

平成 18 年度環境省委託事業

平成 18 年度 C D M / J I 事業調査

フィリピン・再植林、アグロフォレストリー、バイオマス

「トリプル・ベネフィット型」CDM 事業調査

報告書

平成 19 年 3 月

株式会社三菱総合研究所

フィリピン・再植林、アグロフォレストリー、バイオマス
「トリプル・ベネフィット型」CDM 事業調査

報告書

目次

第1章 プロジェクトの概要およびホスト国の概況.....	1
1.1 プロジェクト概要	1
1.2 ホスト国の概況	3
1.2.1 一般的背景.....	3
1.2.2 経済的背景.....	3
1.3 対象地域の概要	5
1.3.1 気候.....	5
1.3.2 土壌.....	5
1.3.3 生物多様性.....	6
1.3.4 水文.....	8
1.3.5 土地利用.....	9
1.3.6 社会・経済的背景.....	12
第2章 ホスト国の CDM 事情受け入れ体制と関連政策.....	15
2.1 フィリピンにおける環境政策	15
2.2 エネルギー政策とバイオエネルギーの位置づけ	17
2.2.1 エネルギー政策全般	17
2.3 バイオエネルギーに関わる政策.....	18
2.4 ナンヨウアブラギリ (<i>JATROPHA CURCUS</i>) に関わる動向.....	19
2.5 フィリピンにおける CDM/JI 政策の背景	20
2.5.1 京都議定書への取り組み.....	20
2.5.2 関連機関団体の枠組み.....	20
2.5.3 CDM のプロジェクト承認プロセス.....	23
2.5.4 CDM プロジェクトの計画・実施状況	26
2.5.5 ホスト国 DNA からの支援.....	31

第 3 章	調査実施体制	32
3.1	日本側調査協力機関と役割	32
3.2	カウンターパート等ホスト国側の協力機関と役割	32
3.3	現地調査	33
第 4 章	A/R CDM 事業に関する調査	34
4.1	事業目的	34
4.2	対象地域の選定	34
4.3	事業実施体制	37
4.4	各事業の計画	38
4.4.1	A/R CDM 対象植林	38
4.4.2	非 A/R CDM 対象植林	40
4.5	ベースライン方法論	40
4.5.1	適用される認定済みのベースライン方法論	40
4.5.2	方法論選択の正当性及びその適用可能性	41
4.5.3	土地の適格性	41
4.5.4	プロジェクト地域の階層化	43
4.5.5	ベースラインシナリオの決定	45
4.5.6	ベースライン純 GHG 吸収量の推定	47
4.5.7	追加性証明	47
4.6	人為的純 GHG 吸収量の推定	50
4.6.1	現実純 GHG 吸収量の推定	50
4.6.2	リーケージ	53
4.6.3	人為的純吸収量の推定	54
4.7	モニタリング計画	55
4.7.1	プロジェクト実施のモニタリング	55
4.7.2	サンプリングと階層化	56
4.7.3	ベースライン純 GHG 吸収のモニタリング	58
4.7.4	現実純 GHG 吸収のモニタリング	58
4.7.5	リーケージのモニタリング	62

4.7.6	モニタリング体制.....	64
4.8	環境影響評価.....	65
4.8.1	環境影響評価における手法.....	65
4.8.2	CCB基準.....	65
4.9	社会経済影響評価.....	81
4.10	利害関係者のコメント.....	96
4.11	事業化に向けた課題と分析.....	102
4.11.1	財務分析.....	102
4.11.2	CBFMが対象事業地に与える役割.....	107
4.11.3	今後の事業化に向けた課題と分析.....	108
4.11.4	投資家獲得に向けた課題.....	110
第5章	バイオマスエネルギーCDM事業に関する調査.....	112
5.1	事業目的.....	112
5.2	対象地概況.....	112
5.3	バイオエネルギー利用用途の検討.....	113
5.4	事業実施体制.....	121
5.5	バイオ燃料生産計画.....	125
5.6	バイオ燃料流通、利用計画.....	125
5.7	バウンダリーの決定.....	127
5.8	プロジェクト/クレジット期間.....	128
5.9	適用方法論、適用条件の検討.....	128
5.10	ベースラインシナリオの決定.....	129
5.11	追加性の証明.....	129
5.12	GHG排出削減量の事前推定.....	130
5.12.1	ベースラインGHG排出量の推定.....	130
5.12.2	リーケージ.....	130
5.13	モニタリング手法、計画.....	133
5.14	環境影響評価.....	133
5.15	利害関係者からのコメント.....	135
5.15.1	コメントの収集.....	135
5.15.2	コメントに対する対応.....	139

5.16	事業化に向けての課題	140
第 6 章	植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合について	144
6.1	植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合について	144
6.2	植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合のあり方	147

第1章 プロジェクトの概要およびホスト国の概況

1.1 プロジェクト概要

フィリピン共和国（以下、フィリピン）ルソン島に位置するキリノ州における植林事業とバイオマスエネルギー事業を組み合わせたプロジェクトの事業化に向けて、FS 調査と PDD 開発を行なった。本プロジェクトは、フィリピンの生物多様性の保全にとって重要な地域として国際環境 NGO であるコンサベーション・インターナショナル（以下、CI）が指定する「シエラマドレ生物多様性コリドー」を対象に計画されたものであり（図 1-1）、2002 年から CI による調査が行なわれている。

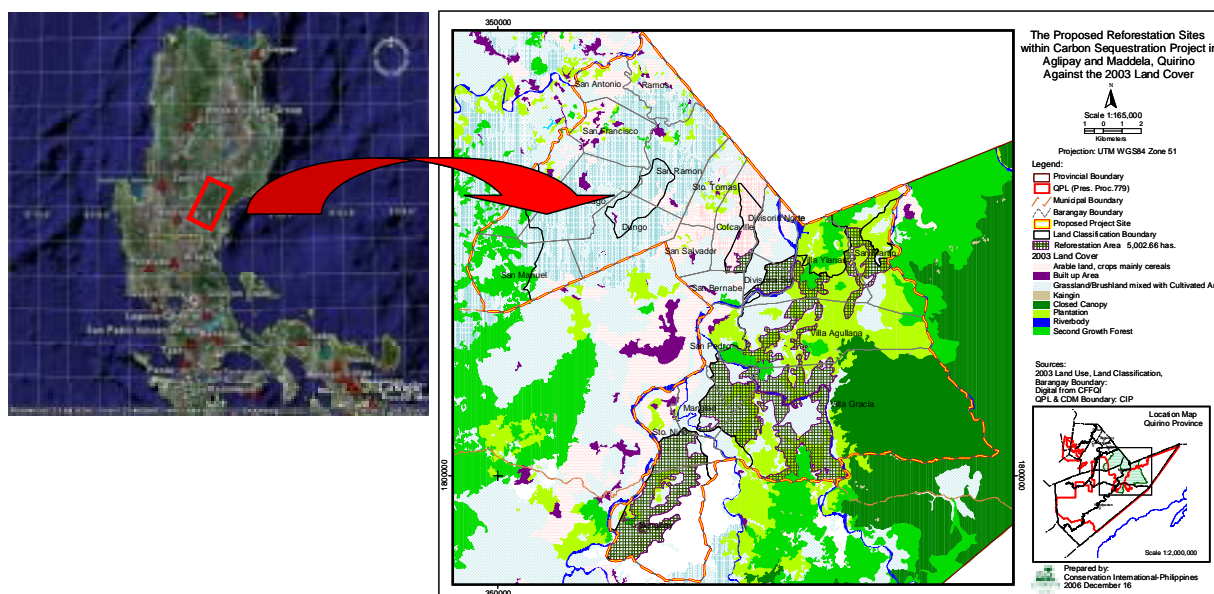


図 1-1 プロジェクト対象地域

フィリピンは、本来、その地理的・気候的要因により熱帯多雨林を中心とした非常に豊かな生物多様性を有する。しかし他の東南アジア諸国と同様、人口増加と貧困を原因とする農民の森林への流入、開墾、そして商業伐採により森林面積は著しく減少し、伐採が禁止された今もその減少が続いている。森林の減少は、生物の生育地の喪失をもたらすと同時に、森林が果たす土壌や水資源の安定化という機能の喪失をもたらす。その保護・修復が地域の持続性・生物多様性の保全に必須であるが、貧困が森林資源に依存せざるを得ない状況、搾取型の農業を継続せざるを得ない状況を生んでいる。

シエラマドレ生物多様性コリドーにおいても多くの森林が失われているものの、この地域

には比較的広範囲に森林が残っており、生物多様性も高い。多様な種から構成される複雑な生態系を保全できる可能性が残されており、この地域が持つ重要性は大きい。また、シエラマドレ山脈は、水力発電、生活用水、農業用水などに必要な水資源の供給を通じ、周辺地域一帯の水源地として重要な役割を担っており、適切な土地利用による水源管理が流域に暮らす住民の生活および農業生産にとって必要不可欠である。

本プロジェクトは、地元コミュニティにとっての代替生計手段を創出することにより、動植物の生育地環境を保護・改善し、同時に対象地を含む流域の生態系の安定化を通じた水資源の安定供給の実現というトリプル・ベネフィットを目指す。本プロジェクトは、A/R CDMの対象事業と非対象事業に大別される植林事業およびバイオマスエネルギー事業から構成される（図 1-2）。それぞれの植林事業の詳細は、第 4 章に述べる。地元コミュニティは、非木材産物および CER の販売により新たな収入を得、短期伐採林において生活に必要な薪や木材を採集することが可能となる。また、植林事業から生産される *Jatropha* 種子を原料として用いるバイオマスエネルギー事業を組み合わせることにより、*Jatropha* 種子の販路を確保できる。

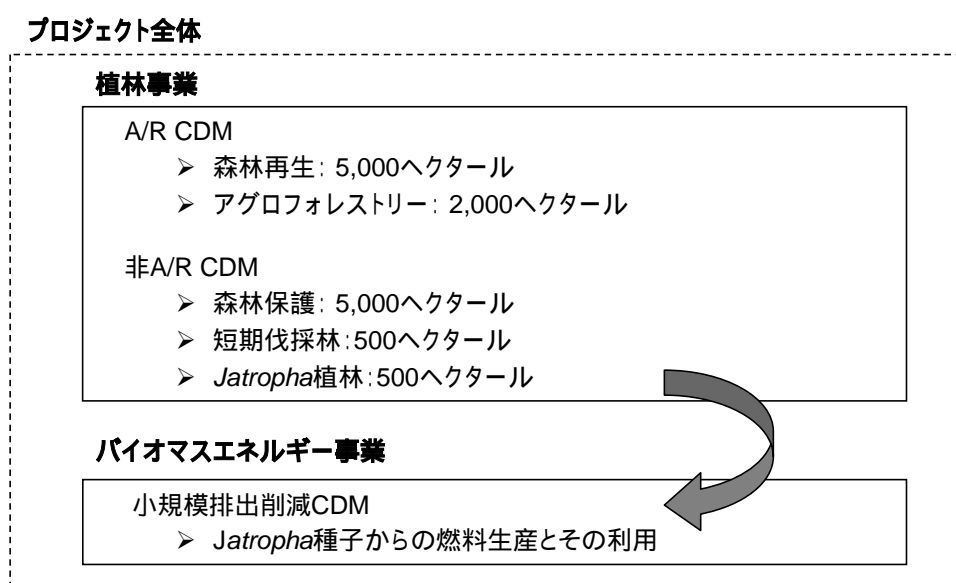


図 1-2 プロジェクトの構成

本プロジェクトは、CDM の枠組みを利用して地元住民による植林活動を可能とすることにより、地域の生物多様性、流域の水資源管理、そして二酸化炭素量の削減といった複合的な便益を生み出すものである。

1.2 ホスト国の概況

1.2.1 一般的背景

フィリピン共和国（以下、フィリピン）は、南シナ海と太平洋に面し、ルソン島、ヴィサヤ諸島、ミンダナオ島を初めとする 7,109 の大小の島々から成る島嶼国である。国土面積は日本のおよそ 0.8 倍の約 30 万平方キロメートル、首都はルソン島のメトロ・マニラである。行政区分は、地域、州、市、町、そしてバランガイからなり、全国に 17 地域、79 州、115 市、約 1,495 町、そして約 42,000 バランガイが存在する。

2004 年現在、フィリピンの人口は約 8,300 万人であり、2002 年から 2004 年にかけて年 2.1% で増加している。民族としては、マレー系が最も多く、他に中国系、スペイン系、混血、少数民族が暮らす。国民の 80% がカトリックである。多数の言語が話され、主要なものだけでもタガログ、セブアーノ、イロカノ等の 8 種類が存在する。公用語はフィリピン語と英語である。

フィリピンは、熱帯モンスーン気候区に属し、雨期(6月～2月)と乾期(3月～5月)を有する。雨期には熱帯雨林気候と並ぶ雨量がもたらされるが、乾期には、しばしば水不足に見舞われる。また、雨期に群島を襲う台風は年平均 19 個にのぼり、大きな被害がもたらされる。近年では、頻発するエル・ニーニョなどの異常気象現象の発生が状態を悪化させている。

フィリピンは、その群島という地理的特徴により、非常に豊かな生物多様性を有する。しかし、人口増加、開発、合法・違法の森林伐採などにより、過去 100 年間に急激な森林減少を経験している。このため、フィリピン全体が「地球規模での生物多様性が高いにも関わらず、破壊の危機に瀕している地域」として CI のホットスポットに指定されている。

1.2.2 経済的背景

フィリピンの主要産業は、農業、工業、サービス業であり、2005 年時点でそれぞれの産業に従事する人口の全就業人口に対する割合は、35.6%、3.7%、60.7%であった（NEDA 2005）。主要農産物の生産状況を表 1-1 に示す。コメとトウモロコシが主に国内消費用であるのに対し、サトウキビ、ココナッツ、バナナは主に輸出用である。

表 1-1 主要農産物の生産状況

作物	農作物の生産量（万トン）				
	1999	2000	2001	2002	2003
コメ	1,179	1,239	1,295	1,327	1,403
トウモロコシ	458	451	453	432	448
サトウキビ	2,378	2,570	2,854	2,720	2,584
ココナッツ	1,214	1,299	1,368	1,368	1,370
バナナ	457	493	506	526	550

（出典：FAO）

2005年における名目GDPは、983億7,142万ドル、一人当たりGDPは、1,168ドルであった。またGDP成長率は、2004年に6.2%、2005年に5.0%であり、サービス産業の成長（2004年に7.6%、2005年に6.4%）が大きな原動力となっている。物価上昇率は、2004年に6.0%、2005年に7.6%であった。失業率は、2004年と2005年ともに11%を超えている¹。

日本との関係は厚く、海外からの直接投資を比較すると、日本企業からの投資額の合計は大きい（表 1-2 参照）。対日輸出額は増加傾向にあり、近年、対日輸出額が対日輸入額を越えた（表 1-3）。

表 1-2 海外からの直接投資

TABLE 1.4 FOREIGN DIRECT INVESTMENTS BY COUNTRY OF INVESTOR (In Million Pesos)			
COUNTRY	2004	2005	Growth Rate (%)
Total	173,895	95,807	-44.9
Japan	26,596	27,539	3.5
Korea	3,260	10,828	232.1
Netherlands	1,473	19,158	1200.6
USA	27,108	14,913	-45
Cayman	7,634	13,817	81
Nauru	96,529	-	-
Others	11,295	9,600	-15

Source: NSCB

（出典：NEDA 2006¹）

¹ NEDA (2006) Socioeconomic report 2005
http://www.neda.gov.ph/econreports_dbs/SER/SER_2005.pdf

表 1-3 対日輸出入額

	2000	2001	2002	2003	2004
対日輸出額（億ドル）	56.1	50.6	53.0	57.7	79.8
対日輸入額（億ドル）	65.1	66.3	75.5	78.6	76.7

（出典：JETRO）

1.3 対象地域の概要

プロジェクト対象地を含むシエラマドレ生物多様性コリドーは、ルソン島の中部から北部にかけて 140 万ヘクタールにわたり広がる地域である（図 1-1）。本地域では、特に 1980 年から、採掘、伐採、開発、人口増加の圧力等が原因となり急速な森林破壊が行なわれた。この問題に対する政府としての対応が求められるが、政府の自然保護政策は一貫性を欠き、また実施体制・関連予算も不十分な中、非持続的な資源の利用が続けられている。植林活動に関しても、ずさんな森林資源の利用・配分、貧弱な管理体制、社会認識や住民参加の欠如、経済的インセンティブの欠如などが大きな問題である。

1.3.1 気候

キリノ州の年間平均気温は 26.6 であり、最高平均は 32.6、最低平均は 22.2 である。通常は 1 月が最も寒い月である。5 月の平均気温は 30.3 で最も高い。この地方の年間降水量は、1500mm 以下から、オーロラ州と接する一番南の地点では 2100mm 以上と幅が認められる。キリノ州の最も乾燥した地域は、カガヤン河渓谷部であり、その他の低地帯ではディフン（Diffun）付近をはじめ、最高 1700mm の降水量が認められる。

1.3.2 土壌

対象地域は、多様な土壌タイプを含む。低地帯では、マリガヤ・クレー・ローム、キング・クレー・ローム、キング・シルト・ロームが見られる。緩やかな丘陵地帯では、サン・マヌエル・シルト・ロームが主に見られる。わずかに傾斜している地帯では、ポリナオ・クレー・ロームとカウアヤン・クレー・ロームが見られる。急傾斜地帯では、ルガオ・クレーとルガオ・サンディー・ロームが見られ、傾斜が最も急な地域では、ルイジアナ・クレー・ロームとルイジアナ・コンプレックス、ファラオン・クレーなどが見られる²。

² ICRAF and CIP, 2005; RP-German CFPQ, 2003

1.3.3 生物多様性

シエラマドリ生物多様性コリドー内の森林はフィリピンで最も広域であり、同国に現存する原生林面積の 40%以上、国の森林資源の 25%を占める。また、同地域は生物多様性保全上の価値においても傑出しており、シエラマドリ生物多様性コリドーを含むシエラマドリ山脈地帯は、「国家生物多様性保全における優先度設定プログラム（仮訳）」において、「非常に高い～最重要」保全優先度に位置づけている。同地域には、フィリピンで発見される生物種の 45%、国際自然保護連合（IUCN）の「絶滅の恐れのある生物種レッド・リスト」に記載のある絶滅危惧植物種 106 種が生育する。

この地域では、137の動物種（両性類14種、爬虫類9種、鳥類88種、哺乳類26種）の生育が確認されている。その内の72種はフィリピン固有種、15種は絶滅の危機にある種とされている。また、最近になっても新種が発見されており、実際に生育する動物種はさらに多様と考えられている。

88種生育する鳥類のうち、5種はフィリピンワシ³を初めとした絶滅の危機に瀕する種である（表 1-4）。そのため、鳥類の生育地としての価値は高く評価されており、フィリピンの重要鳥類地域（IBA）のひとつとして特定されている。特にキリノ州は、フィリピンの生物多様性保全上のプライオリティ設定に向けたワークショップ（PBCPSW）において、保護優先エリアとして指定された⁴（Ong et al 2000）。この優先エリアには、プロジェクト対象地であるマデラ町およびナグティブナン町が含まれる。

³ Mallari, N.A.D., Tabaranza, B. Jr., and Crosby, M. J. (2001) Key conservation sites in the Philippines. A horizon foundation & birdlife international directory of important bird areas.

⁴ Ong, P.S., Afuang, L.E., and Rosell-ambal R.G. (eds) (2002) Philippines biodiversity conservation priorities: A second Iteration of the National Biodiversity Strategy and Action Plan. Department of Environment and Natural Resources- Protected Areas and Wildlife Bureau, Conservation International Philippines, Biodiversity Conservation Program- University of the Philippines Center for Integrative and development Studies, and Foundation for the Philippine Environment, Quezon City, Philippines.

表 1-4 中央シエラマドレにおける生物多様性保全上重要な鳥類リスト

[IUCN Categories: CR= Critically Endangered; EN=Endangered; VU= Vulnerable; RR= Restricted Range]

Species	Common Name	IUCN Status
<i>Pithecophaga jefferyi</i>	Pithecophaga jefferyi	CR
<i>Spizaetus philippensis</i>	Philippine Hawk-eagle	VU
<i>Oriolus isabellae</i>	Isabela Oriole	EN
<i>Ceyx melanurus</i>	Philippine Dwarf Kingfisher	VU
<i>Zoothera cinerea</i>	Ashy Ground Thrush	VU
<i>Pitta kochi</i>	Whiskered Pitta	VU
<i>Prioniturus luconensis</i>	Green Racquet-tail	VU/RR
<i>Pelochelys cantorii</i>	Cantor's Soft-shelled Turtle	EN
<i>Rhyacornis bicolor</i>	Luzon Water-redstart	VU
<i>Haplonycteris fischeri</i>	Philippine Pygmy Fruit Bat	VU
<i>Otopteropus cartilagonodus</i>	Luzon Pygmy Fruit Bat	VU
<i>Sus philippensis</i>	Philippine Warty Pig	VU
<i>Platymantis pygmaeus</i>	Pygmy Forest Frog	VU
<i>Platymantis sierramadrensis</i>	Sierra Madre Forest Frog	VU
<i>Rana tipanan</i>	Brown and Alcala's Sierra Madre Frog	VU
<i>Rhacophorus bimaculatus</i>		VU
<i>Ptilinopus merrilli</i>	Cream-bellied Fruit Dove	RR
<i>Phaenicopheus superciliosus</i>	Red-crested malkoha	RR
<i>Phaenicopheus cumingi</i>	Scale feathered malkoha	RR
<i>Penelopides manillae</i>	Luzon Hornbill	RR
<i>Coracina coerulesence</i>	Blackish Cuckoo shrike	RR
<i>Stachyris dennistouni</i>	Golden-crowned Babbler	RR
<i>Stachyris striata</i>	Luzon Striped-babbler	RR
<i>Cyornis herioti</i>	Blue-breasted Flycatcher	RR
<i>Hypothymis helenae</i>	Short-crested Monarch	RR
<i>Hypothymis coelestis</i>	Celestial Monarch	RR
<i>Parus semilarvatus</i>	White-fronted Tit	RR
<i>Rhabdornis grandis</i>	Long-billed Rhabdornis	RR
<i>Oriolus albiloris</i>	White-lored Oriole	RR

植物種に関しては、生育種の同定・記載が進められている段階にある。現時点で、95科192属が同定されており、IUCNの絶滅の危機に瀕する生物種カテゴリーに当てはまる14種が確認されている（表 1-5）。

表 1-5 キリノ州に生育する危機に瀕する植物種リスト

Species	Common Name	IUCN Status
<i>Shorea polysperma</i>	Tanguile	CR
<i>Shorea contorta</i>	White Lauan	CR
<i>Shorea guiso</i>	Guijo	CR
<i>Shorea negrosensis</i>	Red Lauan	CR
<i>Dipterocarpus gracilis</i>	Panau	CR
<i>Dipterocarpus validus</i>	Hagakhak	CR
<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	Apitong	CR
<i>Dipterocarpus hasselti</i>		CR
<i>Dipterocarpus kunstleri</i>		CR
<i>Guioa discolor</i>		EN
<i>Dillenia philippinensis</i>	Katmon	VU
<i>Macaranga caudatifolia</i>		VU
<i>Agathis philippensis</i>	Almaciga	VU
<i>Lithocarpus ovalis</i>		VU

このような本地域の豊かな生物多様性とそれを支える森林生息地は、森林の農地転換、違法伐採、野生動物の違法狩猟といった人為的な活動に強く影響を受ける。本プロジェクトでは、地元住民の代替収入源を創出し、森林への人為的圧力を減少させると同時に、森林再生を通じて破壊された森林の再生、生物生息域の拡張を目指している。

1.3.4 水文

シエラマドレ山脈の中央に位置するキリノ州は、総面積約30万ヘクタールの約半分が現在も森林に覆われ、隣接するカガヤン渓谷を含む一帯の水源地として重要な役割を担っている。

キリノ州を流れる 2 大河川であるアダラム河とカガヤン河は、南西から北東に向かいほぼ平行して流れ、それぞれに大きな集水域を形成している。その他にも小規模河川がいくつか流れ、無数の水路と細密なネットワークを作っている。この河川・水路ネットワークは、キリノ州の中央と東側で特に発達している。

水源管理は、流域に暮らす住民にとって生活および農業生産の面で非常に重要である。しかし、既に、いくつかの河川で農業・生活排水による水質汚染や地下水位の低下が報告されており、住民の生活に影響を見せ始めている。安定した質・量の水資源の供給を持続的に可能にする流域の土地利用計画が重要な役割を果たす。本プロジェクト対象地の選定に当たっては、地域の土地利用計画と合致することを条件とした。

1.3.5 土地利用

1993年と2003年時点の土地利用・被覆を比較した結果、マデラ町およびアグリパイ町において年平均1,813ヘクタールおよび556ヘクタールで森林減少が進んでいることが示された（

表 1-6）。森林減少の原因としては、高地における農地開発、焼畑、居住地域拡大、プランテーションへの転換などが考えられる。

表 1-6 森林被覆の減少：1993 - 2003

	森林被覆	1993 (ha)	2003 (ha)	森林被覆の変化 (ha)	年間の平均変化 (ha/year)
マデラ					
	原生林	32,666	27,057	-5,609	-561
	残存林	29,626	17,106	-12,520	-1,252
	合計	62,292	44,163	-18,129	-1,813
アグリパイ					
	原生林	1,961	-	-1,961	-196
	残存林	11,726	8,123	-3,603	-360
	合計	13,687	8,123	-5,564	-556

Source: Adapted from the Forest Land Use Plans of Maddela and Aglipay.

表 1-7 と表 1-8 に、マデラ町とアグリパイ町の土地利用・被覆の変化の詳細を示す。また、図 1-3 と図 1-4 に、1993年と2003年時点のマデラ町とアグリパイの土地利用・被覆図を示す。

表 1-7 マデラ町における土地利用・被覆の変化: 1993 - 2003

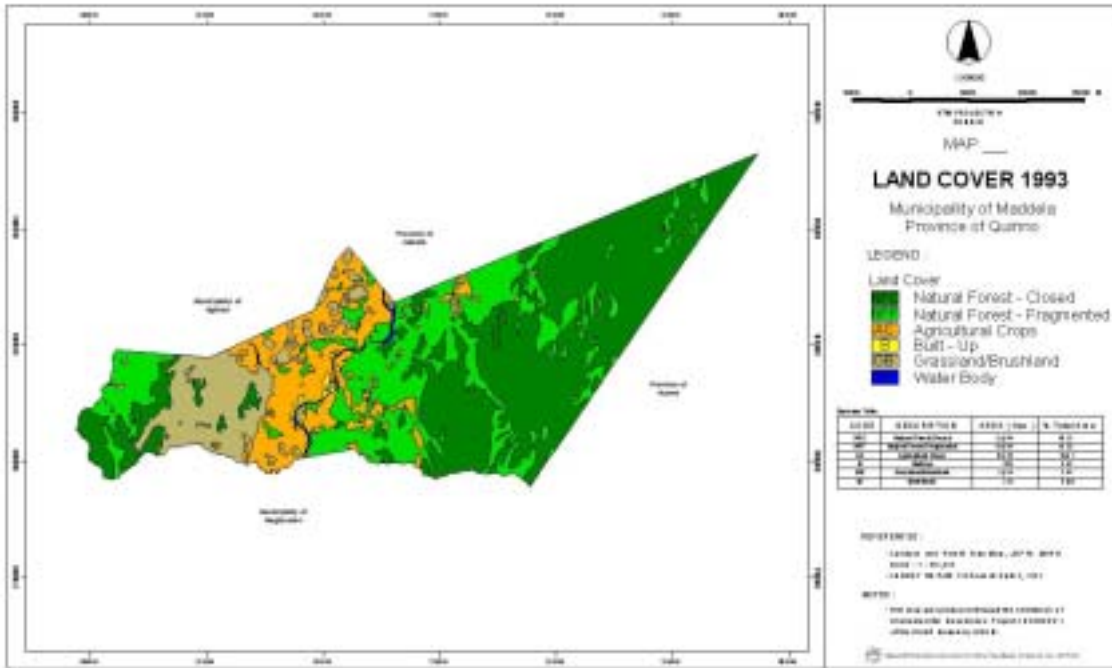
土地利用 / 土地被覆	1993 (ha)	2003 (ha)	土地被覆変化 (ha)
原生林	32,666	27,057	-5,609
残存林	29,626	17,106	-12,520
低木 / 草原地帯	2,030	10,823	8,793
農業用地	10,610	7,478	-3,132
居住域	470	761	291
河川	330	892	562
オープンランド		3,387	3,387
アグロフォレストリー		1,185	1,185
林業用地		6,993	6,993
養殖池		50	50
総面積	75,732	75,732	

(出典: 1993 JAFTA Map & 2003 CFPQ Vegetative Cover Map, as presented in Forest Land Use Plan of Maddela)

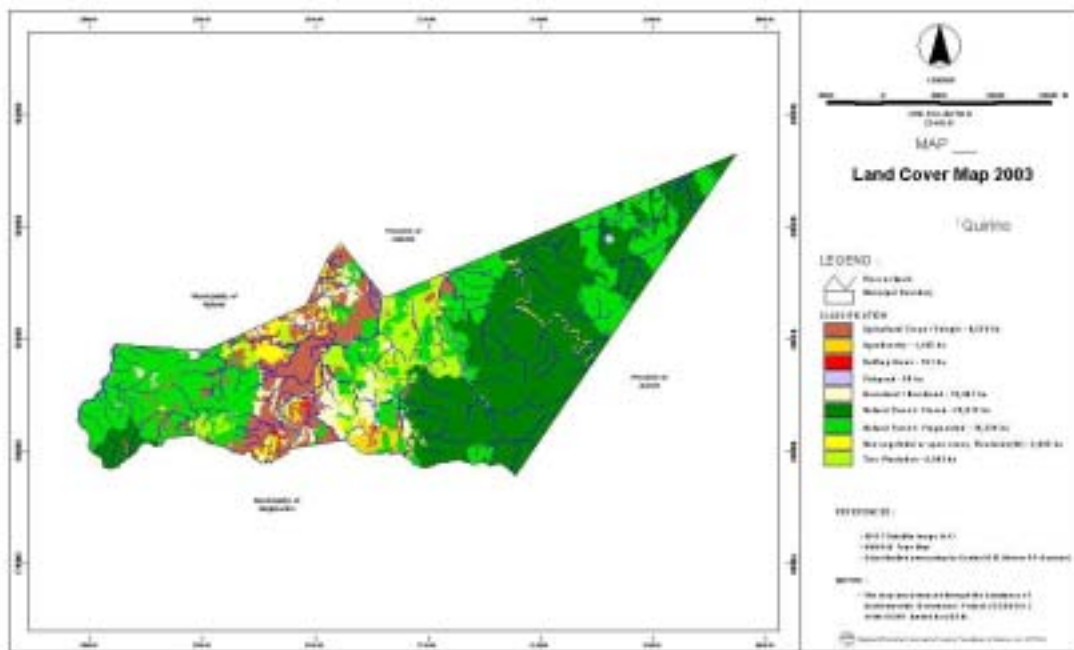
表 1-8 アグリパイ町における土地利用・被覆の変化: 1993-2003

土地利用 / 土地被覆	1993 (ha)	2003 (ha)	土地被覆変化 (ha)
居住地	269	914	644
雑木地帯	9,815	5,468	-4,346
オープンランド / 草原地帯	6,507	6,806	298
プランテーション	-	1,086	1,086
農業用地	937	8,818	7,881
二次林	8,101	3,785	-4,316
荒廃林	3,625	4,338	713
原生林	1,961	-	-1,961
総面積	31,215	31,215	

(出典: 1993 JAFTA Map & 2003 CFPQ Vegetative Cover Map, as presented in Forest Land Use Plan of Aglipay.)



a) 1993 年時点



b) 2003 年時点

図 1-3 マデラ町における土地利用の変化

(出典: 1993 JAFTA Map & 2003 CFPQ Vegetative Cover Map, as presented in Forest Land Use Plan of Maddela)

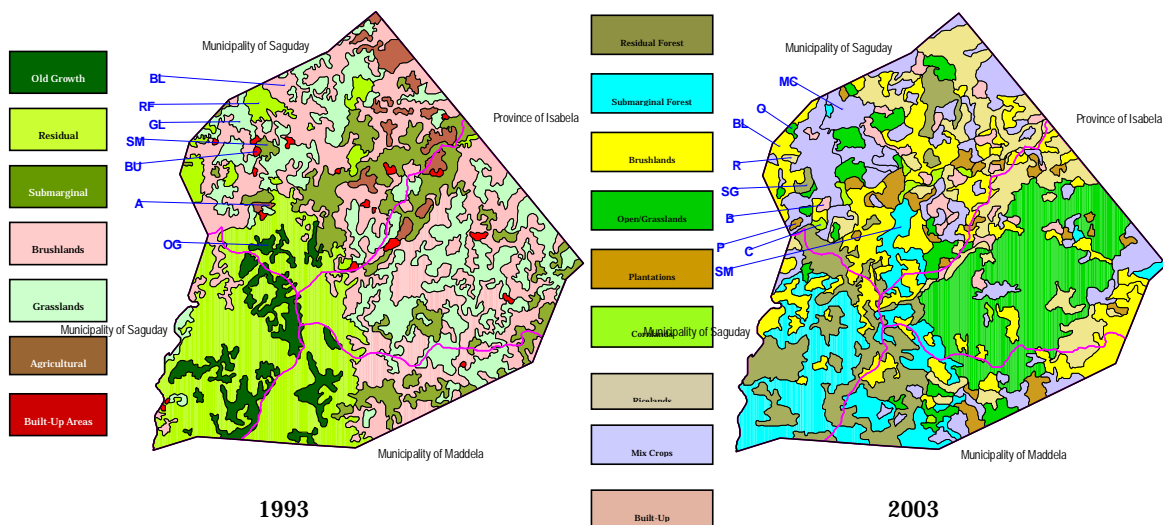


図 1-4 アグリパイ町における土地利用の変化

(出典: 1993 JAFTA Map & 2003 CFPQ Vegetative Cover Map, as presented in Forest Land Use Plan of Maddela)

1.3.6 社会・経済的背景

キリノ州の位置する第2地域のGDP成長率は、2003年に1.2%、2004年に10.4%であり、この高い成長率には、農林水産部門が大きく貢献している。一方、GDPは、2003年の7,345ペソ、2004年の8,001ペソと共に全国17地域のうち6番目に低い⁵。

キリノ州で最大の産業は農業であり、隣接する地方やマニラ首都圏に農作物を供給している。コメとトウモロコシがその主要作物である。マデラ町では、総世帯数の79%が農業に従事しており、その他は、漁業やその他の産業（家具、バスケット、ラタン工芸、ドライフラワーなどの製造）に従事している⁶。

貧困状況については、第2地域内で比較した場合、2000年のキリノ州の人口における貧困率は地域内で最も高いものであった。2003年には全般的に状況は向上したものの、未だ厳しい貧困状況にある⁷（表 1-9 参照）。

⁵ <http://www.nscb.gov.ph/grdp/2004/2004concap.asp>, and related statistics

⁶ ICRAF and CIP 2005

⁷ CVSY 2005

表 1-9 各州の貧困状況

州	年間のひとりあたりの 貧困境界線			人口のなかの貧困の状 態 (%)			貧困層の大きさ		
	2000 Revised	2003 Final	Inc/Dec	2000 Revised	2003 Final	Inc/Dec	2000 Revised	2003 Final	Inc/Dec
Reg. 02	11,128	11,417	2.6	30.4	24.5	-5.9	821,294	659,666	-19.7
バタネス Batanes	15,264	12,279	-19.6	18.1	9.0	-9.0	2,535	1,459	-42.4
カガヤン Cagayan	10,209	10,320	1.1	27.0	21.4	-5.6	252,930	196,014	-22.5
イサベラ Isabela	11,616	11,808	1.7	34.6	30.1	-4.6	424,580	372,429	-12.3
ヌエバ・ピ スカヤ N. Viz.	11,611	11,880	2.3	22.2	12.1	-10.2	81,696	44,502	-45.5
キリノ Quirino	10,713	12,463	16.3	38.2	29.2	-9.0	59,555	45,262	-24.0

(出典: National Statistical Coordination Board as cited in Cagayan Valley Statistical Yearbook 2005)

マデラ町とアグリパイ町の2000年時点の人口は、3万2,236人(6842世帯)および2万1,774人(4450世帯)であった。キリノ州全体で同年、2.7%の人口増加が記録されており、これは同年の国全体の人口増加率2.2%を上回っている⁸(表1-10参照)。

⁸ CVSY 2005

表 1-10 キリノ州、マデラおよびアグリパイの人口増加率

自治体 / 地方	総人口		世帯人口		世帯数		世帯の平均 構成人数		成長率(%)	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
マデラ Maddela	28,645	32,236	28,625	32,198	5,848	6,482	4.89	4.97		
アグリパイ Aglipay	20,205	21,774	20,115	21,774	4,059	4,450	4.96	4.89		
キリノ QUIRINO	131,119	148,575	130,973	148,515	26,428	30,581	4.96	4.86	2.71	2.67

(出典: National Statistical Coordination Board as cited in Cagayan Valley Statistical Yearbook 2005)

アグリパイ町のコミュニティに代表される多数の文化的背景を持つ部族（イフガオ、イゴロット、イロカノ、イバナグ、イタウェ、カリンガ）から構成される山岳部コミュニティは、直接的に森林や森林地帯に依存した生活を送っている。現在でも、このような山岳部コミュニティが享受する社会・経済的サービスは非常に限定されている⁹。

本プロジェクトは、代替生計手段の創出を通じた地元コミュニティの貧困削減をトリプルベネフィットの一つとして掲げている。プロジェクトには、CBFM 管轄下の土地を利用する 1,699 世帯および私有地を所有する 290 世帯が参加する予定である。

⁹ FLUP Aglipay, 2006

第2章 ホスト国の CDM 事情受け入れ体制と関連政策

2.1 フィリピンにおける環境政策

1987 年の新憲法の制定に伴い、それまで様々な部局が担当していた環境行政は、環境天然資源賞 (DENR) により一元的に担当されることとなった。DENR に関しては、2.5.2 項で述べる。

フィリピンでは深刻な自然破壊に加え、マニラ首都圏を中心とする大気汚染、都市部での河川・湖沼の水質汚濁、廃棄物排出量の増大など環境問題に直面しており、その解決に向け、これまでに、以下に代表される法令が定められている。

- フィリピン水資源および大気浄化に向けた法令：Philippine Clean Water and Clean Air Act
- フィリピン国家総合保護エリアシステム法令：National Integrated Protected Area System Act
- フィリピン共和国廃棄物処理法令 9003：Philippine Republic Act No. 9003 on Solid Waste Management

森林に関連して、憲法では森林資源開発への民間セクターの参加および利害関係者間での利益分配の推進を目的に、資源所有者である国と民間セクターの間の生産物分配、共同管理、ジョイント・ベンチャーなどの体制を通じた天然資源へのアクセスが定められている。そのような中、1995年には、コミュニティに基礎をおいた森林管理 (CBFM: Community-Based Forest Management) が持続可能な森林管理に向けた国家戦略として位置付けた (BOX 2-1)。

BOX 2-1 フィリピンにおけるCBFMの概要

フィリピンの森林資源は、他の東南アジア諸国と同様に商業伐採により1970年代までに著しく減少した。このため1993年に原木の輸出が禁止され、さらに1997年には伐採そのものも原則禁止となったが、監視体制が不十分なため、不法伐採はまだ続いていると思われる。また、人口の増加と貧困による平地農民の傾斜地・山地への流入が生じており、新たな耕地の開墾と残存森林の過剰利用が進んだ。

この結果、優良な森林資源の減少、それにとともなう森林生態系の破壊、あるいは野生動植物の生育地域の減少が見られるばかりでなく、その影響は山地少数民族の生活を脅かすまでに至っている。さらに、傾斜地の耕地化と里山林の衰退は、土壌侵食の激化と、河川下流部への土砂流出を招き、奥地林の減少も影響して洪水流量が増加し、下流部平地での頻繁な洪水氾濫災害の発生をもたらしている。また、土壌の劣化や水源の枯渇は農業生産基盤の弱体化に他ならず、貧困と環境悪化の悪循環の典型がフィリピンの山間地域において広く見られる。一般的に、住民が土地の所有権または利用権を持たない場合、資源の非持続的利用が促進される傾向があり、これが状況を悪化させる原因となっている。

こうしたことから、フィリピン政府は森林の保全と管理を重視するようになり、かつ、森林の再生には農民の協力が不可欠であることも認識するようになった。1995年の行政令により、コミュニティーに基礎をおいた森林管理(CBFM: Community-Based Forest Management)を持続可能な森林管理と社会的公正を達成するための国家戦略として位置付けた。これにより、契約に基づき、住民組織に対して林地の時限的な利用権を与えて継続的な農耕を保証するとともに、土地と環境の保全に対する農民の当事者意識の醸成を図っている。CBFMの基本理念は、1.森林資源の持続的な管理、2.社会的公正と地域共同体の社会経済状況の改善、3.環境天然資源省と地域社会の緊密な連携、の実現である。同プログラムは、住民組織が環境天然資源省との合意により25年間契約で公有林野の管理を行う制度で、住民組織は自ら策定する村落資源管理計画及び年間計画に基づき、森林の管理・利用並びに農業など土地の有効利用を行うことができる。

資料:「第3次フィリピン国別援助研究会報告書」(平成11年)JICA、「フィリピン国 地域住民による森林管理プログラム強化計画事業事前評価表」(平成16年)JICA より

2.2 エネルギー政策とバイオエネルギーの位置づけ

2.2.1 エネルギー政策全般

フィリピンでは、現政権が掲げる 10 の政策課題¹⁰のひとつとしてエネルギー独立性を掲げており、中期開発計画（2004-2010）¹¹においても天然ガス開発や再生可能エネルギーに対する積極的な投資により、エネルギー独立を目指すことが目指されている。さらに、エネルギー計画（2004-2013）¹²では、以下の 4 点が目的として掲げられている。

- 十分で、安定し、安全で、アクセス可能で、適切な価格でのエネルギー供給を確保する
- よりクリーンで効率的なエネルギーの利用とクリーンなエネルギー技術の適用を追求する
- 鍵となるパートナーや利害関係者との確固たるパートナーシップと協力を構築する
- エネルギーに関するさまざまな関心を促進する

また、具体的に以下に示す目標が示されている。

- 今後 10 年間のエネルギー自給率の平均を 50%とし、2013 年には 55%を達成
- 信頼性の高い電力供給へのアクセス（2006 年までに 100%のバラングアの電化と 2017 年までに 90%の家庭の電化）と石油生産（メトロマニラの外で 50%の増加）の拡大
- エネルギー部門における公正なビジネス条件の構築のための政策立案
- 2013 年までに 32,000 Gg CO₂ の排出抑制
- エネルギー効率化プログラムにより 82.56 MMBFOE¹³のエネルギー節約
- 以下の活動に対する企業からの投資の促進：上流と下流の活動、発電とクリーン燃料 / 技術
- 政策形成と実施に関する官民セクターの参加促進
- 国民のエネルギー関連事項や消費者の安全に対する関心に対する意識と参加の促進

¹⁰ 10 Point Legacy Agenda

¹¹ <http://www.neda.gov.ph/ads/mtpdp/MTPDP2004-2010/PDF/MTPDP2004-2010.html>

¹² Department of Energy

¹³ Million barrels of fuel oil equivalent

また、2006 年には本計画の一年間の実施の成果を踏まえた見直しが行われた。その結果、エネルギー自給率の目標は 2010 年までに 60%に上方修正された（図 2-1 参照）。

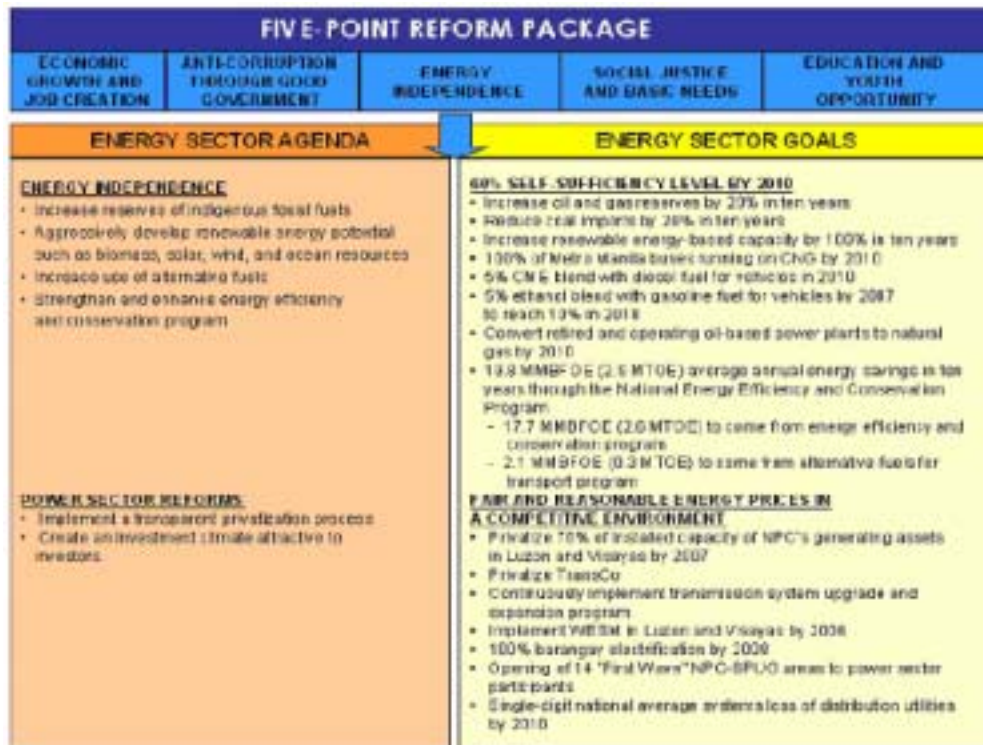


図 2-1 フィリピンエネルギー計画(2006 年改訂)の概要¹⁴

2.3 バイオエネルギーに関わる政策

2006 年に見直されたエネルギー計画の中で、以下のような目標が設定された(図 2-1 参照)。

- 2010 年に、車両のディーゼル燃料に 5%の CME (coco-methyl ester) を混合する
- 2007 年までに車両のガソリン燃料に 5%のエタノールを混合し、2010 年までに 10%混合する

さらにフィリピンではバイオエネルギーの利用促進を加速するために、2007 年 1 月 17 日に、アロヨ大統領が”Biofuels Act of 2006” (Republic Act No.9367) に署名を行った。本法は、フィリピンの輸入燃料に対する依存を軽減し、同国の持続可能な発展を目指すことを目的と

¹⁴ Philippine Energy Plan 2006 update, Department of Energy

している。また、温室効果ガス（GHG）の排出削減と地方における雇用と収入の拡大も同時に狙っている¹⁵。

これを受け、エネルギー省では今後関係者へのコンサルテーションを通じて、IRR (Implementing Rules and Regulations)の策定を開始し、3ヶ月以内に交付することとされている。この、Biofuel Act では、法施行の3ヶ月以内に最低1%のバイオディーゼルのブレンド義務付けられており、また2年以内に最低5%のバイオエタノールのブレンドが義務付けられている。さらに、2年以内に2%のバイオディーゼルのブレンドと4年以内に5%のバイオエタノールの混入が義務付けられている。また、エネルギー省にはフィリピンバイオ燃料プログラムを策定することが課せられている¹⁶。

以上のように、フィリピンにおいてはエネルギー自給率向上という大きな目標の中で、バイオ燃料についても積極的な利用促進策が取られており、本プロジェクトにおけるバイオエネルギー事業は、こうした政府全体のエネルギー政策や持続可能な開発に対して貢献する取り組みであるといえる。

2.4 ナンヨウアブラギリ (*Jatropha curcas*) に関わる動向

フィリピンでは、現時点でのバイオディーゼル燃料の原料は、ココナツ油であるが、大統領による代替エネルギー促進策により、国内各地において *Jatropha curcas* の栽培プロジェクトの検討が開始されている。これは、*Jatropha curcas* はフィリピンにて一般に用いられているココナツ油原料バイオディーゼル（CME）と異なり、食品市場と競合せず、脆弱な土地でも生育することに起因している。DENR は、フィリピン・フォーレスト・コーポレーション（PFC、2.5.2 項参照）を設立し、*Jatropha* を中心としたバイオ燃料生産に向けた研究・開発プロジェクトを2004年より推進してきた。PFC は現在までの研究結果に基づき、今後 *Jatropha* を利用したバイオ燃料事業に向けた投資家獲得の構図を作成中であり、その中には CDM を利用した CER 収入に基づく事業の IRR 効率の増加が計画されている。

Jatropha は、葉、小枝、並びに果実に毒性を含んでおり、これまでは牛や家畜等を囲う生垣として小規模に栽培されてきた。代替燃料の確保の緊急性から、近年急速に、アジアではインドを中心として、栽培の事業化が進められている。しかしながら、未だ多くの事業は

¹⁵ Gov.Ph News, PGMA signs into law Biofuels Act of 2006, JANUARY 17, 2007

¹⁶ Media Release “Consultations on Biofuels IRR to Start Next Week”, Department of Energy, January 17, 2007

フィージビリティスタディやパイロットプロジェクトの段階にあり、安定的な生産・供給のレベルには到っていない。この主因として、その品種の多さがあげられる。*Jatropha* は、交配が容易であるため 160 以上の栽培品種が存在する。栽培に適切な土壌条件、気象条件、および栽培技術は栽培品種間で異なり、種子収量や採油率に大きく影響するとの報告はあるが、これまで事業に活かせるレベルの整理はなされていなかった。これについては、PFC が精力的な研究を進めている。

2.5 フィリピンにおける CDM/JI 政策の背景

2.5.1 京都議定書への取り組み

フィリピンは、大統領の権限（No.220）により気候変動に関する省庁連絡機関（IACCC）を1990年12月設立するなど、気候変動問題について早期のうちに対応を始めた国のひとつである。この機関は、DENRの書記長と科学技術省（DOST）が共同でリーダーの役目をし、その他の政府機関とNGOの代表から構成される。その任務は、気候変動に関する様々な活動の調整、政策の提案、UNFCCCでの交渉におけるフィリピン政策の準備などである。フィリピンは、UNFCCCの京都議定書に参加する国のひとつである。京都議定書は1998年4月15日に署名、2003年11月20日に批准している。

2.5.2 関連機関団体の枠組み

(1) 環境天然資源省（DENR）

フィリピン大統領の執行権限によって発令された大統領令No.192（1987年6月10日）に基づいて、DENRは政府機関の第一執行機関として環境の保護、管理、発展と適切な利用について責任を負う。その目標を以下に示す。

- 賢明な天然資源利用と組織的な再生事業によって、資源の恒久的存在と持続性を確実にすること
- 増加する人口の森林、鉱物、土地資源への需要に対応するために、天然資源の生産性を増加させること
- 国の経済と社会開発の達成のために、天然資源の貢献度を高めること
- 国民の様々なセクターによる天然資源への平等なアクセスを推進する
- フィリピンの自然と文化の伝統と未来の世代を代表する地上と海洋の生物種を保護すること

マニラに位置する中央DENRの下には、地方レベルのオフィスであるRegional Environment and Natural Resource Officeが全国15地域（第1地域～第13地域、マニラ首都圏、およびコルディラ行政地域）に設置されている。その下に、州レベルのオフィスであるProvincial Environment and Natural Resources Office（PENRO）がほぼ各州に1つ、合計で73のオフィスが存在する。さらに、町単位（複数の町で一つ）で、Community Environment and Natural Resources Office（CENRO）が設置されており、全国に171のオフィスがある。後述のとおり、本調査では、PENROが有力なAR-CDMプロジェクトの参加主体候補となっている。

DENRは、クリーン開発メカニズム（CDM）におけるフィリピンの国家任命機関（DNA）として、その任務に従い、人的な原因による気候変動を防ぐために、国家の特性に適した政策や行動を支援している。UNFCCCの目的に貢献するCDMプロジェクトの推進を通じて、環境に安全な技術的なノウハウを移転し、生物多様性保全と天然資源の持続的利用に貢献し、関連するすべての法律を遵守し、貧困削減に向けた対策を盛り込むことで持続可能な開発に貢献する手段を作り出す。それらはすべて、「天然資源と清潔で健康な環境を有意義に利用する国」という構想の実現に向け、実施される。

DNAはDENRの書記長が代表し、省庁機関と様々な分野の委員で構成される「CDM運営委員会」にサポートされる。DNAは、CDMの国家承認プロセスを支援し、承認獲得に向けた活動の情報の拠点としての役割を果たす。CDM運営委員会の下には、「CDM技術評議会（TEC）」が設けられ、CDMの提案する活動内容を評価する。本委員会は、エネルギー関連のプロジェクトを率いるエネルギー省（DOE）、A/R CDMを司る森林管理局（FMB）、廃棄物処理CDMの評価をするDENR内・環境管理局により構成されている。

技術評議会の代表は、DOEが務める。NGOの代表、学識者または専門家が代表機関によりTECに招聘されることもある。それに加え、いくつかのTECが書記長により設けられることもあり、上記以外のCDMプロジェクトの範疇にある活動を評価する。また、CDMヘルプデスクが設置されており、タイムリーかつ個別の支援を供給する。その例として、フィリピンにおけるCDMの活動実行についての質疑に対応すること、CDMについての包括的情報の入手を可能にすること、実用的なガイダンスをCDMの事業サイクル全体にわたって供給すること、そして関連する政府機関やその他の利害関係団体との接触などを実施し

ている¹⁷。

(2) PFC (Philippine Forest Corporation)

DENR および農地改革省 (DLR) の権限下組織として、両省が推進する Upland Agro-Forestry Program¹⁸の主導・実施を行う。PFC の目的は、農地の生産性拡大を通じて、1) 食糧供給の増大、2) 土地を持たない貧困層の雇用拡大、3) 農地および森林の再生・保護、4) 農村部住民の社会的地位向上、5) 民間企業への環境投資機会の提供、等を実現し、フィリピン国内の貧困緩和を目指すことである。さらに、土地を持たない農民支援として、DLR の農林業プログラムへの土地所有権の申し込み等の支援、資本提供等を行う。具体的には、クライアント及びパートナーの農林業の成功・発展のために以下の資本、技術、市場関連支援を提供する。

1) 資本：

- Upland Agro-Forestry Program のもとに投資を募集

2) 技術：

- 生産性の拡大のための最新技術調査、最新技術利用支援
- DENR、地方政府との仲介
- DENR との協調による土地所有権・借地権の申込み・交付手続き
- 一般社会及び地域におけるプログラム進捗と成果のモニタリング
- DENR、地方政府への農林業関係者のニーズと現状の報告および両者間の調整

3) 市場サービス及び支援：

- 農林業関係者及び農林製品の新規市場機会調査及び開発
- 農林業関係者の利益獲得機会及び生産性拡大のための市場動向情報・助言の提供
- 製品市場調査及び製品開発支援

図 2-2 に、PFC が所有する *Jatropha curcus* の苗畑を示す。

¹⁷ <http://www.cdmdna.emb.gov.ph/cdm/public/cdm-ph-dna.php?main=cdmph&sub=dna>

¹⁸ Macapagal-Arroyo 大統領が提唱。雇用創出、食糧生産を通じた貧困削減及び高地住民の社会経済性の向上を目指して、国有森林の調査及び森林資源の持続的開発、地域レベルの森林保護開発、民間投資誘致、森林産業の国際競争力の向上等を行う。



図 2-2 *Jatropha curcus* (PFC の苗畑)

(3)D1

D1 Oils 社は、イギリスに本社を置くバイオディーゼルオイルの供給を目的とした会社である。アフリカ、インド、そして東南アジアにおける *Jatropha* 油の生産に重点を置き、現在は栽培および精製技術に関する研究活動を行っている。D1 フィリピンでは、ロスバニョス、パラワン、ミンダナオにおいて *Jatropha* の栽培に関する研究を進めており、ミンダナオには20ヘクタールの試験植林地を持つ。また、ココナツより硬い *Jatropha* の種子からの効率的な搾油に向けた取り組みも始めているとのことであった。一方で、事業化に向けた原料の確保という面では、植林段階から介入し、農民からの *Jatropha* 種子の購入を試みているものの、成功していないとのことであった。

2.5.3 CDM のプロジェクト承認プロセス

フィリピンのDNAとしてCDMへの支援機関であるDENRは、DENR管轄令(DAO 2005-17)にのっとり、CDMのプロジェクト活動を評価する。DAOでは、国家の承認プロセスを明文化し、プロジェクト活動が国家の持続可能な開発に貢献するか、参加団体がフィリピンに拠点を置き、事業実施に向けた法的根拠をもっているかを査定する¹⁹。図 2-3にDNAの組織体系を示す。

¹⁹ <http://www.cdmdna.emb.gov.ph>

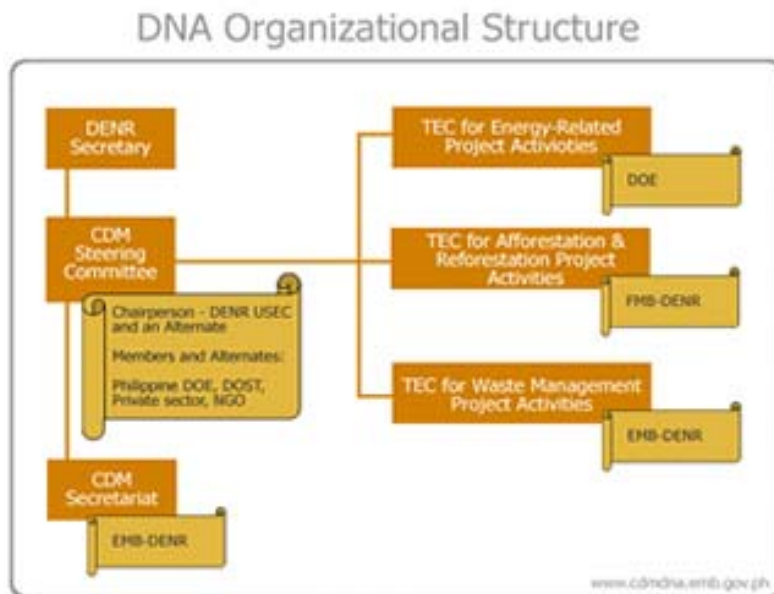


図 2-3DNA の組織体系

CDMの承認プロセスの期間は、プロジェクトの規模や適切で承認されたベースラインおよびモニタリング方法論の採用の可能性によって異なる。通常規模のプロジェクトには、プロセス全体が要する時間は少なくとも20から25日の就労日が必用となる。プロジェクトの有効化にはおよそ1ヶ月、さらにもう1ヶ月がUNFCCCのパブリックコメント期間として必用であり、事業登録に8週間がかかる。

フィリピン国内における主要ステップは以下の4つである²⁰ (図 2-4参照)。

ステップ1： プロジェクトの申請

ホスト国からの承認獲得に向け、申請者は、EMB-DENR内のDNA・CDM事務局に申請書類を提出する。CDM事務局は、書類の完全性を確認する。提出された書類が完全であると確認された場合、必用な費用が完全に支払われた後に、申請が受理される。

ステップ2： プロジェクトの評価

CDM事務局は、申請書類を適切な技術評議会 (TEC) による再評価のために送る。与えら

²⁰

<http://www.cdmdna.emb.gov.ph/cdm/public/cdm-ph-phdnaapproval.php?main=cdmph&sub=phdnaapproval>

れた時間枠で、TECはDAO2005-17により制定された国家承認プロセスの基準に基づき、申請書を評価する。この間、TECは追加情報やまた申請者による改訂作業を要請できる。

ステップ3： プロジェクトへの推薦状

評価結果に基づき、TECは評価レポートをCDM運営委員会（CDMSC）に確認のために提出する。その後CDM事務局はCDMSCを召集する。この間、CDMSCは追加情報や申請者による改訂作業を要請できる。召集会議の後、CDMSCはCDM事務局を通じて、DNAのトップにプロジェクトへの推薦状を提出する。

ステップ4： プロジェクトの承認／否認

DENR 長官はDNAのトップとして、CDMSCの承認レポートとその他の情報に基づき最終的決定を下す。否認の場合に、プロジェクトの提案者は再検討の要求をその必要性を示す文書とともに、15日以内にDNAからの否認の通知と一緒にDNAに提出することができる。

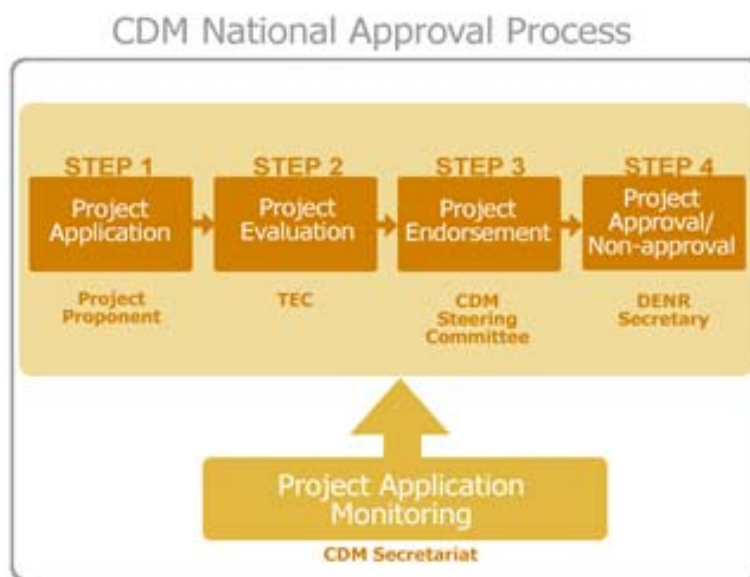


図 2-4CDM の承認プロセス

なお、フィリピンのDNA承認に必要な書類は、PAD (Project Application Document) か、もしくはPDDに指定のいくつかの書類を添付することが求められている。PADの構成はDAO2005-17により以下のとおりに定められている。

I.	General Description of the Project Activity
II.	Identification of Additionality Test
III.	Identification of Baseline and Monitoring Methodology
IV.	Identification of Baseline
V.	Duration of Project Activity / Crediting Period
VI.	Calculation of GHG Emission Reductions
VII.	Contact Information of Project Proponent(s) - include Management Experience & No. of Years
VIII.	Documentation of Stakeholders' Consultation
IX.	Sustainable Development Benefits Description
X.	Proof of Legal Capacity
Annex: Environmental Compliance Certificate (ECC)/ Certificate of Non-Coverage (CNC)	

また、PDD の場合は、PDD に加えて以下の書類が必要となる。

- Sustainable Development Benefits Description or SDBD
- Proof of Legal Capacity
- Environmental Compliance Certificate/Certificate of Non-Coverage

2.5.4 CDM プロジェクトの計画・実施状況

2007 年 3 月 14 日の時点で、CDM 理事会ではフィリピンから 8 つのプロジェクトが登録されており、CDM プロジェクトの数の多さにおいてホスト国のトップ 10 の仲間入りを果たした。プロジェクトとしては、メタン回収事業が 5 つと最も多く、その他、風力事業、地熱事業などがある。フィリピンにおける DENR/DNA により承認済みの CDM プロジェクトの一覧を、

表 2-1 にまとめる。

表 2-1 フィリピンにおける承認済みの CDM プロジェクト²¹

番号.	CDM プロジェクト		プロジェクト名	PP (フィリピン)	対象地	CER パイパー	CER 推定量 (tCO ₂ -e/yr)	
	小規模	非小規模					DNA 申請時	登録 要請時
2005-001	x		Rocky Farm Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Rocky Farms, Inc.	Sitio Kalantas, Quisao, Pililla, Rizai		3,397	
2005-002	x		D&C Farm Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and D&C concepcion Farms, Inc.	Banbanon, Patag, Opol, Misamis Oriental		1,498	
2005-003	x		Superior Farm Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Superior Hong Farm, Inc.	Brgy. San Juan de Mata, Tarlac City, Tarlac		2,209	
2005-004	x		Paramount Integrated 'Corporation' Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Paramount Integrated Corporation	Brgy. Callos, Penaranda, Nueva Ecija	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	8,524	7,582
2005-005	x		Lanatan Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Lanatan Agro-Industrial Incorporated.	Barrio Lanatan, Munting Tubig, Balayan, Batangas		3,986	
2005-006	x		Uni-Rich Agro-Industrial Corporation (formerly Unirich Farm Corporation) Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Uchi-Rich Agro-Industrial Corporatin	Block 1, Brgy. Balingcanaway, Tarlac City, Tarlac	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	3,092	2,929
2005-007	x		Everlasting Farm and Sentra Farm Corporations Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Tarlac Everlasting Farms, Inc. and Tarlac Sentra Farms, Inc.	Brgy. San Isidro and Brgy. Sta. Ines East, Sta. Ignacia, Tarlac City, Tarlac, respectively		4,086	
2005-008	x		Gold Farm 'Livestocks' Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Goldfarm Livestocks Corporation	Brgy. Sinait, Tarlac City, Tarlac	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	3,092	2,929
2005-009	x		Goldi Lion Farm Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Goldi-Lion Agricultural Development Corporation	Brgy. Estipona, Pura, Tarlac City, Tarlac		3,262	
2005-010	x		Red Dragon Farm Corporation Methane Recovery and Electricity	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Red Dragon	(Brgy. Lara of San Fernando City and		1,494	

²¹ Department of Environment and Natural Resources as the DNA for CDM in the Philippines

			Generation	Farm	Brgy. Calibutbut, Bacolor, Pampanga based on ECC); Purok 6, Brgy. Lara, San Fernando, Pampanga per Management Experience Statement			
2005-011	x		Red Dragon (II) Farm Corporation Methane Recovery and Electricity Generation	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Red Dragon (II) Farm (E-Pig Farm-San Pablo)	Brgy. San Pablo, Magalang, Pampanga (per SDBD); Purok 6, Brgy. Lara, San Fernando, Pampanga per Management Experience Statement		2,954	
2005-12	x		Joliza Farms, Inc.' Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Joliza Farms, Inc.	Km. 42 Pulong Buhangin, Sta. Maria, Bulacan	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	3,859	3,656
2005-13	x		Bondoc Realty Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Bondoc Realty Corporation	Brgy. Bukal Sur, Taguan, Candelaria, Quezon		3,471	
2005-14	x		Jhon & Jhon Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Jhon & Jhon Farms, Inc.	Sitio Halang, Brgy. Macamot, Binangonan, Rizal		1,420	
2005-15	x		Gaya Lim Farm, Inc.' Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Gaya Lim Farm, Inc.	Brgy. San Juan de Mata, Tarlac City, Tarlac	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	3,304	3,130
2005-16	x		Santo Domingo Methane Recovery	Philippine Bio-Sciences Co., Inc. and Phil-Tai Realty & Development Corporation	Brgy. Sto. Domingo, Tarlac City, Tarlac		2,997	
2005-17		x	NorthWind Bangui Bay Project	NorthWind Power Development Corporation	Bangui Bay, Bangui, Ilocos Norte	Netherlands and Finland through World Bank PCF	51,855	56,788
2005-18	x		Pig City Confined Swine Feeding Operations Methane Capture and Combustion from Improved Animal Waste Management System	CaFiS (Carbon Finance Solutions) Environmental Consultancy and Cavite Pig City Inc.	Brgy. San Francisco, General Trias, Cavite		23,855	
2005-19	x		Cebu Landfill Gas to Energy	Philippine Bio-Sciences	Inayawan Waste		21,500	

			Project (Cebu LFG Project)	Co., Inc. and Local Government of Cebu City (Metro Cebu Development Project Office)	Disposal Facility, Brgy. Inayawan, Pardo, Cebu City			
2006-020		x	20MW Nasulo Geothermal Project	Philippine National Oil Company-Energy Development Corporation	Nasuji Area at southwestern sector of the Southern Negros Geothermal Production Field (SNGPF), Municipality of Valencia, Negros Oriental	World Bank PCF	81,009	
2006-021		x	Wastewater Treatment Using a Thermophilic Anaerobic Digester at an Ethanol Plant in the Philippines	Tanduy Distillers, Inc. (and its Subsidiary, Absolut Chemicals, Inc.)	Brgy. Malaruhatan, Lian, Batangas	Japan	80,707	95,896
2006-022	x		Amigo Farm Methane Recovery and Electricity Generation Project	Amigo Agro Industrial Development Corporation EcoSecurities Philippines Inc.	Brgy, Tumana, Sta. Maria, Bulacan		14,777	
2006-023	x		Excel Farm Methane Recovery and Electricity Generation Project	La Filipina Uygongco Coporation and EcoSecurities Philippines Inc.	Brgy, Pinaod, Sanlldefonso, Bulacan		19,464	
2006-024	x		San Carlos Renewable Energy Project		Brgys. Punao and Palampas, San Carlos City, Negros Occidental		37,608	
2006-025	x		Sipangpang 1 MW Mini-Hydropower Project	Carbon Finance Solutions (CaFiS), Inc., LGU-Municipality of Cantilan, Surigao del Sur and UPP Associates Corporation	Cantilan, Surigao del Sur		2,471	
2006-026		x	First Farmers Holding Corporation (FFHC) Bagasse Cogeneration Plant	First Farmers Holding Corporation	Brgy, Dos Hermanas, Talisay City, Negros Occidental	Endesa Generacion SA	120,040	
2006-027		x	Burgos Wind Power Project	PNOC Energy Development Corporation	Burgos, Ilocos Norte	IBRD-Netherlands CDM Facility	62,872	
2006-028		x	Philippine Sinter Corporation Sinter Cooler Waste Heat Recovery Power Generation Project	Philippine Sinter Corporation (100% owned subsidiary of JFE Steel Corporation of Japan)	Phividec Industrial Estate, Villanueva, Misamis Oriental	JFE Steel Corporation of Japan	54,643	
TOTAL	22	6						641,923

2.5.5 ホスト国 DNA からの支援

調査チームは、継続的にキリノ州におけるCDMプロジェクト開発について、DENRの環境管理局のIACCCセクレタリアの主任であるジョイスリン・ゴコ氏を通じてフィリピンDNAとコンタクトをとってきた。また、フィリピンDNAが設立したウェブサイトは、フィリピンでのCDM計画プロセスの達成に向けたガイドとして非常に貴重な情報を提供している。本調査では、2006年9月の第一次現地調査、2007年1月の第2次現地調査の両方においてゴコ氏との面談を実施し、事業内容や進捗状況を報告した。その結果、現在国内で進む廃棄物や排水処理を主体としたCDMプロジェクトに加え、フィリピンの天然資源に直接的な影響を与えることのできる事業設計であることが評価された。また、早期のうちに事業計画を終了しDNAからの承認プロセスに入ることが奨励され、DNAからの支援が確約された。

本調査終了後、フィリピンDNAへの提出に向けたプロジェクトドキュメントの準備にかかる予定であるが、ホスト国からの支援を獲得することは、ゴコ氏との面談を通じ確認されている。

第3章 調査実施体制

3.1 日本側調査協力機関と役割

本調査の契約団体である三菱総合研究所が、外注先であるコンサベーション・インターナショナルの日本オフィスであるコンサベーション・インターナショナル ジャパンとの協力の下で業務を実施する。両機関の役割を以下に示す。

三菱総合研究所

本調査の総括、現地カウンターパート・ホスト国側との調整、AR-CDM の方法論と PDD 開発、バイオマスエネルギーCDM の方法論と PDD 開発

コンサベーション・インターナショナル・ジャパン

現地事務所を通じた必要データの収集、住民コンサルテーションの実施支援、現地パートナーとの調整支援

なお、本調査事業に対する投資企業の調整は、三菱総合研究所とコンサベーション・インターナショナル・ジャパンが共同で取り組むこととする。

3.2 カウンターパート等ホスト国側の協力機関と役割

ホスト国側の協力機関と役割を、下記に示す。

コンサベーション・インターナショナル (CI)

外注先として、フィールド調査(現地調査)支援、方法論・PDD 開発に必要なデータの収集・整理、住民コンサルテーションの実施支援、ホスト国側協力機関との調整支援を実施する。

国際アグロフィレストリーセンター (ICRAF)

コンサベーション・インターナショナルとの協力により、AR-CDM の方法論・PDD 開発に必要なデータの収集・整理を行う。

D1 フィリピン

バイオマスエネルギーCDM の事業化における潜在的なプロジェクト実施者として方法論・PDD 開発に必要なデータの提供および調査協力を行う。

環境天然資源省(DENR)

同国の DNA として、プロジェクト実施における支援を行う。なお、現地調査(第一次調査、第二次調査)において、DNA 責任者である Joyceline Goco 氏に面会し、本プロジェクトに関する概略の説明を行った。この結果、本プロジェクトの理解が得られ、本調査に対する全面的な支援の約束を得ている。

キリノ州政府

調査対象地域の州政府として、プロジェクト実施における支援を行う。なお、本調査の事業化においては、CDM 実施者(Project Participant)として州政府を予定している。このため、第一次現地調査において、州政府関係者およびアグリパイ市とマデラ市の市長との打ち合わせをおこなった。また、第二次現地調査においても州政府関係者との打ち合わせを行い、事業実施に向けた合意を得ている。

図 3-1 に、本調査における日本側・ホスト国側の協力体制を示す。

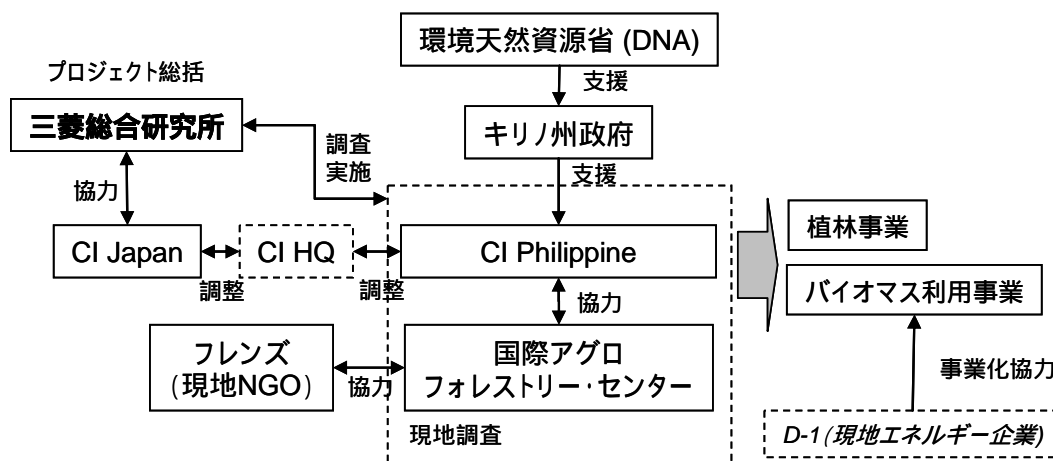


図 3-1 本調査の協力体制

3.3 現地調査

以下の日程で現地調査を行なった。

- 第一回現地調査：2006年9月4日～9月10日
- 第二回現地調査：2007年1月7日～1月12日

第4章 A/R CDM 事業に関する調査

4.1 事業目的

本事業の対象予定地であるキリノ州は、シエラマドレ山脈の中央に位置し生物多様性の上でも水資源の上でも非常に重要な地域である（1.4 節）。本事業は、AR-CDM の対象となる 2 つの事業と AR CDM 対象外の 3 つの事業を組み合わせることにより、シエラマドレ生物多様性コリドーの生態系に対する複合便益の創出を目指す。各事業の概要とおよその面積を以下に示す。

- A **森林再生事業** (5,000 ha) : 複数樹種の混植を行い、森林生態系の回復を目指す。
- B **アグロフォレストリー事業** (2,000 ha) : 果樹の混植を行ない、地元コミュニティの持続的な収入源を創出する。なお、該当する土地の約 20%は、作物栽培のための農地とする。
- C **短期伐採林事業** (500 ha) : 早成種を用いた植林を行ない、地元コミュニティが消費する薪および木材の生産を行なう。
- D ***Jatropha* 植林事業** (500 ha) : バイオマスエネルギー原料となる *Jatropha Curcus* を植林し、地元コミュニティの持続的な収入源を創出する。
- E **森林保護事業** (5,000 ha) : 現存する原生林を保護し、流域と野生生物の生息地を確保する。

これら事業を組み合わせることにより、地元コミュニティの収入を確保しつつ、動植物の生息地環境を保護・改善することが可能となる。さらに、対象地を含む流域圏の生態系の安定化を通じて、一帯への水資源の安定供給に寄与する。

4.2 対象地域の選定

本調査に先立ち、2002 年と 2004 年に CI および ICRAF により実施されたキリノ州マデラ町における AR CDM 事業開発可能性調査において、同町内で 7,500 ha の事業対象地が選ばれた。その際の土地選定条件を以下に示す。

- (1) 荒廃しており、森林回復を必要としている。
- (2) 植林事業計画がキリノ州の土地使用計画に一致する。

- (3) 河川流域の一部として考えられる。
- (4) 1990 年以前に森林が破壊されている。

2006 年 9 月に実施された本調査の第一回現地調査において、2004 年の調査以降、事業対象地として選ばれた草地の多くが飼料用トウモロコシ農地に転換されたことが判明した（図 4-1）。より広い面積の未利用の草地を対象地に含めるため、マデラ町に隣接するアグリパイ町およびナグティブナン町が対象地に加えられることとなった。対象地は、マデラ町の 13 バランガイ、アグリパイ町の 8 バランガイ、そしてナグティブナン町の 1 バランガイから構成される。



図 4-1 対象地域の概況（トウモロコシ畑と裸地）

AR-CDM の対象となる森林再生事業とアグロフォレストリー事業は、「コミュニティを主体とした森林管理計画（CBFM）」の下、土地利用活動の権利書が DENR から既に発行されている国有地を主に対象とする。一方、短期伐採林事業と *Jatropha* 植林事業は、譲渡可能な土地（Alienable and Disposable lands, A & D）と分類される土地のうち、参加に意欲を示す私有地の地権者の土地を対象とする。表 4-1 に各事業対象地の土地の特徴と面積を示す。

表 4-1 事業対象地の特徴と面積

事業	CDM 対象	特徴	対象地面積 (ha)
森林再生	対象	DENR が規定する森林地を対象とする。対象地の大部分は森林再生化のために計画された CBFM の管轄下であり、一部が CBFM から外れる。現在の土地利用は、草地およびトウモロコシを主とした農地である。	5,002
アグロフォレストリー	対象	DENR が規定する森林地を対象とする。対象地の大部分はアグロフォレストリーのために計画された CBFM の管轄下であり、一部が CBFM から外れる。現在の土地利用は、草地およびトウモロコシを主とした農地である。	2,088

短期伐採林	非対象	譲渡可能な土地 (Alienable and Disposable lands, A & D) である私有地を対象とする。	509
<i>Jatropha</i> 植林	非対象	譲渡可能な土地 (Alienable and Disposable lands, A & D) である私有地を対象とする。なお、 <i>Jatropha</i> 植林地はフィリピンの森林定義に満たないため、AR CDM のバウンダリーには含めない。バイオエネルギー-CDM においては、油原料となる種子を供給するため、リーケージ源として扱う。	526
森林保護	非対象	森林地帯内部の原生林、または二次林を対象とする。	5,185
合計			13,310

植林計画図を図 4-2 に示す。

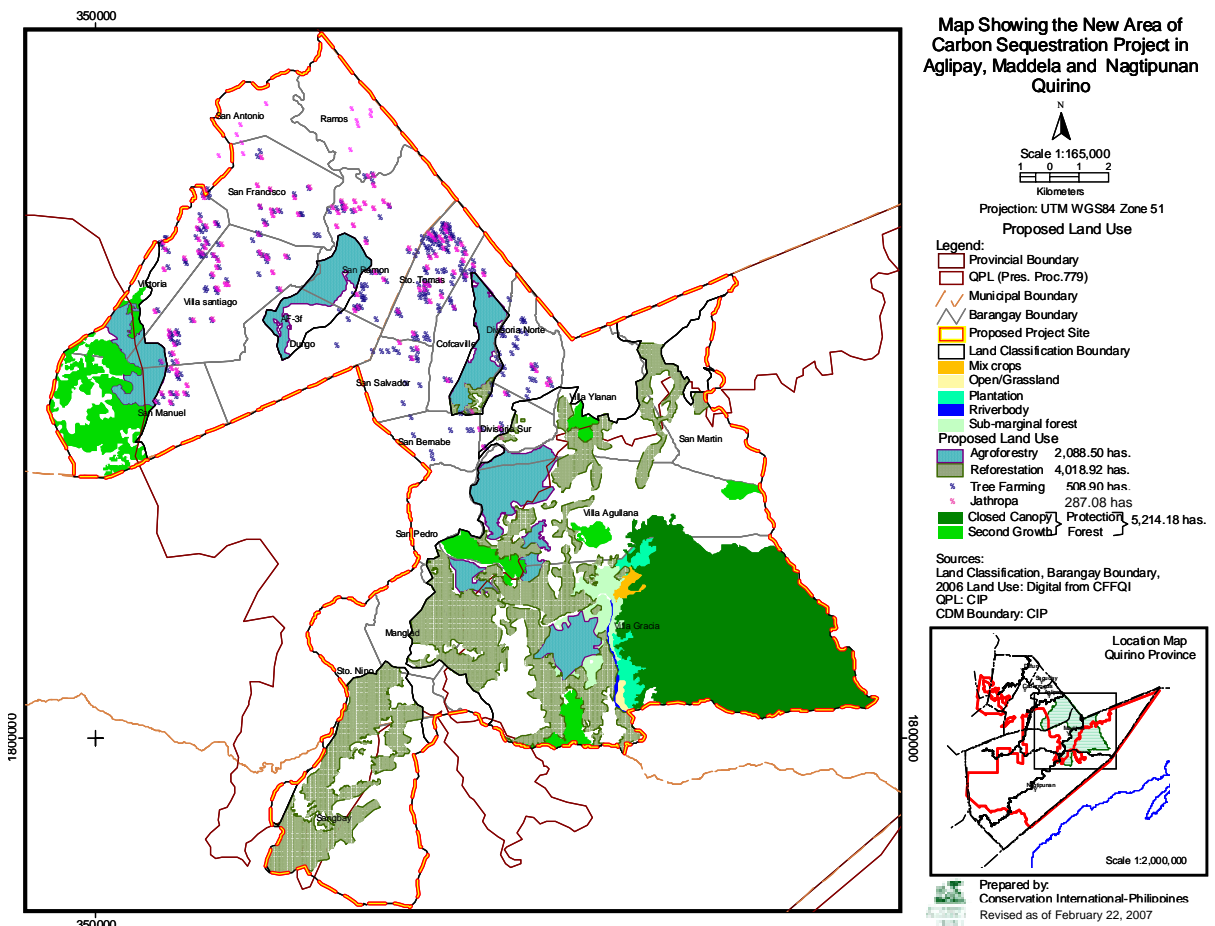


図 4-2 植林計画図

4.3 事業実施体制

事業実施体制に関して、中央・地方政府をはじめとする関連機関と協議を重ねた。現時点で最も有力な体制案を図 4-3 に示す。州レベルの DENR である PENRO と事業資金の運用のために新たに設立される基金がプロジェクト参加者として想定されている。PENRO は、AR CDM 事業の登録に係る手続きや CBFM の管轄地における事業への技術協力・モニタリングを関連機関との連携の下で担当する。私有地における事業に対する技術協力は、地方政府（LGU：local government unit）が同じく関連機関との連携の下で担当する。地元コミュニティ・農民は、果実および *Jatropha* 種子の販売から新たな収入を得る。また、プロジェクト参加者が CER 販売から得た収入も、地元コミュニティ・農民に分配される。一方、事業形成初期の苗木調達等に必要な資金には、投資家を始めとした海外からの投融資を当てると想定している。事業実施コストと投融資の関係については、4.11.4 項に詳しく述べる。

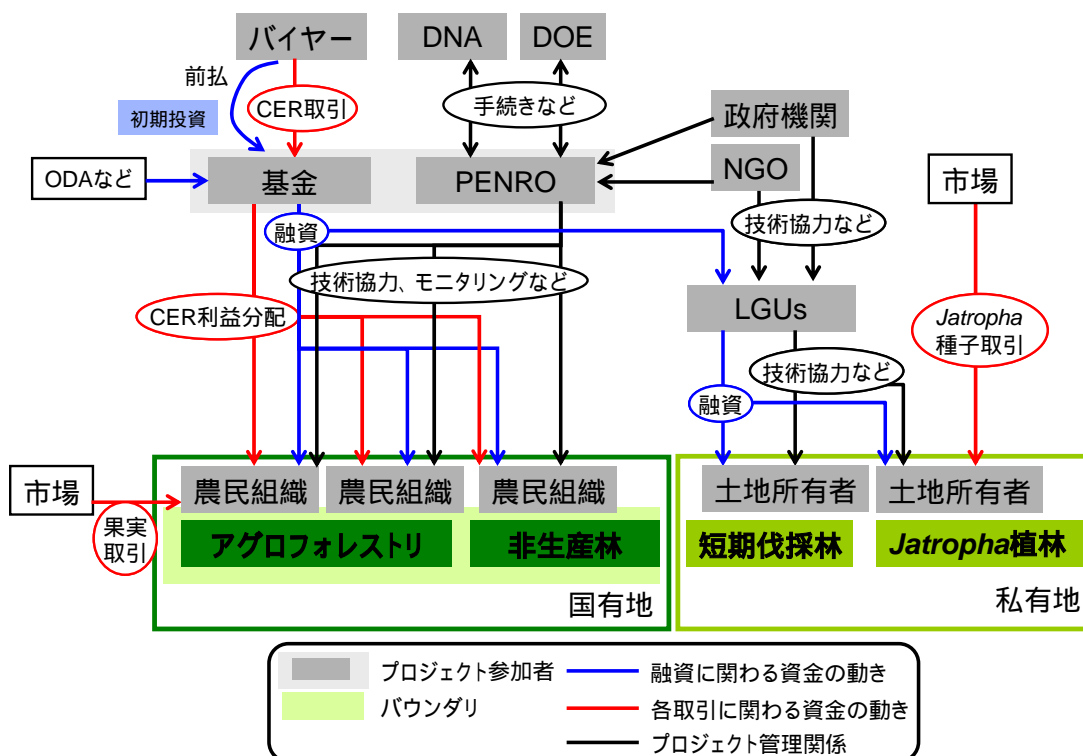


図 4-3 事業実施体制図

本事業は、バイオマスエネルギーCDM 事業との密接な連携の下での実施が計画されている。全体の実施体制については、第 6 章にて述べる。

4.4 各事業の計画

植林面積計画を表 4-2 に示す。事業開始 5 年目に全対象地の植林を完了させる計画である。

表 4-2 各事業における年間植林面積の計画

事業	年間植林面積 (ha)				
	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目
森林再生事業		500	1,000	1,260	1,260
アグロフォレストリー事業		500	500	500	500
短期伐採林事業		100	150	250	
<i>Jatropha</i> 植林事業		100	150	250	

4.4.1 A/R CDM 対象植林

A. 森林再生事業

地形図および土壌分類図を用い、対象地に適した植林樹種を選定した(表 4-3 参照)。なお、表中に示した植林密度は、各樹種が占める面積割合である。植林単位は、10ha を想定している。

表 4-3 森林再生事業に用いる樹種

現地通称	学名	植林密度 (%)
Narra	<i>Pterocarpus indicus</i>	10
Mahogany	<i>Swietenia macrophylla</i>	15
Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	10
Mangium	<i>Acacia mangium</i>	5
Rain tree	<i>Samanea saman</i>	10
Molave	<i>Vitex parviflora</i>	10
Yakal	<i>Shorea astylosa</i>	5
Guijo	<i>Shorea guiso</i>	5
Datiles	<i>Muntingia calabura</i>	5
Binunga	<i>Macaranga tanarius</i>	5
Katmon	<i>Diospyros philippinensis</i>	5
Katmon	<i>Dillenia philippinensis</i>	5
Tibig	<i>Ficus nota</i>	5
Dao	<i>Dracontomelon dao</i>	5

選定された植林樹種の多くは、苗生産が容易な樹種であり、事業参加を予定している地元コミュニティ・農民は、既にその方法に関する技術と知識を有する。ピープルズ・オーガニゼーション (PO) の主導により、事業対象地内に苗床を設置する計画である。

苗木の植え付け後、活着に失敗した苗の交換、有機肥料の施肥、雑草の除去、防火帯の設

置、違法伐採の防止に向けた巡視が行なわれる。

B．アグロフォレストリー事業

地形・土壌環境面からの栽培適性及び住民からの要望を検討し、植林果樹及び植え付け作物を選定した（表 4-4）。アグロフォレストリー事業対象地の 80%に果樹を、20%に作物を植える。なお、AR CDM の対象となるのは、果樹のみである。

表 4-4 アグロフォレストリーに用いる果樹および作物

現地通称	学名	植林密度 (%)
果樹		
Pomelo	<i>Citrus decumana</i>	15
Citrus family	<i>Citrus spp</i>	15
Lanzones	<i>Lansium domesticum</i>	10
Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	10
Chico	<i>Achras sapota</i>	10
Santol	<i>Sandoricum koetjape</i>	5
Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	5
Tiesa	<i>Lucuma nervosa</i>	5
Achuete	<i>Bixa orellana</i>	5
Tamarind	<i>Tamarindus indica</i>	5
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	5
Guyabano	<i>Annona muricata</i>	10
作物		
Corn	<i>Zea mays</i>	
Banana	<i>Musa sapientum</i>	
Tugui	<i>Discorea esculenta</i>	
Sweet potato	<i>Ipomoea batatas</i>	
Cassava	<i>Manihot esculenta</i>	
Ginger	<i>Zingiber officinale</i>	
Pineapple	<i>Ananas comosus</i>	
Watermelon	<i>Citrullus vulgaris</i>	
Squash	<i>Curcubita sulcata</i>	
Papaya	<i>Carica papaya</i>	
Peanut	<i>Arachis hypogaea</i>	
Baguio beans	<i>Phaseolus vulgaris</i>	

地元コミュニティ・農民は、高品質な果樹の苗生産に必要な技術と知識を有さないため、苗は、隣接する州や町から購入する。

4.4.2 非 A/R CDM 対象植林

C. 短期伐採林事業

Gmelina arborea や *Swietenia macrophylla* などの早成樹を植林し、材木や燃料として地元で用いる。事業対象地は、私有地である A & D であり CBFM の管轄下にはない。苗の生産は、森林再生事業とは別に対象地域内に新たに設置される苗畑で行なうことを想定している。

D. *Jatropha* 植林事業

Jatropha は、A & D 内の農地の境界沿い又は区画に植えられる。苗は、短期伐採林事業同様、対象地域内に新たに設置される苗畑で行なうことを想定している。

植え付けから約 8 ヶ月後、主幹を剪定し、側枝を発達させることで種子収量の増加を図る。植え付けた年から種子の収穫が可能であり、その後約 35 年間、経済性のある収穫が可能である。寿命は 50 年といわれている。*Jatropha* 植林事業では、他事業同様、30 年間対象地のメンテナンスを行なう。

E. 森林保全活動

以下に活動の概要を示す。

- ✓ 現地調査を実施、GIS を使用して対象地域の森林部における年間森林減少率を分析
- ✓ 森林伐採に代わる数々の代替生計支援の開発
- ✓ 包括的な環境および事業啓発キャンペーンを実施
- ✓ コミュニティの雇用によるパトロール活動実施
- ✓ コミュニティ自らが事業開始時点での対象地域の記録やモニタリング活動に参加することにより、事業のオーナーシップを向上
- ✓ 事業効果をモニタリング

森林減少率との比較における事業効果の CO₂ 定量化に向けては、今後協議の上、手法を最終決定する。

4.5 ベースライン方法論

4.5.1 適用される認定済みのベースライン方法論

承認済みの AR CDM 方法論である AR-AM0004 「農業利用地への再植林 / 新規植林」を用

いる。対象となるのは、森林再生事業及びアグロフォレストリー事業である。以下、これら二つの事業を合わせてプロジェクトと呼ぶ。

4.5.2 方法論選択の正当性及びその適用可能性

プロジェクトは、以下の通り AR-AM0004 の適用条件を満たす。

- ・ プロジェクト対象地は、草地及び農地である。草地は、周辺住民による焼き払いにより再び森林に戻ることはなく、低い炭素蓄積量の状態が継続している。また、主にトウモロコシが栽培されている農地は、非持続的な農法により、多量の施肥なくしては収量が確保できない状態にあり、小規模の地すべりもところどころに観察され、土壌の荒廃化が進んでいる。
- ・ プロジェクトの中で行なわれる林地整備は、苗を植えつける地点の周囲の局所的な下草刈りと苗を植えるための穴掘りのみであり、長期間にわたる土壌炭素蓄積量の減少、もしくは土壌からの CO₂ 排出量の増加をもたらすものではない。
- ・ 湛水灌漑は行わない。
- ・ 土壌排水は行なわない。また、前述の通り土壌攪乱はわずかであり、土壌からの非 CO₂ 温室効果ガス排出は無視することができる。
- ・ 森林再生事業において、*Acacia mangium* が植林される。しかしその植林面積は、プロジェクト対象地の 2.5%に限られるため、窒素酸化物の排出は無視できる。
- ・ プロジェクト対象地では、ほかの植林活動は行なわれておらず、今後具体的に行なわれる予定もたっていない。

4.5.3 土地の適格性

EB22 の附属書 16「A/R プロジェクト活動の土地適格性の定義に関する手続き」²²を適用し、土地適格性を証明する。

- (a) プロジェクト開始時においてその土地が森林でなかったことを次のような情報を提示することで証明する：
- i その土地が、各 DNA によって示された Decision 11/CP.7 と 19/CP.9 による森林の定義として国で決められた森林の閾値(樹冠率、樹高、最小土地面積)よりも低い。

²² http://cdm.unfccc.int/EB/022/eb22_repan16.pdf

プロジェクト対象地は、草地および農地であり、フィリピンの森林定義である樹高 5m 以上、林冠率 30% 以上に達する土地はない。2003 年のランドサット・TM 画像と現地調査に基づく土地被覆図を図 4-4 に示す。

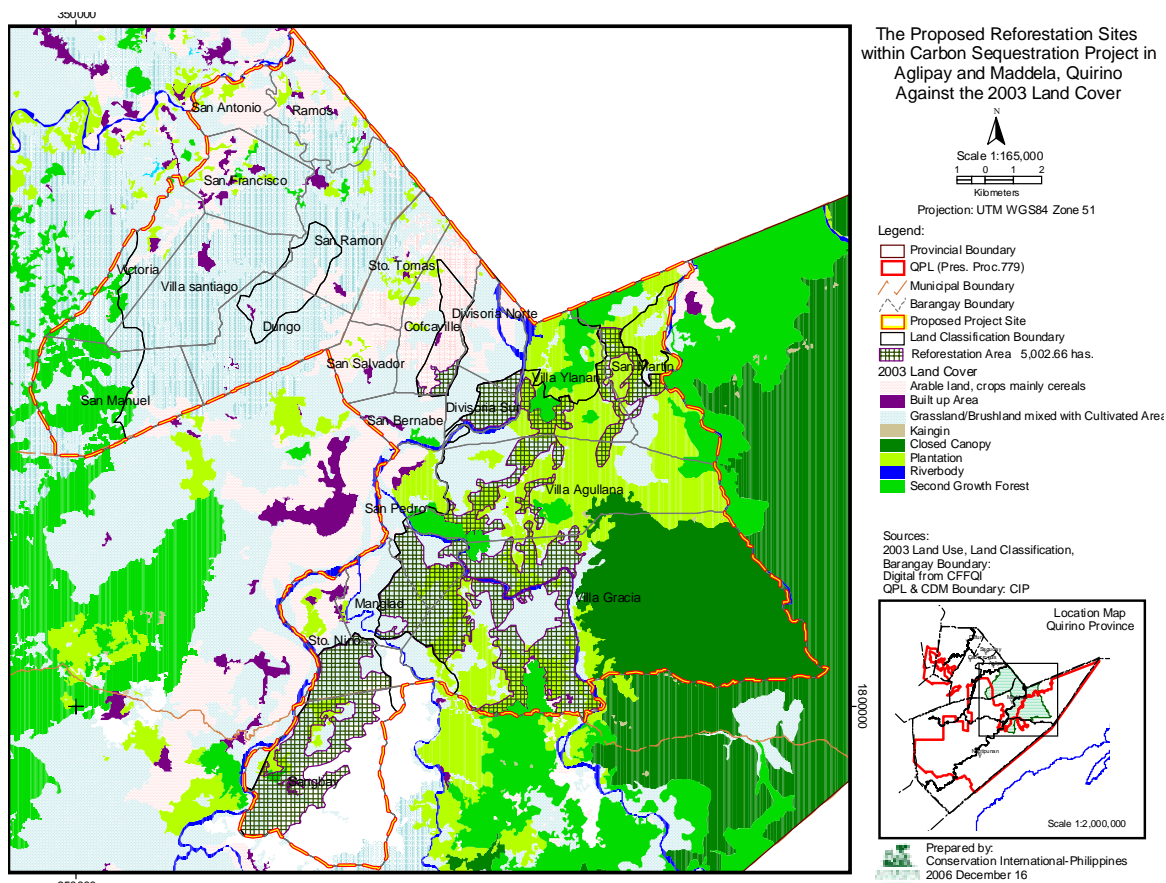


図 4-4 土地被覆図:2003 年

(b) 活動が再植林または新規植林プロジェクト活動であることを証明する:

- i 再植林プロジェクト活動の場合、1989年12月31日の時点で、その土地が各DNAによって Decision 11/CP.7に基づく森林の定義として定めた森林の閾値(樹冠率、樹高、最小土地面積)よりも低いことを証明する。

1987 年のランドサット・TM 画像と現地調査に基づく土地被覆図を図 4-5 に示す。プロジェクト対象地は、草地及び灌木地の非森林であった。

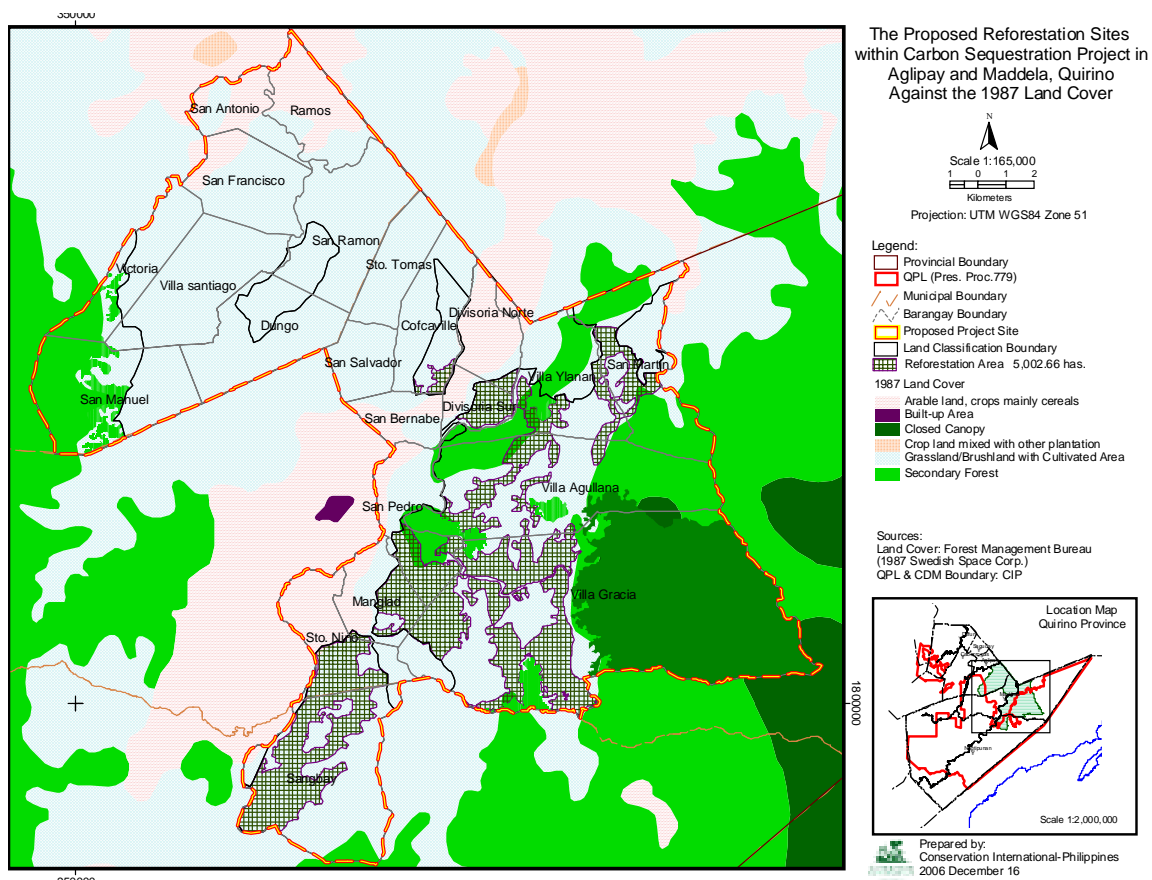


図 4-5 土地被覆図:1987 年

プロジェクト対象地は、再植林プロジェクトの対象地として適格である。

4.5.4 プロジェクト地域の階層化

AR-AM0004 の SectionII 3 の事前階層化の手順に従い階層化を行なった。

Step 1 既存の環境による階層化

プロジェクト対象地の位置により階層化を行なった。マデラ町とナグティブナン町に 3 階層、アグリパイ町に 3 階層の合計 7 階層に分けられた。なお、プロジェクト対象地には樹木は生育していないため、既存樹木の有無による階層化は不要である。

既存植生のバイオマス量に大きく影響する現在の土地被覆を用いて階層化することにより階層内でのより均一な階層化が可能になる。しかし、本調査では、十分な精度の土地被覆情報を得ることができなかった。これは、今後の課題である。参考として、土壌タイプと

階層の関係を図 4-6 に示す。

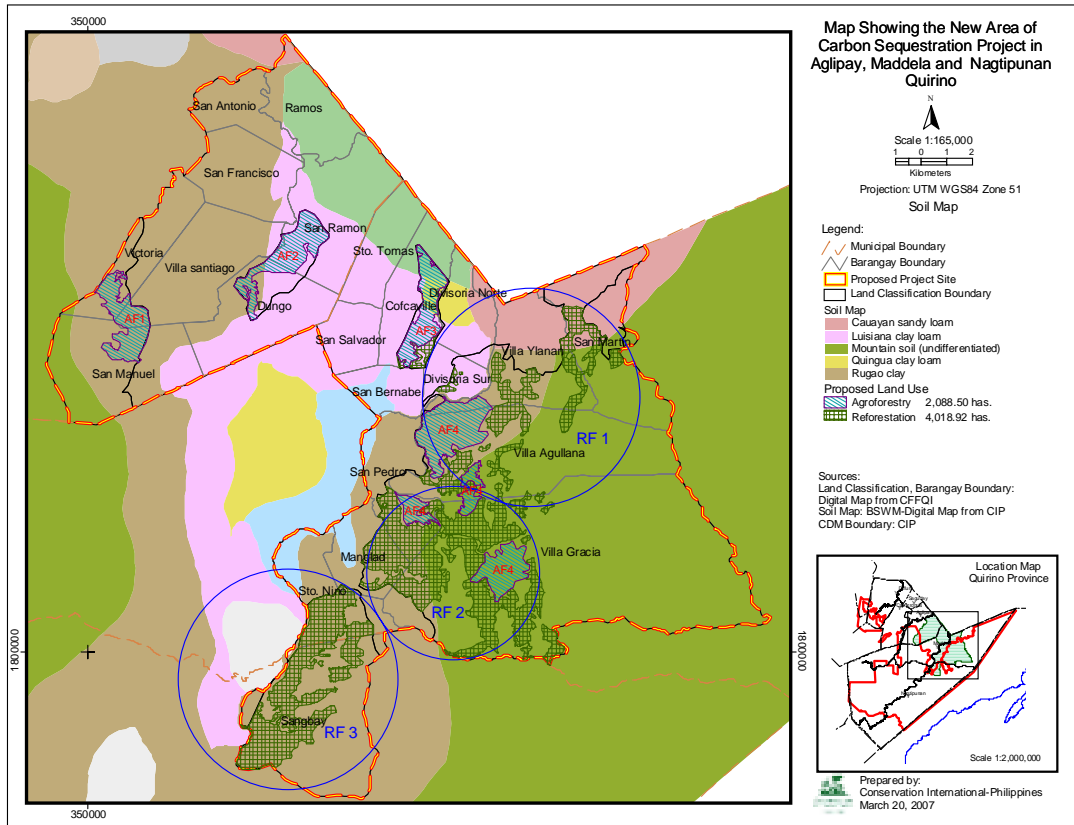


図 4-6 プロジェクト対象地の土壌タイプ

Step 2 計画されているプロジェクト活動による階層化

本プロジェクトは、森林再生事業とアグロフォレストリー事業から構成される（4.4.1 項参照）。Step 1 で階層化された階層の内、マデラ町中央部の階層のみが植林事業タイプにより 2 階層に分けられた。

表 4-5 プロジェクト対象地の階層化

階層名	位置	植林タイプ	面積 (ha)
RF1	マデラ町北部	森林再生	892
RF2	マデラ町中央部	森林再生	1,914
RF3	マデラ町南部及びナグティプナン町	森林再生	1,213
森林再生事業対象地合計			4,019
AF4	マデラ町中央部	アグロフォレストリー	962
AF1	アグリパイ町西部	アグロフォレストリー	373
AF2	アグリパイ町中央部	アグロフォレストリー	410
AF3	アグリパイ町東部	アグロフォレストリー	340
アグロフォレストリー事業対象地合計			2,085

Step 3 事前階層化の確認

各階層のバウンダリの GIS 等を用いた地理情報の取得は、未だ行なわれていない。2006 年の土地利用図を用いて地元コミュニティと協議した結果、合意されたバウンダリが図 4-2 であり、今後階層化を確認するための追加的な現地調査を行なう必要がある。バウンダリ情報は既に ArcGIS 8.3 上に保存されている。

4.5.5 ベースラインシナリオの決定

AR-AM0004 の Section II 4 に示されている手順に基づき、ベースラインシナリオを決定した。

Step 1 提案するAR CDMプロジェクト活動が方法論の適用条件に見合っているか、ベースラインアプローチ22(a)が適用出来るか証明

本プロジェクトには、4.5.2項に述べた通り、AR-AM0004が適用可能である。また、Step 3 において詳しく述べる通り、プロジェクトが無い場合には、草地または農地利用が続けられ、現在の炭素蓄積の変化が続く。

Step 2 プロジェクトバウンダリの決定

4.5.3項で示した通り、プロジェクトバウンダリは、現在及び1987年時点で非森林であり、再植林プロジェクト対象地として適格な土地である。

Step 3 歴史的土地利用、地区・地域の土地利用政策または規則、土地利用選択肢の分析

- (a) プロジェクト対象地においては、特に1980年代初頭、伐採権を用いた伐採が活発に行なわれてた(表 4-6)。伐採が1993年に禁止された後も、移住者による開墾や違

法伐採など行なわれ、プロジェクト対象地周辺も含む森林地帯は、トムロコシやバナナといった短期作物の農地に転換された。現在もこの地域における人口増加及び農地拡大は続いている（表 1-7、表 1-8参照）。

表 4-6 プロジェクト対象地で事業を展開していた伐採企業²³

事業者	対象地	面積(ha)	事業期間*
Jones Logging Corporation	マデラ（キリノ） エチャグエ（ジョーンズ） サン・アグスティン（イザベラ）	22,780	1982/6/30 – 2007/12/31
Twin Peaks Development Incorporated	マデラ、ナグティプナン（キリノ）	26,000	1984/8/22 – 2009/7/31
RCC Timber Company Inc.	マデラ、ナグティプナン（キリノ） カシグラン、ディナルンガン（オーロラ）	28,340	1983/4/15 – 1993/4/15
Industries Development Corporation	マデラ、ナグティプナン（キリノ） ディルサグ、カシグラン、ディナルンガン（オーロラ）	60,005	1969/8/14 – 1994/6/30
Aurora Timber Industries Corporation	マデラ（キリノ） バレール、サン・ルイス、マリア・オーロラ、ディパクラオ（オーロラ）	24,541	1971/3/1 – 1997/6/30
Verdant Agroforest Development Corporation	マデラ（キリノ） ディパクラオ（オーロラ）	30,320	1985/4/15 – 2010/3/31
Philwood Integrated Timber Industries Corporation	マデラ（キリノ） デュパックス・デル・ノルテ（ヌエバ・ビスカヤ）	40,000	1980/4/17 – 1986/12/31

* 1993年5月に発布されたキリノ州全体の伐採禁止令に伴い事業期間に関わらず、伐採は禁止された。

(b) 地元住民の証言によれば、プロジェクト対象地とその周辺は、かつて森林であった。現在もわずかに残る *Livistonia rotundifolia* は、典型的な自然林に自生する種であり、この地域が以前は森林であったことを示している。現在は、上記で述べた通り、非森林状態が続いている。

(c) 1995年、「地域住民による森林管理（CBFM）プログラム」が国家戦略として採択された。CBFMは、DENRが実施している森林プログラムであり、国有林地の管理権を地域社会の住民組織に移管することにより、森林の持続的管理を進めることを目指している。本プロジェクトの対象地の大部分もCBFMの管轄化にある。しかし、実際には資金不足から植林は進んでいない（4.10節参照）。また、植林されても、植林地を維持するためのインセンティブが働かずに植林木は伐採され、森林を形成

²³ DENR-CENRO, Nagtipunan, Quirino as presented in the Forest Land Use Plan of Maddela

するに至らない。

- (d) 利害関係者へのインタビューによれば、プロジェクト対象地に似た近隣の土地が商業用植林やアグロフォレストリーに転換している例はない。また、地元コミュニティとの会合では、資金不足により植林できないという意見が多く寄せられた。プロジェクト対象地の現実的かつ採算性の取れる最もあり得る代替シナリオは、現在の草地または農業利用の継続である。

Step 4 プロジェクト対象地の階層化

4.5.4 項に述べた通り、プロジェクトの階層化を行なった。

Step 5 各階層のベースライン土地利用・被覆の決定

全ての階層において草地または農地が継続する。

種子供給源は周辺に存在するが、定常的な農業圧または火入れにより、森林の再生が阻まれている。土地代は農業からの収入と比較して高額であり、またフィリピンにおける土地所有は占有していることにより定義されるため、土地が放棄されることはなく、森林の天然更新は起こりえない。

4.5.6 ベースライン純 GHG 吸収量の推定

AR-AM0004 の Section II 5 に従い、ベースライン純 GHG 吸収量を決定した。プロジェクト対象地は、以下の二つの条件を満たす。

- (a) 現在、樹木・多年生木本植物は存在しない。
- (b) 農業または火入れの影響により、将来においてもホスト国が定める森林の閾値に届くことはない。

よって、ベースライン純 GHG 吸収量は減少すると予想され、保守的にゼロとする。

4.5.7 追加性証明

追加性証明ツール²⁴のステップを通じ、申請 A/R CDM プロジェクト活動が追加的であり、ベースラインシナリオではないことを証明する。申請プロジェクトにおいてはバリア分析

²⁴ cdm.unfccc.int/EB/Meetings/016/eb16repan1.pdf

のみを用いる。

Step 0 A/Rプロジェクト活動開始日に基づく予備的な審査（スクリーニング）

1. プロジェクトは、1999年12月31日以降に開始される。また、プロジェクト実施を決定するに当たり、CER販売による収入がインセンティブとなっていることは、利害関係者インタビュー、地元住民との会合等の議事録から明らかである。
2. 4.5.3項に示した通り、プロジェクト対象地は、AR CDMプロジェクトとしての適格性を持つ土地である。
3. 4.5.5項に示した通り、プロジェクト対象地において、森林の自然な再生は起こりえない。プロジェクトでは、苗の植え付けとその後のメンテナンスにより、ホスト国が定める森林定義の閾値に届く森林の成立を実現する。

Step 1 現在施行中の法律及び規則に矛盾しないIA/Rプロジェクト活動の代案の特定

Substep 1a プロジェクト活動の代替案を定義

代替案として、以下の4つが考えられる。

- **現状維持**：プロジェクト対象地は農業目的の周縁部としての状態が継続する。これらは放牧、もしくはマメやトウモロコシの生産を含む。
- **周縁の土地の永続的な放棄**：プロジェクト対象地は農民からも放棄され、自然の状態でも十分に森林に戻る。
- **商業用植林**：商業もしくは持続的な収穫のための木材の生産が行なわれる。
- **アグロフォレストリー**：コミュニティ及び個人土地所有者がアグロフォレストリーを行なう。

Substep 1b 適用されるべき法律と規則

商業植林シナリオは、対象地の大部分がCBFMの管轄化であるため規則に反する。それ以外のシナリオは、現在及び将来にわたり適用可能な法制度の要求事項に完全に従う。

Step 3 バリア分析

Substep 3c 提案プロジェクト活動のタイプの実施を妨げるバリアの特定

(a) 投資バリア

農業はプロジェクト対象地のコミュニティの主たる収入源であるが、農業生産は洪水、干ばつ、他の災害の影響を受け、深刻な土壌浸食をもたらす。生産性は低く、アンケート結果から、約半数の世帯が年収USD1,000～USD2,000で生活して

いることが示された。地域住民がプロジェクト初期状態で高額の設定投資を行えるような状況はほとんどない。また、農業活動のための借り入れが比較的容易なのに対し、再植林活動のための銀行からの借り入れ可能性は、高い市場リスク及び荒廃地の経済的な魅力のなさにより、非常に低い。

(b) 技術バリア

地元コミュニティへのインタビューにより、地域住民は、高品質の種子供給源へのアクセス、高品質の種生産及び樹木育成の技術、植林木を森林火災・病虫害から守る技術を有していないことが示された。

(c) 市場リスク

収入の継続的な獲得の可能性は固定的な商品価格によって保証される。しかし、全ての商品市場においてそうであるように、森林からの生産物においても価格変動が起こる。地域住民は定常的な収入獲得に強く依存しているため、カーボンバイヤーとの CER 価格の保障および CER の売却なしには、植林活動の実施は困難である。

(d) 土地所有権、相続権、財産権に関するバリア

フィリピンの土地所有は占有により定義される。土地所有者は土地を失うリスクがあるため、保障なしでは自らの土地を放棄することはなく、土地の放棄とそれによる森林の再生の可能性は低い。

よって、プロジェクト活動の代替案としては現状の維持が妥当である。

Substep 3d 特定されたバリアが(提案プロジェクトを除く)代替案のうち少なくとも一つのシナリオの実施を妨げないことの提示

草地と農地が継続する現状維持シナリオは、上述のバリアには妨げられない。

Step 4 CDM登録の影響

提案プロジェクト活動の CDM 化は、経済的バリア、市場リスク、技術バリアを軽減し、プロジェクト活動はその実施を通じ、以下の利益をもたらす。

- ・ 炭素吸収量の増加およびそれに伴う CER の販売による収益がもたらされる。

- ・ プロジェクトにより地元コミュニティは種子供給源および植林技術を獲得する。またプロジェクトは、市場において強力な発言力を持つための組織を生む。
- ・ 森林からの生産物の価格変動の影響を受けないための、より安定した、保障された収入により、プロジェクト活動の投資リスクを減少させる。CER からの収益の分配により、地元農民は新たな換金作物を生産することが出来る。このことは、将来の不確実な市場価格に左右される他の生産物により安心と利点を付与することになる。
- ・ 地域農民はそれ自身初期投資のための財産を有しておらず、再植林活動のためのローンを銀行から得ることは難しい。プロジェクトファイナンスにより、再植林はプロジェクトに関連する一連の各事業(森林再生、アグロフォレストリー、短期伐採林、*Jatropha* 植林、および森林保全)を実現することが出来る。

4.6 人為的純 GHG 吸収量の推定

4.6.1 現実純 GHG 吸収量の推定

AR-AM0004 の Section II 7 に従い、現実純 GHG 吸収量の推定を行なった。推定の対象は、(a)植林木の地上部・地下部バイオマスプールにおける炭素蓄積量の変化、(b) 既存植生の除去に伴う炭素蓄積量の変化、および (c) 施肥に由来する直接の N₂O の排出である。

植林木の成長に伴う炭素蓄積量の変化は、Carbon gain-loss method を用いて推定した。用いた式は、AR-AM0004 Section II 5 の(5)、(6)、および (7)である。面積として用いた値は、各階層の面積(表 4-5)、年間植林面積(表 4-2)、および各樹種が植えられる面積の割合(表 4-3 と表 4-4) から求めた。年間成長量、材密度、拡大係数、地上部地下部比、および炭素係数として用いた値を表 4-7 に示す。プロジェクト期間を通じての計算結果は、表 4-9 にまとめる。

表 4-7 植林木の成長に伴う炭素蓄積量の変化の推定に用いたパラメータ

	% area	Ave Vol Inc m ³ /ha/yr	Wood density t d.m/m ³	BEF	root-shoot	CF
森林再生						
<i>Pterocarpus indicus</i>	10	13	0.53	1.5	0.5	0.45
<i>Swietenia macrophylla</i>	15	15	0.503	1.5	0.5	0.45
<i>Gmelina arborea</i>	10	25	0.411	1.5	0.5	0.45
<i>Acacia mangium</i>	5	30	0.466	1.5	0.5	0.45
<i>Samanea saman</i>	10	25	0.462	1.5	0.5	0.45
<i>Vitex parviflora</i>	10	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Shorea astylosa</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Shorea quiso</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Muntingia calabura</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Macaranga tanarius</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Diospyros philippinensis</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Dillenia philippinensis</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Ficus nota</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
<i>Dracontomelon dao</i>	5	6	0.638	1.5	0.5	0.45
アグロフォレストリー						
平均	100	3.1* ton/ha/yr	-	-	0.29**	0.45

* : 2004 年現地調査

** : $Y = \exp[-1.0587 + 0.8836 \cdot \ln(\text{地上部})]$, Cairns et al., @, 1997; IPCC-GPG, 2003

既存植生に関しては、適用方法論である AR-AM0004 に従い、植林時に全て消失することとする。4.5.6 項で述べた通り、プロジェクト対象地内には樹木は存在しない。よって、計算には、AR-AM0004 の Section II 7.1 の式 (15) のみを用いた。各階層における非樹木既存植生の炭素蓄積量としては、現地サンプリング調査で得られた値の最大値を用いることとした。地上部地下部比には、GPG LULUCF の Table 3A.1.8 に示されている熱帯の草地の値である 1.6 を用いた。各階層における単位面積あたりの炭素蓄積量を表 4-8 に示す。炭素係数としては、フィリピンでの一般的な値である 0.45²⁵を用いた。プロジェクト期間を通じての計算結果は、表 4-9 にまとめる。

²⁵ Lasco, R.D., I.Q. Guillermo, R.V.O. Cruz, N.C. Bantayan, and F.B. Pulhin. (2004) Carbon stocks assessment of a tropical secondary forest in Mt. Makiling, Philippines. J of Tropical Forest Sci 16:35-45.

Lasco, R.D., R.F. Sales, R. Estrella, S.R. Saplaco, A.S.A. Castillo, R.V.O. Cruz and F.B. Pulhin. (2001). Carbon stocks assessment of two agroforestry systems in the Makiling Forest Reserve, Philippines. Philippine Agricultural Scientist, 84(4):401-407

表 4-8 既存植生の地上部地下部炭素蓄積量

事業タイプ	階層	炭素蓄積量 (ton CO ₂ -e / ha)
森林再生事業	RF1	164
	RF2	76
	RF3	88
アグロフォレスト リー事業	AF1	158
	AF2	104
	AF3	107
	AF4	141

- (a) 窒素の追加による N₂O の排出は、AR-AM0004 の Section II 7.2.3 の式(31)-(33)と IPCC IPCC GPG 2000 のデフォルト値を用いて推定した。森林再生事業においては、植林後 1 年目と 2 年目にともに 80gN/個体、アグロフォレストリー事業においては、植林後 1 年目に 140gN/個体、2 年目に 200gN/個体を与える。プロジェクト期間を通じての計算結果は、表 4-9 にまとめる。

表 4-9 純 GHG 吸収量の推定結果

年	植林による蓄積量の増加 (ton CO ₂ /yr)			既存植生の消 失	GHG排出 (ton)	純吸収量 (ton CO ₂ /yr)
	森林再生	アグロフォレストリ	合計			
1	0	0	0	0	0	0
2	8,416	3,338	11,754	118,442	310	-106,998
3	28,054	6,677	34,731	168,461	851	-134,580
4	56,106	10,015	66,121	194,470	1,197	-129,546
5	93,714	13,353	107,067	194,470	1,552	-88,955
6	81,252	13,353	94,605	0	195	94,410
7	93,712	13,353	107,065	0	0	107,065
8	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
9	84,339	13,353	97,692	0	0	97,692
10	84,344	13,353	97,697	0	0	97,697
11	84,340	13,353	97,693	0	0	97,693
12	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
13	84,340	13,353	97,693	0	0	97,693
14	84,342	13,353	97,695	0	0	97,695
15	84,340	13,354	97,694	0	0	97,694
16	84,343	13,353	97,696	0	0	97,696
17	84,340	13,353	97,693	0	0	97,693
18	84,342	13,353	97,695	0	0	97,695
19	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
20	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
21	84,339	13,353	97,692	0	0	97,692
22	84,344	13,353	97,697	0	0	97,697
23	84,340	13,353	97,693	0	0	97,693
24	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
25	84,341	13,353	97,694	0	0	97,694
26	84,342	13,353	97,695	0	0	97,695
27	84,340	13,354	97,694	0	0	97,694
28	84,343	13,353	97,696	0	0	97,696
29	84,338	13,353	97,691	0	0	97,691
30	84,342	13,353	97,695	0	0	97,695
合計	2,301,098	367,210	2,668,308	675,843	4,104	1,988,361

30年間で、現実純 GHG 吸収として約 1,988,000 トン CO₂ の吸収が見込まれる。

4.6.2 リークージ

リークージ源としては、苗木の運搬及びパトロールの際の車両の使用による化石燃料の消費とプロジェクト前の活動である農業のバウンダリー外への移動が考えられる。

車両による化石燃料の使用からの排出は、AR-AM0004 の Section II 8.1 の式(35)-(37)を用いて計算した。苗木は、プロジェクト開始 2 年目から 5 年目の 4 年間に植えられる。苗業者とプロジェクト対象地の平均往復距離は 73.6km、各年 2 回の運搬が見込まれる。この際に

使われる車両は、燃費効率 9 litter/km のディーゼル車である。パトロールは、プロジェクト 1 年目から 5 年目は週 2 回、6 年目から 10 年目は月 2 回、それ以降は月 1 回の間隔で平均 183.8 km の距離、行なわれる予定である。この際に使われる車両は、燃費効率 12 litter/km のディーゼル車である。排出係数としては、3.19 kg CO₂/litter を用いた。

プロジェクト開始前のバウンダリー内での農業活動の移動によるバウンダリー外での炭素蓄積量の減少は、AR-AM0004 の Section II 8.5 に従って推定した。プロジェクト対象地のうちの 702 ha がプロジェクト開始前には農地として使われており、保守的な推定のため、この全てがバウンダリー外の森林に移動するとおくこととした。森林のバイオマスとしては、GPG LULUCF のフィリピンの森林のデフォルト値 (250.8 tons CO₂-e/ha) を用いることとした。

プロジェクト期間を通じてのリーケージの推定結果を表 4-10 に示す。なお、簡易化のため、プロジェクト開始前の活動の移動によるリーケージは、プロジェクト初年に起こることとしている。

4.6.3 人為的純吸収量の推定

人為的純吸収量は、現実純吸収量 - リークージ - ベースライン純吸収量として計算される。プロジェクト期間を通じての人為的純吸収量の現時点での推定結果を表 4-10 にまとめる。30 年のプロジェクトで 1,806,197 ton CO₂ の吸収が予想される。

表 4-10 人為的純吸収量の推定結果

年	純吸収量 (ton CO2/yr)	ベースライン (ton CO2/yr)	リーケージ (ton CO2/yr)	人為的純吸収量 (ton CO2/yr)
1	0	0	176,760	-176,760
2	-106,998	0	718	-107,716
3	-134,580	0	718	-135,298
4	-129,546	0	718	-130,264
5	-88,955	0	718	-89,672
6	94,410	0	169	94,241
7	107,065	0	169	106,896
8	97,694	0	169	97,525
9	97,692	0	169	97,523
10	97,697	0	169	97,528
11	97,693	0	84	97,609
12	97,694	0	84	97,610
13	97,693	0	84	97,609
14	97,695	0	84	97,611
15	97,694	0	84	97,610
16	97,696	0	84	97,612
17	97,693	0	84	97,609
18	97,695	0	84	97,611
19	97,694	0	84	97,610
20	97,694	0	84	97,610
21	97,692	0	84	97,608
22	97,697	0	84	97,613
23	97,693	0	84	97,609
24	97,694	0	84	97,610
25	97,694	0	84	97,610
26	97,695	0	84	97,611
27	97,694	0	84	97,610
28	97,696	0	84	97,612
29	97,691	0	84	97,607
30	97,695	0	84	97,611
合計	1,988,361	0	182,163	1,806,197

4.7 モニタリング計画

4.7.1 プロジェクト実施のモニタリング

AR-AM0004 の SectionIII 1.1-1.3 に従い、プロジェクト実施のモニタリングを行なう。

(1) プロジェクトバウンダリのモニタリング

- 各階層について、実際のバウンダリーの地理情報を GPS を用いて計測する。
- 実際のバウンダリーが PDD に記載されているバウンダリーと同じであるか比較する。

- 実際のバウンダリーが PDD に記載されているバウンダリーの外側を含む場合には、これらの土地に対して、適格性の検証、追加性の検証、ベースラインシナリオの決定が行なわれ、AR CDM プロジェクトとしての妥当性が検討される。妥当と判断された場合には、DOE に報告される。
- バウンダリーの情報は、GIS で管理する。

(2) 植林のモニタリング

- 実際に植え付けた苗木の樹種および数を記録する。
- 苗木の生存を確認する。
- 死亡していた場合には、苗木を植え替える。

(3) 施業活動のモニタリング

- 用いた肥料の種類および量を日付と共に記録する。

4.7.2 サンプルングと階層化

(1) サンプルング

AR-AM0004 の Section III 2.2.1 に従い永久プロットをサンプルングプロットとしてを設置する。

サンプルプロット数の決定

階層内において土壌炭素量を計測し、階層内の分散を表す値として用いる。各階層について必要なプロット数を AR-AM0004 の式 70-74 を用いて算出し、その 10%増しのプロット数を設ける。

サンプルプロットの配置

サンプルプロットの位置は、ランダムに決定される。ただし、階層が複数のサイトに分散する場合には、AR-AM0004 Section III 2.2.3 に従い、サイトの面積に応じてプロットが分配されるように調整する。

サンプルプロットの面積

計測対象樹木の胸高直径と対応させた入れ子構造をとるようサンプルプロットを設計する（表 4-11）。サンプルプロットは円形とし、入れ子が同心円を描くように設計する。

表 4-11 サンプルプロットの各入れ子の直径と対象となる樹木の胸高直径

計測対象樹木の胸高直径 (cm)	プロット半径 (m)
5-20	4
20-50	11
> 50	20

(2) 階層化

階層化は、4.5.4 項に示した事前階層化と同じ方法を用いて行なう。ただし、モニタリングの結果、炭素蓄積量の変化が十分に似ていると判断された階層は、一つに統合することとする。

4.7.3 ベースライン純 GHG 吸収のモニタリング

ベースライン純 GHG 吸収のモニタリングは行なわない。

4.7.4 現実純 GHG 吸収のモニタリング

(1) 植林による炭素吸収量増加のモニタリング

以下の項目についてモニタリングを行なう。

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 or paper)	Comment
Stratum ID	Stratification map	Alpha numeric		Before start of project	100%	Electronic and paper	
Confidence level	Confidence level		%	Before start of project	100%	Electronic and paper	For the purpose of QA/QC and measuring and monitoring precision control
Precision level		%		Before start of project	100%	Electronic and paper	For the purpose of QA/QC and measuring and monitoring precision control
Sample plot ID	Project and plot map	Alpha numeric		Before start of project	100%	Electronic and paper	Numeric series ID will be assigned to each permanent sample plot
Plot location	Project and plot map and GPS locating		m	5 years	100%	Electronic and paper	Using GPS to locate before start of the project and at time of each field measurement
Tree species	Project design map			5 years	100%	Electronic and paper	
Age of plantation	Plot measurement	year	m	5 years	100%	Electronic and paper	
Number of	Plot measurement	number	m	5 years	100%	Electronic and	Counted since the planted year

<i>trees</i>						<i>paper</i>	
<i>Diameter at breast height (DBH)</i>	<i>Plot measurement</i>	<i>cm</i>	<i>m</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Measuring at each monitoring time per sampling method</i>
<i>Mean DBH</i>	<i>Calculated via 3.1.1.09</i>	<i>cm</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated via 3.1.1.08 and 3.1.1.09</i>
<i>Tree height</i>	<i>Plot measurement</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Measuring at each monitoring time per sampling method</i>
<i>Mean tree height</i>	<i>Calculated via 3.1.1.11</i>	<i>cm</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated via 3.1.1.08 and 3.1.1.11</i>
<i>Merchantable volume</i>	<i>Calculated</i>	<i>M³ha⁻¹</i>	<i>c/m</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated via 3.1.1.09 and 3.1.1.11</i>
<i>Wood Density</i>	<i>From literature or measured destructively</i>	<i>T d.m.m⁻³</i>	<i>e</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Species specific</i>
<i>Biomass</i>	<i>From expansion factor (BEF)</i>	<i>Dimensionless Literature or measured destructively</i>	<i>e</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Species specific and paper</i>
<i>Carbon fraction</i>	<i>IPCC</i>	<i>T C. (td.m⁻¹)</i>	<i>e</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>IPCC default value</i>
<i>Root-shoot ratio</i>	<i>From literature or measured destructively</i>	<i>dimensionless</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Species specific</i>
<i>Carbon stock change in aboveground biomass of plots per unit area</i>	<i>Calculated</i>	<i>t C ha⁻¹</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equations 2-6, 8,19,21-23, via 3.1.1.09 or equation 13 via 3.1.1.13</i>
<i>Carbon stock change in belowground biomass of plots per unit area</i>	<i>Calculated</i>	<i>t C ha⁻¹</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equations 7 and 20 via 3.1.1.18 or equation 14 via 3.1.1.18 and 3.1.1.17</i>
<i>Area of</i>	<i>Stratification map</i>	<i>ha</i>	<i>m</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and</i>	<i>Actual area of each stratum</i>

<i>stratum</i>	<i>and data</i>					<i>paper</i>	
<i>Carbon stock change in aboveground biomass of stratum</i>	<i>Calculated</i>	<i>t C</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equations 10 or 15 via 3.1.1.18 and 3.1.1.20</i>
<i>Carbon stock change in belowground biomass of stratum</i>	<i>Calculated</i>	<i>t C</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equations 11 or 16 via 3.1.1.19 and 3.1.1.20</i>
<i>Total carbon stock change</i>	<i>Calculated</i>	<i>T CO₂e yr⁻¹</i>	<i>c</i>	<i>5 years</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Summing up carbon stock change in 3.1.1.21 and 3.1.1.22 for all strata</i>

植林木の成長による炭素吸収量増加を AR-AM0004 Section III の式 77-85 を用いて計算する。計算方法としては、BEF 法を採用する。

09 (2) GHG 排出のモニタリング

以下の項目についてモニタリングを行なう。

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
<i>Amount of synthetic fertilizer N applied per unit area</i>	<i>Monitoring activity</i>	<i>Kg N ha⁻¹ yr⁻¹</i>	<i>m</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>For different tree species and or/management activity</i>
<i>Amount of organic fertilizer N</i>	<i>Monitoring activity</i>	<i>Kg N ha⁻¹ yr⁻¹</i>	<i>m</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>For different tree species and or/management activity</i>

<i>applied per unit area</i>							
<i>Area of land with N applied</i>	<i>Monitoring activity</i>	<i>Ha yr⁻¹</i>	<i>m</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>For different tree species and or/management activity</i>
<i>Amount of synthetic fertilizer N applied</i>	<i>Calculated</i>	<i>t N yr⁻¹</i>	<i>c</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equation 31 via 3.1.2.01 and 3.1.2.03</i>
<i>Amount of organic fertilizer N applied</i>	<i>Calculated</i>	<i>t N yr⁻¹</i>	<i>c</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equation 32 via 3.1.2.02 and 3.1.2.03</i>
<i>Fraction that volatilizes as NH3 and NOx for synthetic fertilizers</i>	<i>GPG 2000, IPCC Guidelines</i>	<i>dimensionless</i>	<i>e</i>	<i>Before start of monitoring</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>IPCC default value (0.1) is used</i>
<i>Fraction that volatilizes as NH3 and NOx for organic fertilizers</i>	<i>GPG 2000, IPCC Guidelines</i>	<i>dimensionless</i>	<i>e</i>	<i>Before start of monitoring</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>IPCC default value (0.2) is used</i>
<i>Emission factor for Emission from N input</i>	<i>GPG 2000, IPCC Guidelines</i>	<i>dimensionless</i>	<i>e</i>	<i>Before start of monitoring</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>IPCC default value (1.25%) is used</i>
<i>Direct N₂O emission of N input</i>	<i>Calculated</i>	<i>dimensionless</i>	<i>c</i>	<i>annually</i>	<i>100%</i>	<i>Electronic and paper</i>	<i>Calculated using equation 33 via 3.1.2.04 – 3.1.2.08</i>

本プロジェクトでは、植林木への施肥のみがバウンダリー内での GHG 排出源である。GHG 排出量を AR-AM0004 の SectionIII の式 100 および 106-110 を用いて求める。

4.7.5 リークエージのモニタリング

以下の項目についてモニタリングを行なう。

Data Variable	Source of data	Data Unit	Measured (m), calculated © or estimated (e)	Recording Frequency	Proportion of Data to be monitored	How will data be archived? (electronic/paper)	Comment
Hectares deforested due to displacement	Monitoring of project leakage	Ha	m	Years 1,5	100% of sampling households	Electronic and paper	Monitoring area deforested
Average carbon stock of manure forest (t CO ₂ -e)	GPG-LULUCF, published literature or original measurements of all pools using methodology from GPG-LULUCF	T CO ₂ -e/ha	e	Once		Electronic and paper	GPG-LULUCF cited value should be multiplied by 1.83 to convert from biomass to t CO ₂ -e
Area of land displaced by project activities for household which emigrated from area	Monitoring of project leakage	Ha	m	Years 1, 5	100% sampling of households	Electronic and paper	Monitoring leakage
Leakage due to deforestation	Calculated using equation (38)	T CO ₂ -e	C	Years 1, 5	100% sampling household	Electronic and paper	Calculated using equation (38) via 4.1.01-03

					olds		
Number of vehicle type used	Monitoring of project activity	number		Annually	100%	Electronic and paper	Monitoring number of each vehicle type used
Emission factors for road transportation	GPG 2000, IPCC Guidelines, national inventory	Kg CO ₂ -e l ⁻¹	E	Annually	100%	Electronic and paper	National or local value has the priority
Kilometers traveled by vehicles	Monitoring of project activity	km	M	Annually	100%	Electronic and paper	Monitoring kilometers for each vehicle type and fuel type used
Fuel consumption per km	Local data, national data, IPCC	Liter km ⁻¹	C	Annually	100%	Electronic and paper	Estimated for each vehicle type and fuel type used
Fuel consumption for road transportation	Calculated using equation (40)	litre	C	Annually	100%	Electronic and paper	Calculated using equation (40) via 4.1.05, 4.1.07, 4.1.08
Leakage due to vehicle use for transportation	Calculated using equation (39)	T CO ₂ -e yr ⁻¹	c	Annually	100%	Electronic and paper	Calculated using equation (39) via 4.1.06, 4.1.09

リーケージ源は、車両の利用およびバウンダリー内で行なわれていた農業のバウンダリー外への移動である。

車両の利用からの二酸化炭素の排出は、AR-AM0004 SectionIII の式 112-114 を用いて求める。

農業のバウンダリー外への移動によるに炭素蓄積量の減少としての二酸化炭素の排出は、所帯単位 (Household level) の調査をプロジェクト対象地で活動を行なう約 1,700 所帯の 10%である 170 所帯に対して行い、AR-AM004 Section III の式 124-127 を用いて算出する。

4.7.6 モニタリング体制

CIを初めとしたNGOや政府機関の技術的協力の下、PENROおよびPOがモニタリングにあたる。

4.8 環境影響評価

4.8.1 環境影響評価における手法

本プロジェクトにおける 2 回の現地調査では、環境天然資源省内に設置されている DNA を訪問し、フィリピン政府の AR-CDM 実施に向けた環境影響評価実施における基準や手法、プロジェクトの規模による実施基準などについても聞き取り調査を実施した。その結果、現在 ITTO が採用している環境評価手法の適用などが省内で協議されているものの、明確な基準の発表に向けてはまだ検討中であるとの答えが得られた。

本プロジェクトでは、コンサベーション・インターナショナルが中心となって開発した「気候・コミュニティ・生物多様性プロジェクト計画基準（略称：CCB 基準）」に基づくプロジェクトの環境影響評価のデスクレビューを実施した。

4.8.2 CCB 基準

(1) CCB 基準とは

「気候・コミュニティ・生物多様性プロジェクト計画基準（略称：CCB 基準）」とは、気候変動・生物多様性の保全・コミュニティに対して同時に、説得力のある恩恵をもたらすことができる土地利用関連プロジェクトを特定するために開発された基準である。CCB 基準は、CI が中心となって結成した「気候変動対策におけるコミュニティ及び生物多様性への配慮に関する企業・NGO 連合（CCBA）」によって策定され、2005 年ケルンで開催されたカーボン・エキスポで正式に発表された。CCBA は世界の研究機関、企業、環境団体が連携した団体で、多重的な効果を持つ土地利用プロジェクトに関する自主基準を策定し、その普及を図ることを使命とする。参加団体および企業を、以下にあげる。

CCBA の参加団体・企業：

- コンサベーション・インターナショナル（CI）
- BP 社
- GFA テラ・システムズ社
- ハンブルグ国際経済研究所
- インテル社
- ザ・ネイチャー・コンサーバンシー（TNC）
- ペランギ

- SC ジョンソン社

(CIの環境とビジネス パートナーシップ・センター(CELB)が事務局を担当)

CCB 基準の開発・普及・促進支援外部団体：

- 世界アグロフォレストリーセンター（ICRAF（現 WAC）、ケニア）
- エンサナンサ熱帯農業研究センター（CATIE、コスタ・リカ）
- 国際林業研究センター（CIFOR、インドネシア）

CCBAについて詳しくは、www.climate-standards.orgにて閲覧が可能である。また、CCB基準原文の参照先は以下のウェブサイト上からダウンロード可能である。

<http://www.climate-standards.org/images/pdf/CCBStandards.pdf>

CCB 基準第 1 版は、2 年にわたる調査研究と幅広く国際的な関係者間の協議に基づき発表された。この 2 年間に、コミュニティ団体、NGO、企業、学術団体、プロジェクト開発者などがコメント、批判、提案を寄せた。それに加え、アジア、アフリカ、ヨーロッパ、南北両米で実施された実地試験が、CCB 基準の決定に多大な影響を与えた。レビュー・チームはコメントと実地試験結果すべてを検討し、第 1 版を完成させた。レビュー・チームには執筆者らに加え、熱帯農業研究・高等教育センター（CATIE）、世界アグロフォレストリーセンター（ICRAF）、国際林業研究センター（CIFOR）の 3 つの研究機関が顧問として参加した。

(2) CCB基準発足の背景

CCB 基準は、模範的な土地利用プロジェクトを評価し、費用効果の高い形で同時に複数の世界的問題と取り組むことを目指し開発された。そのようなプロジェクトは理想的には、気候変動を防止し、持続可能な開発を促進し、生物多様性を保全あるいは回復するために役立つ。多重効果を上げるプロジェクトは、さまざまな投資家にとっても魅力がある。例えば、環境と社会に対する明白な利点を持つ森林再生プロジェクトは、炭素クレジット、持続可能な開発のための政府補助金、生物多様性を支える保全対策資金という投資機会に対し、個人投資家を呼び込むことができる。

それとは逆に、劣悪な土地利用からは、それによって生じる結果の間でマイナスのトレードオフが生じる。例えば、在来種ではない植物のプランテーションの場合、炭素を隔離することができたとしても、重要な種の季節移動の経路をふさいだり、土地の住民を追い出

したりすれば、事業は持続性を失う。主要な国際条約では、地球全体の問題に対する総合的アプローチを呼びかけているが、そのようなホリスティックなプロジェクトをいかに開発するかという点に関し、具体的な指針はほとんど存在しない。そのため、CCB 基準は、総合的かつ持続的な方法により、確実に実質的な効果を上げるプロジェクトの開発を育成するために策定されたものである。

CCB 基準は発展途上経済圏、先進経済圏、新興経済圏、また官民どちらの投資で実施されるプロジェクトにおいても適用可能であることを想定している。さらに、プロジェクト開発者や投資家、プロジェクトを実施する政府など、幅広い利用者に対して採用され、効果を発揮することを想定し開発された。

(3) CCB 基準の評価方法

CCB 基準では、プロジェクト実施の企画段階あるいは初期段階でプロジェクト評価を行う。プロジェクトの評価を受けるために、プロジェクト開発者は最初にプロジェクト案に関する具体的情報をまとめなければならない。その後、第三者である評価担当者がこの情報を使い、基準に伴う指標をそのプロジェクトが満たすかどうかを判定する。23 項目の基準(必須基準 15 項目とオプションの「追加得点」基準 8 項目) 各々が評価される。CCB 基準に基づく承認を得るには、プロジェクトが必須基準 15 項目全部を満たさなければならない。基本的な承認レベルを超える特に優良なプロジェクトには、得点に従いシルバーまたはゴールドの資格が与えられる(以下を参照)。

CCB 基準評価レベル

承認

- ・ 15 項目の必須基準全部を満たすプロジェクト

シルバー

- ・ 必須項目全部を満足し、4 種類のセクションから(総合、気候、コミュニティ、生物多様性) 最低 1 ポイントの追加得点を獲得したプロジェクト

ゴールド

- ・ 必須項目全部を満足し、最低 6 点を獲得し、4 種類のセクション各々から最低 1 点を獲得したプロジェクト

第3者による認証の獲得

CCB 評価における認証を獲得するためには、プロジェクト承認の可否を決定するために、必要な情報の開示に基づく公平な第三者評価者を必要とする。認証評価はプロジェクトの信頼性を引き上げるが、プロジェクト企画費もそれによって上昇する。また、ほとんどの

土地利用に関する気候変動プロジェクトが、企画段階で豊富な予算を持たないため、事業の計画段階においては、まず事業開発者によるデスクレビューの実施が奨励されている。

認証の獲得にあたっては、CDM理事会からA/R CDMの指定運営機関として任命を受けている団体や、S F Cなどの森林認証制度の認証に関わる第3者機関との事業契約による、認証評価が可能である。これは別途予算が必要となるため、事業開発者や投資家が判断し採用を決定することとなる。現在、CIが開発した株式会社リコーを投資企業とするエクアドルの再植林CDM事業、世界銀行のバイオ炭素基金の一部の事業、中国国家林業省が雲南省および四川省におけるA/R CDM事業など、多様な事業がCCB基準の第3者認証システムを導入している。

(4) CCB 基準によるデスクレビュー評価

CCB 基準によるデスクレビューを実施した結果、本プロジェクトは全ての必須項目をクリアし、加点制の項目ポイントより 7 点を獲得することから、ゴールドの評価を得ることが予測されている。プロジェクトのE/Sを終了した現段階においては、いくつかペンディングとなっている事項が確認されたが、それらの項目はいずれも事業実施に向けて利害関係者との間に対応が協議されている項目であり、記述した対応方法が事業実施の前提となっていることが確認された。以下に、本プロジェクトのデスクレビュー結果とその詳細を述べる。

表 4-12 CCB 基準デスクレビュー結果

総合セクション				2点
Y			G1. 事業対象地の現況	必須
Y			G2. ベースライン予測	必須
Y			G3. プロジェクトの企画と目標	必須
Y			G4. 管理能力	必須（現時点でペンディング）
Y			G5. 土地保有	必須
Y			G6. 法的地位	必須
Y	?	N	G7. 持続可能性のための適応管理	1点
Y	?		G8. 知識の普及	1点（現時点でペンディング）

気候セクション				1点
Y			CL1. ネットでプラスになるような気候への影響	必須
Y			CL2. 外部の気候への影響（「漏出」）	必須
Y			CL3. 気候への影響のモニタリング	必須
Y	?	N	CL4. 気候変動と気候の変異性への適応	0点
Y	?	N	CL5. 規制市場での炭素取引以外の利益	1点

コミュニティ・セクション				2点
Y			CM1. ネットでプラスになるようなコミュニティへの影響	必須
Y			CM2. 外部コミュニティへの影響	必須
Y			CM3. コミュニティへの影響のモニタリング	必須（現時点でペンディング）
Y	?	N	CM4. 実施能力育成	1点
Y	?	N	CM5. コミュニティの参加におけるベストプラクティス	1点

生物多様性セクション				2点
Y			B1. ネットでプラスになるような生物多様性への影響	必須
Y			B2. 外部の生物多様性への影響	必須
Y			B3. 生物多様性への影響のモニタリング	必須
Y	?	N	B4. 在来生物種の使用	1点
Y	?	N	B5. 水・土壌資源の強化	1点

プロジェクト・トータル 7点



承認 : 必須項目全部を満たす



シルバー : 必須項目全部を満たし、4種類のセクションから最低1ポイントの追加得点を獲得



ゴールド : 必須項目全部を満たし、最低6点を獲得し、4種類のセクション各々から最低1点を獲得

表 4-13 CCB 評価表(総合セクション)

Standard section	Criteria name	Required/Scored	Project performance
総合セクション 1	事業対象地の現況	必須	合格
<p>本プロジェクトは、フィリピンのキリノ州にて実施され、その土地の社会・経済的発展と環境の持続性をもたらすため、総合的な土地利用管理に基づき計画されている。プロジェクトでは、12,018 ヘクタールに及ぶ樹木が伐採され、利用されていない土地を再生させ、農業用地の灌漑に向け適切な水を供給し、高地に先住する数千人に及ぶ住民への生計手段を作り出し、そして周辺の地域の環境上のバランスと二酸化炭素の吸収、経済発展と生物多様性を保全することを目的とする。</p> <p>プロジェクトには4つの主要活動がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 約 4,018 ヘクタールの伐採された森林地を、その土地に適切な植物種を用いた再植林活動により再生し、生物学的に適切な状態に再生すること。 ・ 約 5,000 ヘクタールの現存する自然森林を保護し、河川流域と野生動物の生息地を保全する。 ・ 約 500 ヘクタールの短期伐採林を設置により、地元のコミュニティが消費する木材の代替供給源を創出する。 ・ 約 2,000 ヘクタールの土地におけるアグロフォレストリー農地と、500 ヘクタールの <i>Jatropha</i> 栽培地の設立により、地元コミュニティによる付加収入と長期的生産性を向上する。 <p>CCB 基準のデスクレビューの実施にあたっては、以下に記述する情報が収集された。また、より細かい詳細事項への参照として、それぞれの情報元を付記し、必要に応じて内容をまとめている。</p> <p>1) 総合情報（プロジェクトの実施場所と基本的な物理的パラメータ（土壌、地理、気候など）；プロジェクトサイトの植物の種類と分布条件について）： 提案されている事業地は北緯 16015'00"、東経 121040'00" の間と北緯 160 27'30"東経 121052'30" の間に位置する。さらなる詳細は PDD セクション A2 に記載されている。</p> <p>2) 気候についての情報（現在の事業地の炭素含有量）： UNFCCC、ARAM0004 が承認する方法論「現在農業活動に利用されている土地での再植林・植林活動(仮訳)」に基づき吸収量を推測した。気候についての情報は PDD のセクション A と B に記載されている。</p> <p>3) コミュニティについての情報（事業対象地内部および周辺コミュニティの概要。生計手段の概要などを計るため適切な方法を用いて分析した社会・経済的情報をふくむ。）事業対象地での現在の土地利用の様子と土地の所有などの概要： ローカルコミュニティに関する情報は GEC レポートの第3章と第5章に記載されている。土地所有者特定のためには、いくつかの補助的アプローチが用いられた。それらは、キリノ州政府から提供された土地台帳地図、環境・天然資源省（DENR）の土地所有権を示す地図の分析、また、州政府と DENR の代表と個人土地所有者、DENR 管轄の森林地において C B F M の実施権を発布されている PO の間でのコンサルテーションの実施などである。社会・経済的情報の主なデータは個人アンケートから採集され、地元の計画情報によって補足された（例：Forest Land Use Plan、NEDA、National Statistics Office などの地方レベルの二次的データ）。</p> <p>4) 生物多様性についての情報（事業対象地の現在の生物多様性とそれに対する脅威の概要。適切な方法の例として、主要な生物種の生息環境の分析や、生息環境の継続性分析など。可能な限り参考文献として具体化されているべきである。また、事業対象地における IUCN レッド・リストで指定されている絶滅危惧種のリスト（絶滅の危機のリスクの程度を実際に記述）また国内で認識されている絶滅危惧種リストを含む）： DENR と CI は、一連の生物多様性調査を以下に示される地域で実施し、内容が各文献に反映されている。 Alviola, P.A. and M.R. Duya 2003. Biodiversity of Sierra Madre Mountain Range: Cagayan, Quirino and Quezon Province. Final report submitted to Conservation International Philippines. October 2003. Conservation International Philippines, DENR-PAWB and Haribon Foundation. 2006. Priority Sites for Conservation in the Philippines: KBAs. Quezon City, Philippines, 24 pp. NEDA Region 02. 2006. Cagayan Valley Statistical Yearbook 2005</p> <p>また、事業対象地内における IUCN レッドリストで指定されている絶滅危惧種のリストは、本調査報告書の 1.4.1 節に掲載されている。</p>			

総合セクション 2	ベースライン予測	必須	合格
<p>以下の情報が PDD のセクション B と F に記載されている：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) プロジェクトが実施されない場合に最もありえる土地利用シナリオの概観。そのシナリオによって現在の法律や規制が何らかの条件でプロジェクト実施を促進するかを判断することを含む。(追加性の検証) 2) プロジェクトが実施されない場合の将来の二酸化炭素貯蔵量における変化の予測。上記の土地利用シナリオに基づいて予測される(ベースライン分析)。プロジェクトのタイムフレームは 30 年である。CH₄ や N₂O など non-CO₂ の温室効果ガス (GHG) 放出は、(CO₂ に匹敵する条件では) 事業地のベースライン GHG 流動の 15% を上回らない、ということに注意する必要がある。これはプロジェクトが今回採用した方法論 ARNM0004 に基づいて予測されている。 3) “プロジェクト欠如” のシナリオがいかに地元コミュニティに影響するか、その概観。 4) “プロジェクト欠如” のシナリオがいかに生物多様性に影響するか、その概観。 5) “プロジェクト欠如” のシナリオがいかに水と土壌の資源に影響するか、その概観。 			
総合セクション 3	プロジェクト設計と目標	必須	合格
<p>以下の情報がいくつかのドキュメントに記載されており、すべての条件が満たされている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) プロジェクトの目的の概要と主要な気候、コミュニティと生物多様性などについての目的の総括： - 本調査報告書内、1.1 節および PDD セクション A 2) プロジェクトの主要活動それぞれの概要と、目標達成についての関連性 - PDD セクション A 3) 主要活動が実施される場所を示す事業地の地図と、事業地の地理的境界を特定する地図 - PDD セクション A 4) 事業実施期間の設定とその理由を明確にする。もし炭素クレジットの計測期間が事業実施期間と異なる場合は説明する： プロジェクトの実施期間は 30 年 5) 事業実施期間中に起こることが予測される気候変動上、コミュニティと生物多様性へのリスクと利益の特定。これらのリスクを緩和するためにプロジェクトが計画、実施する方法の概要： - 本調査報告書内、4.7 節に記載 6) 地元のステークホルダーがいかに定義され、また将来どう定義されるかを明確にし、その理由を論拠する： 事業対象地の提案が、このプロセスの出発点となった。プロジェクトの初期段階では、コミュニティの集会と土地所有者のミーティングを介しての情報キャンペーンが、フィールド調査と並行して実施された。ひとたび、マデラの 13 の Barangay、アグリパイの 8Barangay、ナグティブナンの 1 つ Barangay にわたるサイトが決定されると、一連のステークホルダー会議が実施された。これら会議は記録され、閲覧可能なドキュメントとなっている。 7) 透明性の実証： プロジェクトに関する書類のすべてを公開し、地元の利害関係者間における書類へのアクセス方法を教示し、重要ドキュメントを出来る限り地域の言語で提供する： 2005 年に始まった本調査の計画段階では、情報をアップデートする目的で一連の会議とコンサルテーションが開かれた。すべての利害関係者(地元住民 / PO レベル、Barangay / 自治体 / 地方レベル)のために、事業目的を記載したプレゼンテーションとハード・コピーがその場で使用された。また、これらの行動の記録は、CI フィリピンが管理しており、リクエストに応じて開示可能である。 			

総合セクション 4	管理能力	必須	ペンディング（事業実施に向け必須条件であることを確認）
<p>1) 事業を管理する団体の土地管理事業の実施についての経験を文書化し、管理能力がプロジェクトの規模に適切であることを実証する： 事業の管理体制および管理団体の分析はプロジェクトの実施検討調査の一環として実施された。結果は本報告書の 4.5 節に記載されている。協議の結果、DENR の州政府担当である PENRO が、プロジェクト実行のための管理能力を供給するものとして判断された。一方、現時点で PENRO/DENR は、A/R-CDM の実施に向けた情報共有と能力の構築段階がプロジェクトの実施以前に必用であると判断している。PENRO/DENR は多数の再植林プロジェクトを実施してきたが、今回が政府の管轄下にある森林で行う初めての A/R-CDM 事業となる。そのため、実施以前にあらゆる問題点を協議・検討し明確にするプロセスが必用であるとの見解であった。</p> <p>2) プロジェクトを成功させるために必用な主要な技術的スキルの文書化と、それらの技術を持つマネージメント・メンバーとプロジェクト・パートナーの特定： マネージメント・チームの構成と適切な役割は本報告書の 4.5 節に記載されている。</p> <p>3) 実行に参加する団体の経済的能力の文書化 本作業はまだ着手されていないが、プロジェクトに参加する各団体（CMBF POs、地方政府、PEDAI、DENR-PENRO、CI と ICRAF）は、それぞれの経済状態を証明するために、財務情報を提出する要求に容易に応じることができる。</p>			
総合セクション 5	土地保有	必須	合格
<p>1) プロジェクトは、許可がない限り私有地、コミュニティ所有地、または政府所有地内で実施されることがない：</p> <p>2) プロジェクトは、住民の移動を必用としない。いかなる住民の転居・移動は、その 100%が自らの意思に基づくものであり、基本的にエリア内の土地所有権をめぐる問題の解決を促進するものである： 再植林とアグロフォレストリー事業の実施のために、現在、政府より CBFM 実施に向けた権利が発布されている土地における事業実施が想定されている。CBFM は、DENR と共に People's Organization (PO) が組織し、森林資源の持続的使用、管理計画の実施、コミュニティ・メンバーの社会・経済的状態向上のための利益の公平な分配の実現を目的としている。ジャトロファ (<i>Jatropha</i>) プランテーションと短期伐採林は私有地に設定される。そのために土地所有者との間に参加を確実にするための合意書がサインされる。本調査では合意書がドラフトされ、本書面への署名を通じ、土地所有者たちが、プロジェクトにある面積の土地を提供する約束を交わすことが想定されている。</p> <p>3) プロジェクト対象地域外周辺からの人々の移動と対応方法について記述する： もしも私有地をのぞくプロジェクトの森林地内部に森林地内での農業を目的として人々が不法に居住する可能性がある場合は、それを記述する。不法居住は違法行為であり、CBFM による土地利用活動の担い手としてプロジェクトに参加する PO が管理を実施する。PO を前面に DENR の担当者および州政府と共に、適切な森林に関する法律と地域の森林土地利用計画を厳格に適用する。また、地域組織をターゲットとする情報の共有とバランガイ・ミーティングが、法律の施行を促すために定期的開催される。さらに、本事業の成功により周辺地域の人々が事業の実施や参加に興味を示す場合は、DENR が情報共有に向けた会議を実施し、本事業をモデルとした周辺地域への事業拡大や適用に向けた活動を実施することが前提となる。</p>			
総合セクション 6	法的地位	必須	合格
<p>本プロジェクトは、その活動においていかなる法律に違反する行為が行われなことを保障し、フィリピンの DNA よりプロジェクト実施に向けたホストカントリー承認書を取得することが確実である。また、参加する土地所有者と CBFM を管理する People's Organizations からは、活動実施に向けた合意書を取得する。</p>			
総合セクション 7	持続可能性のための適応管理	1 点	1
<p>1) 管理計画とモニタリングプログラムが、プロジェクトの結果を向上させるようなフィードバックを派生させるために計画されていることを実証する。 モニタリング方法論（本調査報告書の 4.7 節）は、以下の項目を計測、観測、予測する： 提案されている A/R CDM プロジェクト活動の全体的パフォーマンス（プロジェクトの境界、森林の設置および森林管理活動を含む） 方法論のなかに設定されているベースラインシナリオをチェックし、つづくクレジット期間との関連性において有効であるかを見極める。</p>			

実質的な純人為的 GHG 吸収量（地上 / 地下部バイオマスの炭素ストックの変化、チッ素肥料の使用によるプロジェクト境界内部における GHG 排出を含む）

提案されている A/R プロジェクト活動の実施の結果としておきる、活動の移転によるリーケージ。

提案されている A/R プロジェクト活動の実施の結果としておきる、スタッフ、労働者、苗、木材、木材以外の森林資源産物の移動に使用される車両使用によるリーケージ。

品質保証 / 品質管理プラン（Quality Assurance/Quality Control Plan）：提案されている A/R プロジェクト活動の主要部分として、モニタリングの効率を向上させるために、フィールドの計測とデータ事実を立証し、データ入力とアーカイブを作成し、収集されたデータを検証する。

上記の項目は、プロジェクト実施の結果によるフィードバック・メカニズムを提供する。このフィードバックに基づき、プロジェクトは段階的な調整を実施し、管理することが可能である。

2) 計画の決定過程、活動とその結果を記録する計画の維持。特定のプロジェクト・メンバーの移動により、過去の経験が失われることなく、他のプロジェクト・チームのメンバー間で情報が共有されるために、情報共有計画を維持する：

事業活動および二酸化炭素吸収と排出計測に関する記述は、本報告書に細かく記載されている。データ管理とアーカイブに向けた手段は、明確にされている。

3) プロジェクトの計画が、起こりうる変化に対応可能であるよう、十分な柔軟性を備えていることを実証する。そして、プロジェクトが必要に応じて活動を調整できるプロセスを準備していることを実証する。

吸収量計測の方法は柔軟で、変化に対応することが可能である。例えば、階層化の作業は、樹木の成長具合によって調整可能である。

4) 初期のプロジェクト予算が終了したときのために、プロジェクトの恩恵の長期的な持続性についてのコミットメントを早い段階で実証する。以下の活動が考えられる：プロジェクト初期の結果に基づく新しいプロジェクトの計画、エコシステム・サービス保全のための資金確保、マイクロ・エンタープライズの推進、持続的な土地管理の継続に向けた団体・企業との連携の設立：

プロジェクトの計画段階では、活動期間を 30 年と設定し、プロジェクトによる地元コミュニティへの長期的コミットメントを前提としている。二酸化炭素吸収量が継続してモニタリングされることを前提に、プロジェクトの実施期間中の支援は継続すると考えられる。また本プロジェクトは、生計支援策としてアグロフォレストリー活動とジャトロファの製造を盛り込んでいる。さらに本プロジェクトは、コミュニティ、州政府、DENR の間で協定された土地利用計画に基づいており、持続的な土地利用を長期間継続していくことを前提としている。

総合セクション 8	知識の普及	1 点	ペンディング（事業実施に向け必須条件であることを確認）
-----------	-------	-----	-----------------------------

1) 事業に関連した適用可能な教訓の記録過程の概要：

プロジェクト実施の前に、地方局にプロジェクトのアイデアを普及するために DENR が一連のミーティングとキャンペーンを行うことが見込まれている。CI と DENR は、すでにプロジェクト実施を効果的に遂行するためにどのような体制でキャンペーンを実現するか検討・協議している。

2) 過去の成功例を拡げ、普及させるために、関連情報をいかに普及させるかを記述する。

以下の例が考えられる：広範囲に応用できる調査の実施とデータの流布；その他の地域のコミュニティ・メンバーのためのトレーニング・ワークショップの開催；「地元住民から地元住民」への知識の交換を目的とした活動の推進；地方のデータベースのリンク；さらに、関心を持つ有識者、専門家、企業、政府、NGO との協働により、成功したプロジェクト活動を再現する。

- 本プロジェクトと同様のニーズと目標をもつ DENR の地方局と州政府双方のためにワークショップ形式の訓練を実施することが協議されている。

- 上記の実施にあたり、データベースを用いて、CDM メカニズムの実証に向けて CI と ICRAF による技術支援を提供する。

- 破壊の進んだ森林地帯の回復のために、高地に居住するコミュニティの参加型による A/R CDM を実施するために、フィリピン政府と他国との間の支援協定、または国際的な支援の要請に向け、CI が国際的拠点を駆使し、フィリピン政府を支援する。

表 4-14 CCB 評価表(気象セクション)

Standard section	Criteria name	Required/Scored	Project performance
気候セクション 1	最終的に気候変動にプラスの影響を与える	必須	合格
<p>1) プロジェクト活動による純人為的吸収量の計測は、UNFCCC における承認方法論である ARAM-0004 「現在農業利用されている土地における再植林もしくは植林（仮訳）」に基づき実施した。</p> <p>2) 二酸化炭素意外の排出要因である CH₄ と N₂O は、プロジェクト全体の GHG インパクトの 15% (CO₂ に匹敵する条件による) を超えることはなく、方法論の必須条件に基づき計測されている。</p> <p>3) プロジェクトの純人為的吸収量が、全体の GHG の排出量としてポジティブな結果をもたらすことを実証する：本プロジェクトでは、約 180 万トンの純人為的二酸化炭素吸収量が予測されている。</p>			
気候セクション 2	プロジェクト外での気候への影響（リーケージなど）	必須	合格
<p>1) プロジェクトの影響による事業対象地外における炭素ストックの減少（排出の増加、また吸収量の減少）を計測する。</p> <p>2) プロジェクト活動から派生する事業対象地外部へのネガティブな影響を緩和する手段を記述する。そして、どの程度それらの影響を減少できるか計測する。</p> <p>3) プロジェクトに関係する想定可能なサイト外部への悪影響（緩和される以前）を、プロジェクトが作り出すと考えている利益・恩恵から差し引く。純人為的な効果（事業対象地内における炭素ストックの純増加量に相当する[CLI の第 3 項目で計算されている]）は、サイト外におけるネガティブな気候影響分析を差し引きしたもので、必ずポジティブでなければならない：</p> <p>活動の移動にともなうリーケージは PDD のセクション C で計測されている。保守的に見積もり、世帯の 5% が、いくらかの森林破壊をともないながらプロジェクト対象地域から外部へと移住する（年 1%、5 年間）と想定している。そしてエリア周辺では、対象地域の 5% に値する森林が破壊されると想定している（年 1%、5 年間）。本プロジェクトでは、代替生計支援プログラムが、生活にともなう活動の移動を防ぐという明確な目的をもって実施されるが、ここでは、保守的な計測を目指し、高めの数値が利用された。地下バイオマスの計測に向けては、IPCC GPG-LULUCF のフィリピンの森林データ値を採用し、Cairns の方程式（Tropical Equation, 1997）を用いて、計測している。</p> <p>A/R CDM に付随する労働力のすべては、地域の村々から供給され、移動の必要はない。すべての苗・若木は、サイト内部で育てられ、人間またはラバにより移動される。12 年目からは、木材を輸送する必要が生じるが、ディーゼル油で走るミディアムサイズの車両が用いられる。</p> <p>計算では、2 年目から 6 年目の間のリーケージ量は 3,040 トンである。</p>			
気候セクション 3	気候への影響のモニタリング	必須	合格
<p>モニタリングで適用するカーボン・プールの概要、そしてモニタリング計画は PDD（Section A.4.4; Section C）に詳しく記載されている。ARNM0004 に基づき、地上と地下部のカーボン・プールのみがモニタリングされる。CH₄ と N₂O は、肥料の使用、バイオマスの燃焼、サイト内部の車両による化石燃料の燃焼に見られるものを計測され、CO₂ と同じ条件で表記されるプロジェクトの純人為的影響の 15% 以下であると考えられている。</p>			
気候セクション 4	気候変動と気候の変異性への適応	1 点	0
<p>プロジェクトは以下の項目を終了していない：</p> <p>1) 現在入手可能な研究結果に基づき、地域に起きそうな気候変動と、気候変動による影響を特定する。</p> <p>2) プロジェクトがそのような影響を事前に考慮し、適切な手段で影響に対処することを実証する。</p>			
気候セクション 5	規制市場における炭素取引以外の利益	1 点	1
<p>プロジェクトは、プロジェクトがもたらす二酸化炭素吸収量の 10% を事業計画上「貯蓄」し、クレジットを CDM 市場において取引しない。これらのクレジットは自主的な市場で取引したり、またはそのまま償却することも可能である。</p>			

表 4-15 CCB 評価表(コミュニティ・セクション)

Standard setcion	Criteria name	Required/Scored	Project performance
コミュニティ・セクション 1	ネットでプラスになるようなコミュニティへの影響	必須	合格
<p>1) 計画された活動から発生するコミュニティへの恩恵を計測するため、適切な方法論(例:生計支援の枠組など)を使用する。信憑性のある計測値として、事業活動によるコミュニティへの福祉の向上を含まなくてはならない。この計測では、プロジェクト活動による社会・経済的福祉の実施期間中における変化について、明確な定義と正当性に基づき実証する必要がある。さらに、プロジェクトの活動結果に基づく恩恵は、プロジェクトが存在しない場合の社会・経済的福祉のベースライン構想(G2で定義)との比較において、コミュニティへの恩恵の純益分として、プラスになる必要がある。</p> <p>本プロジェクトは、特に河川流域(分水)における再植林による植生回復とアグロフォレストリー産業、バイオマス生産からの収入、<i>Jatropha</i> を利用した小規模 CDM を含み、地域コミュニティに複合的な利益をもたらすためにいくつかの活動を統合している。分析の結果、プロジェクト参加者として直接的な利益を享受する世帯は、CBFM に参画する 1,699 の世帯と 290 の個人的土地所有者であることが判明した。平均的世帯の構成員数を 5 とすると、参加世帯の家族であるおよそ 10,000 人が、本プロジェクトから恩恵をうける個人受益者であることになる。また、キリノ州に持続的な経済発展を促すプロジェクトとして、様々な派生的な経済活動と恩恵を生み出すことが想定されている。直接的受益者は、参加する CBFM PO および、コミュニティと PO の会議と農園計画に関心をもって集まった地元住民の個人リストに基づいている。本調査結果は、本調査報告書 4.9 節の世帯インタビューに記述され、CI フィリピンが保管している。</p> <p>2) 地域の利害関係者によるプロジェクト計画への参画を記録する。多くの利害関係者が存在する土地においてプロジェクトが実施される場合、多様な利害関係者を参加させる必要がある。そのなかには、適切な規模のサブ・グループ、利害関係者としての代表者をもたないグループ、対象地域周辺の女性たちが含まれていなければならない。</p> <p>対象地域に影響力を持つ利害関係者たちは、事業計画が最終化される前に、想定される悪影響について懸念を示し、希望する結果を提示し、計画に意見を述べる機会が与えられなくてはならない。プロジェクト開発者は利害関係者の意見を記述し、プロジェクトの提案が彼らのインプットによってどのように見直されたかについて明確にする必要がある。</p> <p>3 年の間に、事業管理チームによる利害関係者との一連のコンサルテーションが開催された。最初のコンサルテーションは、事業実施の可能性の検討段階であった 2003 年に実施され、2006 年には PDD 開発と並行して協議が実施された。</p> <p>全てのミーティングと FAQ、結果についての詳細については書類に記述され、CI フィリピンが保管している。</p> <p>3) プロジェクトの計画と実施期間に直面する解決されていない争議・苦情についての明確な対処プロセスの形式化。プロジェクトは、適度な時間枠で、それらのコミュニティの苦情に対応・解決するためのプロセスを計画に含まなければならない。このプロセスは、地域の利害関係者に公表される必要がある。プロジェクトを管理するチームは、すべての妥当な苦情の解決を試み、30 日以内に書面で応答する。苦情とプロジェクトの対応は記述される。</p> <p>プロジェクトの計画段階において参加者から寄せられるすべての問題点と懸念は、検討され解決されることを前提とする。プロジェクトの実施段階では、争議・苦情・懸念の解決に関する運営方針と計画案が、すべての参加者へのガイダンスとともにプロジェクトの実施構造のなかに含まれる。</p> <p>また、コミュニティレベルに設置されている争議解決メカニズムとして、「KATARUNGANG PAMBARANGAY (州政府によるバランガイ司法制度 1991 年規定[RA 7160, Book III, Chapter 7])と、「代替争議解決メカニズム 2004 年度版(the Alternative Dispute Resolution Act of 2004 [RA 9285 or ADR Act])」があげられる。</p>			
コミュニティ・セクション 2	外部コミュニティへの影響	必須	合格
<p>1) プロジェクトがおこす可能性がある事業対象地外のコミュニティへの悪影響を特定する プロジェクトの影響は大部分が肯定的なものになると考えられる。地域コミュニティは恩恵を受け、再植林活動および森林保全活動は、地域住民にかなりの就労の機会を与える。それに加えて、アグロフォレストリー活動は、長期間の収入源をもたらす可能性をもっている。</p> <p>起きる可能性がある悪影響には以下が含まれる：</p>			

a) 移住に関する紛争・争議

このような規模のプロジェクトの否定的な側面として想定されるのは、事業対象地の外部より人々の移住を引き起こすことである。プロジェクトがもたらす機会（例えば仕事の機会）を利用しようとして外部の住民がエリアの住民に対して争いごとを作り出すことが考えられる。

b) アグロフォレストリーによる作物の供給

2000 ヘクタールのアグロフォレストリー実施により、ある果物類の過剰な供給量とその値段を引き下げてしまい、その他のエリアの生産者に影響を及ぼすことも考えられる。

c) 再植林活動終了後の失業

再植林活動は苗の生育と植林段階において多くの労働力が必要なことから、就労機会が発生することが予想されている。植林作業が終了すると、プロジェクトに収入を頼る作業員の一部が就労機会を失うことになりかねない。そして彼らは、土地を新たに開墾するかも知れない。

2) プロジェクトがこれらのサイト外部からの社会・経済的悪影響をいかに緩和するか、そのプランを記述する。

a) 移住

移住による紛争を防ぐ手段のひとつとして、地元コミュニティに対し、CBFM の権利を持つ PO に所属する人々に対し就労機会の優先権を与えることを確実にすることがあげられる。これは、外部の人々の侵入の意思を弱め、地元コミュニティの組織力を強化する。また、DENR の地方オフィスを実業実施者とするため、他の地域において住民がプロジェクトの実施を要求する場合は、住民がプロジェクト実施地域に実際に移転するかわりに、彼らの地域で、プロジェクトのコンセプトが検討されることが想定される。

b) 作物の供給

特定の作物の過剰供給が周辺地域の市場で起きないように、市場についての研究を実施する。事業対象地からはなれたマニラ、またはその他の市場で作物を販売することも、過剰供給を細小にするために検討する。

c) 再植林活動終了後の失業

本プロジェクトは再植林活動における作業に携わった作業員（地元住民）が、植林終了後に失業することがないように計画する。これは、1) 地元の農業従事者をパートタイムとして雇用する。2) 雇用の優先順位を、アグロフォレストリー活動に積極的に携わる地元住民に与える。それはすなわち、彼らの再植林活動への従事は、付加的収入のためであることを意味する。植林が終了した後で、彼らの果樹は実をつけ、収入を供給し始めると考えられる。3) 実質的な雇用計画を、事業対象地域に長期的持続性をもたらすために PO、PENRO、州政府の間で話し合う。

3) プロジェクト境界内の社会・経済的利益に対し、緩和することのできないネガティブなエリア外への社会・経済的影響を査定する。純粋なプロジェクトからの恩恵はポジティブな効果であるという考えの正当性を実証する。

緩和することのできない事業対象地外へのネガティブな社会・経済的影響は、本プロジェクトにおいては予想されていない。フィリピンの法律を遵守し、実施に向けて必要な環境影響調査も行われる。その調査結果は公表される。

コミュニティ・セクション 3	コミュニティへの影響のモニタリング	必須	ペンディング（事業実施に向け必須条件であることを確認）
----------------	-------------------	----	-----------------------------

コミュニティに関する変化や影響について、モニタリング対象とモニタリングの頻度の選択について、初期計画を用意する。想定される項目として、収入、健康状態、道路、学校、食品の安全性、教育と機会の不均等などがある。プロジェクトにより否定的な影響を受けやすいアイテムは、モニタリングされるべきである：

コミュニティのモニタリング計画は、のちほどプロジェクトの導入段階でコミュニティとともに検討、計画する。これは、CBFM の管理計画の準備段階で、CBFM ・ PO が採用する参加型プロセスの導入を目指すためである。
モニタリングプランは、本調査報告書 4.7 節に記載されている。

コミュニティ・セクション 4	キャパシティ・ビルディング	1点	1
<p>1) プロジェクトのみを対象とせず、コミュニティのニーズを充当するために構成する。</p> <p>2) エリートだけでなく広い範囲の多様なグループに焦点を当てる</p> <p>3) 女性の参加を増強するために焦点を当てる</p> <p>4) プロジェクトの実行においてコミュニティの参加を増強することにねらいをおく。</p> <p>本プロジェクトは、二酸化炭素クレジットの創出に伴う、コミュニティの能力開発と森林資源の保護をひとつの大目的としており、参加型アプローチを採用し、偏見や女性への差別を排除した、コミュニティを原動力とするものである。本調査報告書の 4.3、4 節に詳細が記載されている。</p>			
コミュニティ・セクション 5	コミュニティの参加におけるベスト・プラクティス	1点	1
<p>1) プロジェクトが地域の習慣についての深い知識をもって企画されており、プロジェクト活動が地域の習慣に矛盾なく適合することを実証する。</p> <p>本プロジェクトは、コミュニティとのコンサルテーションに基づき計画されている。一連の協議や会議は活動内容が地域の社会・経済状況、人口分布、技術、文化、活動、制度と政治的に的確であるよう強調されている。</p> <p>2) 条件を満たす場合、地域の利害関係者が（管理体制を含めて）就労機会のすべてを埋めることを提示する。プロジェクト実施者は、利害関係者がその地位にいかん選ばれるかを説明する必用があり、必用において、伝統的にあまり権威をもたない利害関係者と女性が、公平な機会を与えられるかを説明する。なお、その機会に就くため、彼らに必用な訓練を与える。</p> <p>本プロジェクトでは、1) に記述した運営方針を前提とし、のちに地域住民の参加を促すものであることを強調する。プロジェクトは、地域コミュニティの参加と発展のために計画されている。また、参加する CBFM の PO の組織がもつ一連の政策が、彼らの事業地での活動の実施段階において効力を発揮する。</p> <p>3) プロジェクトが作業員に彼らの権利についての情報を提供し、国際的な労働基準に従っていることを提示する。</p> <p>フィリピンの労働に関する法律は注意深く遵守、施行され、モニタリングされる。プロジェクトの作業員の雇用、訓練、報酬・恩恵、その他の雇用に関する事項は、現行の労働法に基づいている。</p> <p>4) 作業の安全性にとって重大な危険をおこしかねない労働状況と作業を包括的に分析する。作業員に仕事上のリスクを伝えて、それらのリスクを最小限にする方法を説明する計画を用意する。作業の安全が保証出来ない場合、プロジェクト実施者は最良の作業方法によりリスクを最小限にする方法を提示しなくてはならない。</p> <p>仕事上の危険についての情報の共有が、雇用段階の一部に組み込まれる。また、地元住民の多様な事業コンポーネント、例えばジャトロファの生産への参加も検討される。</p>			

表 4-16 CCB 評価表(生物多様性セクション)

Standard section	Criteria name	Required/Scored	Project performance
生物多様性セクション 1	ネットでプラスになるような生物多様性への影響	必須	合格
<p>1) プロジェクトの結果として発生する、生物多様性の変化を適切な方法を用いて観測する。たとえば、主要な生物種の生態分析や、生態域の継続性分析などを用いる。その観測とは、明確に定義され、実証可能な仮定に基づくことを前提とする。プロジェクトの実施に基づくシナリオは、G2 で完成したベースラインである「事業活動がなかった場合の」生物多様性シナリオと比較検討され、その差異（生物多様性ベネフィットの純粋な分量）は、プラスに転じることが前提である。</p> <p>本プロジェクトでは、現在 DENR が採用している生物多様性モニタリング・システム(BMS)が用いられる。BMS は、フィールドに拠点を置いたモニタリング・システムである。その目的は、ある時点の生物多様性の傾向を特定することである。インディケーターとなる種または優先種の絶対数の傾向や、保護区の土地の使用形態などを観測するために、簡単で経済的効率の良い形式化された方法（例えば、フォーカス・グループ・ディスカッション、transect、写真によるドキュメンテーションなど）を用いる。そして、保護区の効果的な管理のために必要な最新情報を組織的に送り出す。また地域のコミュニティとその他の利害関係者を情報発信プロセスに参加させる。</p> <p>2) 地域の環境にとって、外来種がもたらす可能性のある悪影響（在来種への影響、病害の侵入・流行など）を記述する。もしこれらの影響が生物多様性やその他の環境条件にとって相当な影響をもつ場合は、プロジェクト実施者は、在来種の代わりに外来種を使用する必要性の正当性を証明しなくてはならない。このプロジェクトでは、外来種による悪影響は予想されていない。</p> <p>3) IUCN レッド・リストに記載されている品種と、国家が承認するリストに記載されるエリア内部の危機にある品種を特定する。プロジェクト実施者は、プロジェクト活動がこれらの品種にとって何らかの悪影響をもたらすことはないということを記述する。 IUCN レッド・リストは本調査報告書の 1.3.3 節に詳しく記載されている。</p> <p>4) プロジェクトに使用されるすべての品種の特定と、侵入種が使用されないことを示す。 再植林とアグロフォレストリー活動に使用される生物種は、本報告書 4.4「事業計画」に記述されている。</p> <p>5) 遺伝子組み替え作物(GMO)の炭素クレジットの創出への使用がないことを保証する。 本プロジェクトでは GMO を使用しない。</p>			
生物多様性セクション 2	外部の生物多様性へのインパクト	必須	合格
<p>1) プロジェクトの結果サイト外部に起きる可能性がある生物多様性への否定的な影響を特定する。</p> <p>2) プロジェクトが、外部への否定的な影響をいかに緩和するか、その計画を記述する。</p> <p>3) サイト内部の生物多様性へのベネフィットに対して起こりそうな、外部のネガティブな影響で、緩和することのできない状態を計測する。プロジェクトの生物多様性に対する効果はポジティブであることと、その正当性を証明する。</p> <p>再植林およびアグロフォレストリー活動は、DENR 管轄下にある回復が必要な森林に複数の樹種を用いて実施することから、プロジェクトでは、外部の生物多様性への悪影響は存在しない。ジャトロファと短期伐採林の栽培に向けた対象地域は、個人所有者による、現在放置され、持続的に使用されていない土地（A/D）で実施される。さらに詳しい情報は、生物多様性セクション 1 を参照。</p>			
生物多様性セクション 3	生物多様性への影響のモニタリング	必須	合格
<p>モニタリング対象となる生物多様性の変化とモニタリング頻度を選択する初期計画を準備する。的確な変化の要素としては、品種の絶対数と多様性、土地の継続性、森林の断絶度、生息地とその多様性などがあげられる。プロジェクトから悪影響を受けかねない生物多様性の変化は、モニタリングされるべきである：</p> <p>詳細については、生物多様性セクション 1 を参照。</p>			
生物多様性セクション 4	在来生物種の使用	1 点	1
<p>プロジェクトは、在来種のみを使用する。Gmelina は地域固有種ではないが、事業対象地だけでなく国全体で広範に使用されるようになっており、特に再植林、材木林、木材生産のために既に地域の自然景観にとけ込んでいるといえる。</p>			
生物多様性セクション 5	水・土壌資源の強化	1 点	1

原因と結果についての正当な仮定と関連する調査結果を用いて、ベースラインに比較して、これらの活動が水・土壌資源を向上させることを、信頼できる形で実証する：
再植林と森林保全活動は、カガヤン溪谷流域を保護し、土壌浸食を削減して飲料水を供給することを主要目的として計画された。

4.9 社会経済影響評価

本プロジェクトでは、アンケート方式による現地での社会経済影響調査を添付資料のフォームにより実施した。本アンケートでは、プロジェクトの対象地域内の合計 498 人より回答が得られた。これは、プロジェクトが実施される予定のアグリパイ市、マデラ市、ナグティブナン市のおよそ 10%の世帯数に相当する。アグリパイ市より 11 バランガイ、マデラ市より 13 バランガイが対象となった。ナグティブナン市からは、サングベイ・バランガイのみが対象地域内に含まれている。アグリパイ市からの回答者が 245 人で全体の 49%、マデラ市からの回答者が 210 人で全体の 42%を占めた。ナグティブナン市からの回答者は 43 人のみである。

以下に、アンケートの結果概要を以下にまとめる。また、アンケート様式及び集計結果を別添資料に示す。

(1) 土地利用・所有形態

回答者によって使用されている大多数の土地はプロジェクトの境界の内部に存在している。432 人 (87%) の回答者が、サイトの内部に土地を所有していると答えている。3 人 (1%未満) の使用する土地が、サイト外にある。63 人はしかし、サイトの内部か外部のどちらかに土地をもっているか答えなかった。プロジェクトの境界の内部の土地使用には以下が含まれる。

- ✓ 自然森林
- ✓ 材木林
- ✓ アグロフォレストリー
- ✓ トウモロコシ栽培用地
- ✓ コメ用水田
- ✓ バナナ農園
- ✓ 草地；菜園（根菜類を含む）

これらの土地利用形態のなかで、トウモロコシが対象地域内で最も普及している。具体的には、417 人 (56%) の回答者が自分たちの土地でトウモロコシを栽培していると答えた。このうち、254 人 (61%) がトウモロコシを栽培されているエリアの面積は 1ha 以下であると回答した。生産者それぞれが 1ha の土地でトウモロコシを栽培していると仮定すると、こ

これらの回答者だけでも総面積は 254ha となる。その次に最も普及している作物はバナナで、約 17%の回答者が栽培している。このうちの 56%(71 人)の栽培面積は、1ha 以下である。第三の作物はコメであり、123 人(17%近く)が栽培している。トウモロコシ、バナナと同様に、ほとんどの生産者は自分たちの土地で小規模にコメを栽培している。コメを栽培していると答えた 123 人のうち、104 人(85%)は、1ha 以下の耕作面積である。残る 10%の回答者の土地利用の内訳は、草地(8%)、菜園(0.95%)、自然森林(0.54%)、材木林(0.68%)、そしてアグロフォレストリー栽培(0.14%)である。以上より、対象地域では、トウモロコシが大部分を占める主要な作物であるといえる。この分析は、2006 年 9 月のプロジェクト開始時期に行った先行調査の結果に適合する。

表 4-17 に回答者の所有地ごとの土地利用形態と面積をまとめる。

表 4-17 所有地の利用形態と面積

面積 (ha)	トウモロコシ		コメ		バナナ		アグロ フォレストリー	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
≤ 1 ha	254	60.91	104	84.55	71	55.91	0	0.00
1.1-2.0	103	24.70	8	6.50	31	24.41	0	0.00
2.1-3.0	26	6.24	2	1.63	15	11.81	1	100
3.1-4.0	20	4.80	0	0.00	2	1.57	0	0.00
4.1-5.0	11	2.64	0	0.00	2	1.57	0	0.00
>5.0	3	0.72	0	0.00	0	0.00	0	0.00
無回答	0	0.00	9	7.32	6	4.72	0	0.00
合計	417	100	123	100	127	100	1	100

面積 (ha)	天然林		植林		野菜		草地	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
≤ 1 ha	0	0.00	1	33.33	6	85.71	19	33.93
1.1-2.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	9	16.07
2.1-3.0	1	50.00	2	66.66	0	0.00	5	8.93
3.1-4.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.79
4.1-5.0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	7.14
>5.0	1	50.00	0	0.00	0	0.00	2	3.57
無回答	0	0.00	0	0.00	1	14.29	16	28.57
合計	2	100	3	100	7	100	56	100

また、土地所有に関して、プロジェクト境界内部の土地の半分以上は譲渡が可能な土地であり、権利証明書が存在している。158 人(約 32%)の生産者である回答者は、Certificates of Stewardship Contract (CSC) あるいは CBFM 証書を、彼らの耕作地の権利を証明するために保持しているだけである。これらの所有証明書は、フィリピンのコミュニティ・フォレストリー・プログラムのふたつである Integrated Social Forestry (ISF) と Community Based Forest

Management (CBFM) プログラムの開始時期に生産者に与えられた。さらには、回答者の 4 人は土地証明に関しては何も証明するものがない。14 人は、土地に関して証明するものの存在が明らかでない。この状況は、耕作している土地をかりているだけか、あるいはリースしているだけであるために起きる。4 人 (0.8%) の生産者は、土地の所有権に関して現在何も証明するすべがないと答えている。

(2) 所有地と住宅・市場との距離

対象地域では、生産者が所有する土地は彼らの住居から離れていない。全回答者の 205 人 (41%) が、住居から土地までの距離を 1 km と答えた。彼らは耕作地の内部に住居を構えている生産者であると考えられる。なぜなら、一ヶ所の土地のみを使用していると答えているからである。のこりの回答者の大部分(55%)は、住居から 1-5 km の範囲に土地をもっている。一方、市場から所有地までの距離は、1~20 km の範囲にある。回答者 498 人のうち、193 人 (39%) は市場から 5 km 以内に、39% は 6~10 km に土地を所有している。このことは、大部分の生産者が彼らの栽培する作物を、輸送費を削減するためにマデラ、アグリパイ、ナグティプナンの町村にある市場にて販売していることを示唆している。また、道路からプロジェクト内部の土地までの距離は、一般に短い。最も近い道路から 1 km 以内に土地をもつと全回答者の 60% は答え、35% は 1-5 km の範囲と答えた。5 km 以上と答えた回答者の割合は非常に少ない。これより、ほとんどの生産者の農地が道路に近く、作物の運搬が困難ではないことが分かる。

(3) 所有地からもたらされる便益

プロジェクト境界内部の所有地からもたらされる便益として、燃料 (薪炭林)、食物、現金収入源、水源、木材、家畜飼料が挙げられた。全回答者のうち 175 人 (35%) の地元住民は、プロジェクト境界内部の土地は、薪炭用の薪の供給源であると答えた。一方、98 人 (約 20%) は、家族のための食料供給源であるとしている。また、65 人 (約 13%) は現金収入源、47 人は水の供給源であると回答した。なお、44 人は木材利用を、所有地の植林木からまかなっていると回答している。

表 4-18 所有地からの便益

便益	人数	%
薪炭林	175	35.14
食料	98	19.68
現金収入源	65	13.05
水源	47	9.44
木材	44	8.84
家畜飼料	20	4.02
不明(わからない)	32	6.43
無回答	17	3.41
合計	498	100.00

(4) 農作物ごとの労賃

主要作物に関して、作業工程ごとの労務費に関する回答を得た。この結果、トウモロコシ栽培に向けた作付け準備に関わる労賃は、3,000 ペソ以下 - 15,000 ペソの間でばらつきが見られたが、半数以上が 3,000 ペソ以下となる。一方、コメの生産に関わる労賃はトウモロコシと比較して低く、生産全プロセスにおいて、労賃は 1,000 ペソから 3,000 ペソの間と回答されている。バナナ生産における労賃は、トウモロコシ生産と同等であり、生産全プロセスにおける労賃は、2,500 - 10,000 ペソであった。また、野菜(菜園)における労賃は最低であり、活動の全プロセスにおいて労賃は 500 ペソ以下であった。これは、菜園がトウモロコシやコメの栽培地に比べて小規模であり、家庭における消費を目的としているためである。

表 4-19 に、調査結果を取りまとめる。

表 4-19 農作物ごとの労務費

労務費/人	作付け準備		植え付け		雑草除去		施肥		収穫		農薬噴霧		散水	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
トウモロコシ														
≤ 3000	266	64.25	305	73.67	279	67.39	259	62.56	215	51.93	18	4.35	-	
3001-6000	98	23.67	72	17.39	59	14.25	68	16.43	135	32.61	3	0.72	-	
6001-9000	22	5.31	21	5.07	8	1.93	21	5.07	28	6.76	0	0.00	-	
9001-12000	13	3.14	6	1.45	7	1.69	4	0.97	14	3.38	0	0.00	-	
12001-15000	7	1.69	5	1.21	6	1.45	4	0.97	14	3.38	0	0.00	-	
> 15000	6	1.45	5	1.21	19	4.59	6	1.45	6	1.45	0	0.00	-	
無回答	2	0.48			36	8.70	52	12.56	2	0.48	393	94.93	-	
合計	414	100	414	100	414	100	414	100	414	100	414	100	-	
コメ														
≤ 1000	44	36.36	65	53.28	62	79.49	72	85.71	58	52.73	28	84.85	-	
1001-1500	46	38.02	35	28.69	10	12.82	8	9.52	32	29.09	5	15.15	-	
1501-2000	31	25.62	12	9.84	5	6.41	4	4.76	12	10.91			-	
2001-2500			3	2.46	0	0.00			6	5.45			-	
2501-3000			5	4.10	0	0.00			1	0.91			-	
>3000			2	1.64	1	1.28			1	0.91			-	
無回答									0	0.00			-	
合計	121	100	122	100	78	100	84	100	110	100	33	100	-	
バナナ														
≤ 2500	22	27.5	28	28.57	55	72.37	1	25.00	30	34.88	-		-	
2500-5000	22	27.5	45	45.92	18	23.68			16	18.60	-		-	
5001-7500	12	15	7	7.14	1	1.32			19	22.09	-		-	
7500-10000	1	1.25	9	9.18	0	0.00			4	4.65	-		-	
> 10000	21	26.25	9	9.18					17	19.77	-		-	
無回答	2	2.5			2	2.63	3	75.00			-		-	
合計	80	100	98	100	76	100	4	100	86	100	-		-	
野菜														
< 500	3	100	2	100	2	100	1	100	1	100	1	100	1	100
合計	3	100	2	100	2	100	1	100	1	100	1	100	1	100

(5) 労務費以外の費用

地元住民はまた自らの土地の耕作において直接支払っている経費として、肥料、種子や苗、農薬、殺虫剤、除草剤などがある。表 4-20 に、物品ごとの経費に関する回答結果を示す。ほとんどの回答者が農薬の購入には費用をかけておらず、半数が 2,500 ペソ以下と回答した。殺虫剤の使用は、2 人に留まるのみであり、除草剤はほとんどの回答者が 2,501 - 5,000 ペソと回答している。

表 4-20 労務費以外の農業経費

費用 (PhP)	人数	%
種子・苗木		
< 5000	96	20.17
5000 - 10000	178	37.39
10001 - 15000	75	15.76
15001 - 20000	37	7.77
20001 - 2500	17	3.57
25001 - 30000	11	2.31
> 30000	11	2.31
無回答	51	10.71
合計	476	100
肥料		
< 10000	118	24.79
10001 - 20000	153	32.14
20001 - 30000	62	13.03
30001 - 40000	28	5.88
40001 - 50000	25	5.25
> 50000	20	4.20
無回答	70	14.71
合計	476	100
農薬		
< 2500	54	50.47
2,501 - 5,000	15	14.02
5,001 - 7,500	11	10.28
7,501 - 10,000	9	8.41
> 10,000	7	6.54
無回答	11	10.28
合計	107	100
殺虫剤		
< 2500	2	14.29
2,501 - 5,000	2	14.29
無回答	10	71.43
合計	14	100
除草剤		
< 2500	31	73.81
2,501 - 5,000	4	9.52
無回答	7	16.67
合計	42	100

(6) 物品の調達方法

事業対象地内の農園で使用する物品は、卸売り業者、農耕品販売店、組合、農業省や自らの農園などから調達している。251 人にあたる 50%が、卸売り業者から購入している。調査の結果、約半数の回答者が農園に必要な物品を購入する資金がないため、卸売り業者から借金をしている。卸売り業者は農園で使用する物品を貸し出し、作物が収穫された時点で地元住民が借金の肩代わりとして農作物で支払う仕組みとなっている。これは、地元住民にとっては農作物の値段が卸売り業者にコントロールされるため、大変不公平なシステムと認識されている。なぜなら、ほとんどの場合、農作物の市場取引価格より大変安い価格で買い取られるためである。その他、27%が町の農耕品販売店、6%がメンバーとなっている組合から物品を調達している。また、多くの回答者が物品の調達元を明らかにしていない。

(7) 生産物の販売場所

83%の回答者が、生産物をマデラ市かアグリパイ市の市場で販売していると回答した。近隣の市場での販売により、輸送コストを抑えるためと思われる。近隣の州で生産物を販売する地元住民の数は非常に低い。

(8) 事業対象地での収入と世帯収入との関連性

事業対象地内の年間収入は 50,000 ペソ以下から 400,000 ペソの間でばらつきが見られる。29%が 50,000 ペソ以下、約半数が 50,001-100,000 ペソ、16%が 100,001 - 150,000 ペソ、12%が 150,001 - 400,000 ペソと回答した。結果から、事業対象地の農地から得られる収入は低いと言える。世帯収入との関連性では、半数が事業対象地の農地からの収入が、世帯収入の 76% - 100%を満たすと回答したことから、大部分を占めているといえる。従って、本プロジェクトに農地が使用される場合は、代替収入源が必要である。

表 4-21 世帯収入と所有地による収入割合

収入 (PhP)	人数	PERCENT
< 50000	189	28.59
50001-100000	287	43.42
100001-150000	106	16.04
150001-200000	35	5.30
200001-250000	22	3.33
250001-300000	9	1.36
300001-350000	6	0.91
350001-400000	7	1.06
合計	661	100
所有地による収入割合 %		
1 - 25	73	11.04
26 - 50	138	20.88
51 - 75	123	18.61
76 - 100	309	46.75
無回答	18	2.72
合計	661	100

(9) アグロフォレストリーに対する認識

全体の 76%にあたる 380 人が、既にアグロフォレストリーを理解している。これは、フィリピンにおけるアグロフォレストリー導入の歴史を物語るしており、予測された回答であった。国内の様々な拠点でアグロフォレストリーに関するセミナーや訓練が実施されており、CBFM を含む政府主導の緑化プログラムにおける主要戦略となっているためである。アグロフォレストリーからの便益に対する認識としては、70%にあたる 355 人の地元住民から、次にあげる回答が得られた。1) 追加収入; 2) 食料供給元; 3) 土壌浸食防御; 4) 環境保全; 5) 土壌改善; 6) 他との相乗効果; 7) 収入の安定; 8) 薪炭林としての利用 9) 水資源保全。この結果より、地元住民のほとんどがアグロフォレストリーから経済的便益を得ることができると考えていると言える。また、物的な便益に留まらず、アグロフォレストリーによる環境サービスの役割も指摘された。例えば、20%の回答者が樹木が降雨による土壌への影響を弱め、土壌浸食を防ぐと回答している。また、1%が森林や果樹による土壌の力の向上を、11 人が森林や果樹そのものが環境保全に役立つと回答している。

(10) 地域にてアグロフォレストリーの受容を妨げる要因

アグロフォレストリーが理解されているにもかかわらず、アグロフォレストリーが対象地域で受容されていないことの主要因として、資金不足(43.17%)と技術・ノウハウの不足(39.96%)が挙げられた。技術・ノウハウの不足については、フィリピンでアグロフォレストリーが長期間導入されていることを考えると、驚くべき結果である。また、資金不足については、アグロフォレストリーの開発段階に資金がかかり、地元住民に資金が不足して

いる現状を考えると当然といえる。これは、一般的に、地元住民は卸売業者から借金をして、収穫期に返金しているためである。2%の回答者が収穫までの期間の長さの問題を指摘しており、短期間で収穫可能な主たる作物や換金作物の栽培により、家族の生計を助けることを示唆している。

その他、割合としては数%以下と低いのが、以下の要因も挙げられている。: 1) 農作物の作付け面積の減少; 2) 収穫までの時間; 3) 作物販売の困難性; 4) 人々のやる気; 5) 地元住民が換金作物のほうがなじみ深い; 6) 興味がない; 7) 実行するのが困難; 8) アグロフォレストリーのモデル例がない。

(11) 家畜の種類・頭数

事業地内に見られる家畜の種類は、水牛(51%)と牛(12%)であり、これはフィリピンのほかの地域と同様の傾向である。また、回答者の一部は馬を保有しており、これは農産物を農地から自宅に運搬する際に利用されている。一方、馬は高価であることから、保有者は2人のみであった。その他、豚(16%)、鶏(11%)、あひる(3%)、やぎ(2%)、七面鳥(0.44%)、がちょう(0.15%)と続いている。これらの家畜は、収入目的または自宅での食用に飼われている。

家畜のうち、頭数として最も多いのは鶏とあひるで、22%が21羽以上の鶏を、13%が21羽以上のあひるを飼っている。これは、自宅で食用として利用したり、販売することで収入源ともなるからである。また、卵からの孵化率も高く、育成も安易である。水牛は、半数以上が所有すると回答し、35%は2-3頭、3%は4頭所有するとの回答だった。

牛を所有する回答者80人のうち、40%が1頭所有しており、31%が2-3頭、9%が4頭を所有している。また、20%にあたる比較的裕福な地元住民は、5頭を所有している。また、豚に関しては、74%が5頭以下を所有しており、13%が16頭、5%が11-15頭を所有していた。鶏と同様、豚は一度に10頭近くが産まれ、その後の生育も比較的安易なためである。一方、豚の飼育は時に伝染病による死亡が報告される。なお、やぎは、80%にあたる12人が5匹以下を、13%が6-10匹を保有している。七面鳥は、33%の所有者が5羽以下を、67%が6-10羽を所有している。

(12) CDM 事業への所有地の提供

498人の回答者のうち、89%にあたる444人が自らの農地をCDM事業に提供したいと回答した。一方、4%にあたる22人は提供を拒み、32人は不明と回答した。事業参加について

不明と答えた回答者の理由は様々である。18%にあたる6人が、事業のメリットやデメリットを理解するために、観察する期間が欲しいと答えた。また、16%は情報が不十分であると回答し、9%が長期間にわたる契約と事業実施期間を理由に不参加と回答した。2人が収入を得ることへの確証がないことが不参加の理由であると回答した。2人は土地利用に向けた利権を持ち合わせないため参加できないと回答した。その他、2人がモデル農地による実証を参加の条件とし、1人は参加した他者の成功を確認後参加したいと回答した。

(13) 事業への参加条件

事業への参加を表明した回答者より、事業への様々な期待が寄せられた。60%にあたる311人が収入源としての期待を寄せた。また、76人は無償で苗を受け取ることに期待し、40人が経済状況の改善に期待した。10人が事業参加により、該当する機関からの技術支援を受けられると回答した。6人が事業による環境の改善を、4人が相乗効果を期待した。3人が農地設置と維持への費用を期待し、3人が事業による食料源の供給を期待した。2人がアグロフォレストリーはより簡便で、その他の換金作物より収穫量が多いと期待しており、2人が自らの農地をモデル農地とすることを望んだ。9人からは回答がなく、5人は事業による利益が分からないと回答した。回答者が農地を提供する見返りとして示した条件として最も多かったのは財政的支援であり、73%にあたる385人の回答となっている。財政支援は、主に農地の開発と維持に利用される。8%にあたる41人の回答者が、作物のマーケティング支援を参加条件とし、この条件が重要であることを示している。その他、技術支援(27人、5%)、セミナーや訓練参加(13人、2%)、無償での苗の供給(23人、4%)、労働力の支援(5人、0.95%)などの回答があった。5%にあたる27人が事業参加への条件を表示しなかった。

(14) 事業に対する土地提供の可能性

回答者の半数以上が、自らの所有地の41-50%を植林に提供したいと回答した。回答者の28%は所有地の40%以下にて植林を行いたいと考えており、20%の回答者は自らの所有地の50%以上を農作物の栽培に使用したいと回答した。この結果から、植林は、地元住民に受容されることが示された。また、自分の農地の50%以上を植林に提供したいと回答した地元住民は、一ヶ所以上の農地を所有もしくは耕作していることが予想される。一方、土地を十分に持たない地元住民は、家族を養うためにも、概して広大な換金作物の栽培に従事する傾向がある。果樹を含むアグロフォレストリーへの土地提供に関しては、55%の回答者が41-50%の土地を提供したいと回答した。一方、29%の回答者は土地の41%以下を提供したいと回答し、16%が50%以上の土地を提供したいと答えた。同地域では、地元住民は農地の

境界部分の一部にしか果樹を植えないため、この回答は予想外であった。

(15) 森林再生とアグロフォレストリーの樹種選定

森林再生事業には、6種の樹種が回答者から挙げられた。その中で、*Jatropha* がもっとも人気の高い樹種であり、39%にあたる260人が回答した。*Jatropha* はAR-CDMではなくバイオマスエネルギーCDM事業における栽培樹種であるが、最も好まれる傾向となった。また、ジェメリーナ(*Gmelina*)とマホガニー(*Mahogany*)がそれぞれ2番目(28%回答)、3番目(24%)であった。7%がナラ(*Narra*)をあげ、イピル(*Ipil*)やユーカリ(*Eucalyptus*)への希望は一人のみであった。地元住民が森林再生に好む樹種は在来種ではないが、早成樹で繁殖が容易であるため好まれたと思われる。

アグロフォレストリーでは10種があげられた。高い価格がつくシトラス(*Citrus*)がもっとも好まれた。これは、キリノの隣接地であるヌエバ・ビスカヤにおいて、シトラス農園が多く見られるため、キリノでも生育可能であると判断したためである。2番目に好まれた樹種はランブータン(*Rambutan*)であり、これは通常ルソン島南部で見られる果樹である。キリノが位置するルソン島北部では育成されていないため、高価格がつく。キリノでは、ランブータンはラグーナ州から輸送され、高価格で取引されるため、ランブータンの栽培は高収入のみならず、周辺地域の人々がより低価格でランブータンを楽しむことにつながると考えられている。農家は、キリノ州の高温な気候でもランブータンが栽培できると自信を持っており、1件の農家が栽培に成功している例をあげた。表4-22に、アンケート結果に基づく植栽希望樹種をまとめる。

表 4-22 地元住民による植栽希望樹種

森林再生			アグロフォレストリー		
樹種	人数	%	樹種	人数	%
<i>Jatropha</i>	260	39.04	Citrus	302	27.89
Gmelina	192	28.83	Rambutan	239	22.07
Mahogany	162	24.32	Kalamansi	133	12.28
Narra	50	7.51	Mango	108	9.97
Ipil	1	0.15	Pomelo	100	9.23
Eucalyptus	1	0.15	Mandarin	81	7.48
			Lanzones	59	5.45
			Ponkan	33	3.05
			Perante	6	0.55
			Coconut	3	0.28
			Red chander	3	0.28
			Chico	2	0.18
			Satsuma	1	0.09
			Guyabano	1	0.09
			Dayap	1	0.09
			Pili nut	1	0.09
			どれでも良い	9	0.83
			決定出来ない	1	0.09
合計	666	100.00	合計	1083	100

(16) 間伐

森林再生事業に参加を希望した 433 人の 37%にあたる 184 人が間伐を実施したいと回答した。49%にあたる 246 人は間伐に興味がないと回答し、3 人は不明とした。結果より、住民が森林再生後の樹を利用したいと考えていることが明らかであった。本プロジェクトが二酸化炭素吸収プロジェクトであり、間伐が二酸化炭素吸収量に与える影響を考えると、住民の回答結果に対する検討が必要である。

(17) 代替生計手段

本プロジェクトに自らの農地を提供した場合を想定した、様々な代替生計手段があげられた。37%にあたる 184 人が農業を代替生計手段とすると回答し、このグループはトウモロコシやコメの栽培への従事を望んでいる。農業について人気のあった生計手段は、「労働雇用」であり、144 人が回答した。このうち、98%におよぶほとんどの回答者が、農地での労働雇用を望み、2 人（2%）が森林再生事業への労働雇用を希望した。事業の結果、移動が必要となる地元住民より、豚、牛、鶏などの家畜による生計手段があげられた。この回答は、34 人（7%）の回答者から得られた。その他、アグロフォレストリー（11 人 2%）、雇用労働者（10 人、2%）、バナナ栽培（6 人、1%）、商店経営（6 人、1%）、運転手（5 人、1%）、物品売買（4 人、0.8%）、ビジネス（2 人、0.4%）、大工（2 人、0.4%）、菜園（2 人、0.4%）、マニキュア、ペディキュア（2 人、0.4%）、家具製造（2 人、0.4%）、手芸（1 人、0.2%）などが

あげられた。11人(2%)が生計手段をあげることができず、73人(15%)が事業実施の結果移動が必要な場合、どのような仕事に従事すべきかわからないと回答した。

この結果より、回答者がコメとトウモロコシ栽培による農業が自分にもっともふさわしいと考えていることが分かった。長年これらの農業に従事してきた経緯を考えると、自分たちができる事業はこれしかないと考えていることもあり得る。これは、回答者が事業実施後に移動し、今までと同じ経済活動を実施することもあり得ると言える。この点は、CDM事業に現在の農地が利用された場合、他の土地の開拓や利用によりコメやトウモロコシ栽培が実施される可能性もあるため、検討およびモニタリングの対象となるべき事項である。

(18) 現在及び今後の薪と材木の調達

半数の回答者が、現在は自分の農地より薪を調達していると回答した。このグループの回答者は、数年前にジェメリーナなどの早成樹を農地に植樹している。ほとんどの場合、地元住民は枯れ枝を利用している。一方、16%が、近所からたきぎを調達していると回答した。何人かは、公有地からたきぎを調達すると回答した。27%が DENR などが管轄する森林再生地域から、5%が二次林からたきぎを拾うと回答した。プロジェクト実施後のたきぎの調達元に関する回答は、近所(64%)、DENRの森林再生エリア(21%)、二次林(7%)および市場(7%)であった。

一方、材木の調達元として、回答者の58%(52人)が二次林から材木を調達しており最も多い。樹木林を所有する回答者(13人)は、自らの農地から材木が供給可能であると回答している。また、20%の回答者は材木を購入しており、6%は自分の農地から調達していた。自らの所有地から材木を調達している地元住民からは、プロジェクトが実施された場合の材木の別の調達元に関する回答がなかった。

(19) 代替的な土地利用案

回答者があげた代替的な土地利用案は、3つであった。最も多く回答されたのは、森林地であり、398人(57%)が回答した。また、215人(31%)が農業、91人(13%)がアグロフォレストリーと回答した。事業対象地内や周辺にコミュニティが存在することを考えると、代替的な土地利用案として森林が半数以上の回答者からあげられたことは驚きである。

(20) 対象地が森林となる可能性

事業対象地を森林再生する可能性についての質問には、約67%が全く無理であると回答した。一方、29%の回答者が逆の回答し、6%の回答者は事業地が森林となるかどうかについては、まったく分からないと回答した。森林再生することが不可能であると答えた回答者

は、多くのバリアを指摘している。具体的には、61%の回答者は、対象地の植生を回復するための財源不足を理由としている。DENR の積算によると、1ヘクタールの植林に5万ペソが必要とされている。つまり、対象地に5000ヘクタールの裸地があるとすれば、2億5千万ペソが必要となるが、現時点では、政府はフィリピン国内の荒廃地を森林再生する資金をまったく持ち合わせていない。ほかにも、技術的専門性の欠如(21%)、経験の欠如(10%)、技術などの欠如(5%)、不法伐採の横行(1%)、森林法の施行における貧弱さ(1%)、人口圧力や人口の増加(0.15%)、再生の元となるような森林が近くにないこと(0.15%)などが挙げられた。

(21) CDM 事業の効果

91%の回答者が、CDM 事業から何らかの影響を受けると回答している。概して、対象地域内のバラングイでは CDM 事業の実施により、周辺地域や自らの生活方式が影響を受けることを大変認識しているといえる。以下に、アンケート結果により、森林再生事業とアグロフォレストリー事業の各事業において想定される効果をまとめる。

a) 森林再生事業

森林再生事業について、肯定的な回答が多いが否定的な回答も含まれている。良い影響として175人の回答者から得られたのは、森林再生事業の新たな収入源としての影響であった。この認識は、以前政府が DENR を通して地元コミュニティを雇用して実施した森林再生事業における植林や維持管理に向けた活動に基づいている。このような活動が実施されていた時期、地元コミュニティは短期間とはいえ、収入を得ていたためである。その他、薪などの林産物の調達(91人)、材木の調達(83%)があげられた。さらに、14人の回答者は、森林再生は健全な環境を助長すると回答し、55人は土壌や水の保全、20人は環境を守ると回答した。木々が土壌を豊かにする(6人)、木々は二酸化炭素を吸収し水の供給を改善する(5人)との回答も得られた。これより、地元住民が植林の重要性を認識していることが証明された。

一方、悪い影響としては、収穫されるまでに長期間待たなければいけないこと(6人)、農業用地の減少(18人)の二つが挙げられた。前者の回答に関して、地元住民が木を植える場合、材木として収穫できるまでに8年を要する。穀物による収入に依存する地元住民にとっては、このように収穫までに長期を要する林業は、危険を冒してまで取り組む魅力がない。また、後者に関しては、農地に木々が植えられると、木の成長により多くのエリアが日陰となる。大半の地元住民は換金作物を栽培しており、収穫量をあげるために太陽の

光を必要としているため、日陰は好まれないことが理由である。

b) アグロフォレストリー

アグロフォレストリーに対しては、肯定的な回答が多く挙げられた。回答者の 72%(421 人)が、良い影響をあげている。143 人(24%)がアグロフォレストリーにより収穫されたフルーツの家庭における消費をあげた。このような経済的な利益とは別に、アグロフォレストリーが環境に与える便益についても回答があった。7 人はアグロフォレストリーの樹木は、土壌浸食をコントロールすると回答した。その他、土壌を改善、樹木のシェルターとしての役目による自然災害等の影響軽減、環境保全としての役割が挙げられた。

一方、悪い影響としては、収穫まで長く待たなければならないことに対する意見が最も多く(39 人、8%)、マーケティングの困難さ、管理の難しさが挙げられた。

これらの影響を勘案した上で、多くの回答者がプロジェクトに参加することにより、豊かになると考えている。具体的には、451 人(90%)がプロジェクトがもたらす経済的および環境的便益により、自分達の状況が改善されると考えている。この結果から、地元コミュニティが地域内で事業を実施することで、自らの現況が改善されると考えていることから、プロジェクト自体の受容度は高いことも予想された。

4.10 利害関係者のコメント

本調査では、2006年9月および2007年1月の現地調査において現地政府やDENR(中央政府・地方局)を含む利害関係者との会議や、バランガイ・キャプテンを含む住民とのコンサルテーション会議を実施した。また、2006年10月～11月にかけては、対象地域内の各バランガイをCIフィリピンの調査団が訪問し、住民とのコンサルテーション形式による聞き取り調査と、アンケート形式による社会経済調査を実施した。各会議やコンサルテーションの結果は全て英文で記録され保管されている。

以下に調査の概要を示す。

(1) 聞き取り調査

1) キリノ州知事 Pedro L. Bacani 氏との会議

(2006年9月5日)

Pedro 州知事との会議の結果、本事業に対するキリノ州政府の理解と賛同を得るとともに、今後の事業実施に向けて、密接な協力・連携を取っていくことが確認された。

Pedro 知事は、キリノ州における *Jatropha* を利用したバイオマス CDM の実行可能性調査を望んでおり、2006年3月に調査依頼書に署名し、CI に送付している。キリノ州は2004年の大統領令によってシエラマドレ生物多様性コリドーを構成する自然保護区の一部となっており、持続可能な土地利用計画に基づく開発目標を策定し、森林被覆の向上とともに社会経済発展の達成を目指している。一方、現在同州には放棄され、荒廃した土地が広大に広がっている。持続可能な土地利用計画の策定過程において、森林被覆の増加と経済発展を達成する方法として、2002年より A/R CDM 事業の実施を検討してきた。*Jatropha* の利用によるバイオマス燃料の CDM 化を加えることにより、住民への便益と荒廃した土地の利用がより高まることが望まれていることから、本事業の実施には大変高い期待が寄せられた。

2) 主要な利害関係者とのコンサルテーション

(於・キリノ州キャピトル・バー・グリル&レストラン：2006年9月5日)

当会議には、事業が実施される対象地域より Leonard A. Martin アグリパイ市長および Florante T. Ruiz マデラ市長が参加したほか、DENR 地方局や州政府の担当者、PENRO や CENRO の代表者など総勢 26 名が参加した。コンサルテーションでは、京都議定書および各国の批准やフィリピン国内の事業の概況を報告した後、本プロジェクトが目指すトリプル・ベネフィット型の CDM 事業の発表を実施した。その後、参加者からの質疑応答に基づくコンサルテーションが開催された。以下に、主な協議内容の項目を示す。

質疑の内容（抜粋）

- ✓ 明確な受益者の決定と利益の分配方式について
- ✓ CDM 事業は A & D の地域のみを実施し、森林地域を含まないのか？（州政府担当者）
- ✓ 事業実施地域の優先順位は、まず CBFM の実施地域など、実行可能な機能が備わった対象地域より与えられるべきである。（DENR、CENRO）
- ✓ この事業は非常によいものだと思うので、ぜひ支援したい。プレゼンテーションのコピーをいただきたい。（Leonard Martin アグリパイ市長）

3) 住民コンサルテーション

現地調査と並行し、以下の要領で住民コンサルテーション会議を実施した。

- a. アグリパイ市サンラモン村(2006年9月6日)：知事事務所代表者、市政府担当者、DENR スタッフに加え、サンラモン村職員、各バラングイを代表するバラングイ・キャプテン（村長）、コミュニティ・メンバーなど総勢 45 名が参加。

質疑の内容（抜粋）

- ✓ 当該地域の一部では、既に CBFM を利用した UNDP による植林活動が小規模に実施されていることが報告され、CDM 事業としての追加性が検討された。一方、当該事業は植林に向けた苗の供給を受けているものの、事業実施資金が欠乏しており、事実上機能していないとの報告がされた。
 - ✓ *Jatropha* の栽培への転換と、現在現地で広範囲で実施されているトウモロコシ栽培との両立が協議された。
- b. マデラ市ディビソリア村(2006年9月7日)：アグリパイ市と同様、総勢 47 名が参加して開催された。

質疑の内容（抜粋）

- ✓ 耕作地を所有していない貧農のプロジェクトへの参加方法（コミュニティ・メンバーより質問）
- ✓ 台風や洪水などの自然災害によるプロジェクトへの影響と対策

(2) 対象地域内コミュニティにおける住民コンサルテーション会議の実施

さらに、対象地域内のコミュニティに対し本プロジェクトの内容を広め、住民のプロジェクトへの明確な参加意志に基づく「コミュニティ・マッピング」の手法を取り入れた事業対象地域の特定を目指し、CI フィリピン、地方政府、DENR のチームによる情報教育キャンペーンが2006年10月 11月に実施された。

本活動での調査項目を、以下に記述する。

- 情報・教育・コミュニケーション（IEC）キャンペーンおよびコミュニティ・コンサルテーション（コミュニティを対象としたレクチャーに加え、各村に対し1頁の現地語の冊子を配布）
- プロジェクト境界線と領域の調査とマッピング
- 対象地と樹種の適性に関する評価
- 農地の所有形態の検証と参加する農園の個別農園計画の実施
- 土地所有者への個別インタビュー

住民コンサルテーションは、合計13回開催された（表 4-23 参照）。

表 4-23 住民コンサルテーション開催概要

開催期日	対象コミュニティ（バランガイ）
2006年10月5日	アグリパイ市 ヴィラ・サンティアゴ
10月6日	アグリパイ市 サンマニュエル 同市 ビクトリア
10月7日	アグリパイ市 サンラモン
10月11日	アグリパイ市 ドゥンゴ
10月12日	マデラ市 サンサルバドル
10月13日	マデラ市 ディヴィソリア・ノルト
10月14日	アグリパイ市 サンフランシスコ
10月20日	マデラ市 ディヴィソリア・スル
10月21日	マデラ市 コフカビル
10月28日	マデラ市 セント・トマス 同市 サンベルナベ
10月30日	アグリパイ市サンラモス村

上記13回のコンサルテーション・ミーティングの報告書は、英文で書類化され、保管されている。さらに、上述した住民コンサルテーションの結果、事業への参画を望む土地所有者を対象とした農地計画コンサルテーションが、表 4-24 の行程にて実施された。

表 4-24 農地計画コンサルテーション開催概要

開催期日	対象コミュニティ（バランガイ）
2006年11月9日	マデラ市 サンフランシスコ、サンラモン、コフカビル
11月10日	アグリパイ市 ドゥンゴ、ヴィラ・サンティアゴ、マデラ市 ディビソリア・スル
11月15日	アグリパイ市 サンマニュエル
11月16日	アグリパイ市 ビクトリア、マデラ市 セント・トマス
11月22日	マデラ市 ディビソリア・ノルト、サンベルナベ
11月23日	アグリパイ市 サンラモン マデラ市 サンサルバドル

農地計画を目的としたコンサルテーションでは、州政府の担当官による州政府の土地登記簿と実際の土地区画の検証が実施された。すべての土地区画が検証された後、事業への参加に向けインタビューが実施された。土地所有者による現在の土地利用状況の描写に基づく土地利用図の完成後、希望する穀物・樹木の種類や間隔、森林再生・アグロフォレストプランテーションの配置などが地図上で協議された。

アグロフォレストリーや再植林活動の実施に向けた個人土地所有者による提供は少なく、利害関係者間で、現存する原生林からも距離的に近く、生物多様性や水源地としての保全上の効果も高い、政府の森林地を活動対象地とすることが協議された。

(3) DENR からの聞き取り調査

1) DENR 内 DNA からの聞き取り調査

本報告書第2章を参照のこと。

2) DENR 地方局リジョン2（2007年1月8日）

第一回目の現地調査における DNA からの事業への支援の確約に基づき、DENR 地方局を訪問し、現地における実質的な事業の運営体制の協議を実施した。本協議において、DENR 内の州レベルの管轄機関である PENRO が事業実施体となることが協議され、具体的な実施体制や CDM 特有の運営体制についての協議が実施された。

3) DENR 内 DNA からの聞き取り調査（2007年2月20日、現地での追加調査）

DENR 内の PENRO が実質的な事業実施体となることに向けて、DENR 内には DNA も設置されていることから、省内での運営体制の確認と整備に向けた検討が継続協議された。そ

の結果、DENR 地方局の役割は地域ごとのニーズによって特定されるべきであり、PENRO が事業実施体となる A/R CDM の実施に向け、DENR 内 DNA が事業の承認の実施をすることは組織上問題ではないとの判断が DNA より報告された。さらに、DNA からはフィリピン政府が事業実施体となる、プログラム CDM の可能性についても示唆を受けた。また、DNA より、DENR 地方局が事業実施体となって今後 A/R CDM を実施するためには、一連の情報共有コンサルテーション会議および能力開発支援が必要であるとの要請を受けた。

(4) 国内の専門家への聞き取り調査

現地調査と並行し、本調査では日本の専門家からの聞き取り調査を実施した。現日本大学法学部の小林紀之教授は、前職である住友林業株式会社在职中より A/R CDM の開発に携わる専門家として国内で認識されている。小林教授より、本プロジェクトを独自の研究対象事業のひとつとして、2006 年 8 月に現地調査に入って頂く機会を頂いた。以下に、現地調査の結果も踏まえたコメントを以下に紹介する。なお、本コメントには、バイオマスエネルギー CDM 事業にかかわる内容も含まれているが、同事業にかかわる課題は第 5 章以降にて検討を行うこととする。

**フィリピン・再植林、アグロフォレストリー、バイオマス「トリプル・ベネフィット型」
CDM 事業調査に関するコメント**

日本大学法科大学院 教授 小林紀之

クリーン開発メカニズム（CDM）は京都メカニズムの中で途上国が参画できる唯一のスキームであり、ホスト国（途上国）の持続可能性開発に資するという意義がある。「トリプル・ベネフィット型」CDM 事業はこの意義に適う事業方式であり、フィリピン・キリノ州における本プロジェクト（キリノプロジェクトと称す）はこの事業方式の特徴を生かした CDM 事業と言える。

キリノプロジェクトの特徴は植林事業である A/R CDM とエネルギー転換代替事業のバイオエネルギーCDM 事業を統合的に実施し、プロジェクト全体の便益の増加と、地域周辺のコミュニティの持続可能な発展に資することを目指していることである。植林事業のみでは、とすれば不十分な地域コミュニティへの経済的便益を附与する解決策へのチャレンジとも言える。

キリノプロジェクトの中心にあるマデラ町及びその周辺地域を、筆者は 2006 年 8 月 A/R CDM 調査に訪問したが、50 年以上前から植林開発が行われ、近時では急速に飼料用トウモロコシを主とする換金作物の農場化が進んでいる地域である。一方、マデラ町の後背地を含めたシエラマドレ生物多様性コリドーは残された貴重な森林資源で、生物多様性保全上最重要地域である。マデラ町周辺はルソン島でも辺鄙な地域で、マニラからの道路などアクセスも悪く、過去の経済発展の歴史から取り残された地域である（だからこそ貴重な森林が残っていると見える）。現在の市場経済活動と結びついた農場化の進展は自治体、地域住民にとって、地域経済発展の好機とも言える。従って、農地拡大の波を止めることは現実的には困難で、森林を保護しつつ、自然環境とも共存する持続可能な農業を推進することが課題である。この課題の解決こそがマデラ町さらにはキリノ州の持続可能な発展の鍵とも言える。

バイオマスエネルギーCDM 事業は地球温暖化防止に貢献するとともに新しい産業による地域の経済活性化に資し、上述の課題の解決策のひとつとしてキリノ州の持続可能な発展の担い手になる可能性を持っていると考えられる。

CDM 事業としてキリノプロジェクトを成功させるためのいくつかの課題を、最後に述べておきたい。

- ✓ 現在の CDM ルールでは A/R CDM とエネルギー転換は別々のプロジェクトとして PDD も別に作成することとなっているが、この両者を統合事業として効率的に推進するユニークな方式を検討する必要があると思われる。
- ✓ 植林活動は A/R CDM 対象植林と非対象植林に区分されており、キリノプロジェクトの大きな特徴である植林とエネルギーの統合事業の接点である *Jatropha* 植林活動が非対象となっているが、A/R CDM 対象に含めることが CDM 統合事業としてより特徴を示すことになると思われる。（なお、植林活動の表現は植林事業とした方が適切と思われる）。
- ✓ 植林活動の対象地域、事業実施体制につき国有林、私有地により対象活動、実施体制も異なると思われるが、利害関係者の調整、利益の分配等プロジェクト全体の調整機関の役割、責任の明確化が重要と考えられる。A/R では PENRO、バイオエネルギーは PEDAI が管理、中核的機関として想定されているが、両者の統合調整組織が必要と思われる。
- ✓ CDM クレジットによる収入の地域住民や利害関係者への分配方式の検討（継続的な森林保全や育林へのインセンティブの附与をどのように行うか）
- ✓ 環境・社会経済影響評価：換金作物用農業の評価を環境・社会経済からの総合的評価とキリノプロジェクトの評価とを合わせて対比して行うことがプロジェクトの評価を高める上でも必要と思われる。

4.11 事業化に向けた課題と分析

4.11.1 財務分析

(1) 前提条件

本事業の財務分析を行うにあたり、まず本事業の実施にかかるプロジェクト・コストを以下の条件を前提に見積もった。

- ・ 事業コストへは、各年5%のインフレ率を適用
- ・ 30年間のクレジット期間に基づく、1 CERの創出を仮定した財務モデル
 - 5年ごとのモニタリングと検証に基づく CERの認証および発行を想定
- ・ 総事業コストより、*Jatropha*の栽培コストと収入は計上しない
- ・ CDM化に関わるコストは、現状においては AR-CDMの実施に基づく実例が不足している。現時点では、複数の DOE へのヒアリング結果に基づき、暫定的に以下のように見積もった
 - 有効化 : 合計\$50,000
 - 初期モニタリング計画・立案 : \$130,000
 - その後の検証 : 実施年ごとに\$35,000
 - 認証(サーティフィケーション) : 実施年ごとに\$48,135
 - 契約書の作成に関わるコスト : 1年、2年目に各\$60,000

なお、現段階で事業化に向けては、主に PENRO や PEDAI による事業の実施に向けた事業実施調査の継続や、事業実施団体による CDM 実施に向けた能力開発に向けた支援が必要であると考えられている。このような調査や支援に関わるコストは、現段階ではプロジェクト・コストとして見積もっていない。

表 4-25 に財務分析に用いた経費項目を示す。なお、本表では参考として、バイオマスエネルギーCDM 事業において、農民が PEDAI に売却する *Jatropha* 種子の収入を入れているが、本事業の財務分析においては用いていない。

表 4-25 財務分析に用いた経費項目

事業年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
支出																
森林再生事業にかかる直接経費	20,052	311,019	693,551	970,490	1,008,724	338,760	83,898	44,544	46,771	49,110	51,565	54,143	56,851	59,693	62,678	
アグロフォレストリー事業にかかる直接経費	20,339	413,812	497,098	531,271	510,932	117,459	34,173	81,358	85,425	89,697	94,181	98,891	103,835	109,027	114,478	
短期伐採事業にかかる直接経費	4,010	51,386	98,320	152,510	63,685	21,816	15,855	15,855	16,648	17,480	18,354	19,272	20,235	21,247	22,309	
CDM化に関わるコスト	85,000	72,500	22,500	-	108,315	-	-	-	-	108,315	-	-	-	-	108,315	
CCB評価第三者基準	21,000															
契約に関わるリーガルコスト	60,000	60,000														
事業管理・運営コスト	330,892	470,159	575,204	667,968	694,100	444,039	457,952	486,836	517,415	574,079	584,936	622,187	661,988	704,526	774,010	
支出合計	541,294	1,378,877	1,886,673	2,322,239	2,385,755	922,074	591,877	628,592	666,259	838,680	749,036	794,492	842,909	894,493	1,081,790	
収入																
純人為的二酸化炭素吸収量 (ton CO2/year)	(176,760)	(107,716)	(135,298)	(130,264)	(89,672)	94,241	106,896	97,525	97,523	97,528	97,610	97,609	97,610	97,609	97,610	
CER\$5/t-CO2	-	-	-	-	-	471,206	534,481	487,626	487,616	487,641	488,043	488,043	488,043	488,053	488,048	
果実販売 US\$	-	-	55,272	226,535	624,311	1,200,626	2,166,959	3,453,718	4,697,819	6,037,072	7,203,677	8,088,341	8,557,670	8,849,915	8,907,785	
その他の農作物販売 US\$	481,667	481,667	465,000	341,667	262,292	183,542	117,292	74,792	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	
アグロフォレストリーによる販売収入合計 US\$	481,667	481,667	520,272	568,202	886,603	1,384,168	2,284,250	3,528,510	4,721,986	6,061,239	7,227,843	8,112,508	8,581,836	8,874,082	8,931,952	
参考：Jatropha種子販売 US\$	40,816	142,857	306,122	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	
総収入 US\$：Jatropha種子販売を除く	481,667	481,667	520,272	568,202	886,603	1,855,374	2,818,731	4,016,135	5,209,601	6,548,880	7,715,886	8,600,555	9,069,879	9,362,134	9,420,000	
参考：総収入 US\$：Jatropha種子販売を含む	522,483	624,524	826,395	976,365	1,294,766	2,263,538	3,226,894	4,424,299	5,617,765	6,957,043	8,124,049	9,008,719	9,478,042	9,770,298	9,828,163	
プロジェクト利益 (収入-支出) US\$	(59,627)	(897,210)	(1,366,401)	(1,754,037)	(1,499,152)	933,300	2,226,854	3,387,543	4,543,343	5,710,200	6,966,850	7,806,063	8,226,970	8,467,642	8,338,210	
参考：プロジェクト利益 (収入-支出) US\$	(18,811)	(754,353)	(1,060,278)	(1,345,873)	(1,090,989)	1,341,463	2,635,017	3,795,706	4,951,506	6,118,363	7,375,013	8,214,227	8,635,133	8,875,805	8,746,373	
参考：Jatropha種子販売を含む																
事業年	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	合計
森林再生事業にかかる直接経費	65,812	69,102	72,557	76,185	79,994	83,994	88,194	92,604	97,234	102,095	107,200	112,560	118,188	124,098	130,303	5,271,969
アグロフォレストリー事業にかかる直接経費	120,202	126,212	132,523	139,149	146,106	153,412	161,082	169,136	177,593	186,473	195,797	205,586	215,866	226,659	237,992	5,495,764
短期伐採事業にかかる直接経費	23,425	24,596	25,826	27,117	28,473	29,897	31,391	32,961	34,609	36,339	38,156	40,064	42,067	44,171	46,379	1,064,453
CDM化に関わるコスト	-	-	-	-	108,315	-	-	-	-	-	108,315	-	-	-	-	829,890
補助化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,000
モニタリング	-	-	-	-	25,000	-	-	-	-	-	25,000	-	-	-	-	280,000
検閲	-	-	-	-	35,000	-	-	-	-	-	35,000	-	-	-	-	210,000
調製	-	-	-	-	48,315	-	-	-	-	-	48,315	-	-	-	-	289,890
CCB評価第三者基準	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,000
契約に関わるリーガルコスト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120,000
事業管理・運営コスト	798,613	850,605	906,218	965,717	1,053,400	1,097,532	1,170,484	1,248,595	1,332,248	1,445,865	1,517,848	1,620,712	1,730,955	1,849,128	1,999,836	28,154,046
支出合計	1,008,052	1,070,516	1,137,124	1,208,168	1,416,289	1,364,835	1,451,151	1,543,296	1,641,684	1,879,088	1,859,001	1,978,923	2,107,077	2,244,055	2,522,824	40,957,122
収入																
純人為的二酸化炭素吸収量 (ton CO2/year)	97,612	97,609	97,611	97,610	97,610	97,608	97,613	97,609	97,610	97,610	97,611	97,610	97,612	97,607	97,611	1,806,197
CER\$5/t-CO2	488,058	488,043	488,053	488,048	488,048	488,038	488,063	488,043	488,048	488,048	488,053	488,048	488,058	488,033	488,053	12,229,536
果実販売 US\$	8,856,765	8,805,745	8,750,472	8,590,264	8,481,075	7,919,304	7,357,533	6,777,359	6,067,497	5,852,464	5,280,806	4,823,028	4,054,138	3,211,754	2,730,245	157,628,147
その他の農作物販売 US\$	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	24,167	2,939,583
アグロフォレストリーによる販売収入合計 US\$	8,880,932	8,829,911	8,774,639	8,614,430	8,505,242	7,943,471	7,381,699	6,801,525	6,091,664	5,876,630	5,304,973	4,847,194	4,078,305	3,235,920	2,754,412	160,567,731
参考：Jatropha種子販売 US\$	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	11,510,204
総収入 US\$：Jatropha種子販売を除く	9,368,989	9,317,954	9,262,692	9,102,478	8,993,290	8,431,508	7,869,762	7,289,568	6,579,711	6,364,678	5,793,025	5,335,242	4,566,363	3,723,953	3,202,060	172,797,267
参考：総収入 US\$：Jatropha種子販売を含む	9,777,153	9,726,117	9,670,855	9,510,641	9,401,453	8,839,672	8,277,925	7,697,731	6,987,875	6,772,841	6,201,189	5,743,405	4,974,526	4,132,116	3,650,628	184,307,471
プロジェクト利益 (収入-支出) US\$	8,360,938	8,247,439	8,125,568	7,894,310	7,577,001	7,066,674	6,418,611	5,746,272	4,938,028	4,485,590	3,934,024	3,356,319	2,459,286	1,479,898	719,640	131,840,145
参考：プロジェクト利益 (収入-支出) US\$	8,769,101	8,655,602	8,533,731	8,302,473	7,985,164	7,474,837	6,826,774	6,154,435	5,346,191	4,893,754	4,342,188	3,764,482	2,867,449	1,888,061	1,127,803	143,350,349

(2) 財務分析結果

本事業の財務分析に当たっては、下記の諸条件を採用した：

- 割引率は、10%を採用した。
- 本事業は、キリノ州の持続可能な開発に基づく環境保全を最終目的とすることから、事業コストと CER の発行量のみに基づく投資効率分析による財務分析の実施は的確ではないと考える。さらに、本プロジェクトへの出資を検討する投資家は、いずれも本プロジェクトの社会環境的な効果に着目して出資することが予想される。(このような社会環境的な効果を計測するためのモニタリング事業も実施可能であるが、現段階ではプロジェクト・コストに見積もっていない。)
- アグロフォレストリー事業からの事業収益については、計画に組み込んだ樹種や農作物の栽培計画と収穫予想に基づき見積もった。
- 本事業においては、アグロフォレストリーによる二酸化炭素吸収に期待する一方で、収穫物による収益は、地元農家の生計向上を目的として直接還元されることを想定している。一方で、事業実施体による本事業全体の運営やアグロフォレストリーからの収穫物のマーケティング支援などにかかる費用を収益の一部から回収することも、今後検討していくことが現実的であると考えられる。ただし、アグロフォレストリーからの収穫物の収益からの費用回収については、地元コミュニティや政府との十分な協議と検討が必要である。

以上から、アグロフォレストリー事業の収益からの事業への還元率と、CER の価格設定に基づき、暫定的に投資効率の評価が可能なパラメータを作成した。以下に、いくつかのシナリオに沿った分析を示す。

本分析では、投資家が本事業の社会・環境的便益（CER の創出を含めたトリプル・ベネフィット）に価値を見出すケース と、投資家が純粋に財務リターンを求めるケース で、財務分析を実施した。

ケース については、事業全体の社会・環境便益（この場合、経済価値化が可能な、アグロフォレストリー収益のみを考慮）の NPV を推計（ただし、全額参加農家の収益となり投資家には還元されない）するとともに、その際に事業費用合計を創出されるクレジット総量で割ることにより、クレジット価格を算出した。

また、ケース については、クレジット価格を仮定し、かつアグロフォレストリー収益の

一部が事業実施体（投資家）に還元されることにより財務リターンを向上させることを検討した。以下に結果をまとめる。

ケース： アグロフォレストリーによる事業収益が社会的便益として 100%現地の農家に還元され、投資家（クレジット購入企業）はコンプライアンス目的に CER を活用し、財務的リターンを求めないケース

- 本プロジェクトが地元コミュニティの持続可能な発展および生物多様性や水源地の保全を目的に立案されていることから、社会環境的価値に着目し出資する投資家を想定する。アグロフォレストリーからの収益は、全額参加農家に還元される（すなわち、事業実施体・投資家には還元されない）とし、事業実施コスト全額が CER への投資からまかなわれるとすると、CER1t-CO₂あたりの価格は、23 ドル前後になる。この際、本事業の実施により、30 年間で地元へ還元されるアグロフォレストリー事業に基づく便益の NPV は、約\$35 百万となる。
- この地元への還元額も事業のリターンとして考慮すれば、仮に ICER 価格を \$5/t-CO₂とした場合でも、事業全体の IRR は、39%となる。ここでは、経済価値化が可能なアグロフォレストリー収益のみを考慮したが、本事業では、これに加えて生態系保全や流域・水資源保全の効果もあり、社会・経済的なりターンは、この数値を大きく上回ることが容易に予測される。

ケース： アグロフォレストリーによる事業収益の 25%を事業運営コストとして還元される一方で、投資家が純粋に財務的なりターンを求めるケース

- ケース のような事業実施方法は、参加農家が事業出資側に 100%依存した形となるうえ、事業に 30 年間参加し続けることの責任・オーナーシップの形成につながりにくく、事業実施上の持続性の観点からは、問題である。ケース では、財務上、アグロフォレストリーによる収益の 25%を事業の運営や収穫物のマーケティング支援等のために事業実施体が負担する費用の一部として還元することを想定した。この場合、ICER1t-CO₂あたりの価格を 5、7.5、10 ドルでそれぞれ IRR を算出すれば、9.8%（\$5/t-CO₂の場合）、12.4%（同\$7.5）、14.6%（同\$10）となる。
- 上記から、仮に ICER 価格を\$5/t-CO₂とした場合には、アグロフォレストリー収穫からの収益のうち最低でも 26%が事業実施体に還元されなければ、事業全体として損益分益点を越えることがないといえる。ICER 価格を\$10/t-CO₂

と仮定しても、アグロフォレストリーの還元は 18% なければ損益分益は越えない。つまり、アグロフォレストリー収益からの還元がなければ、事業は財務的に成り立たない。仮に ICER の売り上げを全く考慮しない場合でも、事業全体としては（つまりアグロフォレストリー収益を全額考慮に入れば）36.3% の IRR が得られる。

- アグロフォレストリー収益からの還元という形は、あくまで財務分析上の措置であり、実際に事業でアグロフォレストリーからの還元を組み込んでいく場合には、例えば農民の植林・事業管理作業に対する労働力提供など、参加農家に受け入れ可能なスキームの検討が重要である。

(3) 考察

上記の 2 ケースからなる財務分析からは、財務的に見た場合、事業自体は、アグロフォレストリーからの収益だけでも成り立ち、CER からの収益（CDM 事業としての財務的追加性）は財務上大きな意味を持たないことが明らかになった。本プロジェクトの財務的な追加性が今後課題となることが予想される。

本プロジェクトの対象地においては、実際にこのような大規模な土地利用活動に基づく事業を実施することは大変難しいのが現状である。現地では、CBFM を対象とした小規模なアグロフォレストリー事業が報告されているが、成功例は少ない。また、現地でここ数年急速に見られた草地のトウモロコシ畑への転換は、参加農家が苗木や化学肥料・農薬を買うために多額の借入れを余儀なくされるなど、社会的に適切とはいえない方法で推進されてきたことが報告されている。

一方で、A/R CDM 事業という形での実施であれば、社会林業的な森林事業がもたらす多様な社会・環境的な便益のうち、二酸化炭素の吸収を CER という形で地球温暖化防止への貢献を定量化することができ、コンプライアンス目的でかつ CSR を重視する企業にとっては、意味がある。逆に、CER の創出なしに、本プロジェクトのような大規模な農村開発事業を実施することは、現地の農家の経済的境遇やキリノ州あるいはフィリピン国政府の財政状況からも、非常に困難である。つまり、二酸化炭素を吸収・固定することができる植林を伴うアグロフォレストリー事業が、今後 CDM 以外の方法で持続的に実施される可能性は極めて低いと考えられ、CDM 事業としての追加性は成立すると判断できる。

また、バイオエネルギー CDM 事業への参加農家が得られる *Jatropha* 種子の売却収入を含め

ると、IRR がさらに向上することが想定される。しかし、植林事業では農民組織や PENRO が主要な参加者となり、バイオエネルギー事業では地元の NGO である PEDAI が主要な参加者となっていることから、両事業の事業主体は直接的には一致していない。第 6 章にて考察しているように、両事業への参加農民も重複する場合と別々の場合の両方が考えられることから、地元コミュニティに対する適切な便益配分への考慮が必要である。

今後は、本事業の具体的な実施検討にあたり、投資家獲得の可能性を高める上でも、アグロフォレストリー収益に頼らない事業財務体質の向上を検討することが必要であろう。本事業が、貧困削減および持続可能な開発への貢献が大きいことから、たとえば円借款の活用や、参加農家へのマイクロファイナンスの導入と参加農家によるアグロフォレストリー事業にかかる費用の一部負担などの検討が必要である。また、*Jatropha* を利用したバイオエネルギー事業のフィージビリティの更なる検討により、事業全体としての財務体質が求められる。

4.11.2 CBFM が対象事業地に与える役割

CBFM は、フィリピン政府が、同国の林業業界による森林伐採権に基づく森林資源の独占を見直すために 1995 年に制度化したものであり、また環境保全と農村コミュニティの貧困削減の中核的な戦略のひとつとして位置付けられてきた。1971 年から 1977 年にかけては林業業者がフィリピンの国土面積の 3 分の一にあたる 3 千万ヘクタールにおよぶ森林伐採権を独占していたが、伐採権の廃止や再発行停止により 1980 年以降は徐々に下降線をたどり、現在伐採権の発行は 100 万ヘクタール以下となっている。一方、2004 年のフィリピン森林局の統計によると、現在フィリピン国内の 6 百万ヘクタールの森林地において、コミュニティによる様々な森林管理事業が実施されている。このうち、CBFM に基づく森林管理事業は、157 万ヘクタールにおよぶ。しかしながら、CBFM を含めたコミュニティ参加型の森林管理事業の成否に関する統計データは現在得ることができず、事業の実施初期を超えて持続的に成功しているケースは少ないと思われる。特に、山岳部の森林地においては、CBFM を利用した再植林事業の長期的な成功を妨げる要因として、農家の事業への参加と代替生計手段確立への支援の欠如があげられる。フィリピンの山岳部では、農地を求めて周辺から移入する農家や、人口増加による圧力も高く、貧困削減と食料の確保が必要とされている。そのためにも、CBFM のような社会林業的な制度が期待されてきたが、実際にはほとんど効果が発揮されていない。地域の持続可能な発展という観点から、森林関連法を合理化し、森林管理をコミュニティや PO に移行するためには、依然として組織的かつ政策的な

改革が必要とされている。

一方、CBFM の成功例としては、ルソン島北部のカラハン自然保護区に居住する先住民族である、イカラハン族による自然資源管理事業があげられる。この地域では、イカラハン族が自然資源の管理を目的に設立した組合に対し、森林管理制度のひとつである「先住民族による森林管理のための土地利用権」が、1974 年にフィリピン政府により発行された。そして、25 年の契約期間の終了時には、当地での成功を受けてさらに 3 つの隣接州で合計 4 万 5 千ヘクタールにおよぶ、3 つの同様の土地利用権が発行されるという成功を収めている。成功要因としては、1) 組合の理事メンバーであるコミュニティ代表者のリーダーシップの発揮による、各コミュニティの組織強化と事業モニタリングの実施、2) 地元での森林管理に向けたルールの策定と、違反へのペナルティに基づく規制遵守の徹底、3) 収穫後の果樹のマーケティングの並行実施による、住民による事業成果に基づく参加意識の向上、4) 持続可能な土地利用計画に基づく、森林管理を目的とした様々な事業コンポーネントの実施などがあげられる。

このような成功例に続くことを目指し、キリノ州における本プロジェクトの対象地域では、2002 年度より CI がキリノ州の持続可能な土地利用計画に基づく本プロジェクトの立案に向け州政府や地元コミュニティと対話を続けてきた。その結果、住民へのプロジェクトの理解度も進み、本調査における社会経済調査を目的とした住民アンケートにおいても、様々な具体的な問題点があげられた一方で建設的な回答も多く、事業自体への参加意欲も高かった。また、プロジェクトが与える経済的恩恵以外にも、森林再生事業やアグロフォレストリー事業が周辺地域にもたらす環境的な便益を、多くの回答者が認識していることも分かった。本プロジェクトはコミュニティや地元政府の参加により計画を策定し、貧困削減や食料の確保を事業計画に盛り込んでいることから、計画通り実施されれば、住民参加の下、対象地域の持続可能な開発を促進することが期待される。

4.11.3 今後の事業化に向けた課題と分析

一方、本プロジェクトを実施し成功させるためには、現時点でいくつかの課題があげられる。特に、事業対象地域内では、CBFM に基づく土地利用権が PO (ピープルズ・オーガニゼーション) に発行されているが、成功に届かないケースがほとんどである。これは、主に外部からの支援が終了した後、活動を持続することができないためである。原因は、以下によるものと考えられる。

- POメンバーが個人的な便益を優先しがちであり、共同体としての結束力が充分でない。短期的な恩恵がもたらされても、POのリーダー等により多くの便益が分配されるなど、公平な利益分配システムが確立されておらず、より多くの住民参加へのインセンティブ形成につながっていない。
- POが事業においてリーダーシップを発揮するための技術的能力と財政基盤が不足している。
- DENR (CENRO および PENRO) は、CBFMの成功のために、POの能力育成を実施すべきであるが、その支援策が散在し、総合的な目標に基づく長期的な支援継続も不足している。
- CBFMの成功に向けて、技術スタッフなどDENR自体へのキャパシティ・ビルディングを必要としている。

本プロジェクトがもたらす、CERや生態系保全などの経済的便益や環境的便益を媒介として、本プロジェクトを長期的に成功させ、農村における貧困削減と持続可能な開発を達成することに、DENRおよび現地コミュニティを含む利害関係者は大変興味を示している。本調査結果に基づき、上にあげられた事業実施に向けた課題を克服し、事業目標を達成するために、本プロジェクトでは今後以下の取り組みを検討したいと考えている。

- キリノ州における持続可能な開発を住民参加型の手法で達成することを目的に、ボトムアップ的な手法で地方から立案された本プロジェクトの内容および調査結果を、DENR 中央政府および他の地方局へと共有することで、同様の事業がもたらす潜在的な可能性を広げ、DENRによるAR-CDM事業の実施に向けた必要性和関心を引き起こす。その結果、事業の実施に向けた一連の情報共有や能力開発活動が実施されることを支援する。
- AR-CDMとバイオマスCDMを統合した新たなCDM事業のモデルとして、より効果的な事業実施や事業の統合化に向けた調査を今後1年継続する。特に、2年目においては、現地での事業をとりまとめるため以下に取り組む：
 - 事業実施組織の設立に向けた協議や調整；
 - AR-CDMおよびバイオマスCDMそれぞれの事業実施体となることが想定されているPENROやPEDAIと、政府機関をはじめとしたほかの利害関係者との調整；
 - 契約スキームなど事業化に向けた具体的な環境整備；
 - 投資家獲得に向けた計画の策定。

- 本プロジェクトは温室効果ガス排出量の削減だけを目的とするのではなく、農村コミュニティへの直接的な恩恵をもたらすことを目的としていることから、日本企業による CSR 的な側面からの支援や投資獲得も期待される。尚、本調査の実施期間中、いくつかの企業に対しては既に事業への投資（CER の買取を含む）および協力を打診しており、いずれも高い評価と興味が示された。今後は、本調査結果に基づき、協議を実施した企業の本事業への参加や支援の方向性に向けた検討を進める予定である。
- さらに、本プロジェクトが最終的には DENR を主体に運営・実施されることから、事業実施に向け、事業コンポーネントへの円借款の活用なども考えられる。様々な財源からの包括的な事業支援の実施に向けて調査を実施する。

以上あげた取り組みを具体化し、先駆的なモデル事業とするために、各利害関係者や投資家との調整・協議を通して、事業対象地での小規模なパイロットプロジェクトの実施を検討する。

4.11.4 投資家獲得に向けた課題

本プロジェクトの推進にあたっては、当然ながら投資家の獲得が不可欠である。そのため財務分析は、4.11.1 項に記述のとおりであるが、一方で、投資家が「本プロジェクトからの CER の買取りが目的」なのか、「CER の転売による利益が目的」なのか、あるいは「本プロジェクトがもたらすトリプル・ベネフィットの創出が目的」なのかによって、「投資」の意味合いは大きく変わってくる。

財務分析でも記述しているとおり、本プロジェクトは、純粋な財務リターンを求める場合には、1CER が\$23/t-CO₂以上で売り切ることができるか、あるいはアグロフォレストリーからの収益の一部を還元させる（あるいは費用の一部を参加農家が負担する）形でなければ、成り立たず、現実的に転売目的での投資家の獲得は困難である。

一方で、CER だけが目的の企業であれば、\$23/t-CO₂の 1CER 価格は、他の CER との価格競争力から考えれば、やはり難しいかもしれない。

以上の観点から、本プロジェクトへの投資家として最も可能性が高いのは、CER の獲得だけでなく、本プロジェクトがもたらす社会・環境的な便益に CSR 的な価値を見出し、CER の t-CO₂ 当たりの費用にかかわらず、投資、正確には資金提供しようという企業といえる。

このような企業であれば、仮に財務 IRR が低くても、財務価値化できない社会・環境便益への支援を通じた自社の CSR 価値の向上を期待した資金提供を期待できるかもしれない。

仮に、このような CSR 目的の企業であっても、本プロジェクトの実施主体が、NGO および地元小規模農家が中心であり、初期投資を実施主体で用意できる可能性がほとんどないことを考慮すれば、CER の発生スケジュールに関わらず、事業初期に費用相当の資金提供できる企業でなければならない。本プロジェクトの事業規模から考えれば、CER を主目的とせず多額の資金提供できる企業は非常に限られていると想定でき、現実的には、いかに事業初期段階に発生する事業費用を他から手当てするかが、投資家獲得への重要な課題となる。

まず、最初に考えられるのが、金融機関による融資であるが、これまで CDM は非常に不確実性が高いと判断されており、ほとんど融資対象となつてこなかった経緯がある（最近、削減 CDM 事業への民間銀行と国際協力銀行による協調融資の例がひとつあったのみ）。再植林 CDM が、自然を相手にした事業であり、リスク要因が多いことから考慮すれば、仮に融資を受けられたとしても、かなりのリスクプレミアムが予想される。また、事業実施者となる地権者のほとんどが小規模農家であることから、実際に金融機関から融資を受けられる可能性はかなり低いといえよう。

このような状況から、本事業の立ち上げにあたっては、ODA との連携がひとつの方向性として検討されるべきと考える。もちろん、マラケシュ合意においては、「ODA の流用」は認められていないものの、ODA が直接 CER の獲得に使われない形での活用は、検討の余地があろう。たとえば、事業実施を統括することが想定される DENR への円借款、あるいはツーステップ・ローンによる円借款で初期費用を超低利にて参加農家への貸し付けなど、既存の ODA の枠組みの活用が考えられよう。また、今後日本国として、京都議定書における排出削減目標の達成が非常に困難な道のりも予想されることから、日本政府として、現地の小規模な CDM 参加者(必ずしも小規模 CDM とは限らない)に対して融資するマイクロ・クレジットのしくみを立ち上げることも、今後検討していく余地があろう。

第5章 バイオマスエネルギーCDM 事業に関する調査

5.1 事業目的

本事業では、油脂系植物である、*Jatropha curcus* から得られるバイオ燃料による温室効果ガス削減事業を想定している。本事業は、第4章にて述べた AR CDM 事業と統合的に実施することにより、AR CDM 事業を含めたプロジェクト全体の便益を増加させるとともに、プロジェクト地域周辺のコミュニティの持続可能な発展に寄与することを目的としている。

これまでにキリノ州では、*Jatropha curcus* のまとまった栽培が行なわれたことはない。しかし、この樹種は家屋および放牧地における生垣として一般的に使われており、地域住民にとってなじみのある植物である。また、第2章にて述べたとおり、近年フィリピンでは政府の主導により *Jatropha curcus* の栽培プロジェクトが推進されており、住民集会においても同樹種の栽培による収入増加への期待が示されている。

5.2 対象地概況

本プロジェクトの対象地域は、A/R CDM プロジェクト対象地域と同じであり、キリノ州のアグリパイ、マデラとナグティブナンの3つの地方自治体にまたがり、その大部分がマデラに位置する。バイオ燃料の原料となる *Jatropha curcus* は、AR CDM 事業のプロジェクトバウンダリ外にて栽培することを想定している。事業対象地は、地元政府のリーダー、コミュニティおよびキリノ州の DENR 政府担当官との協議を含む数回の現地コンサルテーション結果に基づき定められた。A/R CDM プロジェクトとしては、再植林、アグロフォレストリーおよび短期伐採林の各対象地がある程度のまとまりのある地域として設定されたが、本プロジェクトにおける *Jatropha* 栽培地については、参加に意欲を示す私有地の地権者を対象とした。この結果、*Jatropha* 栽培地は、農家単位で分散することとなった(図 5-1)。これまでのところ約 500ha の土地が *Jatropha Curcus* のための植林地として特定されている。

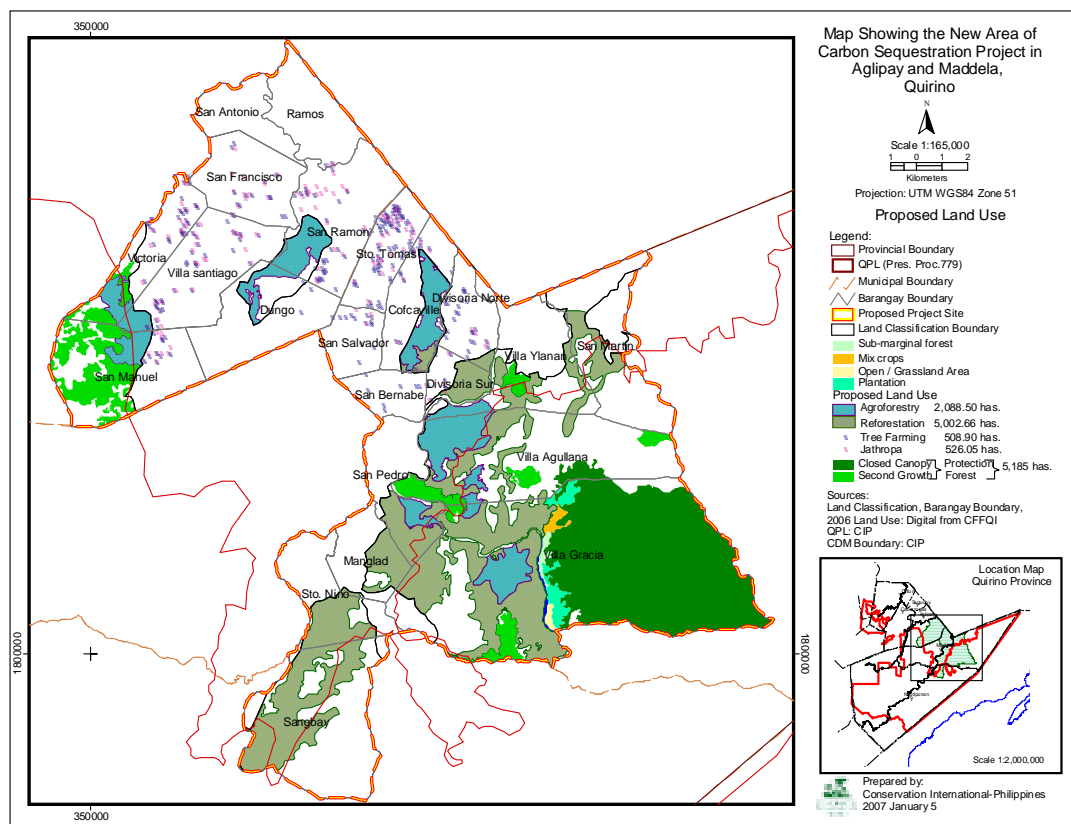


図 5-1 植林計画図

一方、バイオ燃料の精製と利用は、キリノ州内に複数の施設を持ち、大型のディーゼル利用設備を有する PEDAI (Pacian Economic Development Association, Inc.) をプロジェクト実施の中核的な組織として想定することがもっとも実行可能性が高いと考えられる。なお、PEDAI は、関連政府組織および NGO との連携により、技術支援やマイクロファイナンスを通じて、キリノ州の住民を対象とした生活支援プロジェクトを実施している。PEDAI に関する詳細は5.4 節にて述べる。

5.3 バイオエネルギー利用用途の検討

本プロジェクトの対象、プロジェクトサイトの関係者の要望を踏まえ、バイオエネルギーの原料として *Jatropha Curcus* の利用を検討している。具体的には、2006 年 9 月以降に実施されたコミュニティ・マッピング調査の結果、これまでのところ約 500ha (526.05ha) の土地が *Jatropha Curcus* のための植林地として特定されている。

なお、*Jatropha* からバイオ燃料を製造するプロセスは、以下のように模式的に示すことができる。*Jatropha* の種子が集められ、それを種子破碎・圧搾することにより *Jatropha* 油を得ることができる。この際、副産物として絞りかすが発生する。さらに、この *Jatropha* 油をエステル化変換することによりバイオディーゼルオイルと副産物としてのグリセリンを得ることが可能となる（図 5-2 参照）。*Jatropha* 油の段階では、ボイラーなどでの直接燃焼や比較的構造が単純な農機具やディーゼル発電機などの燃料としての利用が可能とされている。また、絞りかすは、もみがらやバガスなどと同様にボイラー用の燃料としての利用が技術的に可能とされている。エステル化変換のちのバイオディーゼルに関しては、適正な品質管理の下で、既存のディーゼルオイルとブレンドし、自動車用燃料として利用することが可能とされている²⁶。

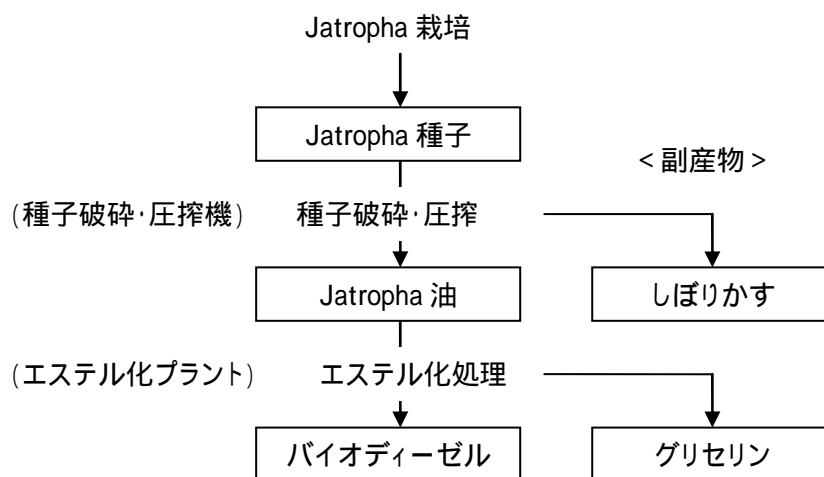


図 5-2 *Jatropha curcus* によるバイオ燃料製造プロセス

こうした前提に基づき、本スタディーでは当初バイオ燃料の利用方法について図 5-3 に示す 3 つのオプションを考え、検討を行った。

²⁶ ただし、これらの各用途については、バイオ燃料の製造業者、エンジンメーカーなどで現在各種の技術的検証・実験が行われている段階であり、燃料や適用する用途に関する詳細な技術的スペックや課題、制約等についてはこれらの検証結果を今後ともレビューしつつ、さらに検討していくことが必要である。本スタディーでは、現時点で得られる最新の情報に基づき、実現可能性が高いと思われる方策について検討を行っている。

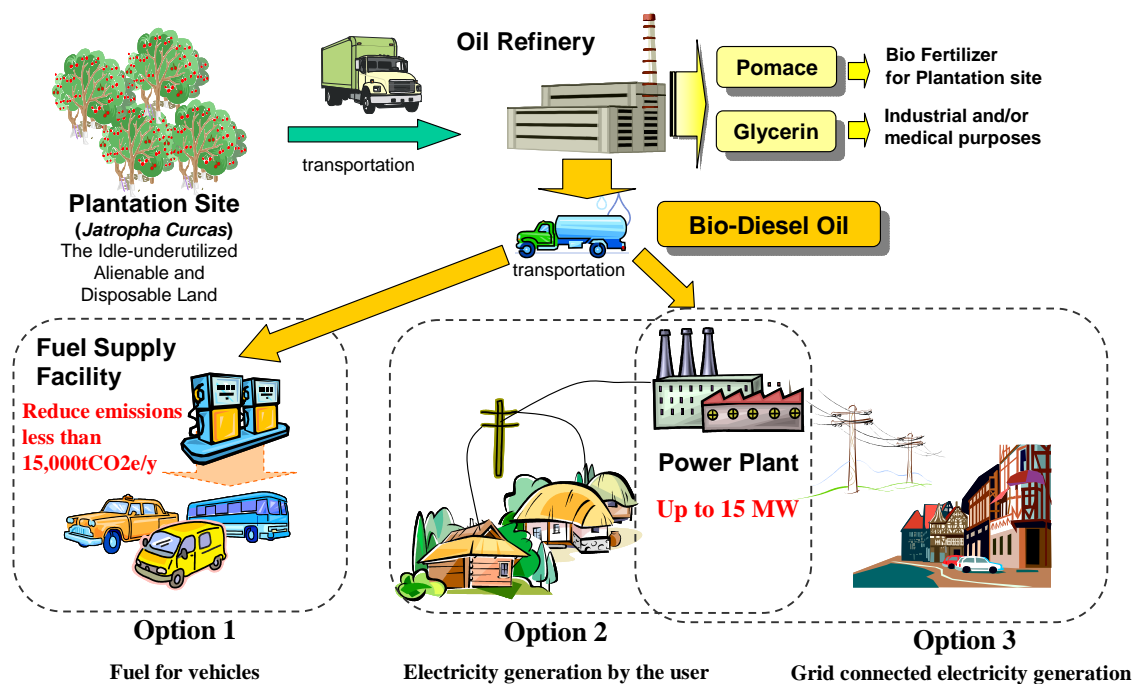


図 5-3 バイオ燃料の利用方法（当初のアイデア）

Option1 は、バイオディーゼル燃料を車両用燃料として利用するというものである。Option2 は、バイオディーゼル燃料をオフグリッドの自家発電燃料として利用しようというものである。そして、Option3 はバイオディーゼル燃料をグリッドに接続された発電所の燃料として利用しようというアイデアである。こうした 3 つの方針を仮説として、文献や関係者へのインタビュー調査によってこれらのオプションのフィージビリティについて検討を行った。この結果、Option1 については、これを実現するためには、バイオ燃料製造プロセスでいうエステル化変換をした後のバイオディーゼルが必要となる（図 5-2 参照）。このためには、エステル化プラントが必要となるが、現在のところプロジェクト対象地の近くではこうしたプラントの建設予定が確認できず、また自前で建設するには経済的採算性を考慮すると約 3000 ~ 5000ha²⁷の植林面積が必要となる。

一方、今回のプロジェクト計画では *Jatropha* 植林面積は約 500ha に過ぎないことから、エステル化プラントをこのためだけに新設するというオプションは経済性の観点からフィージブルではないと考えられる。Option3 ではこの地域に電力を供給している発電会社（Quirino Electric Cooperative (QUIRELCO)：キリノ州政府の発電部門）がプロジェクト実

²⁷ D1 社へのヒアリング結果による

施者となることから、CDM による追加的収入はこの発電会社のものとなり、植林 CDM コンポーネントとの連携という面で問題があると考えられた。一方、Option2 に関しては、エステル化処理を行わない *Jatropha* 油を燃料として利用できる可能性があること、プロジェクト対象地の住民や住民組織などが CDM プロジェクト実施者となる可能性があり、植林 CDM コンポーネントとの連携の可能性があることなどの理由から、もっとも実行可能性の高いオプションであると考えられた。

この結果、バイオエネルギーに関するコンポーネントについては、以下のような基本的方針で検討を進めることとした。すなわち、本プロジェクトでは *Jatropha* 油を製造し、それをエステル化変換せず、そのままオフグリッド発電や自家発電用の燃料として、従来の化石燃料由来のディーゼル油を代替して利用するというものである。この場合、発電部分で *Jatropha* 油を従来の化石燃料由来のディーゼル油の代替として利用する部分が CDM プロジェクトとなり、プロジェクト主体となるのはこの発電設備のオーナーとなるものと考えられる。また、*Jatropha* 油の製造については CDM プロジェクトのバウンダリーの外に置かれることとなる（図 5-4 参照）。なお、500ha の植林地から生産された *Jatropha* 油がプロジェクトによる燃料消費量を上回る場合には、これらは D1 社のような域外の *Jatropha* 油購入者へ販売することを想定している。

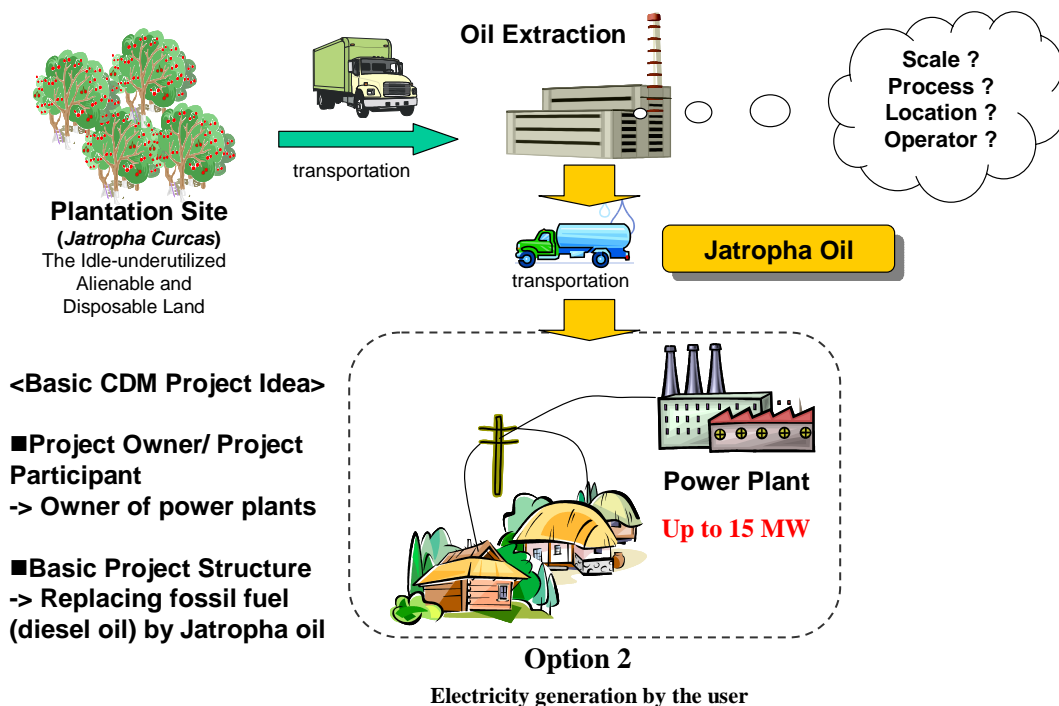


図 5-4 バイオ燃料の利用方法（現時点のアイディア）

消費量については、まず潜在的な利用対象としてプロジェクト対象地域内の電化状況について調査を行った。その結果、表 5-1 に示すように一つの balanガイを除きすべての balanガイが既に電化されていることが判明した。このため、オフグリッドの家庭用自家発電の燃料としてバイオ燃料を利用する余地はそれほど大きくないと判断された。

表 5-1 プロジェクト対象地の電化状況

	CURRENT STATUS	PLANNED TARGET (YR)	ENERGY CONSUMPTION (kwh/Month)
AGLIPAY			
GRID			
San Ramon	energized		1,142
Ramos	energized		2,853
San Antonio	energized		1,516
Villa Santiago	energized		6,494
Dungo	energized		3,176
San Francisco	energized		4,869
San Manuel	energized		569
Victoria	energized		5,086
MADDELA			
GRID			
Divisoria Sur	energized		2,967
Divisoria Norte	energized		754
Cofcaville	energized		1,667
San Salvador	energized		549
San Bernabe	energized		9,301
Sto. Tomas	energized		1,011
OFF-GRID			
Villa Gracia	not yet energized	2016	

資料：QUIRELCO Office, Quirino

その一方、プロジェクト対象地域内には、農業用の乾燥施設、農業用機械など、ディーゼル燃料を利用している施設や機器がそのほかにも存在することが、2007年1月に実施した現地調査の結果判明した。それらの施設や機器の例を図 5-5 から図 5-9 に示す。

Tractor



KUBOTA 9000
FORD TS 90



図 5-5 プロジェクト対象地で利用されているディーゼル機器の例 (1)

Hand Tractor



ITOKI diesel engine
model ZR175NL
rated output 2600 rpm
4.4 KW (6PS)
Bore x stroke 75 x 80 mm
Net wt. 60 kg

with SINO-JAPANESE technology
by ITOKI diesel works (china) Ltd.



図 5-6 プロジェクト対象地で利用されているディーゼル機器の例 (2)

Water pump



Mitsubishi heavy industry
 model DI900
 Max 9HD / 2400 rpm



図 5-7 プロジェクト対象地で利用されているディーゼル機器の例 (3)

Grain dryer



Perkins
 Leon Heimer industria e
 comercio ltda, Industria Brasileira
 Tipo ATED
 Fases 3
 CosO 0.8
 Hz 60
 Rpm 1800
 Δt 100
 potencia 76 KVA
 Tensao 220 380 440 Vca
 Corrente 199 115 100 Aca
 Excitacao 63 Vcc
 Servico continuo
 Cl. isol H



図 5-8 プロジェクト対象地で利用されているディーゼル機器の例 (4)

Stone crusher

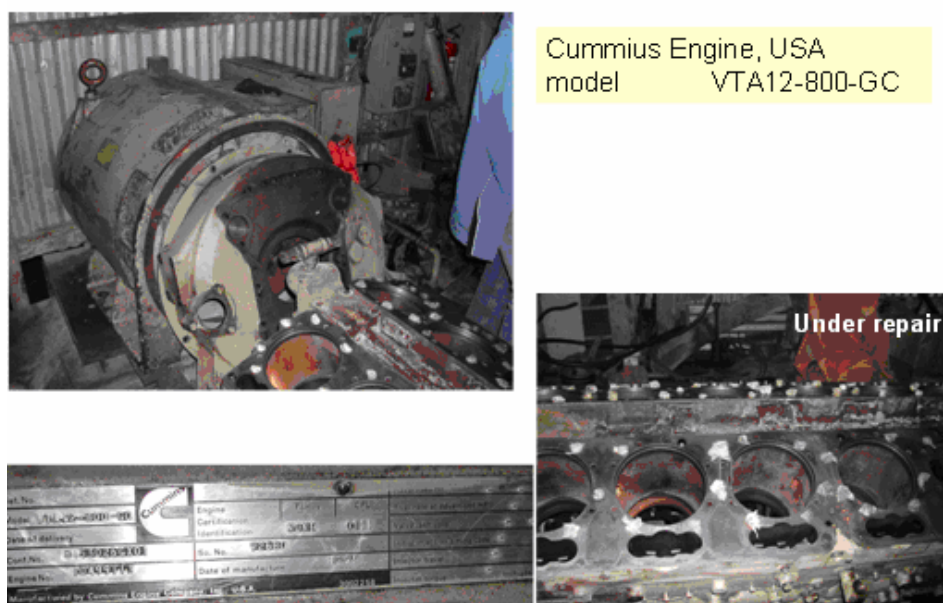


図 5-9 プロジェクト対象地で利用されているディーゼル機器の例 (5)

また、この中で穀物乾燥機を保有している本地域に拠点を置く PEDAI (5.4 節参照) が保有する設備ならびにその他の所有者が本地域内で利用している設備のリストを表 5-2 に示す。

表 5-2 プロジェクト対象地域で利用されているディーゼル燃料を利用する設備

PEDAI保有設備			
設置場所	設備	台数	年間ディーゼル消費量 (litter)
穀物センター	穀物乾燥機	3	46,800
	殻剥き機	1	600
	穀物サイロ	2	2,880
種子センター	種子乾燥機	1	種子センター合計 7,200
	比重選別機	1	
	袋詰め・封止め機	1	
家具センター	木材加工機	1	家具センター合計 28,800
	乾燥炉	2	
農業サービスセンター	トラクター	3	31,660
	送水ポンプ	6	6,030
	発電機	2	12,000

その他設備			
設置場所	設備	台数	年間ディーゼル消費量 (litter)
家具ショップ	乾燥機	117	98,280
穀物センター	穀物乾燥機	8	230,400
	精米機	8	76,320
その他	ハンドトラクター	150	187,000

出展：PEDAI 調べ

表 5-2 に示した設備のうち、トラクター、ハンドトラクターと送水ポンプ以外は、ディーゼルを用いた自家発電を動力とする設備または自家発電装置である。よって、設置されているセンターがグリット化されていない場合には、自家発電への再生可能エネルギーの利用のタイプ I.A として、CDM の適格性を満たす。グリット化の状況に関しては現在調査中である。トラクター、ハンドトラクターと送水ポンプについては、機械エネルギーへの利用のタイプ I.B の対象となる。以上の結果から、*Jatropha* 油の使用用途としては、農業機械（トラクター、ハンドトラクターと送水ポンプ）およびグリット化されていないセンターでの自家発電が最も有力である。

5.4 事業実施体制

5.3 節で述べたように、バイオエネルギーに関するコンポーネントのプロジェクト主体となるのはこの発電設備および農業機械のオーナーとなるものと考えられる。ここでは、本プロジェクト対象地域でいくつかの大型のディーゼル使用設備を有する PEDAI をプロジェクト実施の中核的な組織として想定することがもっとも実行可能性が高いものと考えられる。なお、PEDAI は以下にその概要を示すように、関連政府組織及び NGO との連携により、技術支援やマイクロファイナンスを通じて、キリノ州の 6 都市在住の農家、漁業従事者、高地住民、女性、青少年、高齢者を対象とした生活支援プロジェクト、プログラムを実施している。また、5.3 節に示したを含めた農業関連施設も多数保有しており、地元からの信頼も厚くこれまでのプロジェクト実施経験も多いことから、プロジェクトの実施主体として適していると判断した。また、本プロジェクトに対する関心も高く、大変協力的である。

PEDAI の概要

PALACIAN ECONOMIC DEVELOPMENT ASSOCIATION, INC. (PEDAI)

事業内容

関連政府組織及び NGO との連携により、Quirino 州の 6 都市在住の農家、漁業従事者、高地住民、女性、青少年、高齢者を対象とした生活支援プロジェクト、プログラムを実施する。事業の包括的支援（人材や設備、機械器具、文書化、持続可能な技術移転と適用に関する戦略等）を提供する生活支援事業を中核とし、基礎保健や教育その他サービスを提供する。

1. 生活支援
 - (ア) 支援サービス：小規模融資、トレーニング / 事業企画書受付、農業原料供給 (Central Input Supply)、マーケティング
 - (イ) 技術サービス：養殖（魚）、穀物センター、種子センター、養苗、組織培養ラボ
 - (ウ) 木工家具製造・技術訓練：小規模製材所、乾燥炉、訓練センター
2. 社会サービス：社会サービスプログラムとして災害、島嶼住民及び過疎地住民の医療・歯科診療、長期患者及び障害者の通院、葬儀等にかかる経済支援、照会支援
3. 教育支援：教育支援プログラムとして授業料、学用品、手当等の支援、高等教育在学者への奨学金の交付
4. インフラ支援：農場と市場を結ぶ道路等のインフラ整備

下部組織

- a. Seed Center of Quirino：高品質種子の生産、農場への提供
- b. PEDAI Multi-Purpose Cooperative：段階型小規模融資プログラム (Ladderized microlending Program) の実施。将来的には、Quirino の組合銀行となることを目的としている。
- c. Quirino Technology and Livelihood Development Center：農民への技術、生計手段に係る情報、訓練の提供。
- d. Quirino Furniture Common Service Facility：小規模家具事業者へ高品質家具製造生産のための技術、訓練の提供。
- e. Quirino Grains Services Center：現代技術を使ったとうもろこし、米生産者への技術サービス提供。
- f. Quirino Fish Hatchery and Aquaculture Center：高品質なイズミダイの幼魚の提供、技術訓練の提供

段階型小規模融資

Quirino 州の農村に 3 年以上在住する 18 歳～64 歳のフィリピン人で 5～10 名規模の事業主であるものを対象として、新規事業または現在実施中の事業の運転資金を融資する。融資額は最高 30,000 ペソ。对个人・零細事業主利率は月額 2%。全融資額の 5%の手数料を請求するが、予定通り完済した場合、総利息の 25%の返却や手数料免除等のインセンティブを設置している。

出展：PEDAI パンフレットより

その一方、*Jatropha* に関する経験や知識は乏しいことから、プロジェクト実施に当たっては技術的観点から、*Jatropha* に関して経験や知識を有する機関との連携が不可欠であると考えられる。*Jatropha* に関する経験や知識を有する潜在的なパートナーとしては、D1 社や Philippine Forest Corporation (PFC) そしてディーゼルエンジン製造メーカーなどが想定される。PEDAI はまた CDM に関する経験や知識も乏しいことから、CDM に関して知識を有する機関（例えば PFC）の協力も必要と考えられる。

また、PEDAI は前述のように本地域の農家に対する支援プロジェクトを実施してきた経験があることから、PEDAI 自身が保有している施設だけではなく、個々の農家を組織化し、彼らが保有している水ポンプや農機具についても *Jatropha* 油を使用していくことも想定される。また、CDM プロジェクトのバウンダリー外ではあるが、*Jatropha* 油の製造に関して PEDAI が搾油設備を保有し、プロジェクト対象地域の農家から種子を一括して買い上げて *Jatropha* 油を製造し、一部自家消費し、残りを D1 社などに販売するというスキームも現実性が高いオプションであると考えられる。以上のような点を考慮すると、バイオエネルギーに関するプロジェクト実施体制として、以下のようなスキームを想定することができるものと考えられる。こうした体制をとることにより、植林 CDM コンポーネントとバイオエネルギーコンポーネントの連携を密接に図ることが可能となり、また D1 社などにとってもメリットがあり、プロジェクト実施に無理の無い体制を構築できるものと考えられる。

図 5-10 に、現時点で想定されるバイオエネルギーCDM の事業実施体制を示す。

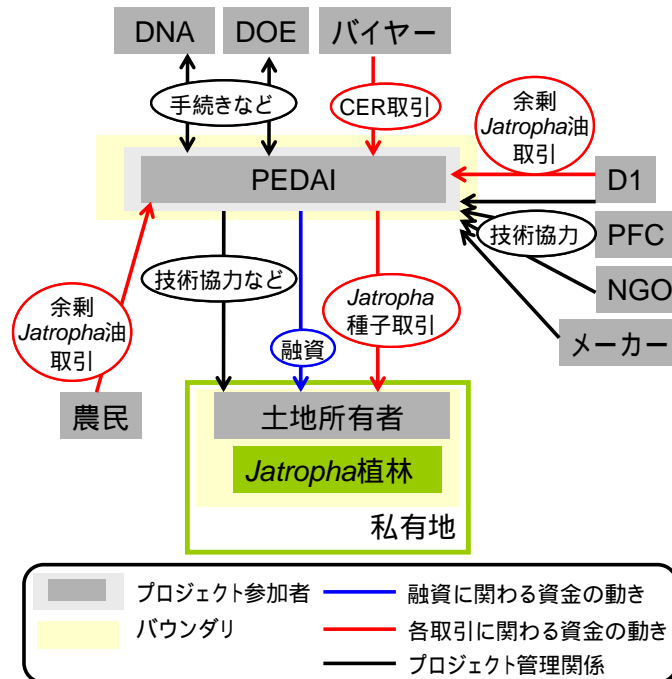


図 5-10 バイオエネルギーCDM の事業実施体制

また、現在想定している主なステークホルダーの役割を以下に示す。

(1) PEDAI :

プロジェクト参加者となり、所有する設備や他の所有者が当該地域保有している設備で使用されている化石燃料を *Jatropha* 油に置き換える。農民から *Jatropha* 種子を買い取り、*Jatropha* 油に加工し、CDM の枠組みの中で使いきれなかった *Jatropha* 油を D1 や農民等に販売する。また、*Jatropha* 植林の事業開始時のコストに対して融資をする。

(2) D1 :

技術的協力を提供するとともに *Jatropha* 油を買い取る。

(3) PFC :

技術的協力を提供する。また、*Jatropha* 苗を植林希望者に販売する。CDM に関する技術的支援を行う。

5.5 バイオ燃料生産計画

500haの植林地から得られる *Jatropha* 油の生産量の推計を行った。まず、生産量については、各種資料や関係者へのヒアリング調査の結果から以下のような前提をおいて試算を行った。

- 1 ha あたりの植栽密度 : 2,500 本/ha
- 植林面積 : 1 年目 100ha, 2 年目 150ha, 3 年目 250ha (合計 500ha)
- 1 本あたりの種子生産量: 1 年目 2kg/本、2 年目以降 4kg/本
- 種子の含油率 : 30%
- ディーゼル比重 : 0.84 kg/l

本前提に基づく、500haの植林地から得られる *Jatropha* 油の生産量は以下のとおりとなる。

表 5-3 *Jatropha* 油の生産量推計

年	Jatropha oil 生産					油生産量	
	植林面積 (ha)		種子生産量 (トン)			(トン)	(litter)
	1年目	2年目以降	1年目	2年目以降	合計		
Year 1	100		500	0	500	150	126,000
Year 2	150	100	750	1000	1750	525	441,000
Year 3	250	250	1250	2500	3750	1125	945,000
Year 4	0	500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 5		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 6		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 7		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 8		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 9		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
Year 10		500	0	5000	5000	1500	1,260,000
合計					41000	12300	

5.6 バイオ燃料流通、利用計画

5.3 節で述べたように、本プロジェクトでは *Jatropha* 油を製造し、それをエステル化変換せず、そのままオフグリッド発電や自家発電用の燃料として、従来の化石燃料由来のディーゼル油を代替して利用することを方針としている。また、生産された *Jatropha* 油がプロジェクトによる燃料消費量を上回る場合には、これらは D1 社のような域外の *Jatropha* 油購入者へ販売することを想定している。

Jatropha 油によるディーゼル油の代替技術については、まだ世界的にも取り組みが始まって間もないことから、バイオ燃料の製造業者、エンジンメーカーなどで現在各種の技術的検証・実験が行われている段階にある。したがって、研究成果や技術的な蓄積もまだ乏しいのが現状であり、燃料や適用する用途に関する詳細な技術的スペックや課題、制約等についてはこれらの検証結果を今後ともレビューしつつ、さらに検討していくことが必要である。

しかし、これまでの実証実験の結果から、ディーゼル発電機において *Jatropha* 油 100%での運転が確認されているほか、ディーゼル油に *Jatropha* 油を 10%-50%混入した場合には 100 時間程度の連続運転が可能であること、簡易脱ガム処理²⁸後の *Jatropha* 油 1.5%の混入では 500 時間の連続運転が確認されている²⁹。なお、これらの結果は、使用する設備、油の成分、精製の程度等の要因で変わりうるものではあるが、*Jatropha* 油によるディーゼル油の代替の技術的可能性に関する一つの目安になるものと考えられる。また、この実証実験の結果、連続運転に支障をきたす原因は *Jatropha* 油内のガム分であることが示唆されていることから、適切な脱ガム処理により *Jatropha* 油の混合率を高めることができる可能性があるものと推定される。

以上の前提から、本プロジェクトのバイオ燃料の流通・利用に関する考え方を次図に示した。すなわち、生産される *Jatropha* 油のうち、地域内の PEDAI の保有施設とその他の施設で、簡易脱ガム処理後の *Jatropha* 油をディーゼル油に混入して利用する。さらに、地域内で消費できなかった分については、D1 社等の需要家に対して販売を行う。D1 社等の需要家は、購入した *Jatropha* 油をフィリピン国内や国外で各種用途に需要に応じて利用する。なお、前述したように *Jatropha* 油のディーゼル油への混入利用については、前述のようにまだ技術的な蓄積やデータが十分でないことから、引き続き平行して情報収集に努めるとともに、PFC などの関連機関と協力しつつ、特に簡便で有効な脱ガム化の技術開発などの実証実験を行っていくことが必要と考えられる。

²⁸ ブリキ缶などに *Jatropha* 油と水を封入、振とう後静置し、上層油分のみを回収する

²⁹ (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構「インドネシアにおけるナンヨウアブラギリ油の小規模分散発電システム開発」平成 17 年 4 月

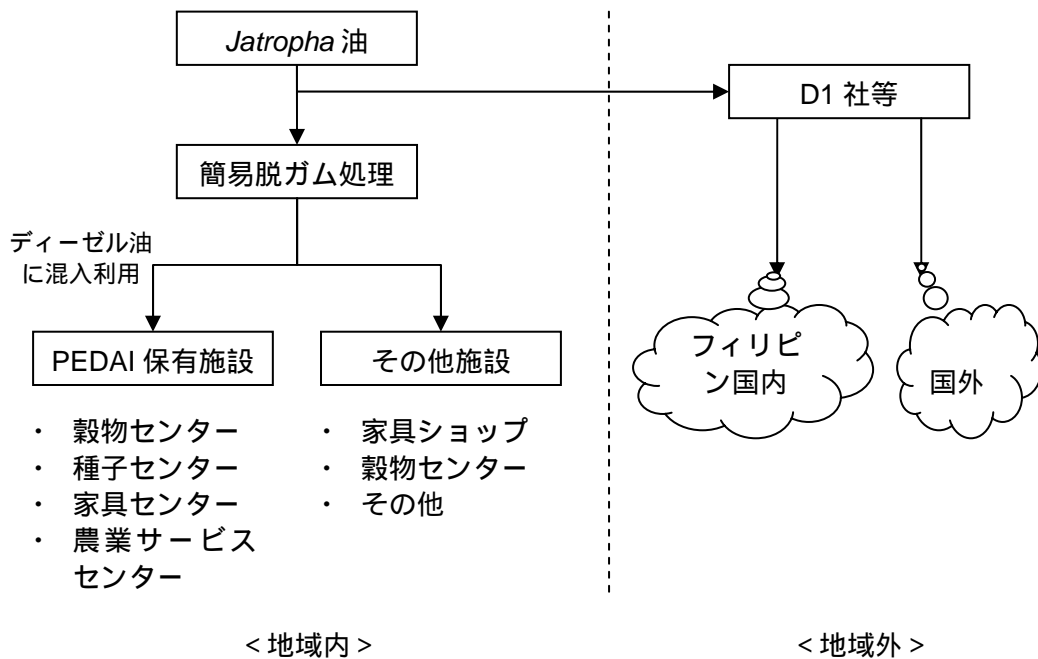


図 5-11 バイオエネルギーCDM の事業実施体制

5.7 バウンダリーの決定

バイオマスエネルギーCDM 事業のバウンダリーは、化石燃料から *Jatropha* 油へ燃料を転換する PEDAI の所有する自家発電設備および農業機械である。自家発電設備は PEDAI 所有の施設内に設置されている。送水ポンプは PEDAI の施設で使われているものと農民に貸し出されるものが存在する。トラクターは、農民に貸し出される。リーケージに関わる活動と共に、バウンダリーを図 5-12 に示す。また、温室効果ガス排出の増加または炭素蓄積量の減少であるリーケージを引き起こす可能性のある活動を以下に示す。リーケージの詳細については、5.12 節で議論する。

- 新規の *Jatropha* 植林によるプロジェクト前の活動の移動
- *Jatropha* 植林地での施肥
- *Jatropha* 種子から *Jatropha* 油を生産する過程での化石燃料の消費

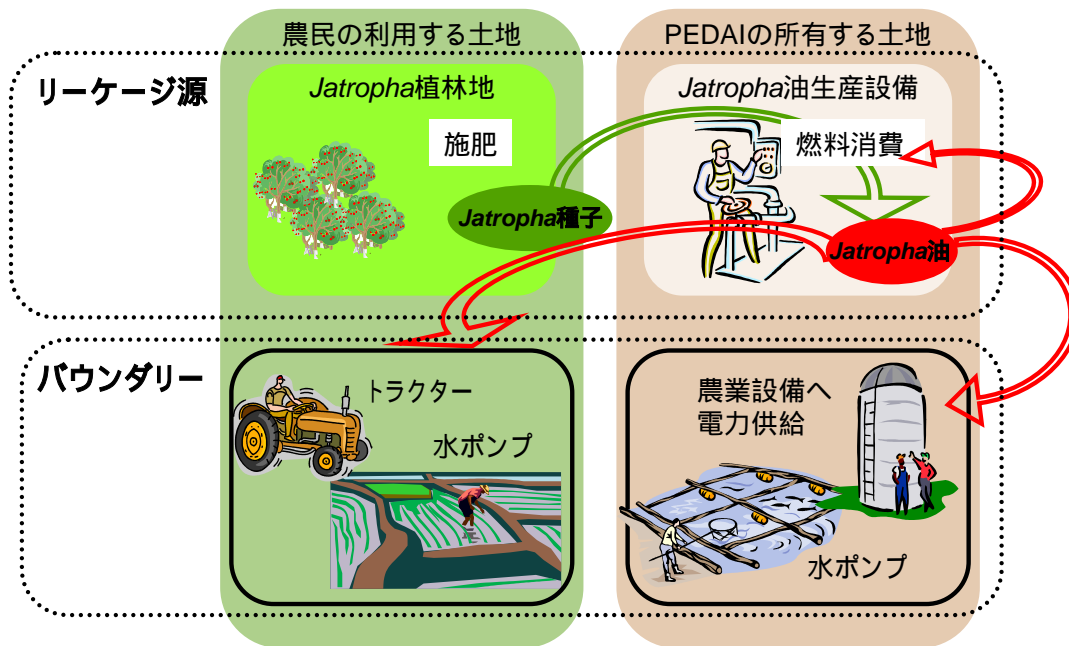


図 5-12 プロジェクトバウンダリ

5.8 プロジェクト/クレジット期間

10 年間で想定している。ただし、事業はその後も PEDAI により継続的に実施されることとなる。

5.9 適用方法論、適用条件の検討

本プロジェクトは、小規模 CDM 用実施手順を適用するための条件を以下の通り満たす。

(a) 決定 17 パラグラフ 6 (c) / CP. 8 に示されている小規模 CDM の適格性要件に合致していること：

→ 本プロジェクトが対象とする設備の総容量は 15MW 以下であり、再生可能エネルギープロジェクトとの要件に合致する。

(b) 決定 21 / CP. 8 の附属文書 II に記載されているプロジェクトカテゴリーのいずれかに該当すること：

→ 本プロジェクトにおいては、および農業機械に用いられている化石燃料を *Jatropha* 油に置き換える。前者はプロジェクトカテゴリー (i) 再生可能エネルギープロジェクト、サブカテゴリー I.A. 利用者による発電プロジェクトに該当する。後者は、サブカテゴリー I.B. 利用者のための機械的エネルギーに該

当する。また、対象とする発電設備は、グリッド化されておらず、タイプ I.A の適用条件を満たす。

(c) 大規模プロジェクトの細分化ではないこと：

- ➔ 本プロジェクトの対象地のあるキリノ州においては、これまでに登録された、または現在登録申請中のプロジェクトは存在しない。また、プロジェクトの実施主体として有力と考えている PEDAI は他 CDM プロジェクトへの参加経験はない。

上述のとおり、本プロジェクトは、小規模 CDM として適格であり、タイプ I.A と I.B のを組み合わせたプロジェクトである。方法論としては、AMS-I.A の第 9 版および AMS-I.B の第 8 版（以下、AMS-I.A および AMS-I.B）を用いる。

5.10 ベースラインシナリオの決定

ベースラインは、AMS-I.A のパラグラフ 8 および AMS-I.B のパラグラフ 6 に従い、プロジェクトが実施されなかった場合の化石燃料の消費として決定される。エネルギーベースラインは、AMS-I.A のパラグラフ 8 のオプション 3 および AMS-I.B のパラグラフ 6（b）を用いプロジェクト実施前の化石燃料の消費実績から求める。

5.11 追加性の証明

小規模 CDM の場合、小規模 CDM 用簡易実施手順の附属文書 B の添付文書 A に示されているバリアのうち一つを示すことで追加性の証明が可能である。本プロジェクトにおいては、以下のバリアによりプロジェクトの CDM 化がなければ化石燃料の *Jatropha* 油への転換は起こらず、現在の温室効果ガス排出量の多い化石燃料の発電および農作業への利用が継続する。

- (d) 投資障壁：現在、対象地付近に *Jatropha* 油の生産設備は存在しない。生産設備の導入には、およそ 24 万ドルが必要とされ、CER からの収入が見込まれなければ設備の導入は起こらない（現在、財務分析を実施中）。
- (e) 技術障壁：*Jatropha* 油の発電機および農業機械への利用は、未だ一般的ではない。*Jatropha* 油の利用に転換するためには、発電機の改造および追加的なメンテナン

スが必要となる可能性があり、経済的なインセンティブがなければ、これまで通り、技術的に安易な化石燃料の使用が継続する。

なお、2.3 節で述べたとおり、フィリピンではバイオエネルギーの利用促進に向けた取り組みが行なわれている。しかし、これは車両への利用を対象としたものであり、本プロジェクトでの取り組みは、国の政策と方向は同じであるもののスコープの外であり、追加性の上で影響を受けることはない。

5.12 GHG 排出削減量の事前推定

5.12.1 ベースライン GHG 排出量の推定

5.9 で述べたとおり、発電機に関するエネルギーベースライン ($E_{B_electricity}$ 、litter/year) は、オプション 3 に従いプロジェクト実施前の化石燃料消費量から求める。また、農業機械に関するエネルギーベースライン ($E_{B_machinary}$ 、litter/year) も同じくプロジェクト実施前の化石燃料の消費量から求める。

ベースライン排出量 (E_{em} 、ton CO₂/year) は、炭素排出係数 (CEF、kgCO₂/kg ディーゼル油) を用いて、以下の式により推定する。

$$E_{em} = (E_{B_electricity} + E_{B_machinary}) \cdot CEF$$

計算には、表 5-4 に示した値を用いた。なお、現在調査中である設備のグリット化の状況によっては、ベースライン大幅に小さくなる可能性がある。

表 5-4 ベースライン GHG 排出量の推定に用いたデータ

データ	値	単位	出典
$E_{B_electricity}$	86,280	litter/year	PEDAI
$E_{B_machinary}$	37,690	litter/year	PEDAI
CEF	3.2	Kg CO ₂ / kg ディーゼル油	AMS-I.B

5.12.2 リークエージ

本プロジェクトのような再生可能バイオマスエネルギーを新規の植林地から得るプロジェクトの場合には、プロジェクト以前に行なわれていた活動の移動およびバイオマスエネル

ギー生産からの排出をリーケージ発生源として考慮する必要がある³⁰。

バイオマスエネルギーの原料を供給するために新規に植林される土地において農業等の生産活動が行なわれていた場合、プロジェクトの実施によりそれらの活動が別の土地に移動し、炭素蓄積量の減少を引き起こす可能性がある。小規模 CDM においては、以下の指標を用いてリーケージを計算する。

- プロジェクトの影響を受ける世帯のうち、プロジェクト活動により移動する世帯の割合
- プロジェクト活動により移動する主要生産物の生産量の割合

本プロジェクトにより移動する世帯はない。一方、植林のほとんどが農地等の周囲に行なわれるものの、プロジェクトの影響を受ける世帯が利用する土地の約 12%の土地がバウンダリー外に移転すると推定された。プロジェクト以前に行なわれていた活動の移動からのリーケージとして、ベースライン排出量の 15%を計上する³¹。

GHG 排出をもたらす可能性のあるバイオマスエネルギーの生産に関わる活動は、施肥および既存バイオマスの減少である³²。

施肥による GHG 排出は、IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006)の 11.2.1 に示されている以下の式を用いて計算する。

$$N_2O_{direct-N_{fertilizer}} = [(F_{SN} + F_{ON}) \cdot EF_1] \cdot 44/28 \cdot GWP_{N_2O}$$

$$F_{SN} = N_{SN-fert} \cdot (1 - Frac_{GASS})$$

$$F_{ON} = N_{ON-fert} \cdot (1 - Frac_{GASO})$$

ただし、

$N_2O_{direct-N_{fertilizer}}$ 施肥によるN₂O排出、 tonnes CO₂-e yr⁻¹

F_{SN} 揮発分を除いた合成肥料量、 tonnes N yr⁻¹

F_{ON} 揮発分を除いた有機肥料量、 tonnes N yr⁻¹

EF_1 排出係数、 tonnes N₂O-N (tonnes N input)⁻¹

$N_{SN-fert}$ 合成肥料の施肥量、 tonnes N yr⁻¹

$N_{ON-fert}$ 有機肥料の施肥量、 tonnes N yr⁻¹

³⁰ http://cdm.unfccc.int/Panels/ssc_wg/SSCWG08_repan17_Revisions_guidance_leakage.pdf

³¹ http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/AppB_SSC_AttachmentC.pdf

³² http://cdm.unfccc.int/Panels/ssc_wg/SSCWG08_repan17_Revisions_guidance_leakage.pdf

$Frac_{GASS}$	合成肥料からの揮発割合、 dimensionless
$Frac_{GASO}$	有機肥料からの揮発割合、 dimensionless
44/28	N ₂ Oと窒素の分子量比、 dimensionless
GWP_{N2O}	N ₂ O,の地球温暖化係数、 kg CO ₂ -e (kg N ₂ O) ⁻¹

計算には、表 5-5 に示した値を用いた。

表 5-5 リークージの推定に用いたデータ

データ	値	単位	出典
EF_1	0.01	tonnes N ₂ O-N (tonnes N input) ⁻¹	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006)
$N_{SN-fert}$	0.0375	tonnes N yr ⁻¹ ha ⁻¹	Philippines Forest Corp 実績
$N_{ON-fert}$	0	tonnes N yr ⁻¹ ha ⁻¹	Philippines Forest Corp 実績
$Frac_{GASS}$	0	dimensionless	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006)
$Frac_{GASO}$	0	dimensionless	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006)
GWP_{N2O}	310	kg CO ₂ -e (kg N ₂ O) ⁻¹	IPCC デフォルト値、第一約束期間のみ有効

既存バイオマスについては、植林予定地が現在森林と定義されず、またプロジェクト実施前の10年間に森林伐採が起きていないことを示した上で、無視することが出来る。本プロジェクトの植林予定地は、4.2 で示したとおり、現在および2003年の時点で非森林であったことが確認されている。よって、既存バイオマスの減少によるGHG排出は計算する必要がない。

なお、*Jatropha* 種子から *Jatropha* 油を生産する過程で用いられる電力は *Jatropha* 油を用いての自家発電から供給される。

ベースライン排出量とリークージの推定結果から、プロジェクト期間を通じての排出削減量は、3,910.6 トン CO₂ と計算された (表 5-6 参照)。

表 5-6 GHG 排出削減量の事前推定

年	ベースライン排出量 (tCO ₂ e)	リーケージ (tCO ₂ e)	排出削減量 (tCO ₂ e)
2008	100.0	19.3	80.7
2009	100.0	25.7	74.3
2010	577.4	107.9	469.4
2011	577.4	107.9	469.4
2012	577.4	107.9	469.4
2013	577.4	107.9	469.4
2014	577.4	107.9	469.4
2015	577.4	107.9	469.4
2016	577.4	107.9	469.4
2017	577.4	107.9	469.4
合計	4,818.8	908.2	3,910.6

5.13 モニタリング手法、計画

発電量に関しては、方法論 AMS-I.A のパラグラフ 14 に従い、プロジェクト実施主体は以下の二つのいずれかをモニタリングする。

- (a) 対象設備が稼動していることを毎年確認する
- (b) 対象設備の発電量を記録する。

農業機械に関しては、方法論 AMS-I.B のパラグラフ 9 に従い、

- (a) 毎年、稼動している機械の数を確認する
- (b) 生産量から稼動時間を推定する

本プロジェクトでは、ともに (a) を選択することし、プロジェクト実施主体が紙および電子データで保管する。

5.14 環境影響評価

フィリピンの環境影響評価制度では、プロジェクトをその規模、他のプロジェクトとの累積的な影響、天然資源の利用、廃棄物等の発生、環境に関連した危険や事故のリスク等の特性により制度の対象内となるプロジェクトと対象外となるプロジェクトに大別される。内とされたプロジェクトは、さらにカテゴリー A, B, C, D に分類され、このうちカテゴリー A と B のプロジェクトに対して環境影響評価書 (Environmental Impact Statement) の提出と

環境適合認証 (Environmental Compliance Certificate) の取得を義務付けている³³。

カテゴリーA に該当するプロジェクトは、Environmentally Critical Projects (ECPs)と呼ばれ、環境に対し重大な負の影響を与える可能性のあるプロジェクト (重工業、資源採取活動、インフラプロジェクト、ゴルフ場開発) と定義されている。カテゴリーB は、自然公園や野生生物保護地域などの Environmentally Critical Areas (ECAs)において実施されるプロジェクトと定義されている。カテゴリーC は、環境の質を向上させたり既存の環境問題に対処するようなプロジェクトであり、森林管理局 (FMB) や保護地域・野生生物管理局 (PAWB) の勧告やエンドースメントを得た再植林事業はカテゴリーC に該当するプロジェクトの一例として挙げられている。カテゴリーD は、他のカテゴリーに該当しないものや負の環境影響を引き起こす可能性が低いものとされており、資本金 3 百万ペソ以下の balan g a i レベルの零細事業に必要な施設などが例として挙げられている。

本プロジェクトは、規模が大きいものでないことから環境影響評価制度の対象外となる可能性は高いと考えられるが、以下のような環境に対する正・負の影響も想定されることから、プロジェクト実施に当たっては DENR との協議を通じ、必要に応じて適切な対策を講じることが求められる。

表 5-7 バイオエネルギープロジェクトの実施による環境影響の可能性

プロジェクトの段階	可能性のある環境影響
<i>Jatropha</i> 植林	+ : 土壌流出・劣化の防止、CO ₂ の固定 等 - : 土地利用の競合
<i>Jatropha</i> 油製造	+ : -- - : 種子の絞りが発生 等
<i>Jatropha</i> 油利用	+ : 化石燃料代替による CO ₂ 発生の抑制 等 - : --

³³ Procedural Manual for DAO 2003-30, フィリピン天然資源環境省

5.15 利害関係者からのコメント

5.15.1 コメントの収集

現地政府や DENR (中央政府・地方局) を含む利害関係者との会議や、 balanガイ・キャプテンを含む住民とのコンサルテーション会議を実施することにより、本プロジェクトに対するステークホルダーの意見を収集するとともに、議論を行った。また、2006年10月から11月にかけては、対象地域内の各 balanガイを訪問し、住民とのコンサルテーション形式による聞き取り調査と、アンケート形式による社会経済調査を実施した。各会議やコンサルテーションの結果は全て英文で記録され保管されている。

また、日本の専門家からの聞き取り調査を実施した。現日本大学法学部の小林紀之教授は、前職である住友林業株式会社に在職中より A/R CDM の開発に携わる専門家として国内で認識されている。小林教授より、本プロジェクトを独自の研究対象事業のひとつとして、2006年8月に現地調査に入って頂く機会を頂いた。このため、本プロジェクトと統合的に実施する A/R CDM の連携の視点から、同氏からコメントを得た。

(1) D1 : CEO の Richard Torres 氏、マーケティング担当の Ludette Rosales 氏

イギリスのバイオオイル会社である D1 は、フィリピンにおける *Jaoropha* 栽培に基づくバイオディーゼル燃料の製造を視野に、現時点では国内で積極的に *Jatropha* 栽培の推進を実施する他、ミンダナオ島など数箇所に *Jatropha* の実験栽培地を有している。*Jatropha* 栽培には農民への初期投資や技術不足が問題となることから、CER の獲得を前提とした融資制度や能力支援の実施、*Jatropha* 収穫後の種子の買取りによる事業全体の経済性向上や、*Jatropha* 精製プロセス自体への技術支援など、様々な可能性が示唆された。協議の結果、本プロジェクトの *Jatropha* 生産量に基づくフィリピン国内でのバイオディーゼル燃料製造に向けたエステル化プラントの建設が困難であり、また *Jatropha* 油の抽出においても初期設備投資が必要となることから、D1 としては生産後の種子を直接買い取る形での支援に最も興味を示すとの見解であった。さらに、事業実施以前のパイロットプロジェクトの立ち上げに向けた D1 からの *Jatropha* の種子提供による支援が協議された。

(2) PEDAI プログラム・ディレクター : Elizabeth S. Nicolas 氏

キリノ州で生産された穀物の収穫後の乾燥施設の提供をはじめ、農民への貸し出しを目的とした農機具や家具製造などの施設を所有し、コスト削減から自家発電機器を利用してい

ることから、各施設における *Jatropha* 油の使用への関心が寄せられた。また、PEDAI ではマイクロファイナンス・プログラムも有していることから、マイクロファイナンスのメカニズムを利用した *Jatropha* の種子や苗の提供を通じた新しいプログラムの立ち上げに対する興味を示された。Nicolas 氏によると、キリノ州のマイクロファイナンスの利用者の成功例には女性が多く、*Jatropha* の利用による女性を通じた新たな村落開発および経済発展も期待できる。

(3) キリノ州副知事：Dax Cua 氏

フィリピン政府のバイオ燃料推進政策に関心を寄せる一方で、*Jatropha* 油の実質的な機材への利用に向けては、油のクオリティと機材の耐久性などの一連の技術調査の必要性が指摘された。尚、PEDAI はキリノ州より選出されたフィリピン議会議員である Cua 氏の父親がキリノ州の社会経済開発を目的に設立を支援した NGO である。Cua 氏との会談を通し、今後のキリノ州における PEDAI を主体としたバイオマス CDM 実施調査への協力が確約された。

(4) PFC：Rodolfo Noel I. Lozada Jr. 社長、Alexander T. Lichauco 技術担当

PFC は環境天然資源省 (DENR) および農地改革省 (DLR) の権限下組織として、高地における農村開発を推進している。現在、フィリピン全土におよそ 37 万 5 千ヘクタールの政府所有の荒廃地における *Jatropha* 栽培を計画しており、今後 5 億ドルの融資を募ったファンド形式での事業展開を予定しており、事業コンポーネントとして *Jatropha* の栽培を利用した AR-CDM やバイオマス CDM による CER 収入による IRR の効率性増加を想定しているとのことであった。既に *Jatropha* を吸収源対象とした AR-CDM の実施に向けた F/S にも着手しており、本プロジェクトへのデータや技術提供が確約された。

(5) 地域住民

1) *Jatropha* 栽培

住民集会において、*Jatropha* の栽培による収入増加への期待が示された。一方、アンケート調査では、*Jatropha* の栽培に関して、ポジティブな回答とネガティブな回答の両方が寄せられた。ポジティブな回答としては、収入源 (352 人、71%)、薬としての使用 (40 人、8%)、二酸化炭素の削減 (17 人、3%)、バイオディーゼルの調達元 (10 人、2%)、環境保護、土壌浸食を防ぐ (5 人、1%)、維持や設立が簡単 (3 人 0.6%)、食器用洗剤としての利用 (1 人 0.2%) などであった。*Jatropha* に関する好影響が回答された一方で、悪影響も指摘された。もっとも多かったのは、マーケティングが難しいことであった。この回答は 51 人より得ら

れ、家庭の収入源がなくなることにつながると答えている。農民は農地から得られる収入に依存しているため、*Jatropha* の市場がないことは、農民とその家庭の窮乏を意味している。このため、*Jatropha* のマーケティングに向けた継続的な支援が事業成功のために、極めて重要であることが示された。

2) エネルギー利用

また、エネルギー源として必要とされているものとして、アンケート調査より以下の回答が得られた：電気、ガソリン、たきぎ、ディーゼルオイル、炭、LPG、灯油。最も多い回答はたきぎであり、448人（48%）が回答した。この回答は、LPGが高価であることを考えると、予測された結果である。LPGはタンク1つあたり500ペソするが、村までの輸送費が加算される場合は、もっと高価になる。従って、1%の回答者のみがLPGを必要とすると回答した。また、農民は周辺地域でたきぎが得られることを心得ており、自宅での炊事にはコストのかからないたきぎの利用を好んでいる。たきぎの他に、373人（40%）が電気が必要であると回答した。現在、CDM事業が予定されている地域の村民のほとんどが電気を発電施設（英文 Generator は間違いと思われます）から得ている。発電施設による電気代を支払う余裕のない世帯は、ろうそくや灯油ランプを利用している。また、5%がガソリンを必要とし、1%がディーゼル燃料が必要であると回答した。これらの燃料は、脱穀機やハンドトラクターに利用される。2%が炊事に炭が必要と回答し、2%がランプや炊事のために灯油が必要と回答した。

さらに、ガソリン及びディーゼル燃料を使用した製品の現況と今後に関するアンケート結果より、498人の回答者のうち、32人のみがガソリンを消費する製品を所有していた。農民に経済的に余裕がないことを考えると、当然の結果である。それらの製品は、家業の運営に利用されるか、収入源として利用されていた。ガソリンを消費する製品の28%はハンドトラクターであり、25%はオートバイ、12%は自動3輪車、12%がジブニー、9%が自家用車、6%が農耕機である。31人の回答者が、将来オートバイや車、トラクター、自動3輪車などを購入したいと回答した。また31人の回答者のうちの18人（58%）がオートバイを購入する予定だと回答した。19%がトラクターを、13%が自家用車、6%がジブニー、3%が自動3輪車を購入したいと回答した。ディーゼル燃料を消費する製品としては、498人中5人が所有するのみであった。5人中3人（60%）がハンド・トラクターを、1人（20%）がジブニーを、1人（20%）がトラックを所有している。結果から、ディーゼル燃料よりガソリンの需要が高いことが分かる。これは、現在所有されている製品や将来所有を希望する製品がガソリンを消費するためである。一方、全体的には、498人のうち7%しかガソリンやディーゼルを消費する製品を所有しておらず、需要は低いことがわかる。将来的にも、14%

の回答者のみがガソリンやディーゼル燃料を消費する製品を所有する見込みであるため、同じ傾向が続くといえる。

(6) 日本大学法科大学院：教授 小林紀之

現地調査と並行し、本調査では日本の専門家からの聞き取り調査を実施した。現日本大学法学部の小林紀之教授は、前職である住友林業株式会社在職中より A/R CDM の開発に携わる専門家として国内で認識されている。小林教授より、本プロジェクトを独自の研究対象事業のひとつとして、2006 年 8 月に現地調査に入って頂く機会を頂いた。同教授からのコメントは、4.1 節を参照のこと。

5.15.2 コメントに対する対応

以下に、利害関係者よりだされたコメントに対する、本事業における対応策をまとめる。

表 5-8 コメントに対する対応策

課題	対応
<i>Jatropha</i> 生産量に基づく、フィリピン国内でのバイオディーゼル燃料製造のためのエステル化プラントの建設の困難性	事業採算性の視点から、プロジェクトでは、脱ガム処理までの植物油を精製することとし、エステル化変換を行わないこととする。また、精製された植物油は、エンジン耐久性の高い発電機、動力の燃料として軽油とのブレンドにより使用することも検討する。
マイクロファイナンスのメカニズムを利用した <i>Jatropha</i> の種子や苗の提供を通じた新しいプログラムの立ち上げに対する可能性	地元民は種子・苗木購入のための初期投資の資金を有していないことから、事業実施者を中心としたマイクロファイナンス方式による資金支援を検討する。
<i>Jatropha</i> 油の機材への利用における、油のクオリティと機材の耐久性などの一連の技術調査および開発必要性	<i>Jatropha</i> 油の利用技術は開発途上であり、専用の機器もほとんど無い。このため、フィリピン国内での技術開発状況も踏まえ、持続的に利用可能なレベルでの技術を導入することとする。
<i>Jatropha</i> 種子の販売市場の形成	D1 等の民間企業との連携により、プロジェクトで生じた余剰種子の安定的な販売市場を形成する。
A/R CDM と本プロジェクトの統合化による効果の最大化	統合化の効果が最大限に発揮できるプロジェクトを形成する。統合化により、州の土地利用計画に基づく自然保護と貧困削減プロジェクトとして、地元コミュニティおよび地元政府が一丸となって取り組むことのできる事業となる。
<i>Jatropha</i> 植林活動を A/R CDM 対象に含めることによる事業の統合化	<i>Jatropha</i> は自然のままでは 10m 程度の樹高となることから、森林定義に含むことが可能である。栽培時には主幹を早い段階で切ってしまうことから、樹高は数 m しか成長しない。このため、本プロジェクトでは、 <i>Jatropha</i> を A/R CDM 対象に含めることは適切ではない。
A/R CDM と本プロジェクトの実施者が異なることによる、利害関係者の調整、利益の分配等、全体の調整機関の役割、責任の明確化	プロジェクトの実施者は異なるが、フィリピン政府および州が積極的に関与することを表明しており、政府も含めた実施体制構築を実現する。
CDM クレジットによる収入の地域住民や利害関係者への分配方式の検討	本プロジェクトによる裨益者の拡大と公正な便益の配分に留意した分配方式を検討する。
換金作物用農業の評価を環境・社会経済からの総合的評価と本プロジェクトの評価とを合わせて対比して行うことが、プロジェクトの評価を高める上で必要	プロジェクト実施において、考慮することとする。特に、トウモロコシをはじめとする換金作物用農業は、短期的な視点により実施されている場合が多いことから、土地利用の持続可能性を考慮した評価が必要である。

5.16 事業化に向けての課題

バイオエネルギー事業の実現に向けての課題を検討するために、事業の財務分析を行った。財務分析の前提は表 5-9 のとおりである。

表 5-9 財務分析の前提

項目	前提
植林およびバイオ燃料の生産	- 「5.5 バイオ燃料生産計画」のとおり
<i>Jatrpha</i> 油の利用	- 基本方針は、5.6 に示した設備において脱ガム化処理を行った <i>Jatrpha</i> 油を混入して利用する。ただし、1, 2 年目は PEDAI 所有施設のみとし、3 年目以降については、その他の施設も含めることとした。 - <i>Jatrpha</i> 油混入率：1.5%, 10%, 30%の 3 通りについて分析 ³⁴ - 自家消費できない <i>Jatrpha</i> 油については、D1 社などの外部へ販売する。販売価格：20 ペソ/リットル ³⁵ - 簡易脱ガム化処理による歩留まり率：74% ³⁶
<i>Jatrpha</i> 油生産コスト	- ディーゼル油価格：34 ペソ/リットル ³⁷ - <i>Jatrpha</i> 種子買取価格：4 ペソ/Kg - 搾油機設備コスト：273,469 USD ³⁸ - 抽出機運転人件費：65 USD/ha ³⁹ - 種子運搬・貯蔵等：31 USD/ha ⁴⁰
CDM 関連	- CER 価格：10 ドル/トン - 有効化/登録費用：10,000 ドル - 検証/認証費用：10,000 ドル ⁴¹
その他	- 為替レート：1 ドル=49 ペソ - プロジェクト管理費：プロジェクト収入の 3%

上記表 5-9 にも示したように、この財務分析では *Jatrpha* 油混入率 1.5%, 10%, 30%の 3 ケースそれぞれについて、CDM 有り無しの場合の合計 6 通りのケースについて、内部収益率 (IRR) の計算を行った。その結果、以下のような結果が得られた。

³⁴ NEDO (平成 17 年) 前掲に基づく

³⁵ D1 社の聞き取りでは、18 ペソ/リットルの買い取り価格が示唆されたが、PCF によれば 25 ペソ/リットルの買い取り価格も現実的であるとのことであった。(ココナツオイルの価格は現在 32 ペソ/リットル程度。)

³⁶ NEDO (平成 17 年) 前掲に基づく

³⁷ D1 社への聞き取り調査による

³⁸ PFC への聞き取り等に基づく

³⁹ 同上

⁴⁰ 同上

⁴¹ 本プロジェクトはクレジット発生量が少ないので検証/認証は 5 年毎とする

表 5-10 バイオエネルギー事業の財務分析結果

	<i>Jatrpha</i> 油混入率		
	1.5%	10%	30%
CDM なし	4.1%	8.4%	17.3%
CDM あり	2.3%	7.2%	16.9%

この結果から、*Jatrpha* 油混入率が高まると IRR が改善する傾向があることがわかる。*Jatrpha* 油混入率を 30%まで高めれば、十分に収益性を持つ事業といえるであろう。一方、CDM 化の効果については否定的な結果となった。いずれのケースにおいても、CDM 化したケースの方が IRR が低くなる結果となった。これは、本事業の CDM 化によって得られるクレジット量が十分でないことから、CDM 化に必要な有効化、登録、検証、認証等のトランザクションコストをカバーしきれないためである。

CDM 化の影響についてさらに分析を行うために、CER の価格が 15 ドル/トン、20 ドル/トンの場合について IRR の計算を行った。その結果、*Jatrpha* 油混入率を 30%とした場合に CER が 15 ドル/トン以上のケースで、CDM 化が経済的な観点から魅力的なものとなるという結果となった。

表 5-11 バイオエネルギー事業の財務分析結果

	<i>Jatrpha</i> 油混入率		
	1.5%	10%	30%
CDM なし	4.1%	8.4%	17.3%
CER: 20 ドル/トン	2.3%	7.8%	18.1%
CER: 15 ドル/トン	2.3%	7.5%	17.5%
CER: 10 ドル/トン	2.3%	7.2%	16.9%

次に、20 peso/L と仮定している、*Jatrpha* 油の価格の変動に対する感度分析を行うため、19 peso/L と 21 peso/L の 2 ケースについて分析を行った。その結果、本プロジェクトの IRR が *Jatrpha* 油の価格に対して非常に敏感であることが判明した。すなわち、21 peso/L であれば、*Jatrpha* 油混入率が 1.5%であっても十分経済的に魅力的なプロジェクトとなり得ることが分かった。

表 5-12 バイオエネルギー事業の財務分析結果(CDM なし)

	Jatropha 油混入率		
	1.5%	10%	30%
Jatropha 油 21 peso/L	14.2%	17.2%	23.7%
Jatropha 油 19 peso/L	---	---	10.1%

以上の結果から、バイオディーゼル事業の実現のためには、*Jatropha* 油販売価格を少しでも高くすることが非常に重要であり、次に *Jatropha* 油混入率を高めることが重要なのであるといえる。一方、CDM は経済的観点から見た場合、本事業実現のためには大きな貢献要素とはならないという結果となった。

最後に、本プロジェクトの財務分析には含まれていないが、重要な点として *Jatroppha* 種子販売による農家収入の予測値を次表に示す。財務分析の前提にあるように、農家からの種子買取価格を 4 ペソ / Kg と仮定するならば、本プロジェクトの実施によって *Jatroppha* 栽培農家は、10 年間で約 300 万ドルの追加的収入を得ることが可能となる。この追加収入はプロジェクト参加農家にとって大変重要なものであると考えられる。

表 5-13 *Jatroppha* 種子販売による農家収入

年	農家収入
	Jatropha種子販売 USD
Year 1	40,816
Year 2	142,857
Year 3	306,122
Year 4	408,163
Year 5	408,163
Year 6	408,163
Year 7	408,163
Year 8	408,163
Year 9	408,163
Year 10	408,163
合計	3,346,939

表 5-14 経済計算の結果

CDMなし <単位: USD>

		単価	単位	YEAR 1	YEAR 2	YEAR 3	YEAR 4	YEAR 5	YEAR 6	YEAR 7	YEAR 8	YEAR 9	YEAR10	
収入	CER	10	USD											
	Jatropha Oil販売	0.4	USD	30,915	159,486	267,242	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	
	小計			30,915	159,486	267,242	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	
支出	抽出機	13,673.5	USD	273,469										
	抽出機運転人件費	65.3	USD/ha	6,531	16,327	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	
	運搬・貯蔵等	30.6	USD/ha	3,061	7,653	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	
	種子購入	0.1	USD	40,816	142,857	306,122	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	
	Disel Oil削減分	0.7	USD	(25,806)	(25,806)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	
	有効化/登録		USD											
	検証/認証		USD											
	プロジェクト管理費	3%	of income	927	4,785	8,017	11,874	11,874	11,874	11,874	11,874	11,874	11,874	11,874
	小計			298,999	145,815	213,060	318,958	318,958	318,958	318,958	318,958	318,958	318,958	318,958
合計			-268,084	13,671	54,181	76,855	76,855	76,855	76,855	76,855	76,855	76,855	76,855	IRR 17.3%

CDMあり <単位: USD>

		単価	単位	YEAR 1	YEAR 2	YEAR 3	YEAR 4	YEAR 5	YEAR 6	YEAR 7	YEAR 8	YEAR 9	YEAR10	
収入	CER	10.0	USD					15,634					23,472	
	Jatropha Oil販売	0.4	USD	30,915	159,486	267,242	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	395,813	
	小計			30,915	159,486	267,242	395,813	411,447	395,813	395,813	395,813	395,813	419,285	
支出	抽出機	13,673.5	USD	273,469										
	抽出機運転人件費	65.3	USD/ha	6,531	16,327	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	32,653	
	運搬・貯蔵等	30.6	USD/ha	3,061	7,653	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	15,306	
	種子購入	0.1	USD	40,816	142,857	306,122	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	408,163	
	Disel Oil削減分	0.7	USD	(25,806)	(25,806)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	(149,039)	
	有効化/登録		USD	10,000										
	検証/認証		USD					10,000						10,000
	プロジェクト管理費	3%	of income	927	4,785	8,017	11,874	12,343	11,874	11,874	11,874	11,874	11,874	12,579
	小計			308,999	145,815	213,060	318,958	329,427	318,958	318,958	318,958	318,958	318,958	329,662
合計			-278,084	13,671	54,181	76,855	82,019	76,855	76,855	76,855	76,855	76,855	89,623	IRR 16.9%

注：CER 10 ドル/トン、Jatropha 油販売価格 20peso/L、Jatropha 混入率 30%

第6章 植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合について

6.1 植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合について

ここまで、植林事業とバイオマスエネルギー事業について別々に議論を進めてきたが、本章ではこれら 2 つの事業の融合に関する考察を行う。図 6-1 に、植林事業とバイオマスエネルギー事業全体の実施体制案を示す。

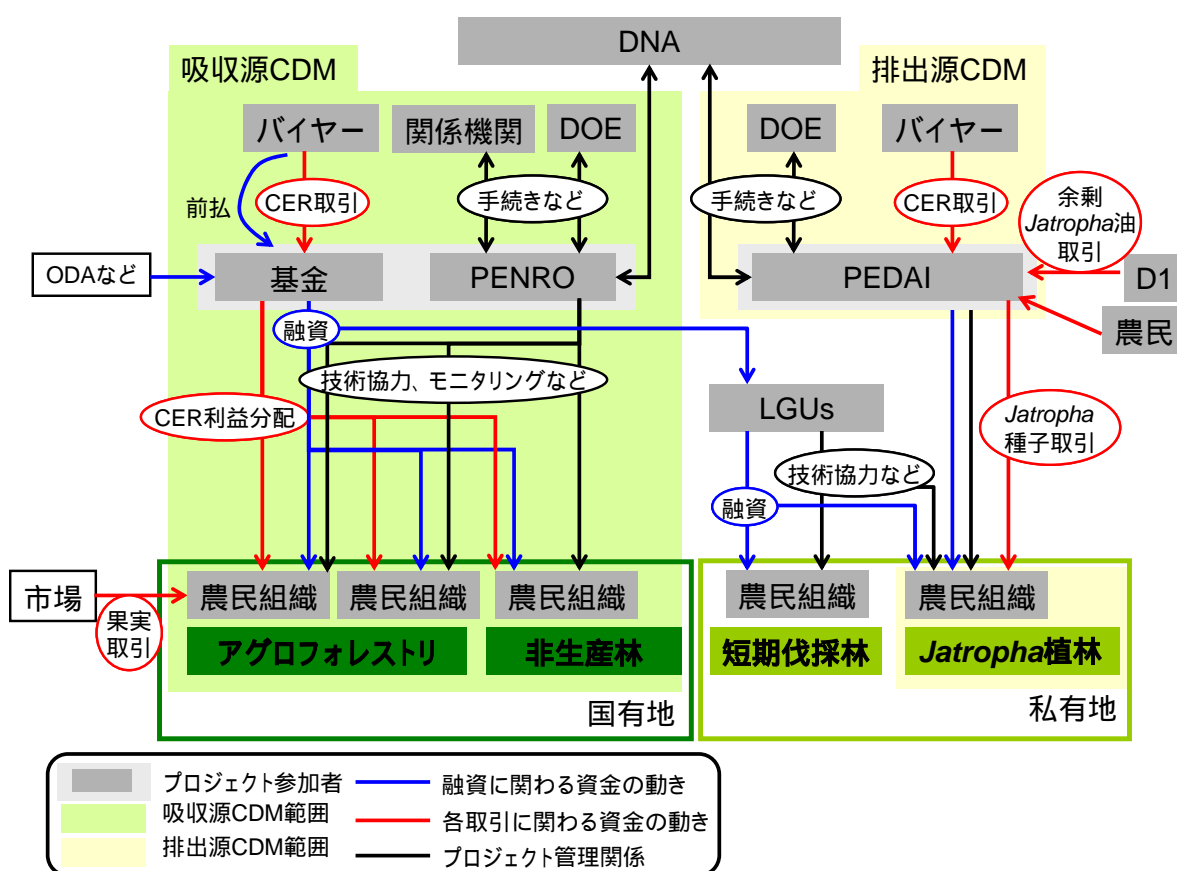


図 6-1 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトのひとつの大きな特徴は、植林事業とバイオマスエネルギー事業が相互に密接に結びついている点にある。このことにより、以下のような相乗効果としての便益があるものと考えられる。

- *Jatropha* 種子の販売先が確保されることにより、プロジェクト対象地の農民が追加的収入を得ることができる。特に、AR-CDM プロジェクトに参加しない農民に対する有効

な追加的収入源となり得るなど、本プロジェクトによる裨益者の拡大と公正な便益の配分に寄与する。

- このように植林による追加的収入が生まれることにより、現在の搾取型農業による土地への負担を軽減するほか、森林の保全・再生の持続性にも貢献することが期待できる。
- 余剰 *Jatropha* 油を安価での販売により、地元で生産された再生可能でかつ安価なエネルギーを農民が利用できるようになり、地域全体が便益を享受することが可能となる。
- 本地域で農村開発とマイクロファイナンスにこれまで実績を有する組織 (PEDAI) がバイオエネルギー事業の実施主体となることで、技術支援や勇士も含めたきめ細かなサポートが可能となる。さらに、将来的にはプロジェクト周辺地域で栽培された *Jatropha* 種子の利用やプロジェクト周辺地域の他の施設における *Jatropha* 油の活用などについても柔軟に対応できる体制とすることができる。
- バイオエネルギー事業の主体と想定される PEDAI にとっては、新たな事業拡大のチャンスであると同時に、これまで活動をしてきた地域農民との信頼関係のもとで原料となる *Jatropha* 種子を安定的に確保できるというメリットがある。

以上のように、植林事業とバイオエネルギー事業の組み合わせによる相乗効果によって、本プロジェクト全体の頑健性が向上することが期待できよう。一方で、植林事業にバイオエネルギー事業を組み合わせる事に関して、以下のような課題も存在も想定されう。

現在フィリピンではバイオ燃料の推進による国内エネルギー自給率の増加が大統領令に基づき推進されており、*Jatropha* の利用にも中央政府、地方政府、民間企業から注目が集まっている。フィリピンの天然環境資源省 (DENR) は、フィリピン・フォーレスト・コーポレーション (PFC) を設立し、*Jatropha* を中心としたバイオ燃料生産に向けた研究・開発プロジェクトを 2004 年より推進してきた。PFC は現在までの研究結果に基づき、今後 *Jatropha* を利用したバイオ燃料事業に向けた投資家獲得の構図を作成中であり、その中には CDM を利用した CER 収入に基づく事業の IRR 効率の増加が計画されている。また、今回の FS の現地パートナーであった DI に代表される民間企業も同様の事業に興味を示していることから、今後フィリピン国内では民間企業と政府系企業による利害衝突も考えられる。今回の FS における調査期間中においては、政府と民間企業による連携は認められなかったものの、今後両者が協議に入ることが確認された。

すなわち、今後フィリピンにおいては国の政策および民間企業の参加によるバイオ燃料の推進が過熱することが予測され、この動きは現在ブラジルで問題となっているバイオエタ

ノール製造に関わる数々の問題を彷彿とさせるものである。バイオ燃料は、正しい土地利用計画に基づき推進されれば、再生可能エネルギーとして地球温暖化やエネルギー問題に貢献できる一方で、社会や環境・生態系へのインパクトを考慮することなく進められた場合には、原生林の消失とそれに伴う温室効果ガスの排出増や単一種栽培の拡大による生態系サービスの劣化、農地との競合による食糧生産不足など、負の影響を生み出す可能性が確認されている。特に生態系への影響は、生物多様性の減少のほかにも、水資源の劣化、局地的な気候の不安定化、農業などへの負の影響など、地元コミュニティの生活に影響を及ぼす可能性を秘めている。

このような結果を回避し、政府や民間企業がバイオ燃料生産を推進するためには、持続的な自然保護戦略や土地利用計画に基づく的確な土地利用が必須であり、さらに、貧困削減に向けた現地コミュニティの事業へ参加を促し、自然保護及びエネルギー生産の両方を目的とした事業全体の達成目標をコミュニティと共有していく必要がある。

このように本来なら利害の一致しない可能性もある自然（森林）保護と農地開発に基づくバイオエネルギー生産であるが、A/R CDM による自然再生事業とバイオマスエネルギー CDM を適切に統合すれば、原生林保全や森林破壊が問題となっている地域においても、バイオマス利用を推進することが可能となる。本プロジェクトでは、プロジェクトに A/R CDM を組み込み、アグロフォレストリーや再植林事業と CDM がもたらす地元への収入が、*Jatropha* の栽培・利用とともに同時進行することから、キリノ州の土地利用計画に基づく自然保護と貧困削減プロジェクトとして、地元コミュニティおよび地元政府が一丸となって取り組むことのできる事業になると確信している。

また、今後の課題のひとつとして、ホスト国側での事業実施体制の確立と能力開発も含めた準備作業があげられる。

現在フィリピン政府は、天然資源省自らが CDM 事業のプロジェクト参加者となる可能性を含めて（特に同国では、「森林地区」は同省が地権者であり所轄でもある）、CDM 事業の推進体制等を検討・協議中であるが、天然環境資源省内には同国 DNA も設置されているため、政府がプロジェクト参加者になることについては、慎重に検討が進められているところである。このような統合 CDM 事業への日本政府や日本企業の関心が、政府内の体制準備や協議を加速化させることが期待される一方で、体制準備の遅れが投資意欲を低下させる可能性も否めない。このような状況の中、日本からの投資意欲を具体化させるためにも、投資

スキームの検討とその受け皿となるホスト国側の実施体制構築に向けた調査の継続が必要である。

COP12/CMP2 では、CDM の持続可能な開発への貢献が大きなテーマとなったが、この統合事業が具体化されれば、自然保護とエネルギー供給問題、そして気候変動対策を同時に実現した事例として、他途上国にも広く応用可能になることが期待できよう。

6.2 植林事業とバイオマスエネルギー事業の融合のあり方

6.1 節では、植林事業とバイオマスエネルギー事業を同一地域で同時に実施する際の一般的な便益と懸念事項についてまとめた。実際に、事業を融合して実施するにあたってはそれぞれの事業主体のあり方や参加メンバー間の利益や義務の配分についても慎重に検討し、実現可能な実施体制を構築していく必要がある。本プロジェクトでは、植林事業では農民組織や PENRO が主要な参加者となり、バイオエネルギー事業では地元の NGO である PEDAI が主要な参加者となっていることから、両事業の事業主体は直接的には一致していない。また、両プロジェクトに関係する農家についても、下図に示すように完全には一致しない。さらに、植林事業の中にも森林再生、アグロフォレストリー、短期伐採林、*Jatropha* 植林という 4 つのコンポーネントが含まれていることから、ここの農家レベルではこれらのコンポーネントの割合は異なってくる。これは、すなわち個々の農家レベルでみるとプロジェクトから期待できる便益と負担が異なってくることを意味する。農家によってあまりにも便益と負担のバランスが異なるようであれば、負担の大きな農家にとってプロジェクトに参加するインセンティブは低いものとなり、事業の実現が困難になるものと予想される。こうした理由から植林事業に関しては、参加農民の間で便益と負担の再配分を行う仕組みが必要であると考えられる。一方、バイオエネルギー事業に関しては、PEDAI が主体となることから事業参加メンバー間での便益と負担の再配分の問題は比較的軽微であると考えられる。

植林事業とバイオエネルギー事業の関係については、個別に実施されたとしても植林事業に参加し *Jatropha* 栽培を行っている農家にとっては、下図に示したように双方の事業から収益を期待することができる。その意味で、両事業は本地域にとってはすでにゆるやかに連携しているといえる。また、6.1 でも議論したように、両事業が同一地域で実施されることによる相乗効果も期待することができる。究極的には、両事業を事業主体のレベルで統合するという選択肢も理論的にはありうるが、その中間レベルとして様々な連携の段階も

想定されうる。こうした両事業の融合のあり方については、両事業の実施主体を中心としてさらなる検討と調整が必要であり、事業実施に向けての一つの課題として位置づけることができよう。

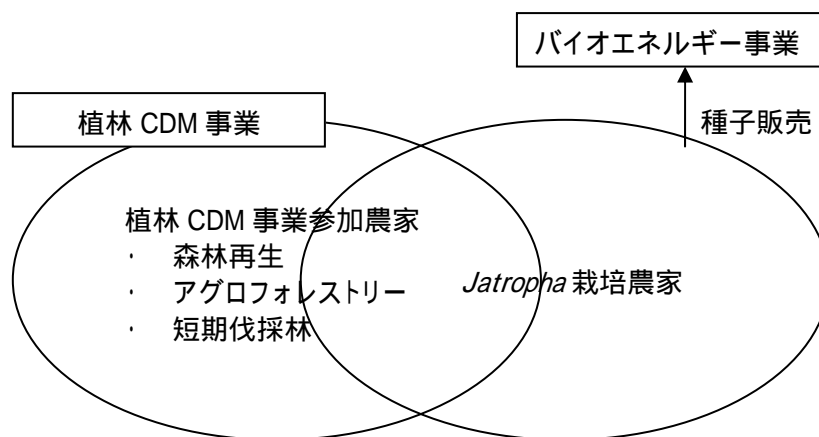


図 6-2 プロジェクト参加農民と事業の関係に関する概念図

付属資料:社会経済影響調査 : アンケート様式

CONTROL NUMBER: _____

Name of Interviewer _____ Date of Interview _____

1. Name: _____ Age: _____ Sex: _____ Civil Status _____

2. Address: _____

3. Are you native of Maddela? [Or Aglipay?] Please check) ____ Yes; ____ No. If not native of Madella/Aglipay, place of origin _____ How long have you stayed in the current site _____ Reason/s for migrating to the current site:

4. What are your primary, secondary and tertiary occupations [based on their importance to you]?

PRIMARY			SECONDARY			TERTIARY		
NAME OF OCCUPATION	LOCATION	NUMBER OF YEARS ENGAGED	NAME OF OCCUPATION	LOCATION	NUMBER OF YEARS ENGAGED	NAME OF OCCUPATION	LOCATION	NUMBER OF YEARS ENGAGED

[add]

Please add annual income per occupations (if possible)

5. How many lots/parcels of land does the family use [for any use: residential, farming, fishpond etc]? (Please check)

- a. ____ 1
- b. ____ 2
- c. ____ 3
- d. ____ Others (please specify)

6. Do you have a lot/land inside the project area? (Show map of the project)

_____ Ye

_____ No

If yes, indicate location of the lots used by the family and their respective tenurial status, land uses and areas, benefits derived, extent of contribution to family income, type of tenurial instrument existing for that land/lot, benefits derived from that land, and the percent contribution of the income derived from such land to the total income of the family

LOT INSIDE THE PROJECT BOUNDARY	REGISTRATION NUMBER [Based on any registration of lot eg TC/TCT/ISF#, or parcellary map]	LOCATION [Also plotted/identified in the parcellary/control map]	LAND USE [A rough sketch of land use mix within the lot be prepared to clarify relative mix of current uses in case of more than 1 use]	AREA [broken down by mix of land uses, in case of more than 1 use]	TENURE AND TENURIAL INSTRUMENT [be clarified whether owner or tenant for A&D, note down name of lot owner/executor]	DISTANCE FROM HOUSE (km)	DISTANCE FROM MARKET (km)	DISTANCE FROM ROAD	BENEFITS DERIVED (e.g. fuelwood, rattan, lumber food, water, etc.) [distinguish between subsistence and commercial, and whether some intangible benefits are recognized eg water source]	INCOME DERIVED FROM THE LOT	PERCENT CONTRIBUTION OF THE INCOME DERIVED FROM THE LAND TO THE TOTAL FAMILY INCOME [to include even monetized subsistence benefits]	COST INCURRED PER HECTARE IN EACH LAND USE

7.. [Note: the tables above and below can be combined together]

8. Labor inputs used in raising crops/products within project boundary

PRODUCT	LABOR INPUTS					
	LAND PREPARATION	PLANTING	WEEDING	WATERING	FERTILIZATION	HARVESTING

9. Inputs used in raising crops/products within project boundary

INPUTS	QUANTITY USED	TOTAL COST INCURRED/YR	PRICE/UNIT (P)	SOURCE
a. Seeds/seedlings				
b. Fertilizer				
c. Pesticides				
d. Insecticides				
e. Tools				
f. Others				

10. Where do you market your products?

___ Madella

___ Santiago

___ Others (please specify)

11. What farm produce do you sell?

PRODUCT	PRICE/QUANTITY

12. What is the average length of crop production cycle? [if cycle refers to crop production].

Crops cycles referred to:

13. What types of animals do you raise or own?

TYPE OF ANIMAL	TOTAL NUMBER	NUMBER OF ANIMALS SOLD	INCOME DERIVED FROM SALE OF ANIMALS	NUMBER OF ANIMALS FOR LEASE.	INCOME DERIVED FROM SALE OF ANIMALS	NUMBER OF ANIMALS CONSUMED BY THE FAMILY	NUMBER OF ANIMALS USED IN THE FARM	NUMBER OF MONTHS PER ANNUM ANIMAL IS PRESENT IN THE SITE

14. After the IEC campaign and discussions conducted in your place about the proposed carbon sink project, do you still need additional clarifications? (Show visual aid showing resulting land uses and crop pattern of the carbon sink project)

___ Yes

___ No

15. In case there will be a carbon sink project that will include your land/farm, are you willing to have your land/farm included? Give reason for the answer given.

___ Yes

___ No

___ Don't Know

Reason for No/Don't Know answers: _____

If your answer is "yes", what is/are your expectations for joining?

If your answer is "yes" what are the necessary conditions that you will demand/ask? [I suggest expressing the choices offered within the context of carbon sink benefits/returns to the participating farmers/POs; for instance, choices a and c are included in our triple benefits proposal; b might be difficult to provide]

We can delete the choices here if you want. Let the project participants enumerate the conditions.

- a. If money will be given in exchange for the land
- b. If will be given other land
- c. If will be employed in the carbon sink project
- d. Others (please specify, with some guide from us)

16. If your land/farm will be included for the carbon sink project, what will be your alternative source/s of livelihood?

17. If your source of fuelwood and other forest products is the existing natural forests (What I mean here is the land under the care of the participants) inside the project boundary, where will you get these products if the area will be given up for the carbon sink project? [It is also proper to forward to the respondent alternative sources as provided by the proposed design of the carbon project, eg biomass short rotation tree farm; emphasis are on the 'dents' within the carbon sink area]

FOREST PRODUCT	CURRENT SOURCE(S)	NEW SOURCE
Fuelwood		
Timber		
Rattan		
Etc.		

18. Currently, are you in need of the following? Please check

___ Electricity

___ Fuelwood

___ Gasoline

___ Diesel

19. How much of Fuelwood , electricity and gasoline/diesel do you need per month? What are your sources for these?

ITEM	QUANTITY NEEDED PER MONTH	SOURCES
Fuelwood		
Electricity		
Gasoline		
Diesel		

[Add]

Q What kinds of electric goods and gasoline/diesel powered products you have (and you would like to have near future.)

ITEM	Goods / Products (existing)	Goods / Products (plan to have)
Electricity		
Gasoline		
Diesel		

20. What is the current use of the land inside the project boundary? (Please check) [I suggest deleting this question here; rather, base it from ocular and key informants/FGD] This can double check information we get from the FGD but if you think we can delete it feel free to do so.

Grassland

Agroforestry area

Corn plantation

Riceland

Others (Please specify)

21 What do you think are the alternative land uses of the project area? [Same. comment as in item 12, above] This can double check information we get from the FGD but if you think we can delete it feel free to do so.

Forest

Agroforestry

Agricultura area

Others (Please specify)

22 In your own opinion, is it still possible for the project area to be developed into a forest/tree plantations/refo even if the carbon sink project will not push through? [Ask this also from key informants and during FGDs]

Yes

No

23. If your answer in item number __above is “no”, what could be the barrier/s or reasons why it will not be developed into a forest/tree plantations/refo if no carbon sink project will be implemented in the area? [Same comment as above]

_____Financial

_____No nearby forest that can provide the source of seeds for natural means of forest regeneration

_____Demographic pressure

_____Widespread illegal cutting in the area

_____Lack of enforcement of forest laws

_____Lack of experience

_____Lack of technical expertise

Lack of technology

Others (Please specify, but we can also forward some possible barriers eg demographic pressure, social—widespread illegal cutting/attitude, institutional—lack of enforcement of forest laws)

24. In your own opinion, will the carbon sink project affect you?

a. Yes _____

b. No _____

If “yes” please specify effects of the carbon sink project to you/your family?

PROJECT COMPONENT	EFFECTS OF CARBON SINK PROJECT	DETAILS
Reforestation	Positive	
	Negative	

Agroforestry	Positive	
	Negative	
<i>Jatropha</i>	Positive	
	Negative	

Comparing overall positive and negative effects to you/your family, do you perceive to be better off with the carbon sink project? [Yes/No] Note: this question is also to crosscheck respondent's response to item 9 [on being willing...][aya] I guess that you explain about the project components, that is reforestation, agroforestry, and *Jatropha* plantation, before making questions. Is it possible to ask positive/negative effects of these components separately?

25. What species would you like to plant inside the project area?

<i>PROJECT COMPONENT</i>	<i>SPECIES</i>
<i>Reforestation</i>	
<i>Agroforestry</i>	