

平成 19 年度 CDM/J I 事業調査
フィリピン・再植林、アグロフォレストリ、バイオマス
「トリプル・ベネフィット型」CDM 事業調査
報告書 概要版

株式会社三菱総合研究所

1. プロジェクト概要

昨年度に引き続き、フィリピン共和国・キリノ州におけるアグロフォレストリを含む再植林活動とバイオマスエネルギー開発による複合型CDMプロジェクトのPDD開発および事業化に向けたFS調査を実施した。本CDMプロジェクトは、国際環境NGOコンサベーション・インターナショナル（以下CI）がフィリピンの生物多様性の保全に向け重要地域として指定する「シエラマドレ生物多様性コリドー（回廊）」において計画されたものである。植林事業とバイオ燃料事業を統合的に実施することで、両事業および地元への便益の増大を目指す。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ももたらす。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、そして搾取型の農業を継続せざるを得ない状況を生んでいる。

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燃料事業から構成される（図1）。地元コミュニティは、アグロフォレストリー及びジャトロファ植林地からの非木材産物、A/R CDM事業からのCER、そして非A/R CDM事業に含まれる森林保護事業からのクレジットの販売という新たな収入源を得る。これらの新たな収入と短期伐採林から採取可能になる薪や木材、そして森林保護に対する経済的なインセンティブの創出により新たな森林減少と二酸化炭素の放出を抑制し、貴重な動植物の生息地と生物多様性の保護を目指す。また、ジャトロファ（*Jatropha curucus*）種子を原料にしたジャトロファ油への代替によりディーゼルオイルの消費量を削減し、ジャトロファ種子とCERの販売による新たな収入を生む。

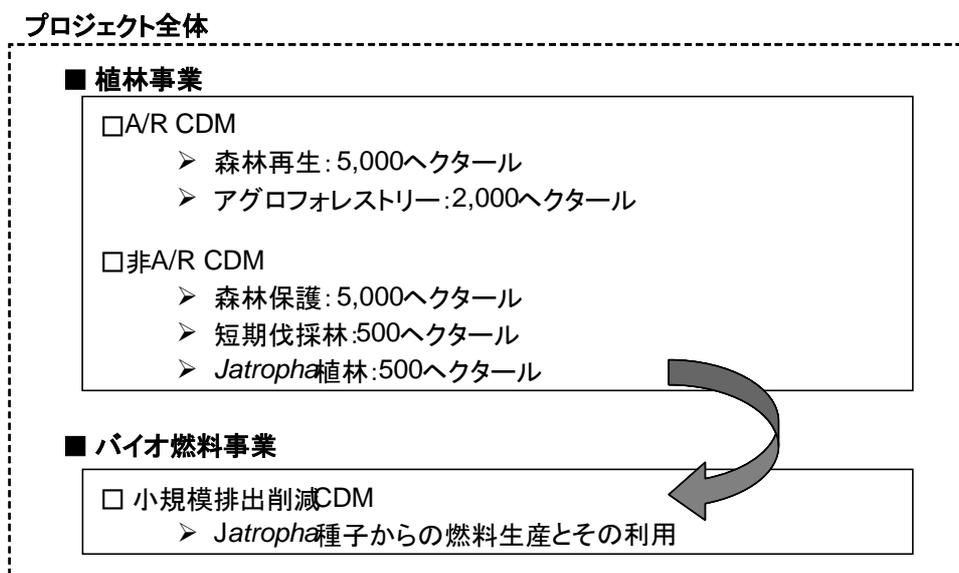


図 1 プロジェクトの構成

本プロジェクトは、CDMの枠組みを利用して地元コミュニティによる植林事業とバイオ燃料事業を実施することにより、地元コミュニティの貧困削減、自生種を含む再植林と原生林の保護による野生動植物の生息地面積の増加を通じた地域の生物多様性への寄与、流域の水資源管理、そして地球温暖化の緩和といった複合的な便益を生み出すものである。フィリピン全国には、本対象地域と同様に自然環境の劣化と貧困が深刻な地域が多く存在する。また、農地拡大とバイオ燃料作物生産の増大が政策として掲げられている中、土地利用に関する競合が近い将来顕在化すると予想される。本プロジェクトは、これらの貧困、自然環境の劣化、そして土地の競合というフィリピンの持続的開発を妨げる課題に対する方策の一つとして、同様の問題を抱える多くの地域に波及し大きな効果をもたらすと期待される。また、現在議論が進められている森林減少劣化防止（REDD）に関する先駆的なプロジェクト事例として、国際的な取り組みに貢献するものである。

2. ホスト国とプロジェクト対象地域の概況

2.1 ホスト国概況

フィリピンは、7千を超える大小の島々から成る島嶼国であり、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である。行政区分は、地域、州、市、町、そしてバランガイから成り、全国に17地域、79州、115市、約1495町、そして約42,000バランガイが存在する。2005年時点の人口は、8,310万人であり、約2%の割合で年々増加している。気

候は、熱帯モンスーン気候区に区分され、雨季（6月～2月）と乾季（3月～5月）を有する。雨季には、年平均19個の台風が群島を直撃し、大きな被害をもたらす一方で、乾季には、度々水不足に見舞われる。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。

フィリピン政府は、7.9%という高い失業率への対策と農業部門からの利益の増加を目指し、中期開発計画の中で、200万ヘクタールの新たな農地の開発と食糧生産の増加を目標に掲げている。また、エネルギー部門では、同じく中期開発計画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している。2006年に改正されたフィリピンエネルギー計画では、2010年までにエネルギー自給率を60%まで上げることが目標に掲げられている。エネルギー自給率の向上に向け、具体的には、2010年までに1) 車両ディーゼル燃料への5%のCME (coco-methyl ester) の混合、及び2) 車両ガソリン燃料への10%のエタノール混合が目指されている。さらに、2007年1月、「Biofuels Act of 2006 (Republic Act No.9367)」がアロヨ大統領により署名され、バイオ燃料の導入計画が整えられつつある。本プロジェクトにおけるバイオ燃料事業は、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。

2.2 ホスト国のCDM事情受け入れ体制

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月に設立するなど、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。また、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。

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」に運営されている。

調査チームは、本プロジェクトに関して、DENRの環境管理局のIACCCセクレタリアの主任であるJoyceline A. Goco氏を通じてフィリピンDNAと継続的にコンタクトをとってきた。昨年度調査の第一次及び第二次現地調査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。本年度調査においては、マニラで開催したワークショップにDENR次官のMaria Teresita RS Castillo氏を招き、プロジェクトに関する理解を得た。その結果、プロジェクトを通じての自然環境の改善、貧困削減、そして自給可能なエネルギー源の創出というフィリピンの持続的発展への貢献の可能性と同様のプロジェクトの他地域への展開の可能性が高く評価された。ホスト国からの支援を得ることは、确实視されている。

2.3 対象地域の概況

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帯である。この地域では、特に 1980 年から開発・人口増加の圧力等が原因となり、森林が急速に破壊された。しかしその後の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、現在も非持続的な資源の搾取が続けられている。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。

2002 年及び 2004 年の CI による F/S 調査では、カガヤンバレー地方 (Region II) キリノ州マデラ市内で 7,500ha の対象地が選定された。その後実施された昨年度 F/S 調査において、そ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、マデラ市に隣接するアグリパイ市及びナグティブナン市が対象地に加えられた。地元住民とのコンサルテーションを経て、現在、マデラ市 13 バランガイ、アグリパイ市 8 バランガイ、ナグティブナン市 1 バランガイから構成される対象地が設定されている。

対象地域は、フィリピン政府策定の「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)」でその保全優先度を「非常に高い～最重要」と位置づけられている。全国的に森林が激減している一方で、未だこの地域には比較的広範囲に森林が残っており、その森林資源は国全体の 25% を占め、同国に生息する生物種の 45% が生息する。複雑な生態系は、一旦破壊されると元に戻すことは、不可能に近い。対象地域は、残された豊かで貴重な生態系を核に、緩衝地帯となりうる周辺の環境を改善することで、多様な生物種から成るその複雑な生態系を保全できる可能性が残されている非常に重要な地域である。また、シエラマドレ山脈は、水力発電、生活・農業用水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う。この地域の持続的な自然保護戦略や土地利用計画に基づく適確な土地利用は、生態系の安定化と流域に暮らす住民の生活・農業生産にとって重要な意味を持つ。

キリノ州の主要産業は、農業であり、マデラ町の農業従事世帯は、総世帯数の 79% に上る。コメとトウモロコシを隣接する地方やマニラ首都圏に供給しており、国の食糧自給を支える重要な地域である。一方で、農業は、天候の影響を大きく受ける。本年度現地調査における聞き取りでも、2005 年に厳しい旱魃に襲われ、トウモロコシが大打撃を受け、収入が激減したという農民に話を聞くことが出来た。この農民は、トウモロコシ畑の周りにジャトロファを植え、収入を安定させたいと願っていた。しばしば見られる作物生産量の大きな変動は、単一農作物のみに収入を頼ることの不安定さを示唆している。

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。プロジェクト対象地の大部分を占めるマデラ町とアグリパイ町の全世帯の約 17%に相当する世帯が直接の利益を受けることになる。

3. 調査実施体制

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した。また、フィリピン国内の政府機関・民間企業との連携・協力により業務を行った。

図 2 に、本調査の協力体制を示す。

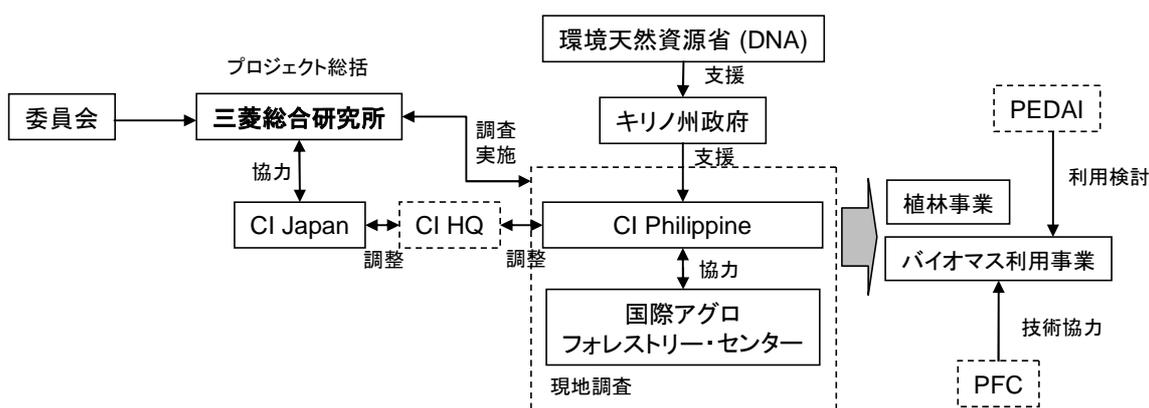


図 2 本調査の協力体制

4. A/R CDM 事業に関する調査

4.1 事業概要

植林事業は、A/R CDM プロジェクトと実施してする植林事業と、それ以外の植林事業に区分される。CER は、A/R CDM プロジェクトのみからの発生となるが、植林地管理は本プロジェクトの最終目的の視点から、一体として行うことを想定している。以下に、植林活動の各コンポーネントを示す。

■ A/R CDM 対象植林

- 森林再生活動
 - 森林生態系の回復を目的とし、荒廃地への植林に適した自生種を用いて 5,000 ヘクタールに対し再植林を行なう。
- アグロフォレストリー活動
 - 地元コミュニティへの追加収入を促進し、長期的な収入源を確保するために、アグロフォレストリーに適した種を 2,000 ヘクタールに植える。
- 非 A/R CDM 対象林
 - 短期伐採林活動
 - 短期伐採林として地元コミュニティが消費する木材に向けた代替資源を供給するために、短期伐採に適した種を 500 ヘクタールに植える。
 - ジャトロファ植林活動
 - 地元コミュニティの収入源となるとともに、バイオマスエネルギー原料として温室効果ガスの排出削減に寄与するジャトロファを 500 ヘクタールに植える。
 - 森林保全活動
 - 現存する原生林の 5,000 ヘクタールを保護し、流域と野生生物の生息地を確保する。

一方で、A/R CDM は、クレジットの非永続性等の課題を抱え、現状ではその実施が非常に困難であり、ボランティアマーケットを対象とした VER (Verified Emission Reduction) の活用が有効な場合もありうる。本調査では、VER の活用の検討も行った。

4.2 対象地域の土地適格性

合計 8,000 ヘクタールに及ぶ再植林対象地域は、1990 年以前に伐採されていたことが、1987 年の土地被覆地図と 1990-2000 年の森林変化図により判明している。さらに、現地調査においても、本図に基づき適格地の検証を行い、適格地としての条件を満たすことを確認している。

4.3 対象地域の選定

対象地域は、適格地内において以下の基準により選定された。

- (1) 荒廃しており、回復を必用としている。

- (2) 実行される行動がキリノ州の土地使用計画に一致する。
- (3) カガヤン河流域圏に含まれる。
- (4) 1990年以前に森林が破壊されている。

対象地域はキリノ州に位置し、アグリパイ、マデラとナグティプナンの3つの地方自治体が含まれる。事業対象地は、地元政府関係者、バラングアイのリーダーそして農民との綿密な協議の結果に基づいて決定された。マデラ(13バラングアイ)、アグリパイ(8バラングアイ)、ナグティプナン(1バラングアイ)における全対象地の地理情報がプロジェクトバウンダリとして地図情報に整備されている。なお、当初は私有地の地権者にアグロフォレストリーへの参加を促すという計画であったが、協議・検討の結果、A/R CDM対象となる森林再生林とアグロフォレストリーの開発はともに国有林において行なうこととなった。プロジェクトへの参加に意欲的な私有地の地権者には、短期伐採種またはジャトロファの植林を通じての参加の可能性が提示された。

4.4 事業実施体制

昨年度調査で実施された関係者間協議の結果、DENRの地方機関であるPENROがA/R CDM事業のプロジェクト参加者の候補として特定され、DENR側からも口頭にて合意を得た。しかし、その後DENR内で、DNAがDENRに設置されていることから、改めて利害関係に関する問題が再検討されていた。本年度現地調査中に実施されてマニラにおけるワークショップにおいては、プロジェクトを承認する立場にあるDENRがプロジェクト参加者となることは難しいとの検討結果が次官より示された。対案として、関係機関を協議委員とする共同企業体を立ち上げ、プロジェクト参加者とする案が提案され、共同企業体が満たすべき条件の検討の必要性が指摘された。その一方で、キリノ州知事であるDax Cua氏からは、プロジェクト参加者としては民間組織が良いとの考え方が示された。また、政府保有の土地管理はPENRO、個人所有の土地管理はLGUと土地所有形態により管轄が異なることから、プロジェクト参加者は両政府機関から土地管理の権利に関する委託を受けて事業を運営するようなフランチャイズ形式がよいとの提案があった。また、プロジェクトに関する課題を議論し、方針を決定する協議委員会を設置すべきであること、プロジェクトの各事業分野を所轄する政府機関を協議委員会メンバーに含む必要があるとの見解が示された。

これらのマニラにおける協議結果を踏まえ、現地調査において事業対象地であるキリノ州において、地方政府関係者、バラングアイキャプテン(各バラングアイの代表者)、PEDAI代

表、そしてキリノ州立大学副学長を招き、ワークショップを開催した。この結果、具体的な検討を進めるため、アグリパイ、マデラ、ナプティナンの3市の政府代表、3市の balan ガイキャプテン連合 (ABC: Association of Barangay Captains) 代表、DENR、PENRO、CENRO 等により検討委員会を立ち上げることで合意した。また、事業実施者 (PP) に必要とされる役割とクライテリア (法的適格性、法的調整能力、透明性、意思決定力、事業遂行能力、資金管理機能、長期継続性) を明示することにより、PENRO に代わり PP となりうる組織の検討をフィリピン側と共同で実施した。

これらの議論の結果、PP については、昨年度に PP 候補として確認した PEDAI (Palacian Economic Development Association Inc.) がバイオ燃料 CDM プロジェクトだけでなく、植林 CDM プロジェクトの PP にもなることとし、両 CDM プロジェクトを統合的に実施・管理することが決定した。PEDAI は、1993 年 3 月 12 日に証券取引委員会 (Securities and Exchange Commission) に登録された、非株式、非営利および非政府組織である。同機関は、教育援助、社会福祉およびクリーンテクノロジーを利用した営利企業の開発の提供を通して、貧困を軽減し、雇用を創出し、地元民に自信を与えることがミッションであり、プログラムの範囲は、農業から、林業、水産養殖、小規模融資、教育援助、社会福祉などの多岐にわたる。また、PEDAI のスタッフおよび担当官は各分野の専門家であり、プロジェクトの管理、監視、評価に対する知識を十分に有している。

図 3 に、PEDAI を両 CDM プロジェクト PP として想定した事業実施体制を示す。同図では、植林 CDM プロジェクトとバイオエネルギー CDM プロジェクトの両方が示されている。PEDAI は、現場レベルで事業を実施する PO (Peoples Organization) やジャトロファ栽培地を管理するとともに、CDM に関わる諸手続きと政府との調整および投資家・バイヤーとの調整と契約を担当する。アグロフォレストリー事業により生産される果実・作物についても PEDAI を介して販売することにより、付加価値の高い製品として販売できるような仕組みを構築することを想定している。また、ジャトロファ油の精製と利用設備への油の流通を確保するとともに、ジャトロファ油の利用設備の管理を担当する。本事業においては、ジャトロファ種子の余剰が想定されているが、種子 (あるいは精製油) の外部民間企業への販売も PEDAI が担当することとなる。なお、中央・地方政府機関はアドバイザー・カウンシルとして本プロジェクトの CDM 化を支援するとともに持続的な事業運営を実現するための助言を行う。

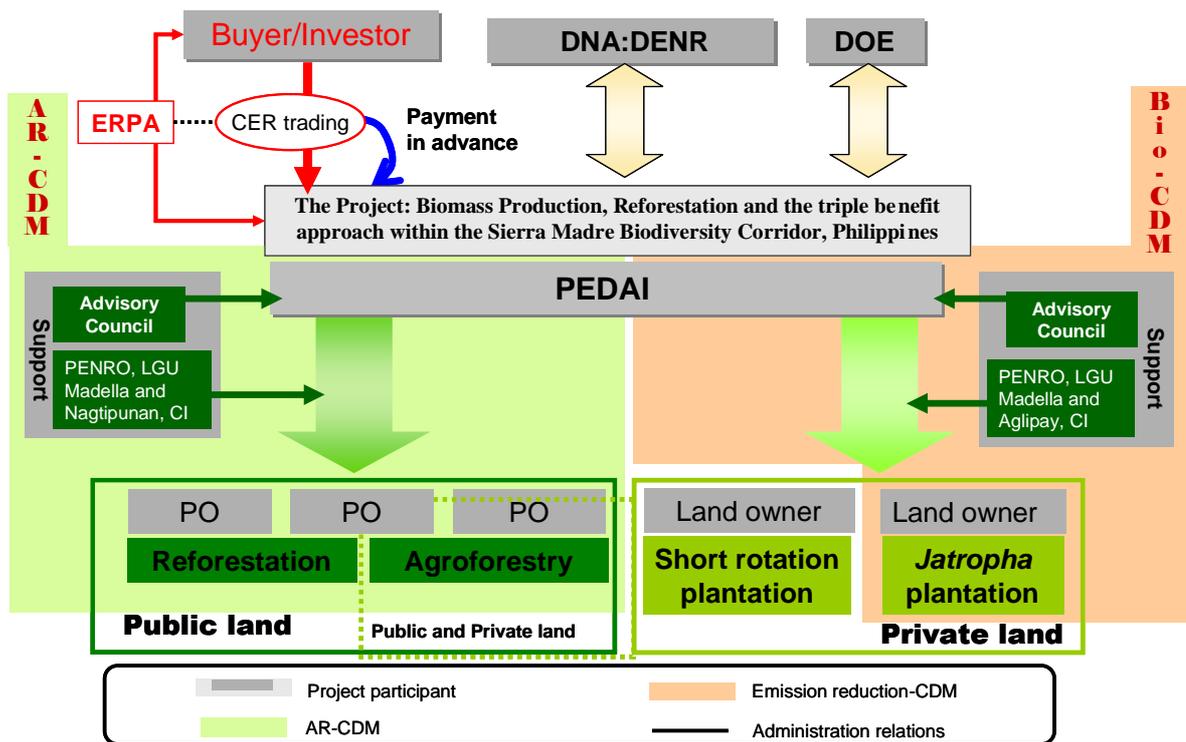


図3 事業実施体制図（案）

4.5 プロジェクト／クレジット期間

30年間を想定している。ただし、事業はその後も継続的に実施されることとなる。

4.6 ベースライン・モニタリング方法論

(1) 適用方法論

本プロジェクトにおいては、承認済みの A/R 方法論である AR-AM0004 ver.2「農業利用地への再植林／新規植林」を用いる。

(2) ベースラインシナリオの決定

ベースラインシナリオは、適用方法論に基づき3段階のステップにて決定した。この地域では、人口増加に伴い農地は拡大しており、補助金等による土地利用転換の推進がない限り、土地の放棄は起こりえない。また、未利用地においても火入れの習慣があり、天然更新は起こりえない。また、大規模アグロフォレストリーやプランテーションに対しての補助金は拠出されておらず、本プロジェクトなしに植林地の拡大は起こりえない。よって、シナリオ1（現状維持）である農地または草地が継続する。

(3) 階層化

本プロジェクトにおいては、プロジェクト活動において、プロジェクトタイプによるさらなる階層化を行う。階層のレベルは以下のとおりである。

－レベル1：地理的位置（Maddela/ Aglipay/Nagtipunan）

－レベル2：プロジェクト活動（森林再生／アグロフォレストリ）

(4) ベースライン炭素蓄積変化量の決定

プロジェクト対象地に、樹木は生育しない。よってベースラインは、保守的にみてゼロと置く。

(5) プロジェクト炭素蓄積量の推計

植林樹種は、専門家の意見を取り入れつつ、住民の希望に沿って決定された。現在、植林計画に基づいた植林木の蓄積量の増加は30年間で合計302万トンのCO₂吸収が見込まれている。また、植林による既存植生の消失は、合計42万トンCO₂と推計された。プロジェクトバウンダリ内でのGHG排出として肥料から排出されるGHGが約4千トン、リーケージからのGHG排出が約18万トン、人為的純GHG吸収量は、30年間で、およそ241万トンと計算された。

(6) 追加性の証明

追加性証明ツールのステップを通じ、プロジェクト活動が追加的であり、全てのステップを通じて本プロジェクトによる活動はベースラインシナリオではなく、追加的であることを証明した。なお、本プロジェクトにおいては、ステップ2においてバリア分析のみを用いている。

(7) モニタリング手法・計画

AR-AM004 ver.2に従い、モニタリングを行なう。ただし、ベースライン純GHG吸収量のモニタリングは行なわない。

4.7 環境・社会経済影響評価

(1) 環境影響評価

本プロジェクトは、フィリピンの環境影響評価制度の下では、環境の質を向上させ、既存の環境問題に対処するプロジェクトとして分類され、環境影響評価を求められない。一

方で、昨年度調査において、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。この結果、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。

(2) 社会経済影響評価

昨年度調査において、アンケート方式による現地での社会経済影響調査を実施した。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。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と言える。

4.8 利害関係者からのコメント

昨年度に引き続き、本年度の現地調査においてもワークショップ等を通じてコメントを収集した。

5. バイオ燃料 CDM 事業に関する調査

5.1 事業概要

本事業では、油脂系植物であるジャトロファの種子から得られるバイオ燃料により温室効果ガスの排出量を削減する。本事業は、前述の A/R CDM 事業と統合的に実施することにより、A/R 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、ジャトロファ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ジャトロファ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

本事業は、A/R CDM 対象地域と同地域を対象とし、キリノ州のアグリパイ、マデラとナグティプナンの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ジャトロファは、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、ジャトロファ栽培地については、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、ジャトロファ栽培地は、農家単位で分散することとなった。予定されている対象地面積は、約 500ha である。

5.3 バイオ燃料利用用途

本プロジェクトではジャトロファ油を製造し、それをエステル化変換せず、従来使われている化石燃料由来のディーゼル油に混合し、穀物乾燥機や脱穀機といった通年連続して運転される農業設備の燃料として利用する。なお、500ha のジャトロファ栽培地から生産されたジャトロファ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 社のような域外の購入者へ販売することを想定している。

5.4 事業実施体制

4.4 を参照のこと。

5.5 バイオ燃料生産計画

500ha の植林地から得られるジャトロファ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。

- 1ha あたりの植栽密 : 2,500 本/ha
- 植林面積 : 1 年目 100ha, 2 年目 150ha, 3 年目 250ha
- 1 本あたりの種子生産量 : 1 年目 2kg/本、2 年目以降 4kg/本
- 種子の含油量 : 30%
- 簡易脱ガム化処理による歩留まり率 : 74%
- ジャトロファ油比重 : 0.92 kg/l

本前提に基づくと、植林 2 年目以降の 500ha の植林地から得られるジャトロファ油の生産量は、年間 120 万リットルと計算された。

5.6 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。

5.7 ベースライン・モニタリング方法論

(1) 適用方法論

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満たす。また、バイオ燃料を機械エネルギー（脱穀機）及び熱エネルギー（乾燥機）に利用するため、タイプ I.B と I.C を組み合わせたプロジェクトとなる。このため、方法論としては、AMS-I.B 第 10 版および AMS-I.C の第 13 版（以下、AMS-I.A および AMS-I.B）を用いる。

(2) ベースラインシナリオの決定

ベースラインは、AMS-I.B のパラグラフ 7 および AMS-I.C 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.B のパラグラフ 7 のオプション (b) および AMS-I.C のパラグラフ 10 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。

(3) ベースライン GHG 排出量の推定

ジャトロファ油の混合率として、30%、10%、5%を仮定し、推定を行った。ベースラインにおいては、10 年間で混合率 30% の場合、22,830 トン CO₂、10% の場合、8,528 トン CO₂、の 5% の場合、4,414 トン CO₂ の排出が削減される。

(4) リークエージとプロジェクト排出

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、リークエージ発生源として考慮する必要がある。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。また、GHG排出をもたらす可能性のあるバイオ燃料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。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した。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、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。

(5) 追加性の証明

本プロジェクトにおいては、投資および技術的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ジャトロファ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。

(6) モニタリング手法・計画

方法論 AMS-1B のパラグラフ 11、13、14、17、および方法論 AMS-1C のパラグラフ 18 (a)、19 に従いモニタリングを実施する。

5.8 環境影響評価

植林プロジェクトの場合同様、本バイオ燃料CDMプロジェクトも、環境影響評価が必要とされないカテゴリCに分類されることが確認された。

5.9 利害関係者からのコメント

昨年度に引き続き、バイオ燃料CDMプロジェクトに対するに関する利害関係者からのコメントをワークショップ、現地政府関係者との面談、検討委員会を通じて収集した。

6. 事業計画

6.1 事業化に向けた課題

(1) 植林事業の課題

本プロジェクトは植林事業のうち森林再生とアグロフォレストリーをA/R CDMとして行

うことを前提に計画され、これまで検討が進められてきた。一方で、植林 CDM が置かれている現状は厳しく、植林事業を進めるためには、ボランティアマーケットを対象とした VER プロジェクトの活用を検討することが必要と考える。

本プロジェクトの一部を VER プロジェクトとする場合の分割案と想定される優位性と課題を表 1 にまとめる。なお、プロジェクトを、切り分けるタイミングとしては、1) PDD 作成、有効化審査、登録時と、2) モニタリング、検証／認証時が考えられる。1) の場合には、別々のプロジェクトとして有効化審査あるいは認証を受けることとなることから、追加的な経費が掛かることが想定される。一方、2) の場合はモニタリング段階でバウンダリ内の一部範囲をバウンダリからはずすことが想定される、バウンダリを分割することによる煩雑さ、そして CDM に関わる手続き上の問題を確認する必要がある。

表 1 分割案の優位性と課題

分割案その 1	
A/R CDM	森林再生、アグロフォレストリー
VER	森林減少劣化防止
優位性	<ul style="list-style-type: none"> ➢ A/R CDM として実施可能なコンポーネントをすべて考慮した事業形成が可能 ➢ PDD 作成～登録を一括して行うことが可能 ➢ 事業スキームが簡素化される ➢ 森林減少劣化防止を REDD のパイロット事業として位置づけやすい <ul style="list-style-type: none"> - フィリピン政府との調整が必要
課題	<ul style="list-style-type: none"> ➢ アグロフォレストリーによる GHG 吸収量が低いことから、CDM による事業収支が悪化する
分割案その 2	
A/R CDM	森林再生
VER	アグロフォレストリー、森林減少劣化防止
優位性	<ul style="list-style-type: none"> ➢ アグロフォレストリーによる GHG 吸収量が低いことから、CDM による事業収支が改善する ➢ 果樹等の換金可能な生産物を得ることが出来ない事業のみを CDM の対象とすることにより追加性の証明が簡素化
課題	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PDD 作成～登録を分割して行う必要が生じる（モニタリングにおける分割でない場合） ➢ オプション 1 と比較して、REDD のパイロット事業としての森林減少劣化防止の位置づけが弱くなる
分割案その 3	
A/R CDM	森林再生の一部（特定の行政区、自然要因、人為的要因）
VER	森林再生の一部、アグロフォレストリー、森林減少劣化防止
優位性	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 森林再生事業の中でも困難性の高い地域のみを CDM の対象とすることにより追加性の証明が簡素化 ➢ VER クレジットによる収益の増加
課題	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PDD 作成～登録を分割して行う必要が生じる（モニタリングにおける分割でない場合） ➢ オプション 1,2 と比較して、REDD のパイロット事業としての森林減少劣化防止の位置づけが弱くなる

アグロフォレストリーの非 CDM 化は、事業化にあたりフィリピン側カウンターパートと

検討を行うこととする。なお、フィリピン政府は今後積極的に REDD に関与していることを表明しており、国レベル（National Level）あるいは地域レベル（Sub-National Level）の二つのレベルにおける事業形成を検討している。特に、地域レベルのパイロット事業として本プロジェクトの対象地域を含む「シエラマドレ生物多様性コリドー」を対象にすることに関して肯定的な回答を得ている。本プロジェクトを REDD のフィリピン政府におけるパイロット事業として位置づけることが可能であれば、世界銀行による FCPF の対象事業あるいは他の資金メカニズムによる REDD 事業として実施することも可能であろう。

(2) バイオ燃料事業の課題

本事業では、バイオ燃料 CDM 事業を植林 CDM 事業と統合的に実施することにより、植林 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。具体的には、本事業は、植林 CDM 事業および非 CDM 事業である森林保全活動により「シエラマドレ生物多様性コリドー」の生物多様性を保全するための地域コミュニティのインセンティブ策として実施するものであり、プロジェクト対象地域におけるバイオ燃料事業の拡大が主目的ではない。このため、本事業ではジャトロファの栽培面積を 500ha に限定し小規模 CDM とて事業を実施することとしている。一方、近年、フィリピンに限らず東南アジア地域、アフリカ地域を中心としてジャトロファに対する投資案件が急速に増えており政府の注目も集まっている。また、プロジェクト対象地域でも、ジャトロファ栽培に対する期待は高い状況となっている。ジャトロファは農地に適さない荒廃地での栽培が可能であり、食料にも適さないことから農地との競合が少ないバイオ燃料植物であることが特徴である。しかしながら、ジャトロファに対する投資案件が増加することにより農地をジャトロファ栽培地へと転用するようなケースも想定される。このため、ジャトロファ栽培の選定においてはガイドラインを作成し、地域における持続的な土地利用のあり方を検討するとともに、食料生産、森林保全を含む最適な土地管理を実施する必要がある。

一方、バイオ燃料利用の観点からは、対象地域におけるバイオ燃料の利用機器が年間を通じて連続運転が期待される穀物乾燥機および脱穀機に限定されることから、昨年度の結論からは改善されているものの、精製されるジャトロファ油の量が燃料消費量を依然として上回っている。このため、余剰分を域外の購入者へ販売することを想定する必要がある。この結果、本事業は CDM として実施可能であるが、経済的な観点から見た場合は全体事業の実現のための大きな貢献要素とはならないこととなる。このため、事業全体を有効に機能させるためには、バイオ燃料事業を CDM として実施せずに植林 CDM 事業のための支援事業と位置づけて実施することも、今後の事業化に向けたオプションとなりうる。

6.2 資金メカニズムと全体スキーム

本事業の最大の特徴は、植林事業とバイオ燃料事業を融合的に実施することにより、既存の枠組みを超えた革新的な取り組みによる持続可能な事業を形成することであり、単なるクレジット獲得のための事業ではなく、生物多様性保全や貧困削減などのマルチベネフィットをもたらすことを目的としている。このため、今後の事業実施に向けては、CDM事業としての実現性だけでなくボランティアマーケットを対象としたVERプロジェクトの活用やクレジット獲得を主眼としない事業も含めた、複合的なプロジェクトを投資者からのニーズに基づいて形成することが必要となる。

本事業は、炭素クレジット（CERあるいはVER）、果実・作物、そしてジャトロファ種子という経済的価値を生み出す。これらの分配案を表2に示す。

表2 経済的便益の分配に対する考え方

	投資者（日本企業）	事業者（PEDAI）	農家（地域住民）
炭素クレジット	◎	△	
果実・作物	△	○	◎
ジャトロファ種子		△	◎

本プロジェクトにおいては、当初、CER獲得、CSR対応、技術提供等の異なる視点から事業に興味を有する企業・機関により構成するコンソーシアムによる事業実施スキームを念頭においた検討を実施した。しかしながら、本プロジェクトのPPが1機関となり植林事業とバイオ燃料事業を一体的に実施することが可能となったこと、経済的便益を投資家、事業者、農家の間で適切に組み合わせることが必要であることから、可能な限り本プロジェクトを単一企業・機関からの投資により実施することが好ましいとの結論に至った。

単一企業・機関の投資によるプロジェクト実施の考え方を図4に示す。ここで、本プロジェクトをCDMプロジェクトとボランティアマーケットを対象としたプロジェクトの複合プロジェクトとしているが、プロジェクト形態については投資者のニーズに基づいて設計する。出資企業が消費者に近い業種の場合には、企業としての排出削減の達成目的のほか、商品・サービスを通じた消費者へのオフセット運動等におけるクレジットの利用も考えられる。

一方で、森林保全活動、植林事業、バイオ燃料事業については統合的に実施することにより複合的な便益を地域～地球レベルにて創出するとともに、フィリピンの持続可能な発展への寄与となる。これらの活動が、投資者である企業・機関の地球温暖化問題に対する

積極的な貢献として国内のみならず国際的に認知されることが投資者としての目標の一つとなりうる。

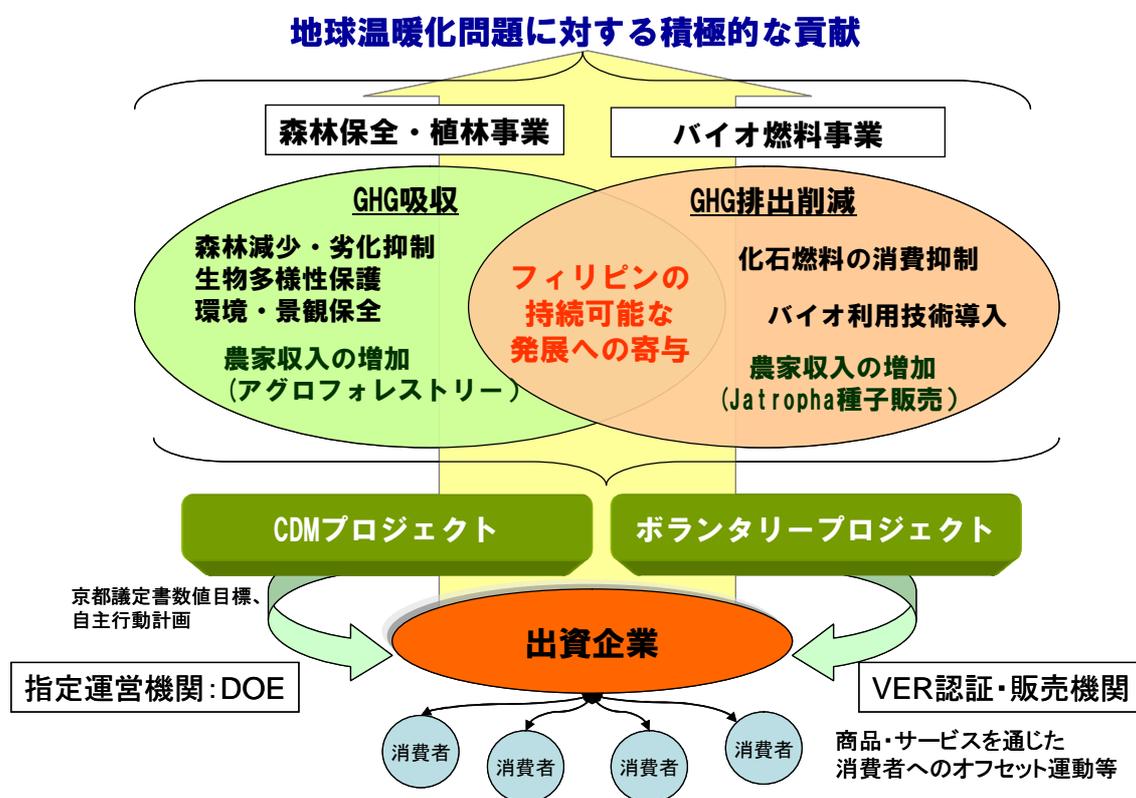


図4 プロジェクト実施に向けた考え方

本プロジェクトの実現が、プロジェクト対象地域における地元コミュニティの貧困削減、自生種を含む再植林と原生林の保護による野生動植物の生息地面積の増加を通じた地域の生物多様性への寄与、流域の水資源管理、そして地球温暖化の緩和といった複合的な便益を生み出すとともに、フィリピンと日本の今後の友好関係の更なる深化に貢献することを強く願う。