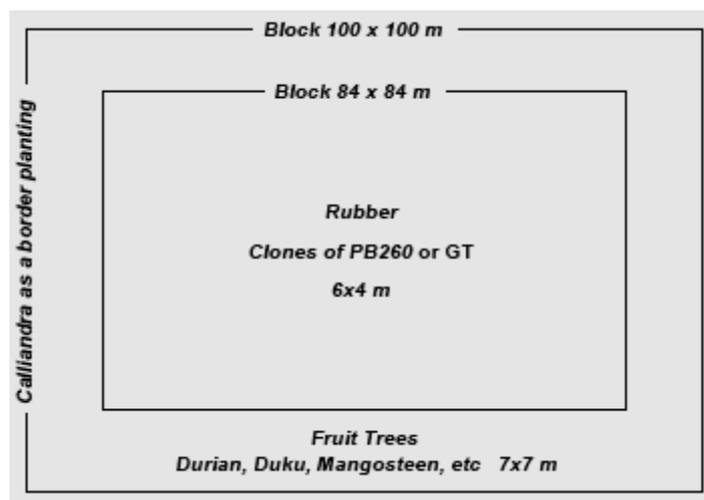


図 3-2 プロジェクトで提案された植栽パターン

### 土地適格性

土地利用としては Forest land であるが、1980 年代より農民が対象地内で耕作を行っており、土地はコゴン草地で覆われているのが現状である。

### 森林管理計画

#### 植栽計画

地域住民と県林業局と協働で植栽地の地図作成および現地調査を行うこととする。参加住民には 2~3 ヘクタールの土地が分け与えら、ゴムや他の樹種を混合したアグロフォレストリー方式で 0.5~1 ヘクタール程度植林されることとなる。ゴムを 4×6m で、他の樹種を 7×7m で植栽することとする。境界や等高線沿いには *Calliandra calothyrsus* を植栽する。

#### 森林火災対策

植林地の火災予防として地域住民と県林業局は、地域の伝統的知識を用いた地域住民火災対策戦略を定めることとする。

#### 林間植栽

ゴム等の用材を植栽した後の 2 年間、参加住民に対し樹間には陸稲栽培を奨励する。陸稲栽培することでの除草管理や追肥が植栽した樹木の生長を促すこととなる。2 年目以降はショウガ、トウガラシ、ピーナッツ等の栽培を勧める。

#### 除草対策

陸稲収穫後、植栽したゴムの周りで 3 カ月ごとに除草を実施する。この作業を 2 年間程度継続する。

## 保育管理

用材植栽後の2年間、3か月ごとに50グラム程度の窒素および40グラム程度のリンを追肥する。可能であればKCLも植栽後の2年間、3回程度追肥が望ましい。

## ゴム植林地の CDM 植林事業化検討

平成16年の丸紅株式会社「カンボジア・モントギリ高原におけるゴムノキ植林事業可能性調査」報告書によると、ゴムは元々、ゴム採取が目的であり用材として利用されていなかったため、成長量に関する調査研究が不十分であり、データの精度が低いことや、ゴム採取事業のコストの検討が必要としている。また、ガーナにおいてゴム植林の方法論「A/R CDM baseline and monitoring methodology for community rubber wood reforestation」が提案されたが認められておらず、現在は CDM 植林に対する方法論がない状態である中、北スマトラ州 Deli Serdang 県での CDM 植林候補地では「Reforestation of land currently under agricultural use」という新たな方法論を提案しゴム植林の CDM 植林事業化を検討している。この計画によると、約3,000haの対象地にて1haあたり70%のゴムと果樹等を混植することとしている。このPDDでは、ゴム林の二酸化炭素固定量をヘクタール当たり約18CO<sub>2</sub>換算トンと推定している。事業が進まなかった大きな理由としては林地の区分にあった。この林地は保護林であるが、以前より近隣住民により慣習的に耕地と指定利用されている。ここに今回PDD作成を実施している。インドネシアの法規では保護地域での CDM 植林事業化は認められておらず、地方政府および県林業局は大臣令にて保護林から生産林に転換を行うよう要請している。現状では土地利用区分上、CDM 植林としては困難であるが、他の地域でのゴム林の CDM 植林事業化の可能性は考えられる。

## インドネシア林業省におけるゴムの CDM 植林についての見解

ゴムについては、その植栽地が Forest land にあり、かつ、植栽の主目的が木材生産であれば林業省が管轄することとなる。このため、CDM 植林としてゴムを植栽する場合、その場所、植栽目的によっては当該プロジェクトが CDM 植林の対象となる。その際、ゴムのみの植林計画では農園となり農業省所管となってしまうため、混植とすることとなる。プロジェクト実施者は森林経営計画でこの点を明確にする必要がある。CDM 植林とする際、ゴムはあくまで木材を目的とした植林とし、副産物としてラテックスが位置付けられる。

(北スマトラ州のゴム林の CDM 植林に関する PDD は資料編の資料9参照)



農家のゴム植林地



農家のゴム植林地



ゴムの苗木



住民への聞き取り



県林業局への聞き取り



CDM 植林候補地の土地利用

## 2. フィリピン

### 2.1 CDM 植林関連の植林や土地利用政策

#### 森林面積及び土地利用のトレンド

DENR によると、2005 年現在、フィリピン全土で約 15.4 百万ヘクタールが林地として区分されている。これは地形や他の基準で林地として区分されているにすぎず、実際には約 6.5 百万ヘクタールが実際の森林で、約 8.9 百万ヘクタールが非林地として区分され、内訳ではコゴン草地が 2.38 百万ヘクタール、低木林地 2.4 百万ヘクタール、多年生単年生作物 3.7 百万ヘクタール等が分布している。近年の 20 年間、年間およそ 190,000 から 200,000 ヘクタールの森林が減少している。これは焼畑移動耕作、耕地開拓、違法伐採、薪炭製造などが影響している。この他、Alienable and Disposable land classification(A & D)として区分されている土地が 14.3 百万ヘクタール分布している。

#### CDM 植林としての適格地

フィリピン国内での森林の定義（最低林冠面積割合：30%、最低面積：0.5 ヘクタール、最低樹高：4m）は UNFCCC 事務局で登録している。なお、フィリピンは唯一竹およびヤシ類を樹木として UNFCCC 事務局に登録している国である。DAO2004-59 の法規で DENR が認可した林地で CDM 植林実施が可能と明記している。

表 3-8 フィリピンにおける持続可能な森林経営に関する大統領令

Guiding Principle	Objective/ Relevance to CDM
Delineation, classification and demarcation of state forestlands	Establishment of a permanent forest estate
Holistic, sustainable and integrated development of forestry resources	Promoting increased productivity of marginal forestlands such as denuded areas
Community based forest conservation and development	Reiterating that community forestry would be the primary strategy and identifying measures to carry out the strategy
Incentives for enhancing private investment, economic contribution and global competitiveness of forest based industries	Promotion of international competitiveness of the forest resource industry thus encouraging investment in permanent crops (e.g., trees) and reforestation activities
Proper valuation and pricing of forestry resources and financing SFM	Measures for accomplishing proper valuation of forest resources and identifying CDM as a means for financing forest development

## CDM 植林に関する法規

フィリピンにおける CDM 植林実施上の関連法規は以下のとおりである。

表 3-9 CDM 植林に関連する主要な法規

Laws and Regulations			Explanation	Implications to AR-CDM
No.	Name	Year		
1.	Executive Order (EO) 320	2004	EO is a document issued by the President of the Philippines	DENR designated as DNA. Responsible authority identified.
2.	DENR – DAO 2005-17	2005	DAO means Department Administrative Order. This is a document that is based on an existing EO or law.	Specifies and clarifies implementing rules for EO 320
3.	DENR Special Order (SO) 2006-789	2006	SO is an order issued by Secretary of DENR for a specific purpose.	Chairpersons designated for CDM Steering Committee and Technical Evaluation Committee.
4.	FMB SO 2006-78	2006	SO issued by the Forest Management Bureau (FMB) for a specific purpose.	Technical Evaluation Committee created to evaluate and endorse CDM forestry projects for approval.
5.	FMB Circular 2007-1 ( <u>CDM 植林実施手続き</u> )	2007	FMB Circulars give instructions to staff on implementation of an activity.	Provides rules and regulations governing evaluation of AR-CDM project activities.
6.	R.A. 9729 -Climate Change Act	2009	R.A. means “Republic Act”. RA is a law passed by the Philippine Congress and signed by the President.	Creates the Climate Change Commission as policy making body on action plans of government related to climate change

以上の主要な法規以外に CDM 植林実施をサポートする法規は以下のとおりである。

表 3-10 CDM 植林実施をサポートする法規

Laws and Regulations				
No.	Name	Year	Explanation	Implications to AR-CDM
1	RA. 9586 (NIPAS Law)	1992	This R.A. (law) creates a National Integrated Protected Areas System (NIPAS)	NIPAS areas increase the number of hectares where preservation of forest cover is prioritized.
2	Executive Order 263	1995	This EO adopts Community-Based Forest Management as National SFM Strategy	SFM contributes to carbon sequestration.
3	RA .7900 – High Value Crop Law	1995	This law identifies African Oil Palm and Rubber as High Value Crops.	Classification of African Oil Palm & rubber as high-value crops provides incentives of planters.
4	RA 8435 Agriculture and Fisheries Modernization Act	1997	This R.A. (law) prescribes measures to enhance production of permanent crops.	Permanent crops have the potential to sequester carbon.
5	R.A. 8371 (IPRA Law)	1997	This R.A. (law) establishes tenure security for indigenous ethnic people	Tenure security is an important issue that relates to permanence for climate-related projects (e.g., AR-CDM).
6	Dept. of Agriculture AO 6	1998	This AO facilitates the issuance of bank loans to support planting of trees.	This broadens the Dept. of Agriculture agenda which traditionally has focused mainly on rice and corn.
7	Executive Order 318	2004	This EO (Executive Order) of the President establishes sustainable forest management (SFM) policy.	Effective implementation of SFM can play a major role in carbon sequestration.
8	DENR Administrative Order No. 2004-59	2004	This DAO (Dept. Administrative Order) makes particular reference to African Oil Palm.	Rules and Regulations identifying criteria of areas within forest lands where planting of African Oil Palm is allowed.

9	RA 9367 (Biofuels Act)	2007	This R.A. (Law) intends to increase production of fuel from plant resources.	Creates incentives for planting trees such as palms that can be a source of bio fuels.
10	RA. 100891	2009	R.A. is a law passed by Congress and signed by the President creating a Philippine Rubber Research Institute.	This law establishes an institution that will focus on rubber planting. Since rubber is a tree, planting can contribute to carbon sequestration.
11	Central Bank Circular on Rediscounting	2010	Central Ban Circulars provide guidance to banks on lending policies.	Prior to this Circular, banks did not have clear guidelines on the granting of long-term loans for planting trees..

### CDM 案件申請手続き

DNA としての役割を担う DENR での CDM 植林申請に向けたプロセスは以下の図のとおりである。

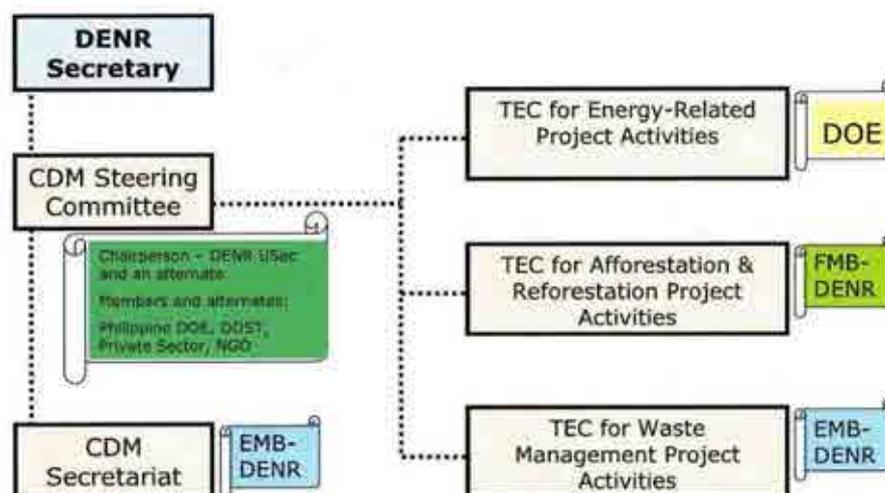




図 3-3 CDM 植林申請の流れ

**Legend:** **DENR** –Department of Environment and Natural Resources; **TEC**- Technical Evaluation Committee; **DOE**- Department of Energy; **DOST**- Department of Science and Technology; **EMB**- Environmental Management Bureau

表 3-11 DNA から承認を得るための必須書類

1. Letter of Intent <sup>(1)</sup>
2. Application Letter (template available at the Philippine DNA website)
3. Project Design Document (PDD)
4. Required Attachments
(1) Sustainable Development Benefits Description State project level indicators. If there are existing sustainable development-related programs as mandated under Philippine laws, rules and regulations as a result of the core or base project, the related CDM project activity should be able to provide new sustainable development benefits on top of these programs.
(2) Proof of Legal Capacity <sup>(2)</sup>
(3) Supporting Documentation of Stakeholders Consultation
(4) Environmental Compliance Certificate/Certificate of Non-Coverage <sup>(3)</sup>
(5) Copies of other permits, certificates and clearances as applicable (e.g., Permit to Discharge, Clearance from Fertilizer and Pesticides Authority, etc.)
(6) Evidence of adequacy of supplies critical to the project activity and proof that other users are not unduly disadvantaged (e.g., cop of final contracts with suppliers of biomass/feedstock)

(7) Evidence of the coverage of agreement between the CDM project developer and the project owner-proponent (Responsibilities, Liabilities, Benefit Packages, etc.)
(8) Results of Feasibility Study, if any
(9) Notarization (accountability statement- original copy)
(10) 10 printed copies and 2 electronic copies of the complete set of application documents (including maps, charts, photos, etc.). To facilitate the filing of applications, applicants are advised to seek an appointment with the CDM Secretariat for the initial verification completeness of documents prior to reproduction.

- (1) UNFCCC CDM Executive Board 41, Annex 46: Guidance on the demonstration and assessment of prior consideration of the CDM
- (2) Host country authorization is required in order to open accounts in the CDM registry. The following proofs that the Philippine project proponents possess the legal capacity to participate in, and undertake the proposed CDM project activity, must be submitted: Charter/SEC Registration, Articles of Incorporation, latest/updated General Information Sheet, valid Business Permit, Certification of Good Standing and No Pending Cases, Company Profile and Management Experience
- (3) The following projects are not required to acquire an ECC under Presidential Decree No. 1586:
- a) Family dwellings/ residential units
  - b) Barangay Micro-business enterprises under Republic Act 9178
  - c) Projects that are existing or operational prior to 1982 and has not expanded in terms of production, process or area; not stopped for at least two years since 1982, with technology/production method or manufacturing process/operation used prior to 1982 and were not modified; with proper facilities or structure prior to 1982 that were not changed or added to; and
  - d) Other projects classified as Certificate of Non-Coverage (CNC under the Categorization Matrix of the Procedural Manual.

Source: CDM Secretariat. EMB-DENR (2006) "Documentary Requirements"

表 3-12 DNA 承認の基準

<b>(3) DNA Approval Criteria</b>	<b>Sustainable development benefits and the legal capacity to participate serve as the basis for evaluating an application.</b>
	<b>SUSTAINABLE DEVELOPMENT BENEFITS DESCRIPTION</b>
<b>Economic Dimension</b>	
Criteria	Project Level Indicators (Examples)
Provide livelihood and	Local companies to be contracted for the construction, implementation

other economic opportunities in the community	Number of workers from the host community (skilled and unskilled, contractual and permanent employment, competitive packages.
	Livelihood opportunities
	Finance schemes for alternative livelihood
Provide proper safety nets and compensatory measures for affected stakeholders	Measures to address the replacement of lost assets, loss of livelihood opportunities as a result of the project
	Safety nets and compensatory measures as a result of operation/implementation risks and potential hazards
Promote the use of cleaner, more efficient and environment-friendly technology in the sector	Transfer of appropriate technology (describe the technology, extent of the application in the sector, dependability/reliability/ efficiency and expected technological problems and how to address such problems
Provide new financial resources	In addition to the estimated foreign capital inflow received from an Annex 1 country and the reduction in expenditures for a particular item as a result of the project, include the amount of savings to be generated and the amount of funds therefrom to be allocated for other purposes for the improvement of the host community such as setting up of development funds for sustainable programs for disadvantaged sectors/groups, employee benefits, etc.
<b>Social Dimension</b>	
Provide education and training which build the capacities of local stakeholders	Frequency and types of training (social, technological, entrepreneurial, etc.) for the project's labor force and the host communities
	Frequency of educational tours for academe, related industries and other interested parties on the technology, impacts of climate change and CDM-visits/tours/lectures conducted per month
	Scholarships for deserving local stakeholders
Provide vulnerable groups access to local resources and services	Access to local resources (fishing grounds, forests, water, etc.)
	Supply of and access to basic needs (water, food electricity, medical outreach etc.) for affected vulnerable groups
Promote local participation in the project activity	Level of coordination with and participation of various sectors, social development strategies, integration with the community
<b>Environment Dimension</b>	
Improve local environmental quality	Measurable indicators to show the improvement in local environmental quality other than the GHG emission reduction- schedule of surveys, inventories and other monitoring tools

	Stability and treatment of any form of waste coming from the project
Comply with environmental policies and standards	Present and expected level of compliance with all applicable environmental policies and standards (EIA, air, water, land use and forestry, natural habitat and protected areas, waste hazardous, etc.) vis-à-vis historical data
Promote sustainable use of natural resources	Concrete efforts of the project to promote sustainable strategies and program for the use of natural resources in an around the project site (water, forests, etc.)

Source: Jocelyn A. Goco “Host Country Approval Process” ( Power point presentation)

### 既存の植林プログラム

民間の植林プログラムとして DENR は 2 つのプログラム Industrial Forest Management Program (IFMA)と Socialized Industrial Forest Management Program (SIFMA)を推し進めている。である。2つのプログラムとも 25 年間植林事業地として利用可能であり、IFMA は最大 40,000 ヘクタール、SIFMA は 500 ヘクタール可能である。

また、保護地における植林プログラムとして National Integrated Protected Areas System (NIPAS)と水源林保全がある。特に水源林保全に関しては大部分の土地は地域住民により慣習的に利用され、この一部の荒廃地については CDM 植林としての可能性が高い地域である。

他方、地方の住民組織における植林の取り組みとして Community Based Forest Management Program (CBFMP)がある。これは DENR が署名した契約に基づいて 25 年間植林活動が住民組織の下、実施される。また Upland Development Program (UDP)がある。このプログラムによりアグロフォレストリー等の取り組みによって水源林や保護林の機能修復を行うことが意図されている。

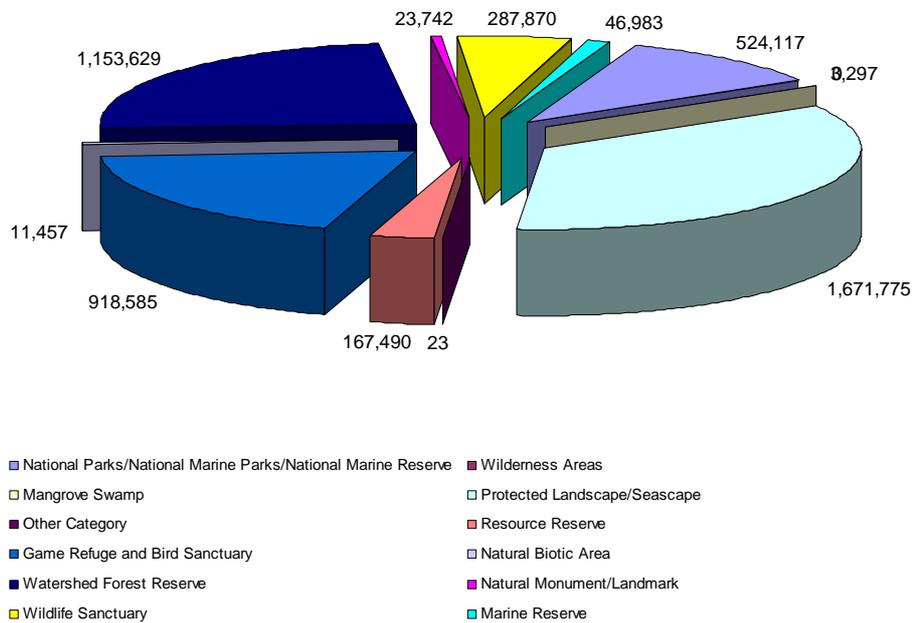


図 3-4 保護地域の区分

表 3-13 政府および民間の植林面積

Year	Areas in '000 hectares (rounded-off)		
	Government	Private Sector	Total
1989	89.5	41.9	131.4
1990	153.9	37.7	191.6
1991	73.6	19.4	93.0
1992	24.3	16.3	40.6
1993	6.3	12.8	19.1
1994	18.0	31.5	49.5
1995	21.8	43.4	65.2
1996	18.9	27.2	46.1
1997	49.3	16.9	66.2
1998	33.2	9.1	42.3
1999	31.1	10.9	42.0
2000	21.7	5.9	27.6
2001	26.5	4.9	31.4
2002	20.6	4.9	25.5
2003	13.2	1.9	15.1
2004	12.4	7.9	20.3

2005	7.2	9.3	16.5
2006	4.5	2.7	7.2
2007	25.0	2.8	27.8
2008	27.7	15.9	43.6
Total	678.7	323.7	1,002.4

Source: FMB Reforestation Division

## CDM 植林実施上の課題

### 初期投資資金

小規模 CDM 植林での実施の際、主体は住民組織が中心となるが、外部からの資金が調達できないと高額なトランセクションコストを要するため、初期投資をカバーできない。仮にクレジットが取得できても現状のクレジット価格からするとこの費用をカバーできる保証はない。

### 土地利用

私有地では土地売買が投機的に行われ、CDM 植林を事業化するうえで投資リスクが高く、土地所有者の意向で土地利用や所有者が変化するため、中長期にわたり森林が保持さされる保証はない。

(フィリピンにおける植林および土地利用政策は資料編の資料 10 参照)



NAMRIA での打合せ



DENR 森林局での打合せ



DENR 環境局での打合せ



農業省での打合せ



フィリピンココナッツ公社での打合せ



フィリピン大学 LASCO 博士との打合せ



DENR 森林局長との打合せ



DENR 大臣との打合せ

## 2.2 ヤシ林におけるCDM植林事業化の検討<sup>1</sup>

### 対象地の概要

調査対象地のボホール州では2001年から2009年にかけて主に北東部を中心にオイルパームが植栽されている。植栽地は基本的に私有地であり、植栽地のほとんどをBohol Island Plantation Inc.(BIPI社)およびNGOであるBohol Integrated Development Foundation Inc.(BIDEF)が管理している。BIPI社はボホール島にてオイルパームの経営を行う企業であり、関連会社として今回の調査地を管理しているPhillipne Agriculture Land Development and Mill, Inc.(PALM社)という搾油会社がある。BIDEFは1988年に設立されたNGOで、草の根レベルで様々な技術や資金援助を実施している。BIPI社はボホール島内に75世帯、約840ヘクタール、BIDEFは48世帯、約230ヘクタールのオイルパーム植栽地を管理している。

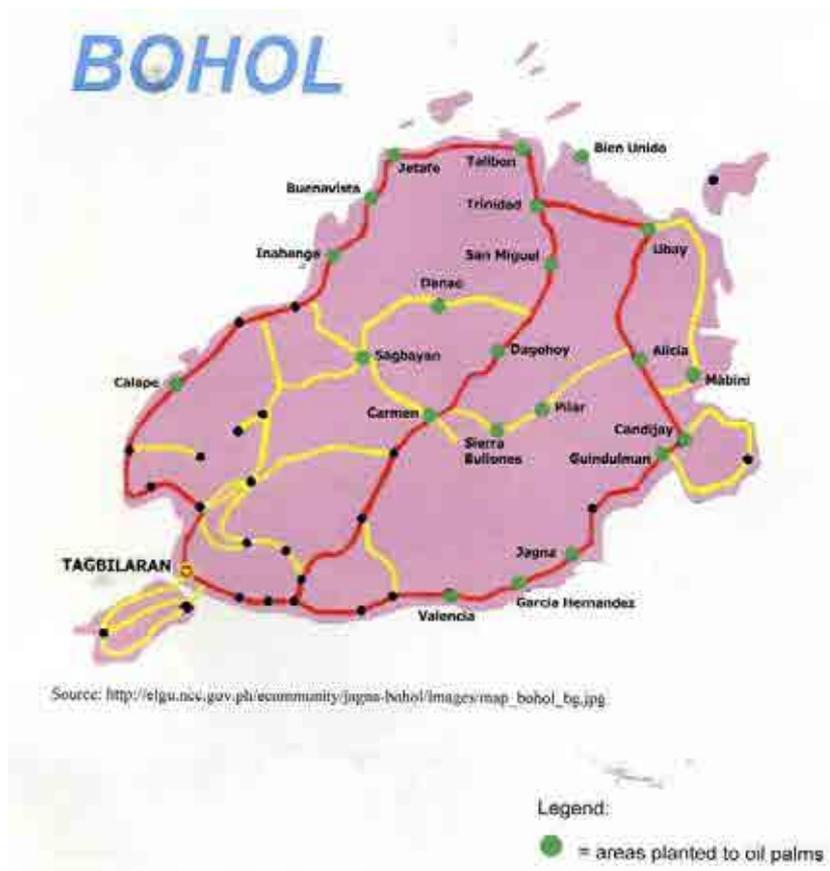


図 3-5 BIPI 社で管理する植栽地

<sup>1</sup> フィリピンはラオス、カンボジアとともに唯一 UNFCCC にヤシ類を樹木に含めるか否かを表明している国であり、このうちフィリピンは竹およびヤシ類を樹木として認定（資料編の資料 11 参照）

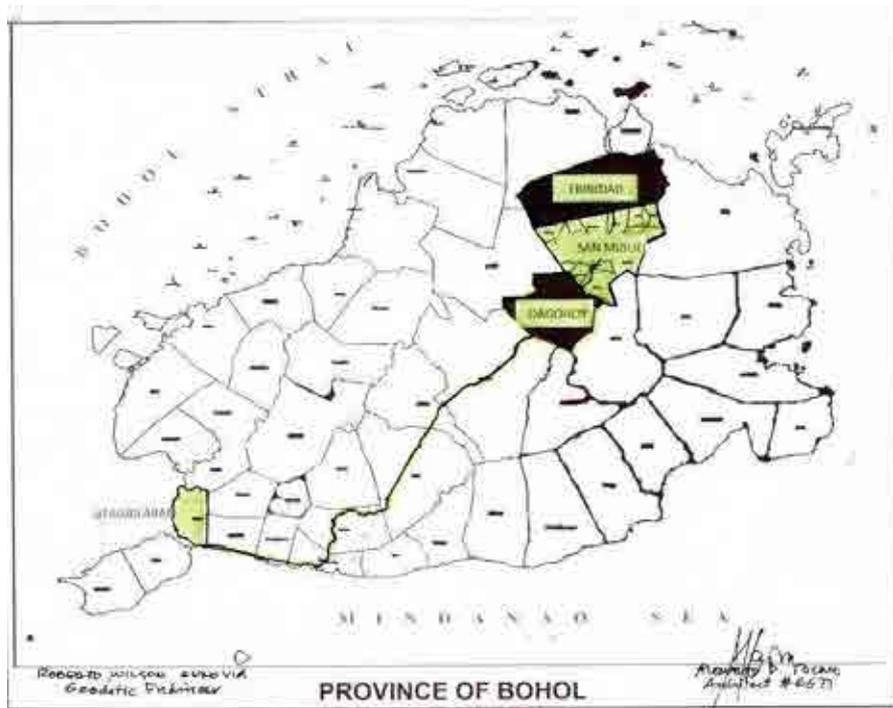


図 3-6 BIDEF で管理する植栽地

### 植栽時期

表3-14のとおり、BIPI社およびBIDEFとも2006年以降植栽していない。大きな理由としては予想収穫量に達せず資金繰りに窮しているとのことである。

表3-14 年別の植栽面積

Year Planted	BIPI (hectares)	BIDEF (hectares)	Total (hectares)
2001	393.15	60.85	454.00
2002	209.29	98.36	307.65
2003	122.93	16.79	139.72
2004	72.916	46.24	119.16
2005	44.035	14.11	58.15
2006	0	0	0
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	0	0	0
Total	842.32	236.35	1,078.68

Source: BIPI and BIDEF

## 土地適格性

PALM社が植物油生産の目的でオイルパームをボホール島に導入したのが始まりである。植栽した住民は、生計向上に資する期待から参加した。地方政府としても地域開発の一環として援助を行った。2001年より開始された植栽地は、以前は放牧用草地や放棄耕作地、短期単年度耕作地などが大部分を占めていた。これはボホールのPENRO職員によると1980年代の現場スタッフ時代からすでに草地であったとの話から裏付けられる。この地域は乾季に草地の新芽の成長を促すためや耕作のための火入れが盛んに行われているため、樹木の天然更新がほとんどされない草地が広がっている。

ボホール島内には2年生から8年生にかけてのオイルパームが分布しているが、通常4年生以降で収穫が開始される。植栽した住民は、BIPIおよびBIDEFとリース契約を結び、除草や技術支援等を受けることが出来る。このリース契約は25年間、オイルパームとしての土地利用を変えないこととなっている。したがってBIPIやBIDEFによるリース契約がなくなると、かつての短期的な単年度耕作や放牧草地として利用されることとなる。

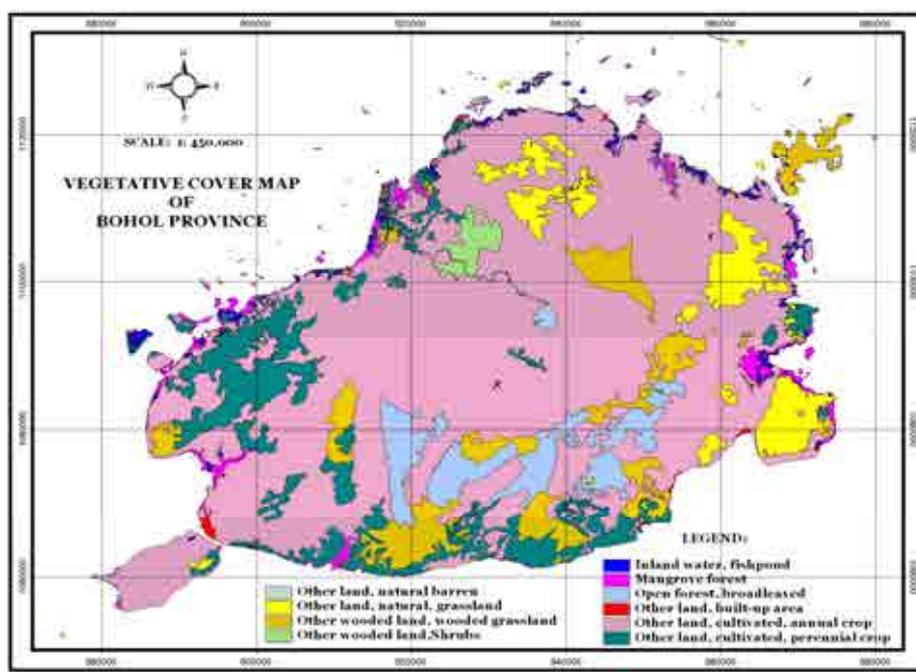


図3-7 ボホール島の植生図

## 植栽地管理

PALM社では優良なクローン種を導入し、参加住民の私有地にクローン苗木を配布し、植え穴掘りや整地を行い植栽した。植栽地周辺の除草を植栽後4年間は年4回、5年後から9年後は年3回、それ以降は年2回実施している。現在は化学肥料を利用しているが、有機肥料への移行が現在進められている。

### オイルパームの炭素含有量推定

フィリピン大学ロスバニョス校やPhilippine Coconut Authorityではすでにココナツ林の炭素吸収量について調査しており、ある論文ではレイテ島のココナツ林ではヘクタールあたり年間4.78トンの炭素を蓄積しているとの報告がある。このようにすでにココナツ林のCDM植林としての可能性は検討されていたが、フィリピンにおけるオイルパーム林の炭素吸収量についてはまだ具体的なデータがない。そこでPALM社の植栽地の樹齢2年生、5年生、6年生、7年生、8年生および9年生の6齢級のオイルパームを抽出し、破壊調査を実施した。葉、花、果実、茎および根を採取し、フィリピン大学ロスバニョス校にて全乾重量の測定を行った。バイオマスの計算方法は以下の式を用いた。

$$\text{BIOMASS} = \text{TFW} - \frac{(\text{TFW} * (\text{SFW} - \text{SODW}))}{\text{SFW}}$$

where,

- BIOMASS = total oven dry weight
- TFW = total fresh weight
- SFW = sample fresh weight
- SODW = sample oven-dry weight

各齢級の炭素含有量を推定するため、フィリピンにおけるデフォルト値である45%を使用した。各齢級のバイオマス量および炭素含有量は以下のグラフのとおりである。

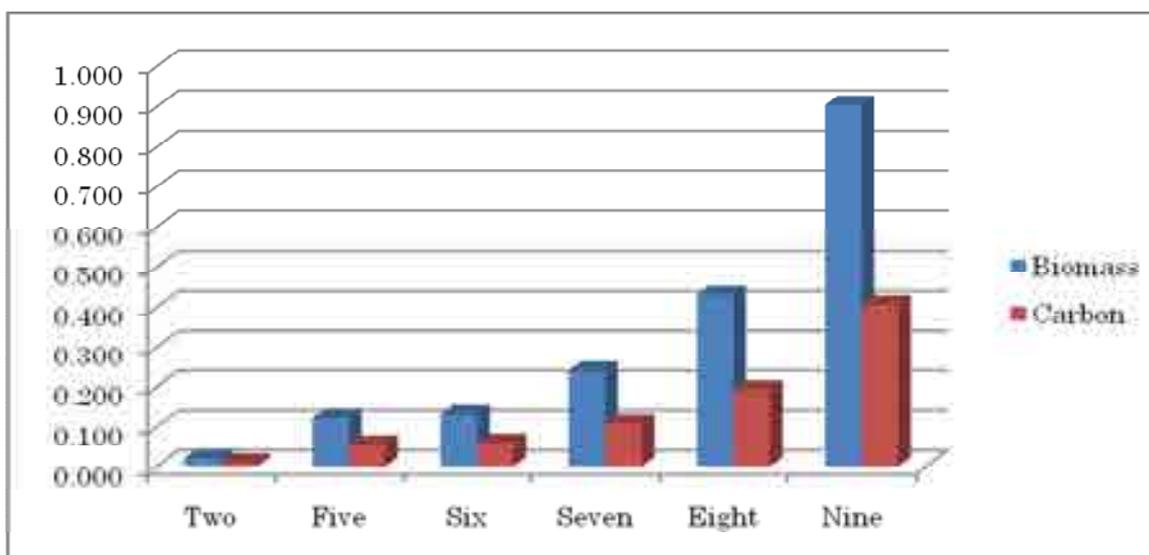


図3-8 各林齢別バイオマス量および炭素含有量

上記の破壊調査の結果、ヘクタール当たり135本植栽されている9年生のオイルパームは、

ヘクタール当たり年間約55トンの炭素を含んでいることとなる。また平均でヘクタール当たり年間約2.5トンの炭素を含んでいることとなる。

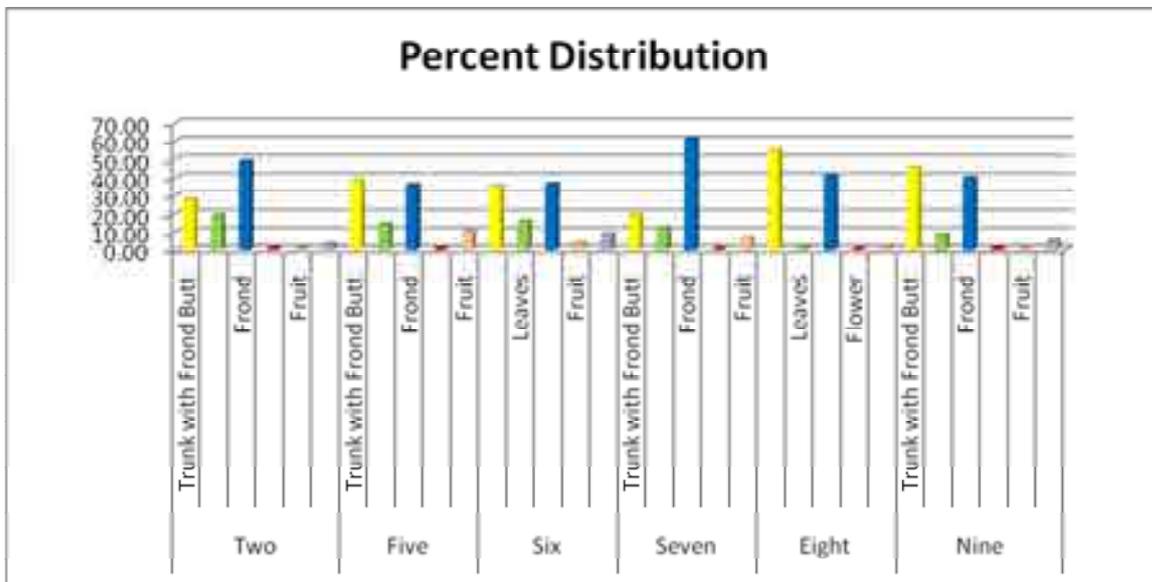


図3-9 各林齢における各部位のバイオマス量 (単位はKg)



PALM 社のオイルパーム植栽地での破壊調査



PALM 株式会社での打合せ



BIDEF での打合せ



コゴン草地に植栽されているオイルパーム



オイルパームのフルーツ



コゴン草地に植栽されているオイルパーム



## 追加性テスト

従来の土地利用は換金作物を栽培し、草地への放牧であるため、オイルパームを植栽することで今までの炭素含有量を向上させることとなる。しかし私有地であるため、所有者の意向で土地利用形態が変化することも考えられる。フィリピン政府では経済価値の高いオイルパームのような作物の栽培を推奨しているため、住民が政府の方針に沿うこととなれば追加性は高いと言える。

## 投資分析

オイルパームの開発等に融資する銀行としては**First Consolidated Bank**が挙げられるが、中には住民同士で資金の借入を行い銀行から融資を受けていないものもある。銀行から融資を受けたとなれば、年率12%の利子を2年後から返済開始し、融資額の返済を6年から開始し15年まで継続することとなる。

通常の栽培方法であれば、植栽3年後果実が収穫可能となり、11年生まで生産量が増加し、それ以降25年生まで生産量は減少していく。この収穫予想を下に融資額と利子の返済を加味したPALM社での経営計画書をもとにIRRを試算すると、約4%という数字となった。

コーンの栽培であればヘクタール当たり24,000ペソ、キャッサバであれば15,000ペソの収益があるが、オイルパームはこれらに比べかなり高い収益が見込まれるので、土地所有者にとって魅力的な作物である。しかし、果実の収量を継続的に維持するためには肥料を継続的に投与する必要がある。

## 追加性の検証

### 投資バリアー

オイルパーム植栽地を造成するためには平均でヘクタール当たり200,000~300,000ペソの多額の投資が必要となるが、PALM社からの買い取り保証により、植栽を行おうという住民は銀行からの融資を容易にすることとなった。銀行から融資を得られない住民の何人かはPALM社から直接融資を得られた。しかしいまだ100人以上の融資待ちの現状がある。

### 制度バリアー

地方政府はオイルパーム栽培者に対し収穫物の搬出用に道路や橋の整備を行っているが、収穫地までにはまだ十分に行き届いていない。一部ではPALM社自ら投資してインフラ整備を行っている。BIPIおよびBIDEFとも高価な化学肥料を使用しているが、両者とも有機肥料の使用を検討しており、BIDEFではトライアルベースでミミズによる肥料を使用し始めている。

### 地方慣習バリアー

最近ボホール島にオイルパーム栽培が導入されているため、住民は植栽管理に対し知識

が十分ではない。地方政府が当初積極的にオイルパーム栽培に乗り出していたが、植栽後の定期的な管理が必要であるにもかかわらず追肥などの管理が行き届きなことが、最近の生産量減少に関わっている可能性がある。

### **CDM 植林実施への課題**

パームオイル植栽地の CDM 植林としての事業化の可能性を検討する上で、今回は PALM 社の IRR を簡易に試算したが、参加する住民が経営するオイルパームでの経営分析を下に BAU（通常の経営）ではないことを詳しく調査する必要がある。また、CDM 植林として取り込むオイルパーム農園とそうでないものの区分や、樹木を植林せずオイルパームを植林することでの追加性の説明も必要となる。

また CDM 植林事業化に際し、適用する方法論としては、「AR-AM0001」（草地あるいは農地での小規模 A/R CDM プロジェクト活動に対する簡素化ベースライン及びモニタリング方法論）が想定されるので、この方法論に沿った PDD 作成支援が必要となる。

（ボホール州におけるオイルパーム林調査報告は資料編の資料 10 参照）

### 3. ブラジル

#### 3.1 CDM 植林関連の植林や土地利用政策

##### ブラジル国内の CDM 植林関連の動き

2009 年におけるブラジル森林・林業政策の 7 つの柱のひとつに、植林を通じて 2050 年までに CO<sub>2</sub> 約 600 万トンの温室効果ガス固定を目指している。ブラジルではユーカリやマツなどの早成樹種を多く植林しているため、温室効果ガスを効率的に取り込み、文献ではこのような植林地においてヘクタール当たり 7.5 から 15 トンの炭素吸収が見込まれる。

##### ブラジルの CDM プロジェクト案件について

ブラジルは世界有数の CDM 先進国で、登録件数は中国、インドに続き世界第 3 位の件数である。主にメタン回収、発電、バイオマス発電等のプロジェクトタイプが主流である。

表 3-15 ブラジル DNA が承認した CDM プロジェクト (2010 年 10 月 1 日現在)

プロジェクト	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	総計
総計	3	70	57	55	24	30	13	252

出所 地球気候変動省庁間委員会 HP

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/65845.html>

CDM 植林登録済み案件 17 案件のうち、ブラジル案件は下記の 1 案件

Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil

(ブラジルでの産業用の再生可能木材供給源としての再植林)

<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1242052712.92/view>

場所：Minas Gerais 州

採用されている方法論：ARAM0005

CDM 植林面積：11,711.37 ha

樹種：*Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus Grandis*, *Eucalyptus camaldulensis*.

期待される炭素固定量：2,273,493 CO<sub>2</sub> トン

地域住民及び環境への配慮：負の社会的影響の対処として社会的相互関係プログラムや収入源確保活動支援プログラムを実施

有効化審査の案件は、下記の 1 案件

AES Tietê Afforestation/Reforestation Project in the State of São Paulo, Brazil

(ブラジルサンパウロ州における AES Tietê 新規・再植林プロジェクト)

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/317387.html>

<http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/KZYUMAUTQ6A1ZFQD81Q7N53T55J6Z9/view.htm>

↓

場所：São Paulo 州および Minas Gerais 州

採用されている方法論：ARAM0010

CDM 植林面積：13,939 ha

樹種：80から126種の在来樹種.

期待される炭素固定量：5,162,587 CO<sub>2</sub> トン

地域住民及び環境への配慮：負の社会的影響はない。

### ブラジルにおける CDM 承認体制および関連手続き

ブラジルは 1992 年の気候変動枠組み条約の署名を受け、温暖化対策に関する政府国内体制を整備し、1999 年 7 月に大統領令に基づき「地球温暖化省庁間委員会」を設立した。この委員会は 11 省庁の代表で構成され、また CDM の DNA としての任務も担っている。

#### ブラジル DNA

地球気候変動省庁間委員会 (International Commission on Global Climate Change、CIMGC)

担当者：Dr. Jose Domingos Gonzalez Miguez

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14666.html>

CIMGC が DNA として CDM に関してになう役割は、CDM プロジェクトについてのブラジル政府の承認基準の策定、申請されたプロジェクトの審査・承認等である。政府承認を申請するためには、CIMGC 事務局長に以下の文書を提出することとなる。

### CDM 理事会で定められた規定によるポルトガル語の PDD およびその英語訳

(なお決議 1 号の付属書Ⅲに基づいて、プロジェクトがもたらす以下のような持続可能な発展への寄与について言及)

1. 地域社会の環境持続性への寄与 (廃棄物、汚水、大気汚染等の緩和)
2. 労働状況と雇用創出の発展への寄与 (社会責任の遵守、雇用の量的質的变化)
3. 所得配分への寄与 (所得分配効果、低所得者層の生活水準への影響等、社会経済的便益)
4. 技術開発とその能力開発への寄与 (技術導入、波及効果)
5. プロジェクトと地域開発とのリンクへの寄与 (地域の社会経済活動との相互連携)

### DOE による有効化審査報告書 (ポルトガル語および英語)

(なお、有効化審査および検証・認証は、ブラジル国内に法人格を有する DOE によって実施)

(有効化審査報告書はポルトガル語を公式文書とし、その訳として英語を位置づける。)

### CER 配分に関するプロジェクト参加者間の取り決め

### プロジェクト実施に伴う影響について以下の関係者・機関からの意見回答書

(有効化審査が開始される 15 日前までに以下関係者・機関に送付)

- ✓ 地方自治体の首長・代表者
- ✓ 州・地域の環境関連機関
- ✓ ブラジル NGO フィーラム、環境・開発に関する社会運動
- ✓ 地域コミュニティー・自治会
- ✓ 検察庁

### プロジェクト活動による環境、労働関連法規の遵守を立証する文書

DNA には、政府承認申請を受けた 60 日以内に承認/不承認の最終結論をプロジェクト申請者に連絡し、DNA へ提出された全ての CDM プロジェクト活動は PDD を含め、公開すること等の規定がある。

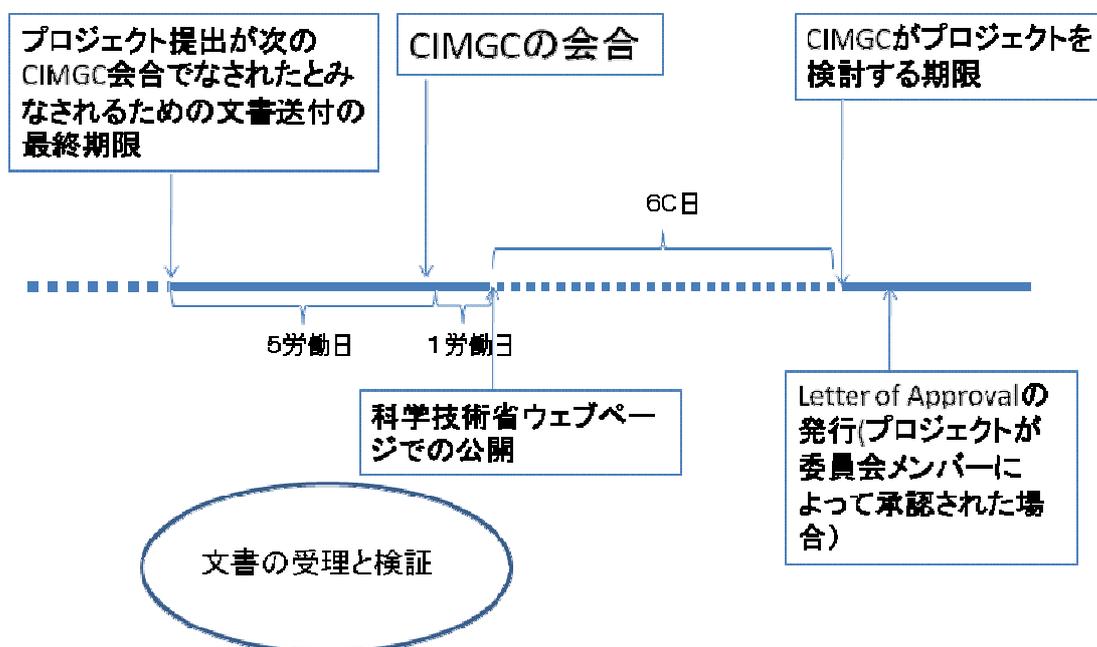


図 3-10 ブラジルの CDM プロジェクト承認手続き

出所 地球気候変動省庁間委員会「Manual for Submitting CDM Project Activities」

CDM 関連法令としては以下のものがある。

- ✓ CIMGC 決議 No.1 (2003 年 9 月 11 日)  
(CDM 理事会の PDD を国内用として採用、CIMGC をブラジル DNA に指定、プロジェクト申請に関する手続き、必要書類等を規定、承認レターの発行は科学技術大臣によることを規定)
- ✓ CIMGC 決議 No.2 (2005 年 8 月 10 日)  
(CDM 関連文書のポルトガル語版、CDM 植林に関する定義、申請受付日の定義)
- ✓ CIMGC 決議 No.3 (2006 年 3 月 24 日)  
(小規模 CDM プロジェクト承認手続きの規定)
- ✓ CIMGC 決議 No.4 (2006 年 3 月 24 日)  
(違法行為による承認取り消しについて規定)
- ✓ CIMGC 決議 No.5 (2007 年 4 月 11 日)  
(小規模 CDM プロジェクトの定義の変更)
- ✓ CIMGC 決議 No.6 (2007 年 6 月 6 日)  
(PDD フォームの改訂)
- ✓ CIMGC 決議 No.7 (2008 年 3 月 5 日)  
(利害関係者に向けた意見回答について規定)
- ✓ CIMGC 決議 No.8 (2008 年 5 月 26 日)  
(CDM プロジェクト活動のための各種システムを採用)
- ✓ CIMGC 決議 No.9 (2009 年 3 月 20 日)  
(CDM プロジェクト活動の決定)

## 3.2 ゴム林およびヤシ林における CDM 植林事業化の検討

### ゴム林における CDM 植林事業化の検討

サンパウロ州ゴム生産者協会の担当者からブラジルにおけるゴム植林の現状および CDM 植林の可能性について聞き取り調査を行った。この協会はブラジル国内 4,000 社のゴム生産関連商社が加盟している組織である。ブラジル全体では 15 万 ha、サンパウロ州では 7 万 ha 植林されている。協会担当者の見解では、かつてガーナにおいてゴム植林の方法論「A/R CDM baseline and monitoring methodology for community rubberwood reforestation」が提案されたが認められておらず、現在は CDM 植林に対する方法論がない状態（ガーナにおけるゴム植林に関する方法論却下の理由は資料編の資料 12 参照）なので、ブラジルにおけるゴム植林の CDM 植林事業化は考えられないとのことであった。認められなかった大きな理由としては、「ベースライン決定方法だがさらなる開発が必要」、「プロジェクトバインダリーの位置決定方法を提供」、「炭素蓄積量推定方法に選択肢を寄与」、「プロジェクト前に存在したバイオマスの減少は排出にカウント、焼畑を採用する場合は二酸化炭素以外も考慮に追加または焼畑をしないことを適用条件に加える」などが挙げられている。

しかし、協会はゴム植林そのものの炭素吸収能力を認めているので、この吸収量を市場で取引可能かどうか検討しているとのことであった。リオ・デ・ジャネイロ州に本部があるゴム技術研究所は、パラゴムノキ・エコマークを管理する機関であり、このエコマークは定められた基準を順守する企業および生産者に温室効果ガス排出量削減の証明をするものである。このエコマークを取得した企業として、ブラジル国内石油卸商社イピランガがリオ・デ・ジャネイロ州およびサンパウロ州にて約 10 万本のゴム植林を実施し、この炭素吸収量約 5,000 CO<sub>2</sub> 換算トンオフセットしたとのことである。このエコマークを表示することでゴム植林のスポンサーシップが得られることが可能となる。またエコマーク認証企業の社会貢献活動および環境保護活動への積極的な参画を示すこととなる。エコマーク取得企業は、以下のような内容を遵守することとなる。

- ✓ 植林地を最低 15 年維持すること
- ✓ エコマーク保有企業はラテックス開発利益の 5% をゴム技術研究所に対価として支払う
- ✓ ゴム植林地への立ち入り検査が毎年実施され評価される
- ✓ ゴム植林地の排出量に関する立ち入り検査を受け入れる

ゴム技術研究所によると、ゴム植林の炭素吸収量は 1 ヘクタール約 500 本とすると年間 10 CO<sub>2</sub> 換算トンに達するとのことである。

サン・ホセ・ド・リオプレト市 Monte Aprazivel 地区 Cesario Fernandes Toros 氏所有ゴム植林地では、270ha の農地のうち 100ha についてマレーシア産クローン樹種 2 種を接ぎ木で一

齊造林している。植栽後直径 17cm、もしくは 7 年生以降でゴムの採取を開始可能である。生長がよいクローンでは 5 年以降で採取開始可能である。現在のところゴム林は木材として利用していない。植栽後 15 年程度までは樹脂の採取が可能であるが、それ以降は採集量が減少することとなる。協会の文献によると、ラテックスを採取し続けることでゴムの成長率が低下することはすでに明らかとなっている。近隣では最近、サトウキビ畑をゴム林に転換する動きがある。近隣のサトウキビ畑は間取りによると少なくとも 1990 年以前よりサトウキビ畑であり、CDM 植林の土地適格性はクリアしている。追加性については、サトウキビ畑では、収穫により常にバイオマスを農場外へ移動させることとなるが、ゴム林に転換することによりその土地において炭素を固定し続けることとなるため、実際にプロジェクトの開始前後におけるバイオマス量調査を行うことで、証明は可能かと思われる。ゴム林に転換する際、植穴掘りや施肥、植栽後の除草でコストがかかるが、ゴム林に転換することへの経営的メリットがより多いと思われる。したがってゴム植林地の CDM 植林事業化の具体的な検討の際は、新規方法論の検討や Business as Usual の詳細な調査が必要である。



クローン苗木



クローン苗木による植林地



サトウキビ畑をゴム林に転換



ゴム林内のジュサラヤシ



Legenda				
Variável = Área plantada (Hectares)				
Lavoura permanente = Borracha (látex coagulado)				
Ano = 2009				
Nível Territorial = Microregião Geográfica (Unidade da Federação = São Paulo)				
Cor	De	Até	Frequência	%
	0	3.639	33	52,4
	3.640	7.278	1	1,6
	7.279	10.917	0	0,0
	10.918	14.556	0	0,0
	14.557	18.196	1	1,6
	Ausência de dados, (-) ou valor desidentificado		28	44,4

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

図 3-11 2009 年におけるサンパウロ州のゴム植林地面積 (単位はヘクタール)

### ヤシ類の CDM 植林事業化の検討

サンパウロ州北部サン・ホセ・ド・リオプレト市周辺 Ruilandia 地区ゴム・ヤシ林では、ゴム植林の列間にジュサラヤシを植栽している。ジュサラヤシ *Palmito Juçara (Euterpe edulis)* は成長点部の若芽を食用 (パルミット) とするヤシ科の一種であり、マタ・アトランティ

カでの原生種のひとつである。パルミットは中南米で食用として広く流通し、比較的高価で取引されている。近年、天然のジュサラヤシは違法に乱獲され、生育域が狭まっている。植栽後 5~6 年以降で若芽を採取することで伐採することとなるが、若芽以外は林内に残すため、林外へのバイオマス量の移動は少ない。伐採後再植林することとなる。

サンパウロ州西部 Carlos Botelho 州立公園周辺のリオプレット集落の農家で、バナナの間にはジュサラヤシ林を植栽する事例、バナナをプブンチャヤシに転換する事例を見学した。

プブンチャヤシ *Pupunha* (*Bactris gasipaes*) とは、ジュサラヤシ同様、成長点の若芽を食用とするヤシ科のひとつで、植栽後は被陰が必要であり、植栽後 1 年で収穫可能である。伐採後は萌芽更新し、4~5 カ月で再度収穫可能である。アマゾン地域原産である。病虫害の被害を受けやすく、薬品投与や除草が必要である。近年のパルミット需要増加により近隣農家では主な収入源であるバナナからの転換が多く行われている。

州立公園周辺の個人農場のジュサラヤシおよびプブンチャヤシについては、バナナ園からの転換を行っており、聞取りではバナナ園はおおよそ 1990 年以前もバナナ園で農園を営んでいるので土地適格性はクリアしている。伐採後、若芽以外は林内に残すため、林外へのバイオマス量の移動は少ないが、パルミットを収穫するために短期間で伐採を行うため、継続的な炭素吸収量の維持は困難と思われる。

天然林を被陰樹として利用しながらバナナの列間にジュサラヤシを植林することで、サンパウロ州ではほとんど見られないアグロフォレストリーの普及が可能となる。また、ジュサラヤシ植林は保育に手間がかからない貴重な現金収入源となるので、盗伐のリスクを回避することで既存の大西洋海岸林（マタ・アトランティカ）の保全・再生にも貢献可能である。

なお集落内では近隣の道路会社による生態系オフセットの一環として集落内に 7 万本の在来樹種のエンリッチメントを行っている。これはブラジル政府が 1965 年に定めた Forest Code 中の生態系オフセットに基づいて実施されている。ブラジルではこの生物多様性オフセットを「開発事業による生物多様性への回避できない悪影響を代償すること」と定義している。

（サンパウロ州のゴム植林調査地およびヤシ林調査地の土地利用植生図は資料編の資料 13 参照）



天然のジュサラヤシ林



企業による生態系オフセット



オフセットサイト



かつてのバナナ園をジュサラヤシに誘導した森林



ププンチャヤシの萌芽更新



バナナ園をププンチャヤシ林に転換



ププンチャヤシのパルミット



農場所所有者への聞き取り

表 3-16 ブラジルに於ける州別主なヤシ類及びゴム植林面積 (単位 ha)

州名	ココヤシ	パルミット ヤシ	ゴム
アマゾナス(AM)	3.920		
パラナ (PA)	24.663	145	
アクレ (AC)	164	580	1.146
ロンドニア (RO)	618	1.177	274
トカンチンス (TO)	988	----	750
マラニョン (MA)	2.253	----	2.091
ピアウイ (PI)	1.374	----	----
セアラ (CE)	43.448	----	----
北リオグランデ (RN)	21.923	----	----
パライバ (PB)	11.556	----	----
ペルナンブコ (PE)	14.237	87	343
アラゴアス (AL)	12.524	----	----
バイア (BA)	79.596	3.143	31.786
セルジッペ (SE)	42.000	----	----
エスピリト・サント (ES)	10.625	822	7.212
ミナス・ジェライス (MG)	2.675	242	3.023
リオ・デ・ジャネイロ (RJ)	4.843	218	48
サンパウロ (SP)	3.421	3.024	51.093
パラナ (PR)	189	739	667
サンタカタリナ(SC)	----	1.730	----
南マトグロソ (MS)	421	----	865
マトグロソ (MT)	2.198	2.882	46.023
ゴイアス (GO)	1.315	1.373	2.768
合 計	284.951	16.162	148.089

(出所 IBGE2009 年)