

平成 16 年度

# 温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査

「エクアドル国マチェ・チンデュル地域における地元コミュニティの参画による  
「トリプル・ベネフィット型」再植林 CDM 事業の PDD 作成調査」

(最終報告書)

平成 17 年 3 月



コンサベーション・インターナショナル

**平成16年度温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査  
「エクアドル国マチェ・テンデュル地域における地元コミュニティの参画による  
「トリプル・ベネフィット型」再植林 CDM 事業の PDD 作成調査」**

**【 目 次 】**

第1章	調査概要及び目的	1
第2章	調査実施体制と計画	3
第3章	ホスト国の受け入れ体制と環境政策	15
第4章	植林・再植林 CDM ( A/R CDM ) の定義と分析	38
第5章	事業実施に向けた現地調査	45
第6章	ベースライン方法論	68
第7章	モニタリング方法論及び計画	92
第8章	プロジェクト実施期間とクレジット発生期間	122
第9章	プロジェクトによる純人為的 GHG 吸収量の推計	124
第10章	プロジェクトの環境影響分析	142
第11章	プロジェクトの社会経済影響分析	158
第12章	利害関係者との協議	168
第13章	財務分析	173
付属資料		
付属資料1	エクアドル部門別国内総生産シェア	付属1
付属資料2	PROPOSED NEW METHODOLOGY FOR AFFORESTATION AND REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES: BASELINE (CDM-AR -NMB)A/R ( 英文 )	付属4
付属資料3	A/R 追加性ツール ( 英文 )	付属29
付属資料4	PROPOSED NEW METHODOLOGY FOR AFFORESTATION	

	AND REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES: MONITORING (CDM-AR-NMM) (英文) . . . . .	付属 34
付属資料 5	プロジェクトによる人為的実質 GHG 吸収量の算定にかかる詳細 データ/パラメーター等 . . . . .	付属 65
付属資料 6	CCB 基準 2.0 版 (英文) . . . . .	付属 74
付属資料 7	PROJECT DESIGN DOCUMENT FOR COASTAL ECUADOR REFORESTATION AND CONSERVATION CARBON PROJECT (英文) . . . . .	付属 103

## 第1章 調査概要及び目的

コンサベーション・インターナショナル(以下CI)は、アンデス山脈の山麓に位置するチョコ広域エコリージョンにおいて、CDM 植林・再植林事業の開発に向けた再植林事業に取り組んでいる。

この CDM 植林・再植林事業(以下本プロジェクト)は、エクアドル沿岸の熱帯雨林に沿って広がる劣化したおよそ 500ha の牧草地を再植林によって再生し、残存する原生林と一体化するものであり、今後 30 年で約 15 万 t の二酸化炭素を吸収する見込みである。それに加え、地元コミュニティの雇用の場や収入源、持続可能な生計手段を提供するとともに、多岐に渡る絶滅危惧種の生息環境を保護していく予定である。本プロジェクトは気候変動問題、ホスト国並びに地元コミュニティの持続可能な発展、及び生物多様性において「三重の便益=トリプル・ベネフィット」をもたらすことを目指している。

本プロジェクトの立案および実行可能性調査の段階として、他の NGO や専門機関などの団体と提携し、CDM 理事会に提出する事業設計書(以下 PDD)に必要な情報と論拠を集めることに専念した。本調査報告書は、以下のデータおよび分析で構成されている。

- 再植林用地の選定基準設定と適用
- 再植林用地の調査と選定
- プロジェクトの境界と対象地域に関する情報(地図データを含む)
- ベースラインと追加性の算定
- リークエージの可能性に対する事前評価
- ホスト国の国家政策・法制度、実情の把握
- クレジット期間(プロジェクト実施期間)
- 社会・環境的影響の評価
- 地元住民との対話と意見収集
- モニタリング要件及び検証要件を確定する方法論の提案
- 財務分析

再植林用地の選定課程は、チョコ広域エコリージョンを対象として、現地 NGO や現地環境コンサルティング会社と協働して実施した。その結果、マキプクナ保護区周辺域が、長期的に地元コミュニティ、生物多様性、気候変動問題へ利益をもたらすことから、CI の目指す CDM 植林・再植林としての再植林事業を展開するのに理想的な場所であることが明らかになった。また、二酸化炭素吸収量の算定及び本プロジェクトの方法論の開発は、気候変動の緩和を専門とする国際的コンサルタント企業であるエコ・セキュリティ社との共同作業により進めた情報をもとに、現在執筆中である。

マキプクナ財団（Fundacion Maquipucuna 以下 FM）は、アンデス山脈の西側山麓地帯に位置する民間の自然保護区である、マキプクナ保護区の所有と管理を実施している。マキプクナ保護区は、アンデス山脈とエクアドル北西部のチョコの生態系を、景観的レベルでのコリドー（緑の回廊）として連結するための活動において、中核を担う地域である。

本事業における約 500ha に及ぶ再植林は、CI の CDM 植林・再植林事業の開発と実施に向けた組織的及び技術的能力を示し、貴重な生息環境を固有の動植物相によって復元することに貢献するものである。また、本プロジェクトは、将来 CI が保全目標のひとつとして掲げているチョコ地域からアンデス地域にかけてのコリドーの整理統合する際、より大規模なレベルでの模倣が期待される事業である。民間の土地所有者と地元コミュニティとの協働により、幅広い標高と傾斜面に渡って残存する森林の連結性を高めることが期待できることから、本プロジェクトは短期間的視点から生物多様性及び気候問題における成果を上げるとともに、地域のより広範なコミュニティの生計手段を提供する見本的事例となると考えられる。





本調査事業においては、CI各事務所の中でも、CIジャパンが中核となり、パートナー投資企業（日本企業）と連携しつつ、進めていくものである。CIジャパンは、本調査事業、PDD作成およびプロジェクトの企画・推進の統括責任を負うほか、投資企業との調整と連携および日本での新たな投資企業の発掘、UNFCCC、京都議定書およびCDM理事会の動向等の把握に務める。

一方で、本調査およびプロジェクトは、CIジャパンだけで推進するものではなく、CIグローバル・ネットワークに蓄積された専門性・知見・利害関係者とのコネクションなどの資産を効果的に活用し、効率的に調査および事業を実施していくものである。以下に、CIのプロジェクト対象国現地事務所であるCIエクアドル、およびCIの気候変動プログラムを担う環境とビジネスリーダーシップセンター（CELB）の目的や役割について概説する。

#### <CIエクアドル>

エクアドルでは、CIは地元の専門家とともに、チョコ・エスメラルダス生物多様性コリドーと呼ばれる生物多様性の高い地域の復元・回復に当たっており、地元利害関係者とプロジェクトの調和を図るべく活動を行っている。このコリドーは、アンデス山脈の西側側面にコロンビア沿岸のチョコ地方を通してパナマ運河からエクアドル北西部の湿潤沿岸性森林のほとんどまで広がるトゥンベス・チョコ・マグダレナ・ホットスポットの一部である。

以下は、CIエクアドルの本プロジェクト実施に向けた活動方針である。

- チョコ広域エコリージョンにおける地域管理計画の作成補助、同保護区周辺コミュニティにおける土地利用権の確立、及び同保護区の正式な境界線の設定
- エクアドル環境省と連携し、本プロジェクト支援に向けた政府側の受け入れ体制を整備するとともに、同保護区の管理費用を共同出資することで、長期的な資金面での持続可能性の確保
- 生物多様性保全を図る一方、地元住民の生活上のニーズに応えられる事業モデルの開発

CIエクアドルでは、上記の活動目標を達成するべく、エクアドルにおける炭素吸収源事業を展開してきた。そのうちの一つである、「ビルサ二酸化炭素吸収プロジェクト」は、3,000haのビルサ生物保護区内で実施されている。同保護区は、ボランティアや地元コミュニティに協力を仰ぎ、子供たちやその家族に森とそこに生息する生物の重要性と関連性を教えている民間の保護区兼研究センターである。



#### <環境とビジネスリーダーシップ・センター (CELB) >

CELB は、産業界や企業との積極的な連携により生物多様性保全活動をより効果的に促進することを目的に設立された組織であり、CI の気候変動関連プロジェクトの開発・実施を手掛ける機能を有している。上記ビルサ・プロジェクトについては、CELB 並びにクライメイト・トラスト (オレゴン州法により規定された二酸化炭素削減目標の達成に向け、排出権取引を実施するために発足した公益団体) の提携により、ビルサの劣化した牧草地 275ha を再植林する炭素固定プロジェクトが 2002 年より開始されている。このプロジェクトでは、クライメイト・トラストが二酸化炭素排出量 12.6 万 t-CO<sub>2</sub> 相当量の相殺に向けた投資を実施している。この事業では、エクアドル産の硬木樹 32 種がこの事業に用いられ、そのうち数種類は IUCN による絶滅危惧種のレッドリストに載っている樹種である。この炭素吸収プロジェクトにおいて、CI は事業開発、財政管理、実施管理を担当し、さらにパートナー企業との契約による炭素クレジットの発生を担保する保証人としてプロジェクトに携わっている。

CI では、吸収源事業を含む幅広い土地利用型カーボン事業を実施しているが、これは単に炭素クレジットを効率的に創出することだけを目的とするものではなく、地元コミュニティの持続的な発展、そして生物多様性の保全に資するようなマルチ・ベネフィット型のコンセプトとして企画、実施しており、CELB の他、CI エクアドルを含む世界各地の CI 事務所 (マダガスカル、インドネシア、中国など) そしてこのような質の高い炭素クレジットの有力市場と CI が期待する日本を統括する CI ジャパンなどの複数事務所が関わって実施されている。

#### ハトゥン・サチャ財団 (JSF)

ハトゥン・サチャ財団はエクアドル国内で森林保全、研究・教育活動に精力を注ぐ非営利目的の財団である。財団には 6 つの活動の主軸があり、具体的に、民間保護区の展開、林学および GIS に基づく研究、天然資源保全と絡めた生計手段創出プロジェクト、ボランティア教育訓練プログラム、環境実質教育プログラム、応用的林業プロジェクト全般である。その最初のプロジェクトであるハトゥン・サチャ生物研究ステーションは 1985 年に設立され、同名の財団も 1989 年に設立された。

1985 年以来、JSF は民間保護区の開発に関して先駆者的な存在であり、今日では 10 の民間保護区を単独運営または他団体と共同運営している。保護区は地理的に重要な 4 地域—ガラパゴス、アマゾン、太平洋沿岸域、アンデス山脈—などで実施され、こうした活動はエクアドル全体に広がっている。それぞれの保護区はエクアドルでも最も重要度の高い生態系に属する貴重な森林地域を保全している。

さらに同財団はエクアドルでの再植林、森林管理計画、コミュニティ経営による林業、アグロフォレストリーといった森林活動のリーダーでもあり、マチェ・チンデュル生態保護区の南部に跨る炭素固定に重点を置いた 3 つの再植林プロジェクトを実施中である。一つはオランダ FACE 基金 (PROFAFOR - エクアドル) と協力してビルサ生物研究ステーション内の土壌劣化地域 125ha に対する再植林事業である。その他の二つのプロジェクトは CI との共同事業で、そのうち一つは既述の CI、オレゴン州気候変動トラストとの提携事業であり、同生物研究ステーションでの 275ha の再植林プロジェクトである。残りのもう一つは強い社会的な側面を持つ再植林プロジェクトであり、マチェ・チンデュル保護区南部にある Laguna de Cuba で行われている。このプロジェクトは事業地付近での再植林の提唱と構想 (再植林イニシアチブ) を確立、維持するため、家族やコミュニティ、地元 NGO の参加に重点を置いている。

### マキブクナ財団

マキブクナ財団の使命は、生物多様性保全に貢献することであり、エクアドルの持続可能な発展を促す参加型活動を通じて、天然資源の責任ある使用に貢献することである。マキブクナの活動基盤は Guayllabamba 流域保全林 (約 1.5 万 ha) であり、1988 年に 2,500ha の民間の保護区を設置し、コリドーという新たな方針を打ちたてた後、保護区域を 5,500ha に拡大した。さらに、同財団では Guayllabamba 川上流域における水源地林を 1.4 万 ha に渡って定着させることにも努めてきた。

こうした保全目的での土地買収に加え、当財団の活動上の強化点は、保護区周辺のコミュニティとの連携を図っていることである。新たな収入源を得るためのコミュニティに根ざした事業として、エコ・ツーリズム、伝統工芸品の製作、有機農産物の生産などの促進とそれに向けた職業訓練活動が実施されている。また、土壌保全とアグロフォレストリー実施、森林管理、土地保有権をめぐる紛争の解決、環境教育といった支援も各コミュニティで行われている。コミュニティの行動計画のすべてには、組織強化、訓練、紛争解決、及び参加型の計画立案が組み込まれている。さらに、マキブクナ財団は専門家と協力して、土壌生態学、考古学、森林遷移と復元に関する研究を開始し、日陰栽培のコヒー豆、バナナ、サトウキビ栽培における害虫管理の統合化も実現した。マキブクナ地域の野生動物の目録作りは過去 10 年来行われ、新熱帯区雲霧林では最も網羅的な書籍「マキブクナの小植物相」の出版もその活動の成果である。

その他、地球環境ファシリティー (GEF) など、国際機関との連携による事業経験も豊富である。

マキブクナ財団は、地権者及び管理者として、本プロジェクトへの参画が決定した。民間保護区の土地管理や、地元コミュニティへの環境教育を実施により、多くの住民が再植林事業の運営に携わることで、炭素クレジットの配分を目指している。

### エコ・セキュリティ社

エコ・セキュリティ社は 1997 年に排出権取引と温室効果ガス勘定の専門家により設立された企業であり、設立以来民間企業、公共機関、NGO に対して温室効果ガス勘定、気候変動緩和プロジェクトに関する戦略的アドバイスを提供している。同社は 30 カ国以上で二酸化炭素やその他の温室効果ガスの排出削減プロジェクトの開発およびアドバイスを行い、多くの CER 取引を手がけている。また、エコ・セキュリティ社は 15 カ国以上の政府に対し、能力開発や指定国家機関（DNA）設置に向けた支援業務なども行っている。CI は、従来からエコ・セキュリティ社との協力関係を構築しており、本事業においてはベースライン方法論の開発に向けた文献・現地調査、データ収集などを実施した。

### エコ・ディシジョン社

エコ・ディシジョン社は本社をキトに構え、環境に配慮した商品やサービスの新興市場発展に向けた業務を展開している。同社は 1997 年以来、気候変動緩和、流域課金メカニズム、環境保全促進に向けた協定に関するプロジェクトと政策分野で積極的に活動を続けている。本調査では、主に地元地権者や利害関係者、コミュニティ関係者などの参画によるワークショップの運営を実施。

### Paz & Horowitz 社

エクアドル現地の法律事務所。土地利用権獲得に向けた法的確認や手続き、炭素クレジットの法律上の移転手続きを現地で実施。

## 2.2 実施体制

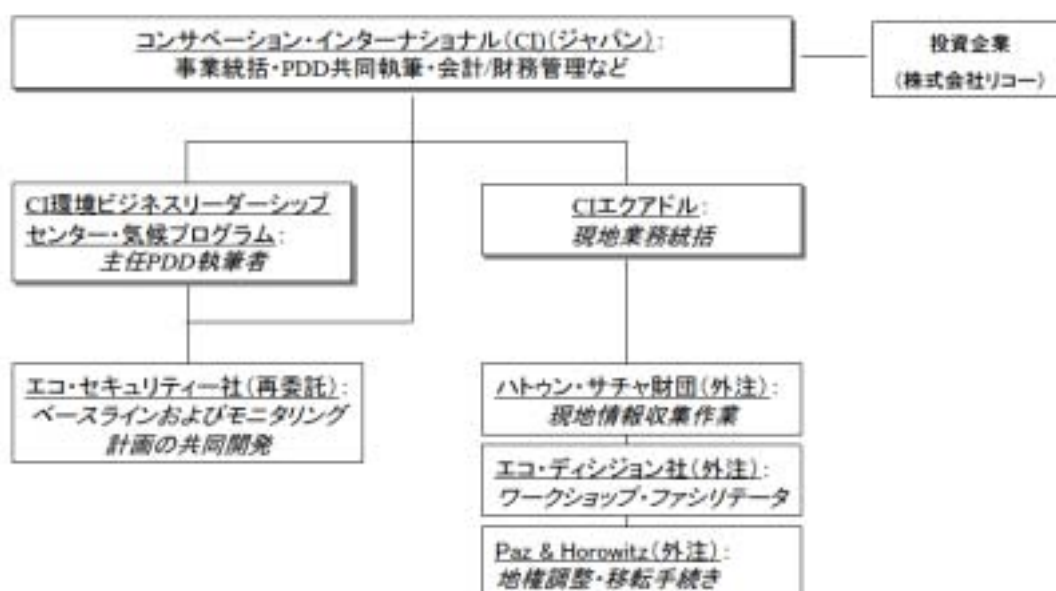
### 2.2.1 調査実施体制

本調査の実施体制は、以下のとおりである。

- 業務管理者および共同 PDD 執筆者： 日比保史 CI 日本プログラム代表
- 経理責任者： 田多浩美 CI 日本プログラム経理担当スタッフ
- 主任 PDD 執筆者： ソナル・パンダヤ/CI 環境とビジネス・リーダーシップセンター・気候変動プログラム、シニア・マネージャー

また、ベースラインの共同開発、現地情報・データ収集、現地での利害関係者との調整およびワークショップ等の開催、土地権利関係の明確化などの作業については、下記に示すパートナーを再委託または外注した。

図表 2-2 調査実施体制



## 2.2.2 プロジェクト対象地域の選定

本プロジェクトの対象地域を選定する作業は、コンサベーション・インターナショナル(CI)及びハトゥン・サチャ財団(JSF)との共同分析により、2004年4月より実施されてきた。本プロジェクト対象地域の選定基準は、現地調査及び利害関係者との話し合いに基づいて規定され、各候補地での実行可能性を評価し、候補地域全体の中から最適な対象地域の特定を行った。

本プロジェクト対象地域の選定基準は、以下の項目が盛り込まれている。

- 生物物理学的側面
  - 植樹の定着と成長に必要な乾季における湿度を確保するため、標高 300メートル以上の地域であること。
  
- 環境的側面
  - 生物多様性の保全成果を最大化するため、現在残っている森林と近接していること。
  - 重要な集水地域の保護に必要な地域であること。
  
- 社会的側面
  - 対象地域の土地所有者が長期森林事業に明確な関心を示していること
  - リーケージの発生を極力抑えられること。すなわち、対象地域の所有者が、十分な土地を所有しているか、または農業以外の収入源を有していること
  - 土地権利所有者がはっきりしていること
  
- 事業の管理・運営面
  - 事業における経済性確保のため、最低 40ha の再植林用地が確保できること
  - 対象地域へのアクセスが容易であること
  
- 京都議定書との整合性
  - 対象地域が 1989 年時点で森林地域ではなかったこと
  - 追加性の観点から、対象地域が現存する国の指定自然保護区外に位置していること
  - 対象地域に再植林の予定がなく、プロジェクトによる追加性の実証が可能であること

上記の基準に基づき、プロジェクトでは 2004 年 6 月より、チョコ広域リージョンにおける以下の 5 つの地域において、地元コミュニティとの協議とともに、事業対象地としての実行可能性を調査・分析した。

マチェ チンドウル保護地区周辺と Pata de Pajaro Protector Forest (以下 PPPF)に隣接する緩衝地帯

PPPF に近接する地域は、対象地域選定基準の大部分を満たしており、候補地全体の中で再植林用地としての将来性が最も高いと判断された。初歩的な現地調査と土地所有者との話し合いから、当地域が本プロジェクトに適するという結論が出された。再植林候補地域である 450ha は、土地所有権が 11 に分かれていることが確認され、JSF は 7 種類

の森林生態系への 34 種に及ぶ様々な主要原生植物種による再植林モデルの考案を進めた。一方、本プロジェクトへの事業参加予定者との本格的な協議と現地調査を実施した結果、当該地域は主に地元経済・財政上の制約により事業対象地域として不適當であることが示された。当該地域は相対的に土地生産性が高く、その土地で営まれている放牧が地域経済を支えている。土地所有者達は大規模な短期木材生産事業の設置と実施により、本プロジェクトの実施に対する機会費用（放牧では、年間 \$ 120 ~ 260/ha）が部分的に相殺されない限り、自分達の土地における再植林事業の実施に合意しなかったのである。このような産業植林を複合した再植林事業は、事業の費用対効果をあげることができる。一方、生物多様性の保全をひとつの主眼目標とする CI としては、生物多様性保全と気候変動緩和という二つの目標の両立が困難となることから、産業植林よりも生物多様性保全型の CDM 植林・再植林を推進する立場から、CDM 理事会という場に提出するプロジェクトの一つとしては不適當だという結論に至った。また、こうした地域への再植林の実施は、土地所有者が生計を立てる場所を他へ移転することと成りかねず、重大なリーケージを生む危険性も付随している。元々、CI と本プロジェクトへの投資企業候補であるリコーが吸収源 CDM 再植林活動において重要視しているのは、長期的な森林生態系と生物多様性の保全であるため、短期的な経済的関心を優先させる当該地域の土地所有者達とは最終的な合意に到っていない。但し、今後も当該地域の地権者との協議・情報交換は継続していく予定である。

#### San Salvador 地域

マチェ・チンドゥル保護区の緩衝地帯に位置し、生物多様性が高く、再植林可能な事業地面積を充分持ち合わせる。一方、一部の地域は、近年になって森林が破壊された可能性が高く、また土地利用形態が不明確であることが懸念された。さらに、現地住民との協議の結果、先住民とコミュニティに居住する人々の間で紛争が起こっていることが明らかになり、プロジェクトへのリスク（管理・運営およびリーケージのリスク）が懸念されることから、当地域を事業対象地域候補から除くこととなった。

#### La Y de la Laguna 地域

本地域は、ビルサ再植林吸収源事業地に近い、生物多様性が高く地元住民の自然資源保全への興味も高い地域である。一方で、十分な再植林面積が確保できないことと、植林地の一部が国の指定保護区に隣接しており、将来正式に保護区として統合される可能性があることから、追加性の実証に問題が出る可能性が考えられた。追加性について、少しでも懸念が残る現状においては、本地域を対象地域とすることにはやや不安が残る結果となった。

#### Lalo Loor と Sierra Azul 地域

Lalo Loor と Sierra Azul 地域は、ともにアンデス地域の国立公園の間に位置し、起伏の激しい地域である。土地所有者は自然保護への理解が深く、再植林計画に大変興味を示していた。1989 年以前に森林が失われていたという点でも、当該地域は基準を満たしていた。一方、調査の結果、事業地における植生の自然再生率が低く、事業の結果得られる二酸化炭素吸収値が低下することが判明した。さらに、事業地は洪水による被害の可能性が高く、大規模なリーケージ・リスクを有することが判明した。

### マキブクナ保護区

本保護区は、チョコ地区 (Chocoan) とアンデス地区 (Andean) の植物相の境界に位置するアンデス山脈西側の山麓地域である。当該地域は、自然保護地区と農業用地からなり、共にマキブクナ財団が所有・管理する民間保護区である。当財団には、再植林技術の経験があり、15 区域に散在する所有地を利用し、現在は保護区の保全に基づく、小規模なエコ・ツーリズム事業を実施している一方、財政的な面から再植林を含めた土地利用計画のない放棄された劣化した牧草地からなる地区も内包している。CI とマキブクナ財団は、約 3 年前から CDM 植林・再植林事業の開発に向けた情報交換を開始しており、今回プロジェクト地として最終的な合意に至ることとなった。

マキブクナにおける放棄され、劣化した牧草地は、以下に挙げる点で対象地域選定基準を満たしている。

図表 2-3 対象地域としての評価

<u>生物物理学的側面</u>	
・ 標高	当該地域の標高は 1000 ~ 1500m であり、低地、山裾ともに植物にとって生育条件がよく、かつ年間通じて安定した降水を期待できる地域である。
<u>環境的側面</u>	
・ 現在残っている森林との近接性	再植林用地として考えられている地域はマキブクナ保護区および、地元コミュニティが管理する原生林とも接しており、生物の生息可能範囲を拡大し、森林間の連結性を強化できる。
・ 集水域の保護	再植林事業によって地元の農業及び生活に必要な水を供給する集水域(流域)を保護できる。
<u>社会的側面</u>	
・ 土地所有者の関心	土地を所有するマキブクナ財団は環境保全に従事しており、持続可能な発展を促す戦略として炭素固定事業に長期的に高い関心を持っている。
・ 土地所有者の生計が対象地域のみ依存していないこと	同上
・ 土地所有権の明確性	マキブクナ財団が所有している。
<u>事業の管理・運営面</u>	
・ 40ha 以上の再植林用地、事業経済性	再植林事業の中心となる土地は 40ha 以上ある

	ひとまとまりの土地であり、単独の土地所有者（マキブクナ財団）と協力して行われる。
・アクセスのしやすさ	再植林予定地域へは舗装された道路で結ばれている。
<b>京都議定書との整合性</b>	
・198990 年末時点での森林の存在の是非	入手可能な画像情報や聞き込み調査では、当該地域では全て 198990 年以前に森林伐採が行われており、90 年以降現在までも森林と定義される状態にない。いる。
・自然保護地区外に位置すること	全ての再植林候補地が国の保護対象地域から外れている。候補地全体のうち 20%弱にあたる地域は、財団が指定する「マキブクナ保護林」内にかかる可能性があるが、エクアドル国内法において、同保護林の再植林が義務付けられているわけではなく、また同財団でも再植林の計画を持っていない。

以上の分析結果に基づき、マキブクナでの再植林事業の事業戦略と PDD の作成を進めることを決定した。

### 2.2.3 プロジェクト設計作業

本プロジェクトの立案・設計に向け、以下にあげる作業が計画・実施された。

- 対象地域選定基準の設定
- マチェ・チンデウル生物保護区緩衝地帯での対象地域の選定作業実施
- Pata de Pajaro 地区での再植林戦略の立案
- Pata de Pajaro 地区への現地調査 2 回（プロジェクト参加者の特定、現場把握、実行可能性調査が目的）
- 他の候補地の検討、SierrAzul とマキブクナへの初期段階の現地訪問
- マキブクナに関する土地情報の収集
- マキブクナでの再植林戦略と実施計画の立案
- マキブクナでの再植林プロジェクトに向けた、京都議定書における森林の定義を踏まえた植林可能域の評価とマッピング
- マキブクナの炭素排出量ベースライン算出に向けた現地での情報収集
- プロジェクトベースラインと方法論の立案
- 本プロジェクトの純温室効果ガス吸収量推定
- モニタリング方法論の立案
- モニタリング計画の立案
- CCB 基準に基づく環境・社会経済影響評価
- プロジェクト対象地域の土地所有権の確認とマキブクナ財団所有地に対する買収



#### 監査

- 覚書（MOU）およびモデル契約の草稿作成
- 利害関係者協議会の組織と開催
- エクアドル政府の CDM 窓口機関との協議
- ホスト国の承認を取り付けるためのプロジェクト文書の作成
- 資金計画の作成
- COP10 参加及びその場でのプレゼンテーション

### 第3章 ホスト国の受け入れ体制と環境政策

#### 3.1 エクアドル共和国：地理的背景と気候

エクアドル共和国（以下、エクアドル）は南アメリカ大陸の北西部、アンデス地方に位置する国で、コロンビア、ペルー、太平洋に隣接している。エクアドルは大きく4つの地域に識別できる。首都キトがある高地山岳地帯、太平洋沿岸の肥沃で農業に適した平原、アマゾンの低地帯域、そしてガラパゴス諸島である。その名前の通り、国土は赤道をまたいでおり、気温は年間を通して安定しているが、降雨量は季節により著しく変化し、また地域によっても変わってくる。

図表 3.1 エクアドル全図<sup>1</sup>



<sup>1</sup> UNCTAD (2001)

およそ 1300 万人の人口は多様な民族で構成されており、多数の先住民グループや、先住民と白人の混血であるmestizosと呼ばれる民族、アフリカ系などが代表的である。雇用と都市部における基本的な恩恵の享受を目指し、都市部への移民が急増しており、農村地域の多くが貧困にみまわれている。人口の 55%は都市部に集中している一方、勤労者の 3 分の 1 は農業従事者である<sup>2</sup>

### 3.2 経済状況と投資環境

2003 年の一人当たりの国民総所得は\$2118 であるが<sup>3</sup>、人口の 65%は貧困ライン以下で生活している<sup>4</sup>。公共の教育システムは深刻な不足状態にあるものの、成人の識字率は 90%以上となっている<sup>5</sup>。

1979 年の軍事独裁の終結以来、エクアドルは 25 年間民主主義体制を保っている。ここ数年は政治的に不安定な状態が続いている。1996 年以来、2 人の大統領が任期を終えずに失職しており、2 年以上任期にとどまった例がない。結果として行政機関は弱体化し、改革や投資が必要な多くの領域での停滞を招いている。一方、エクアドルは隣国のコロンビアやペルーに見られるような政治的暴力や不安定さとは無縁である。

2000 年、エクアドルはオイル価格の下落やエルニーニョ現象による環境破壊などの外部的要因と財政政策の失敗による財政不足と経済危機から、US\$を通貨として採用した。2000 年以来、ドル建てによる経済と高いオイル価格、また低い国際金利から、成長率は緩やかに伸び、経済上の安定性は劇的に好転している。2004 年のインフレ率は 2.1%であった。国際的なオイル価格の上昇が引き金になり、2003 年のGDPの成長率は 2.7%であった<sup>1</sup>。ドル化による短期的な効果は認められるものの、長期的な結果はまだ出ていない。

エクアドル経済、特に国家財政を支える大黒柱は石油であり、近年では公的セクターの 30 - 40%の収益に貢献している。バナナ、養殖エビ産業、生花産業、観光業等が外貨獲得における重要な産業である。エクアドルのバナナ輸出量は、長年世界一である（付属資料 1 参照）。

海外からの投資機会に対し、エクアドルの政策は比較的門戸を開いているといえる。海外の投資家へは法律により国内投資家と同じ権利が保障されており、実質的に民間投資

---

<sup>2</sup> U.S. Department of State, 2004

<sup>3</sup> Banco Central del Ecuador, 2004

<sup>4</sup> CIA, 2004

<sup>5</sup> UNDP, 2004

<sup>1</sup> Banco Central del Ecuador. 2004

に門戸を開いているセクターの全てが、外国人投資家による 100%の所有を認め、利益と資金の 100%の本国返還を認めている。ドル政策と短期の財政政策により、安定した経済状況が生まれたと言える。

エクアドルの投資体制が有利な一方、政治的不安定と腐敗によるリスクを考慮する必要がある。司法制度は動きが鈍く不正が見られ、論争を解決するまでの過程はめんどろ不明確である。政府と準政府は一方的に契約の取消しや破棄をすることで知られている。公営企業の公務員や監督機関員が頻りに賄賂や手数料を求めてくるほど、不正が蔓延している。Transparency International の国際調査によれば、エクアドルにおける不正認知度は 10 ポイント中 2.2 (0 : 重度の不正、10 : 不正なし) で、西半球ではパラグアイとタヒチより僅か上、コンゴとほぼ同等である。

## エクアドルの環境政策の現状

### 3.3.1 エクアドルの環境：概況

エクアドルはアマゾン、アンデス、Chocó地域、Tumbesian乾燥性森林に生息可能である生物が結集した、生物多様性の高さにおいて大変傑出した国である。海面から海拔 6000mを越えるまでの標高差があり、国土 277,000 平方キロには、傑出した生物種の多様性と生態系が凝縮されている。実際に、エクアドルは、地域データによる脊椎動物、蝶、鳥類、両生類の多様性においては世界最高位にある<sup>1</sup>。エクアドルに生息する全ての維管束植物の 1 万 6 千種のうち、27%は固有種である<sup>2</sup>。

国家レベルでの森林減少率の試算にはばらつきがある (一年につき 0.5% ~ 2.4%)<sup>3</sup>一方で、エクアドルが既に本来の植生のうち約 5 割を喪失しているという結果には、総じて一致している。森林喪失の主要な原因は、農業と放牧への転換である。森林減少の状況は比較的肥沃な沿岸部低地帯で顕著であり、本来の森林植生の 3 割以下が残るのみである<sup>4</sup>。土地利用の変化は、直接的に土壌の劣化や侵食、水源地の循環機能に変化をもたらし、地方と都市の人口問題に影響すると同時に、長期的な経済生産性を悪化させている。

---

<sup>1</sup> Mittermeier et al, 1997

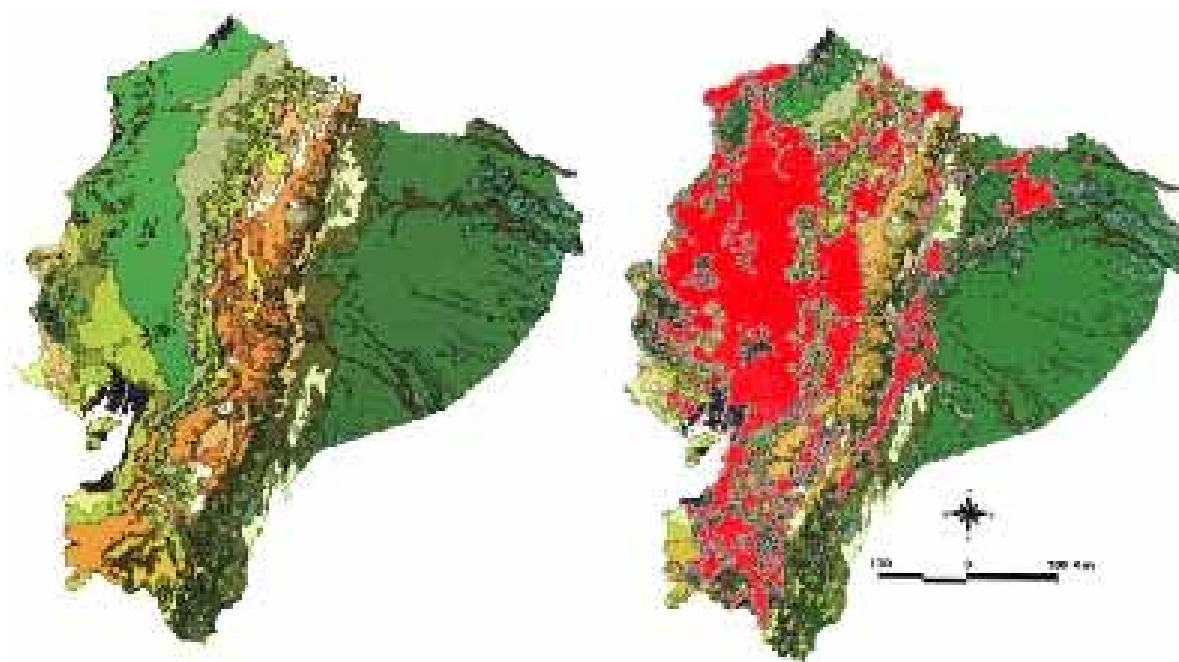
<sup>2</sup> Møller Jørgensen and León, 1999

<sup>3</sup> Sierra, 1996

<sup>4</sup> Sierra, 1999



図表 3.2 エクアドルの森林分布（原生および現況）

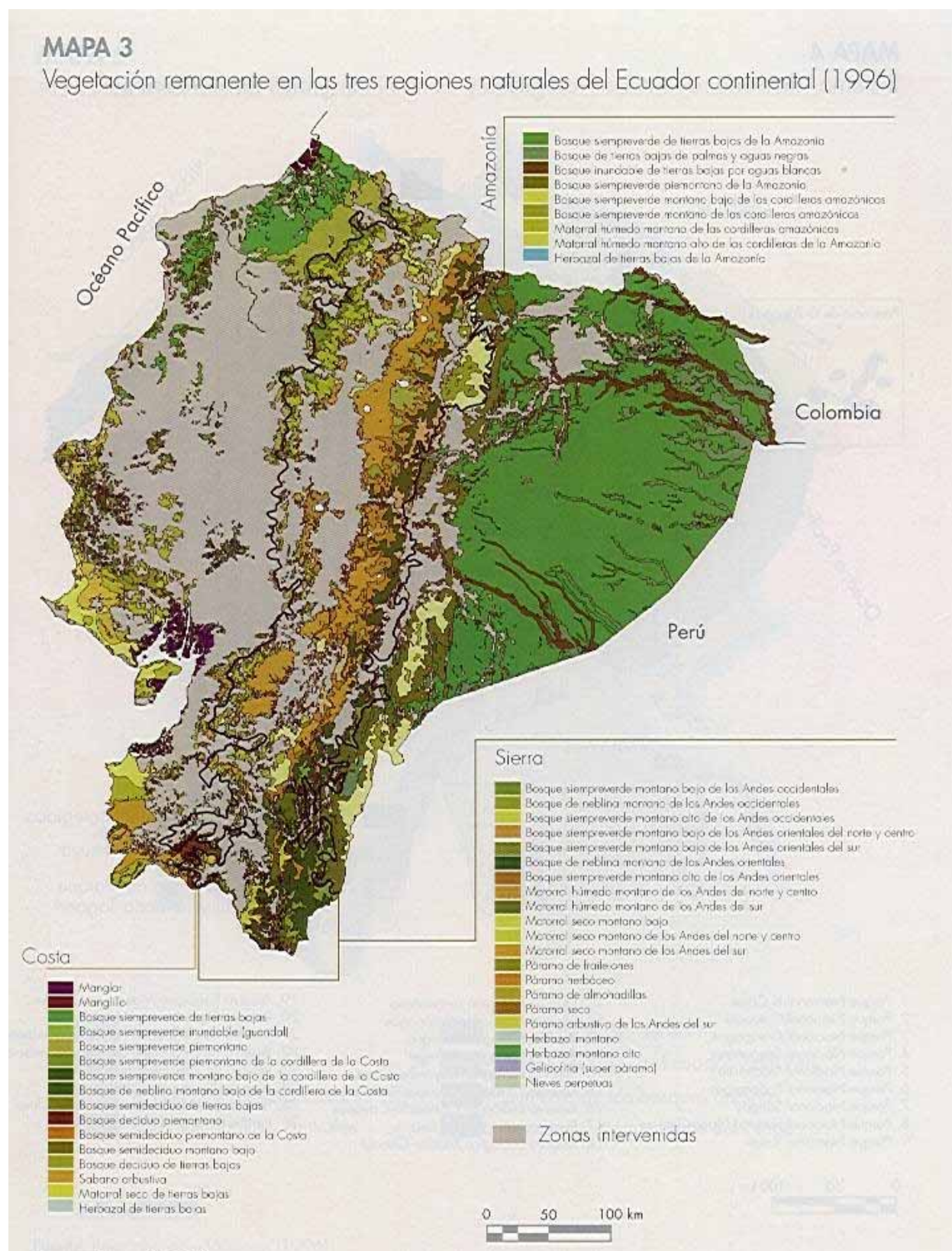


左：エクアドルの元々の森林分布予想図 右：人為的な開発の分布図（赤色部分）1999年

出展： Mapa de vegetación del Ecuador Continental: Sierra, C.Cerón, W. Palacios, y R.Valencia. 1999.  
Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. 1:1'000.000. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, Wildlife  
Conservation Society y EcoCiencia. Quito, Ecuador.



図表 3.3 エクアドルに残存する森林分布図 (1996 年)



出典：Rodrigo Sierra 1996 年

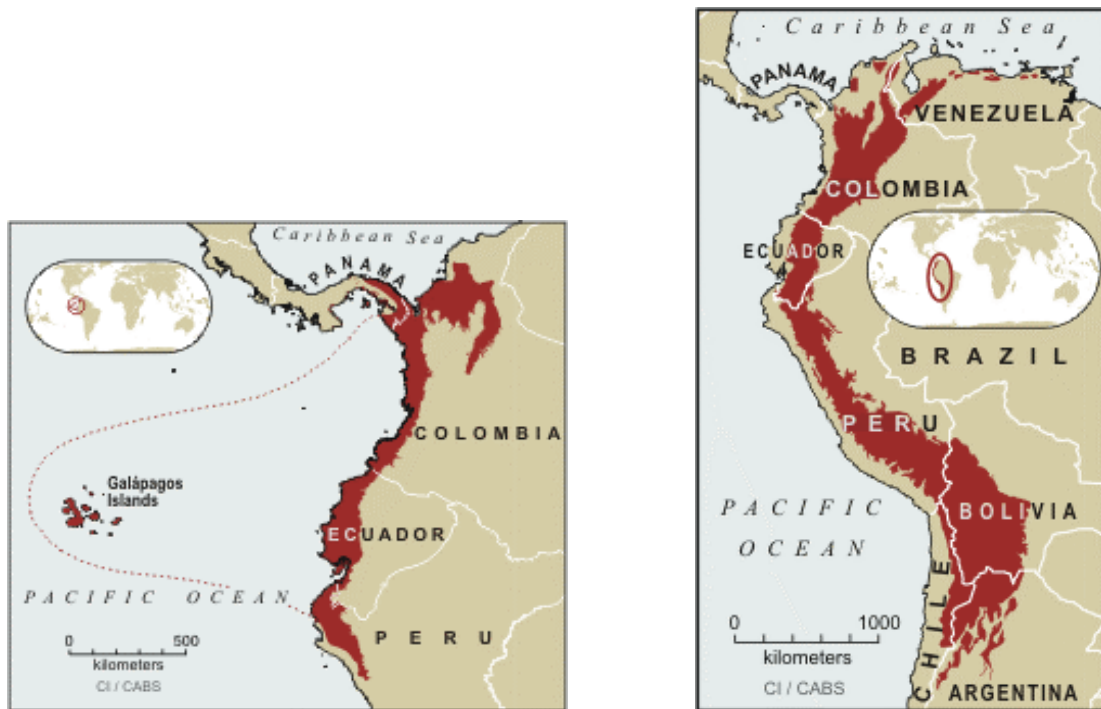




### 3.3.2 CI のエクアドルにおける環境保全戦略

CI のエクアドルにおける環境保全戦略については、第 2 章でも概要を説明した。本プロジェクトの対象地域となる西部エクアドル地域は、CI の生物多様性ホットスポット保全上の戦略上、大変重要な意義を持っている。本プロジェクト実施地は、CI が生物多様性保全の最も必要な地域として指定している世界の生物多様性ホットスポットのうち、2 つのホットスポット（熱帯アンデス・ホットスポット及びトゥンベス・チョコ・マグダレナ・ホットスポット）が交わる地域に位置する。このような生物多様性が高く、かつ破壊の危機に瀕する場所への再植林事業は、CI の戦略のひとつであるコリドー計画の一環として、多くの相乗効果を創出することが見込まれている。

図表 3.4 エクアドルの生物多様性ホットスポット



左：トゥンベス・チョコ・マグダレナ・ホットスポット

右：熱帯アンデス・ホットスポット

トゥンベス・チョコ・マグダレナ・ホットスポット：コロンビア北部マグダレナ溪谷と旧トゥンベス チョコ 西エクアドル・ホットスポットを含み、アンデス山脈西側に位置する全長 1,500km に及ぶ地域。固有種のノドアカカザリドリやヤドクガエル、絶滅危惧種ハジロシャクケイの生息地である。一方、開発、狩猟、森林破壊からのプレッシャーにより、生物種の数は一激減している。エクアドルの沿岸部森林地域は、元々の面積の 2% に減少している。



熱帯アンデス・ホットスポット：世界の地表面積のたった1%以下の面積でありながら、全世界の植物種のうちの6分の一が生息している。4分の一の生息地が残されてはいるものの、材木用の伐採、石油採掘、都市部からの需要による麻薬用植物栽培、水力ダム開発、放牧などにより、開発の危機に瀕している。

### 3.3.3 環境問題に関わる政府機関

エクアドルの環境問題を総括する主要国家機関は環境省である。加えて、経済鉱業省、労働省などの他の省庁も、小規模ながら環境部を設けている。ここ数年、地方自治体への地方分権化に向けた努力が進められている。とりわけ、いくつかの地方自治体では環境に関する責務を遂行している（例：Cuenca, Loja, and Cotacachi）。

環境省は、天然資源の管理、運営、保護に関する全ての局面を統一するため、1996年に設置された。同省は政策の立案や、同国の森林セクターへの監督や生物多様性の保全とともに、460万ヘクタールに及ぶ31の国立保護区のネットワークに対する責任を持っている。

図表 3.5 エクアドル国内の国立自然保護区の分布状況



出展： National Environmental Fund of Ecuador (FAN).



CIと環境省は長年に渡り、強い友好関係を築いてきた。同省はCIがマチェ・チンデュル自然保護区の運営計画の一環として、周辺コミュニティでの土地利用権を確立する計画に協力した。さらにCIは、Ecuador's National Environmental Fund (FAN)/Protected Areas Endowment fund (PAF)との連携により、マチェ・チンデュル自然保護区における運営共同体の最小運用費用を、2003年から2006年にかけて補っている。

またCIは環境省による同国の生物多様性保全政策の策定にも協力するなど、強力なパートナーシップを築いている。2004年には、CIエクアドル事務局長 Dr. Luis Suarez が、同国代表団の一員として、生物多様性保護条約締約国会議に同代表として出席もしている。

政府主導の環境保全施策を含めた、エクアドルでの環境保全資金の大部分は、国際機関や民間財団から拠出されており、これらのドナーや同国政府は、これらの資金による事業実施にあたって国内NGOと密接に連携しているケースが多い。

森林事業は環境省内の森林部の管轄であり、1981年に発足した「森林と自然資源、野生動物に関わる法令」によって整備されている。農業用地の設立に向けては、いくつかの公式な先行条件が課されており、森林資源の収穫と運送には、同省からの認可が必要となる。この法令は時代遅れで運営的ではない側面が多く見られることから、森林整備に向けた新規法令が、ゆっくりではあるが現在検討段階に置かれている。

環境省は2000年度に発表した「エクアドルの持続可能な森林開発戦略」の中で、経済的代替案及び森林率の増加による環境的利益という二重の利益が得られることから、再植林事業に多大な可能性があるとしている。1995年度のITTOによるレポートでも、エクアドル国内の300万ヘクタールが再植林事業地域として可能であると試算する。これらの戦略では、再植林事業における公共、民営、コミュニティからの参加が重要であり、二酸化炭素や水源など、生態系サービスに対する対価の認識と場合によっては支払いを実施し、行動を促す必要があるとまとめている。

「2001-2010年度版エクアドル国家生物多様性戦略」(Ministerio del Ambiente, 2001)、と「エクアドルの持続可能な開発に向けた環境戦略」(Ministerio del Ambiente, 1999)は共に、生物多様性の保護と持続可能な発展を実現するための必要不可欠な要素として、生態系サービスに対する対価の支払いによるインセンティブ付与を強く打ち出している。また、同戦略では、Esmeraldas地方とマキプクナ保護区が位置する北西Pichincha州域を、傑出した生物多様性にありながら危機的状況に直面していることから、5つの「特別注目地域」のひとつとして最重要視している。

### 3.4 エクアドルにおける気候変動と CDM 政策の状況

#### 3.4.1. エクアドルと UNFCCC・京都議定書

エクアドルは、国連気候変動枠組条約(UNFCCC：1993年2月23日調印、2000年1月13日批准)と京都議定書(1999年1月15日調印、2000年1月13日批准)の締約国である。

エクアドルは気候変動対策には積極的な立場を示しており、特にクリーン開発メカニズム(CDM)の参加に必要な、制度的枠組みと条件の設定に注力してきた。同国は1992年に、フェイス財団の支援による CDM 植林・再植林事業を開始し、現在も継続中である。この試みは世界でも最も早い取り組みのうちのひとつと言える。また、主に国連環境計画(UNEP)とアンデス開発公社(CAF)の支援を受けて、政府機関や民間の CDM の受け入れ能力と組織・制度の整備、および政策的な枠組みの構築に取り組んできた。

CAF の中南米炭素プログラム(PLAC) は、エクアドル国内における CDM 事業の推進に向け、CDM 推進協会(CORDELIM)の組織強化に尽力してきた。CAF の目的は CORDELIM の設立と立ち上げを支援することであり、基礎的な業務ツールの作成や人材育成、気候変動緩和プロジェクトの発掘や事前評価、調整機能の強化、事業推進に向けた支援が含まれる。CAF の主要な任務は以下のとおり。

- 情報公開と広報の仕組みを作成
- GHG 排出削減・吸収プロジェクトに関するホスト国としての能力開発と国内推進や海外市場との関係強化。CORDELIM と指定国家担当機関(DNA)の組織育成と、急速に拡大する国際炭素市場における機会やバリア、課題の特定と分析
- GHG 排出削減・吸収プロジェクトを短期間に進めるための方策の研究や情報提供。プロジェクトの初期段階では直接の支援活動。
- 国内外で GHG 排出削減・吸収プロジェクトの機会を増やすための企画ツールの開発と、CORDELIM の中長期活動の明確化。

オランダ政府の資金援助を受け、UNEP とデンマークのリソ国立研究所が CDM 強化に向けた世界規模でのプロジェクトを共同推進しているが、エクアドルの CORDELIM も支援対象となっている。このプロジェクトでは、さらにアルゼンチンのバリロチェ研究所の技術支援も受けながら、以下の任務を担当している。

- CDM の国家認証機関(AN-MDL)に対するプロジェクト管理やモニタリング方法の技術支援

- エクアドル国内での CDM 投資に向けた法規制・政策等の分析
- プロジェクトの評価と承認の基準とツール作成
- CDM を推進する企業に対する国内指針の作成
- 資源情報センターの管理
- CDM 事業への投資戦略およびクレジット販売戦略の策定と実施
- 二酸化炭素認証を担う現地専門家養成のための技術研修の企画と実施
- 気候変動問題を担当する政府代表団への技術支援
- 初期 CDM プロジェクト群への技術支援

### 3.4.2 制度的な枠組み

エクアドル環境省は、国内における気候変動緩和に向けた活動やプログラム、そして政策を取りまとめている「気候変動委員会」を主導している。同委員会は 1999 年 7 月 21 日付法令 1101 に基づき設立されたが、その後、気候変動問題や CDM を担当する 2 つの政府機関（AN-MDL と CORDELIM）を指定している。

エクアドル環境省は、同国の環境分野での主な規制機関であり、また国家気候委員会により 2003 年 4 月 21 日付 CNC//2003 決議 1 号に基づき指定国家機関（DNA）に任命されている。これを受けて、同省では、2003 年 4 月 29 日付の省令 15 号に基づき、プロジェクト企画評価と承認、また国内登録簿の作成と管理、進行中プロジェクトの監視を担当する AN-MDL を公式に設置している。AN-MDL の主要な任務を以下に示す。

- CDM 事業提案書（PIN）の審査。ホスト国の気候変動緩和と持続可能な開発への貢献という CDM の目的と合致することを保証
- PIN の持続可能な開発への貢献に関するホスト国承認
- CDM 事業実施段階におけるモニタリング。事業が提案・承認された条件に沿って開発されていることを確認し、プロジェクト実施者が内部監査や外部機関の検査や認証に十分対応できるよう支援
- CDM に関する規制の枠組やプロジェクトの推進に役立つノウハウを収集
- CER の取引を監視・コントロールするための CDM 国家登録簿の整備

AN-MDL は、プロジェクトには様々なタイプや環境が存在することを考慮し、当面は、持続可能な開発基準などの標準化はしていない。その代わりに、持続可能な開発への貢献度は、DNA によるプロジェクト承認の申請時に提出されたプロジェクト提案者による指標に基づいて個別に評価をする。



気候変動緩和プロジェクトの推進は、第2の機関として研究や能力開発の推進と同様に AN-MDL と一体化した CORDELIM が主に担当しており、ここは環境省やエネルギー鉱山省、商工会議所、小企業と農業、そして CEDENMA(エクアドルの大部分の環境 NGO が参加する連盟)の代表者からなる評議会が運営に責任を持っている。

CORDELIM はプロジェクト提案者に技術支援を行うとともに、CDM や関連プロジェクトの能力を高めるための研究と研修を行い、気候変動緩和プロジェクトの運営方針に勧告等を行う。

エクアドルでは下記の植林・再植林事業が既に実施されているが、いずれも CDM プロジェクトではない：

- オランダフェイス財団(エクアドルでは Profafor と呼ばれる)による、主にエクアドル高地における 2 万 2 千ヘクタールの森林回復事業
- コンサベーション・インターナショナルとクライミット・トラストの支援により、ハトゥン・サチャ財団が実施したビルサ生物保護区内での、275 ヘクタールの再植林事業

さらに 4 件の土地利用プロジェクトが政府からの推薦を受け、AN-MDL が審査中のプロジェクトも 1 つある。他にも発電や廃棄物管理の 25 プロジェクトが登録され、様々な段階で実施中となっている。特に、以下の 2 つのプロジェクトについては、既に有効性審査が実施されている。

図表 3.6 エクアドルでの CDM プロジェクトの進行状況

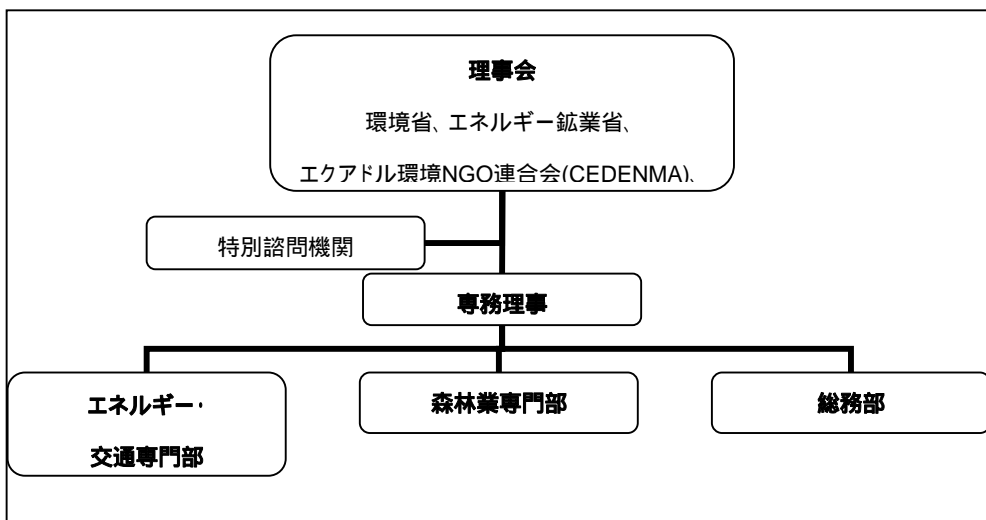
プロジェクト名	プロジェクトタイプ	プロジェクト提案者	資金提供	状況
Abanico Hydroelectric Project	水力発電	Hidroabani co S.A	世銀 PCF	有効性審査中（パブリック・コメント受付終了）
Sibimbe Hydroelectric Project	水力発電	Hidalgo & Hidalgo Company	世銀 PCF	有効性審査中（パブリック・コメント受付終了）

出典：UNFCCC CDM ホームページ：<http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/?archive=yes>

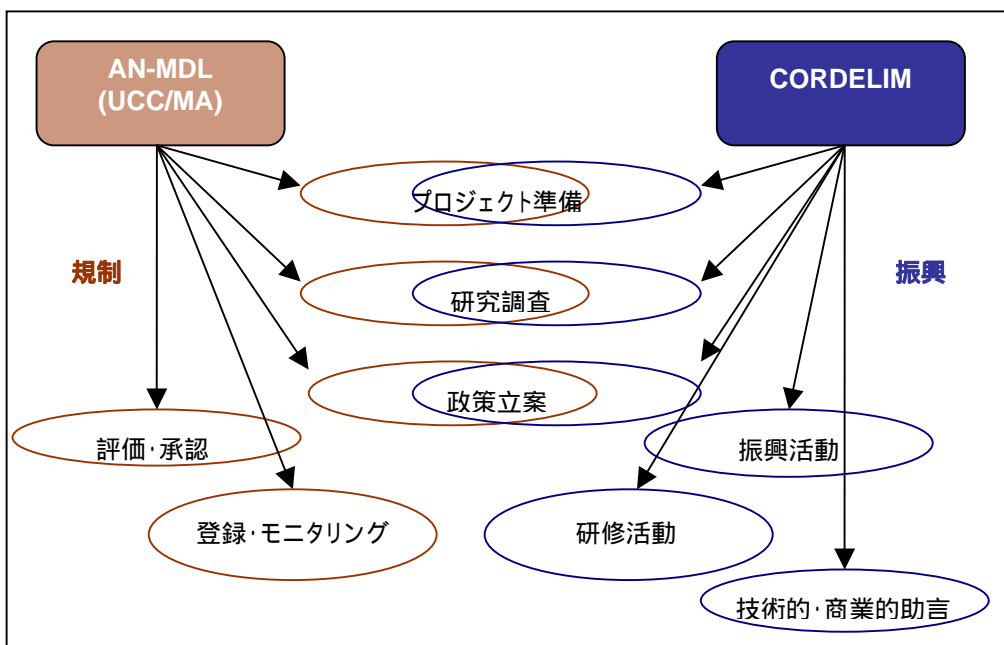
DNV（デットノルスケベリタス）ホームページ：

<http://www.dnv.com/certification/climatechange/Projects/ProjectList.asp?Country=Ecuador>

図表 3.7 CORDELIM組織図<sup>2</sup>



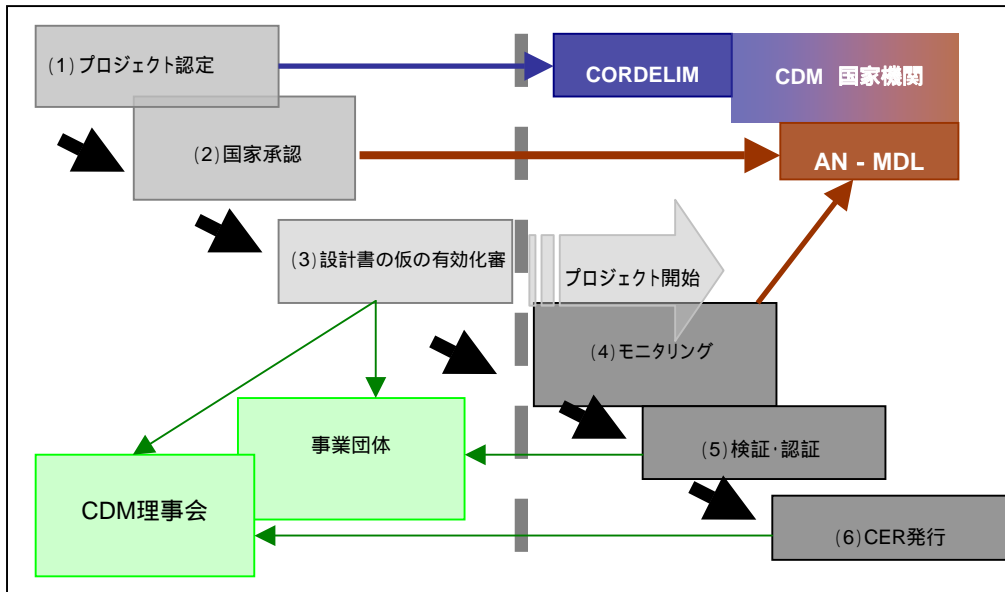
図表 3.8 AN-MDL と CORDELIM の責任分担



<sup>2</sup> CORDELIMホームページより作成 (図 3.2~3.4)。  
<http://www.cordelim.net/imagesFTP/5141.Bloque%2001%20Contexto%20General%20B.pdf>参照。

<sup>3</sup> CORDELIMホームページより作成 (図 3.2~3.4)。  
<http://www.cordelim.net/imagesFTP/5141.Bloque%2001%20Contexto%20General%20B.pdf>参照。

図表 3.9 エクアドル政府による CDM 承認手順



### 3.4.3 CDM プロジェクトのホスト国承認プロセス

AN-MDL で決定されたプロジェクト承認プロセスは、そのプロジェクトが持続可能な開発に貢献し、気候変動に対して明確で測定可能な長期的メリットがあることを保証することを目的としている。AN-MDL は、この承認プロセスにより、エクアドルでのプロジェクトが国際標準を満たし、CDM 理事会で承認される可能性を高めることを目指している。また投資家に対しては、事業の信頼性と透明性を高めることに寄与している。

DNAのプロジェクト承認手続きは、推薦状と承認状の2ステップが必要である。この承認手続きは、国家気候委員会の2003年4月21日付CNC/2003決議2号で定められ、2003年4月29日の環境省令16号として採用されている。これらのガイドラインは <http://www.cordelim.net/cordelim.php?c=410> から入手できる。

推薦状は AN-MDL による初期的な審査の完了を示すものであり、プロジェクトの承認を確約するものではない。しかし、この推薦状は、そのプロジェクトがエクアドルの持続可能な開発や CDM、気候変動政策に適合する可能性を示す文書であることから、プロジェクト形成段階での支援となり、最終的な承認に向けた第一歩となる。承認状は、すべての審査が終了後、CDM 事業へのホスト国承認として発行される。

推薦状は、指定のプロジェクト企画書（PIN）様式に記述された情報を AN-MDL が審査し、発行される。但し、CDM 植林・再植林事業の場合には、環境省国家林業局が審査を担当する。審査は、申請から概ね 5 営業日以内に実施されることになっている。

承認状にはより詳細なプロジェクト説明と審査情報が必要であり、AN-MDL 指定の書式（<http://www.cordelim.net/cordelim.php?c=453>で入手できる）にスペイン語で記述する。この文書は、法的に認められたプロジェクト代理人から AN-MDL の会長宛に提出するとともに、AN-MDL のコーディネータに写しを 1 部、初期審査料(CDM 理事会が設定したプロジェクト登録費用の 5%相当)が必要となっている。

AN-MDL のコーディネータは 4 営業日以内に、提出文書に対する技術的な審査を実施し、初期審査が通れば提案者に通知され「特別審査契約」を AN-MDL と締結する。また、初期審査の段階で、コーディネータの判断により提案者に差し戻されることもある。特別審査契約は、プロジェクト評価の範囲や条件項目などを規定し、最終審査料(CDM 理事会が設定したプロジェクト登録費用の 15%相当)が必要となる。

最終審査は AN-MDL のメンバーから構成される審査グループが行い、プロジェクトに関する情報はパブリック・コメントに付され、公開される。その後、申請文書の予備審査と現地調査(費用はプロジェクト提案者が負担)が実施される。現地調査は、審査グループが、提案者のほか、専門家、利害関係者、関連機関等に面接し追加的情報を得ることを目的としている。審査グループの予備審査後には、AN-MDL が勧告状をレビューした上で、プロジェクトの承認/却下が決定される。承認状は AN-MDL の会長名で発行される。

プロジェクト登録費用は、2004 年 10 月 18 日付閣議合意 105 号により規定されており、プロジェクト規模に基づき決定されている。

図表 3.10 エクアドル政府による CDM 登録費用

プロジェクト規模 (温室効果ガスの年平均削減量：T-CO <sub>2</sub> -eq)	登録費(US \$)
≤15,000	\$5,000
>15,000, ≤50,000	\$10,000
>50,000, ≤100,000	\$15,000
>100,000, ≤200,000	\$20,000
>200,000	\$30,000

AN-MDL による全ての手続きは、少なくとも 35 営業日を必要とする。この期間は、追加情報や政府の諮問が必要な場合、また審査グループの設立や審査会の招集遅れがあれば、延長されることもある。

以下、法令 AN-MDL/CA/2003(CDM の承認状発行手続)号で制定された、審査プロセスの作業日を示す。

図表 3.11 エクアドル政府による CDM 審査プロセスにかかる日数

作業	作業日
プロジェクト資料の提出	0
AN-MDL コーディネータによる内容確認	4
特別審査契約の署名	2
審査グループの決定	1
審査グループで個別の審査結果を準備	10
AN-MDL コーディネータが個別報告まとめ	3
最終審査報告の作成	5
AN-MDL コーディネータが最終報告まとめ	3
最終審査報告の分析的検討	2
承認	5
合計	35

出所) AN-MDL ホームページ、ヒアリング等から作成

#### 3.4.4 CDM 政策に対する他の検討事項

CORDELIM と密接な関係にある AN-MDL は、以下に示すような CDM 植林・再植林プロジェクトとの関連で規定される他の政策分野も担当している。

- CDM 植林・再植林における森林の定義(FCCC/CP/2003/6/Add.2, Annex, Art. F.8)。まだ国内の専門家によるレビュー段階だが、CORDELIM から示されたのは森林カバー率 30%以上、土地の広さ 1 ヘクタール以上、樹高 5 m 以上のプロジェクトが理事会に報告されることとなる
- 保全再植林のための樹種、またはエクアドルとして認める植林樹種を、在来種と外来種に分けて「ポジティブリスト」を作成
- CDM プロジェクトの中で遺伝子組替え作物を使う場合の方針決定
- CDM プロジェクトが環境や社会に与える影響の評価要件の決定
- CER の所有権に関する法的な定義

排出量削減取引は世界的にも、エクアドルにとっても新概念の新市場である。排出削減量を物やサービス、公共財や私物財ととらえ、それらの創生や移転、取引に関する法律的な仕組みはない(Hernández and Falconí. 2004)。世界の市場におけるメカニズムがより成熟するまでは、特殊な法的枠組みがエクアドルでまだ整備されないことは理解できる。とはいえ排出量削減につき、法律や規制、判例による明確な所有権や税法上の扱いを確立するまでは、リスクや不確実性が存在することに注意すべきである。

#### **3.4.5 CDM 植林・再植林に関するエクアドルの法整備状況（一覧）**

エクアドルにおける CDM 植林・再植林に関連する法整備状況を、次ページにまとめる。

図表 3.12 CDM 植林・再植林に関連するエクアドルの法律

項目	法律	内容（抜粋）
a. 森林管理	森林と自然資源、野生動物に関わる法令(1981年)	農業用地の確立に向けては、いくつかの公式な先行条件が課されており、森林資源の収穫と運送には、同省からの認可が必要となる。この法令は現実的でなく運用面でも多くの問題が見られることから、森林整備に向けた新規法令が、ゆっくりではあるが現在検討段階にある
b. 環境保全	環境管理に関わる法令（1999年）	エクアドルの環境全般に関わる法律の枠組み。目的、政府機関と役割、制裁に基づく環境管理・監督方法及を定義
c. CDM 関連	<p>a. 気候変動に関する国際連合枠組条約(1993年2月23日調印、2000年1月13日批准)</p> <p>b. 京都議定書(1999年1月15日調印、2000年1月13日批准)の締約国。</p> <p>C. DNA の設置： 1999年7月21日付法令 1101</p> <p>d. 2003年4月21日付 CNC//2003 決議 1号</p> <p>e. 2003年4月29日付の省令 15号</p> <p>F. 国家気候委員会の2003年4月21日付 CNC/2003 決議 2号で決定、2003年4月29日の環境省令 16号として採用。</p> <p>g. COP9 の決定事項に基づく、ホスト国の森林の定義に関する決定</p>	<p>2つの国家機関を認定、それぞれ規制と推進の役割を担うことを決定 DNA を環境省内に設置</p> <p>環境省が AN-MDL を公式に設置</p> <p>DNA によるプロジェクトの承認手続きに関わる詳細事項</p> <p>国内専門家によるレビュー段階だが、CORDELIM から示されたのは森林カバー率 30%以上、土地の広さ 1ヘクタール以上、樹高 5m 以上のプロジェクトが理事会に報告される可能性が高い。</p>
i. プロジェクトの環境影響評価の義務付け	未決定	

### 3.4.6 ホスト国指定国家機関（DNA）からの支持

本プロジェクトでは、マキプクナでの本計画が進行中であることを報告するため、プロジェクト設計段階から CORDELIM およびエクアドル政府 DNA（環境省）双方と定期的に協議を行っている。

まず、2001年にマキプクナ財団が本プロジェクトよりも規模の大きな CDM 植林・再植林プロジェクトをチョコ アンデス・コリドーで実施する構想をその概要と共にエクアドル政府に提出している。したがって CORDELIM と AN-MDL は共に、同財団が炭素クレジットの創出を目指す再植林事業を当該地域で実施しようとしていることを認識しており、またその取り組みを歓迎している。

CORDELIM と AN-MDL は制度上それぞれ別の役割を担っているが、実際には、多くの事項について CORDELIM が AN-MDL に技術的支援や助言を行っており、両機関の活動は近接している。通常、CDM 事業を策定していく上での政府の主たる窓口となるのは CORDELIM であるため、本プロジェクトを策定する上でも CORDELIM の理事 Marcos Castro 氏や森林専門官の Daniel Valenzuela 氏と頻繁に非公式な協議を持っている。

また、CORDELIM との正式協議を 2004 年 11 月 29 日と 2005 年 2 月 2 日の 2 回に渡り、キトで実施し、本プロジェクトの計画を報告・説明した。その他、COP10 開催中にブエノス・アイレスで CORDELIM の Castro 氏と本プロジェクトについての協議を実施した。

一方、AN-MDL では、技術専門官 Luis Caceres 氏と連絡を取っており、本プロジェクトの概要について報告済みである。また、結果的に欠席となったが、AN-MDL の代表も、1 月 28 日に開かれた本プロジェクトの利害関係者協議会に出席予定であった。

このような両政府機関との現在までの意見交換を通じて、エクアドル政府は原則として本プロジェクトに強い支持を表明している。

尚、本プロジェクトの概要が完成したため、日時が決まり次第エクアドル政府の推薦状を獲得するにあたっての必須要件である AN-MDL への報告、PIN の提出を実施する予定である。現在、3 月下旬に協議を実施できるよう、AN-MDL と日程調整中である。



## 第4章 植林・再植林 CDM (A/R CDM) の定義と分析

### 4.1 COP 9で決定された植林・再植林 CDM (A/R CDM) の定義

CDM 植林/再植林の定義は、2004年12月開催のCOP9（ミラノ）においてほとんどの規定が決定され、内容がUNFCCCのウェブサイト上で一般公開されている。一方、小規模植林 CDM を含むいくつかの植林 CDM 上の規定の決定が COP10 に持ち越された。以下に、COP9 での決定事項のうち、本プロジェクトの設計段階において最も重要な項目をまとめる。

#### 4.1.1 永続性

議論的となっていた永続性問題について、検証と認定を5年毎に行うことで、60年間にわたり植林と再植林プロジェクトに対して二酸化炭素吸収クレジットを認める、という結論が出された。CDM植林・再植林プロジェクトからは、以下の2種類のCER（認証済削減量）が認められこととなった。

- Temporary CERs（以下 tCERs）：クレジットは5年で失効、売り手が炭素吸収を継続して得ている場合は更新することが可能
- Long-term CERs（以下 ICERs）：クレジット期間は30年、もしくは20年間のどちらかを選択。2度の更新が可能で、結果として最高60年まで延長が可能。

\*tCER またはICERのどちらも、クレジットを”バンキング”することはできない。よって、一度発行されたら第一約束期間に続く次の期間に持ち越すことはできない。

#### 4.1.2 ベースラインと追加性

ベースラインと追加性に関する必要条件は、以前にエネルギープロジェクトで採択された規定(17/CP.7)と類似している。

\*ベースラインの定義：CDMの下での新規植林または再植林プロジェクト活動のためのベースライン方法論選択にあたり、プロジェクト参加者は、下記の方法論の中で当該プロジェクト活動に最も適していると見られる方法論を、理事会のすべてのガイダンスに考慮した上で、選択し、その選択の適切性を正当化するべきである

- (a) 適切ならば、プロジェクトバウンダリー内の炭素収容力における炭素貯留量の既存のまたは歴史的な変化；
- (b) 投資に対するバリアを考慮した上で経済的に魅力のある一連の行動を示す土地利用から生じる、プロジェクトバウンダリー内の炭素収容力における炭素貯留量の変化；

(c) プロジェクト開始時において、もっとも可能性の高い土地利用から生じるプロジェクトバウンダリー内の収容力における炭素貯留量の変化」(パラグラフ 22)(出典：[http://www.iges.or.jp/jp/fc/cdm\\_forest/5.html](http://www.iges.or.jp/jp/fc/cdm_forest/5.html))

#### \*追加性の定義

「提案されたCDMの下での新規植林または再植林プロジェクト活動は、下記 18-24 項により、吸収源による実際の温室効果ガス正味除去量が、登録されたCDM新規植林または再植林プロジェクト活動がない場合に起こるプロジェクトバウンダリー内での炭素収容力における炭素貯留量の変化の合計を超える増加がみられた場合、追加的である。」(パラグラフ 12(d))

「CDMの下での新規植林または再植林プロジェクト活動は、吸収源による実際の温室効果ガス正味除去量が、登録されたCDM新規植林または再植林プロジェクト活動がない場合に起こるのであるプロジェクトバウンダリー内の炭素収容力における炭素貯留量の変化の合計以上に増加した場合、追加的である。」(パラグラフ 18)(出典：[http://www.iges.or.jp/jp/fc/cdm\\_forest/5.html](http://www.iges.or.jp/jp/fc/cdm_forest/5.html))

#### 4.1.3 リークージ(Leakage)

二酸化炭素吸収数値の算出にあたり、「ネガティブ・リークージ」のみが考慮に入れられる。一方、「ポジティブ・リークージ」は、「人為的に実施された、CDM植林・再植林における温室効果ガス吸収削減量」の計測の際、カウントされない。

\*数式：「温室効果ガスの変化量 - ベースライン リークージ」

尚、ポジティブ・リークージとは、事業の範囲を超えて追加的な利益(例：事業外の場所での、よりよい森林管理の実施)を、その事業が促すこと。

#### 4.1.4 環境と社会的側面への配慮(safeguards)

CDM 植林・再植林事業の実施団体に対し、事業の環境及び社会的影響の評価が義務付けられた。もし否定的な影響が認められた場合には、事業団体は、ホスト国の規定の手続きに則り、環境及び/または社会的影響評価を満たす必要がある。環境と社会的側面への配慮は、ホスト国の規定に即していることが必要。特に、CDM 植林・再植林事業の際における遺伝子組み換え生物(GMOs)の利用について活発な議論が交わされた。結局、事業の受入国と附属書 I 締約国の両方が承認すれば GMOs の利用が可、と採択された。採択の序文では、遺伝子組み換え生物と外来種の利用のリスクについて、ホスト国が自らの法律に基づき評価をする必要がある、と記している。CDM 植林・再植林事業では、選定した種に関する種類と説明を、事業計画書(PDD)に記すことが義務付けられた。

#### 4.1.5 プロジェクトの位置とバウンダリー

プロジェクトに対し、“事業活動の実際の場所と範囲についての説明”の記載を求めている：原文(FCCC/SBSTA/2003/L.27, 18 ページ, 付録 B, 2(a))。

#### ● CDM事業活動サイクル

- 1) 小規模エネルギー事業向けに提案されたCDM事業活動サイクルが、植林と再植林によるCDM植林・再植林事業にも、以下の要領で適用された。
  - a. 事業計画書の提出
    - i. 必要な場合、新しいメソッドロジーの提案
    - ii. tCER、ICERの選別を明記
    - iii. 地域住民との協議
  - b. 有効化
    - i. 公聴
  - c. 登録
  - d. 実施
  - e. モニタリング
  - f. 認定
    - i. 公聴
  - g. 発行
- 2) 理事会が全事業を監修し、CERsを発行する。
- 3) 指定運営機関(DOE)が、事業の有効化と検証を補助する。
- 4) ホスト国が承認上へ署名し、事業の承認を促進する。
- 5) CDM植林・再植林の事業のホスト国は、以下の条件を選定の上、理事会に報告しなければいけない：
  - a. 単一の最低の樹冠率：10～30%
  - b. 単一の最低土地面積：0.05～1ヘクタール
  - c. 単一の樹高の最低基準：2～5メートルの間

### 4.2 COP9における未決定懸案事項

#### 4.2.1 小規模CDM植林・再植林事業

この件については、規模の規定について非常に活発な議論が交わされ、最終的にエネルギーセクター事業の15キロトンCO<sub>2</sub>/年よりも低く、8キロトンCO<sub>2</sub>/年に制定された。締約国とUNFCCCから認定を受けているオブザーバーに、2004年2月24日までの提案書の提出が依頼された。提出書類と理事会による協議の後、UNFCCC事務局がテクニカルペーパーを作成、2005年12月・ブ

エノスアイレスで開催されるCOP10における採択に向けてSBSTAが単純化した様式を提案することとなった。

#### 4.2.2 CDM植林・再植林事業についてのグッド・プラクティクス・ガイダンス

CDM植林・再植林事業における二酸化炭素数値換算に関する規定(IPCC Good Practice Guidance: 国内における目録や京都議定書上の報告義務など)は、COP9で概要が受け入れられ、2005年より報告用に目録が使用される。一方、新ガイドラインを、京都遵守制度 向けの報告ガイドラインとして承認作業を完結する時間がなく、COP10に決定が持ち越された。

#### 4.3 COP10における協議と採択事項

2005年12月6日～17日にかけて、ブエノスアイレス(アルゼンチン)にてCOP10が開催された。本CDM植林・再植林事業のCI担当者はエクアドル、日本、ワシントンからCOP10に集結し、プロジェクト進行上の協議及び京都議定書との整合性を協議するとともに、サイドイベントを開催し、CDM植林・再植林事業におけるガイドラインを発表した。

- 第一約束期間中、単純化された様式と方法を採用すること；
- 人為的に実施された温室効果ガスの吸収源による総削減量の平均が、認定期間内に年間8キロトン二酸化炭素換算を超えていない場合を想定する。また、人為的に実施された温室効果ガスの吸収源による総削減量を、年間8キロトン二酸化炭素換算以下に制限する。；
- もし小規模事業の結果、事業が年間8キロトン二酸化炭素換算以上の削減を実施した場合、超過の削減分は、tCER/ICERの発行対象にはならない；及び
- 気候変動の悪影響を最も受ける国々に対する援助基金への、小規模事業からの拠出金の免除。登録申込金(払い戻し不可)の割引値段、及びCDM運営費援助に向けた拠出金額の割引。

締約国は未解決事項だったプロジェクトにおける境界、リーケージ、モニタリングに関する項目を非公式に解決し、代表者たちはドラフトをSBSTAに提出することに同意しました。

締約国はCoP/MoP-1に向け、CDM理事会がCDM植林・再植林小規模植林・再植林事業向けの単純化されたベースライン方式と現存の炭素ストック方法の評価を目指し、場合によって地質タイプ、事業の長さや気候条件を考慮しながら、前提要素を発展させることに合意した。

#### 4.4 COP10・概況と未決定懸案事項

COP10は、今までのCOP会議に比べ、非常に進捗がゆっくりであったのが特徴的だった。CDM事業や排出権取引に関して、ほとんどの決定が終了していたため、各国代表団にも前回の会

議までの緊張感は見られなかった。一方、今後の京都メカニズムにおける修正や方向性に向け、活発な協議やサイドイベントによる発表が見られた。

#### 4.4.1 2012年以降の排出削減目標

会合におけるメイン・テーマは、欧州共同体とアルゼンチンの提案である、2012年の京都議定書第一約束期間以降における各国の排出削減目標の設定に向けた、一連のセミナー開催案であり、これについては、将来的な目標数値設定に関する如何なる話についてもアメリカ代表団が反対を唱えていた。会合の最終日、夜を徹した交渉の後、欧州とアメリカは、2005年5月に地球温暖化の緩和と適応戦略などを含む、幅広い議題について取り扱うセミナーを開催することに合意した。京都議定書の2012年以降の対応策について、そのセミナーで非公式な議論の場が提供されるだろうと、多数の代表団が楽観視している。

#### 4.4.2 適応

気候変動の影響が明らかになってきている中で、会合では「Buenos Aires Program of Work Adaptation and Response Measures」と呼ばれる、気候変動への適応を目指す計画を採択した。本プログラムは、締約国と地球環境ファシリティー（GEF）に対する財政援助を要求しており、気候変動のリスクと適応戦略に関する更なる科学的分析、適応に向けた最貧国の国内対策プラン、途上国のキャパシティ・ビルディング、及び適応問題の持続可能な発展計画への組み入れを目標としている。過去に比べ、気候変動の影響と適応における問題は交渉の大きな焦点となった。この結果、マングローブ林などの開発されていないエコシステムの保全や、森林破壊の防止が、二酸化炭素削減活動と、洪水や台風、干害、野火などの天災に対する耐久力という両方の意味で、重要性が認められることとなった。

#### 4.4.3 保障 資金メカニズム

熱帯雨林破壊を防ぐ為の「保障資金メカニズム」の提案について、多くの議論が交わされた。多数のサイドイベントから、途上国で起きている森林破壊による二酸化炭素排出量を減らす為の本質的なインセンティブを作る以外には、EUの提言目標である温暖化2度以内の制限や、二酸化炭素の濃度が3倍化することを防ぐ道は無いという点を、各国代表団やNGOが認識するに至った。ブラジルのNGOであるIPAM、ED及びオランダ政府は、ブラジルの科学者達とNGOによって紹介された新提案である、熱帯雨林を有する途上国に対する、森林破壊の軽減に向けた資金保障制度の発布について、半日に渡るサイドイベントを開催した。この提案は、これらの途上国が一定期間内で予め設定されたレベルまで森林減少のペースを軽減することができれば、京都議定書上の目標基準を達成しなければならない先進国や大企業に向け、販売可能な削減“証書”を発行出来るというものである。また、カーボンヨーロッパ ([www.carboeurope.org/](http://www.carboeurope.org/)) の欧州の科学者たちは、自らのサイドイベントで、発展途上国による、特定レベルの二酸化炭素固定率に関する責任について提言した。これは、再植林と改善された

土地管理計画、国の森林破壊などにより排出を削減し、得られる炭素クレジットの販売を認めるというものである。

次のステップは途上国政府がこれらの、または同様の提案を公式の交渉の場で先頭に立って実施することである。特に、メキシコ政府とインドネシア政府は、これらの提案を次のレベルに高めるための候補国である。世界銀行の代表による発表では、パプアニューギニア政府が保障メカニズムについて検討中であることが示唆された。ブラジルは今なお環境省と科学技術省間における意見の相違に折り合いをつけている。

#### 4.4.4 排出権取引システム (ETS)

欧州理事会のダミアン・メドウズ氏はEU排出量取引制度がどのように、エネルギー消費が高い5つの産業セクターに適用され、2005 - 2007年の3年間の強制執行フェーズから始まり、その後5年間配分期間までのメカニズムを発表した。法令の第25条により現存及び新たな排出量取引制度間との取引を認められ、この関連条例により共同実施 (JI)及び CDM から得たクレジットをEUスキームの中に取り入れることが可能であることを説明し、EU排出量取引スキーム (EU ETS) と気候に関する国際的なアジェンダとの関連性について述べた。

LULUCF に基づく二酸化炭素削減事業は現在のところ EU ETS では認められていないが、この件については2007年に見直しが予定されている。一方、LULUCF 事業はシカゴ気候取引所などの他の取引システムに含まれており、取引システム間での調和に向けた議論を招いている。

#### 4.4.5 CDM 植林・再植林事業実施における炭素の法的側面

国連食糧農業機関 (FAO) 代表が、森林セクターにおける CDM 事業の国内規定に関する研究を発表した。京都議定書の第一約束期間期間が始まる前に国内法的枠組みを制定するというプレッシャーがあることを踏まえ、市場メカニズム、助成金、強制及びコントロールに関する法整備と情報システムなどに対する、規制オプションを発表した。

国際自然保護連合 (IUCN) の代表者は、CDM 植林・再植林事業に関する国内法令に関して最も必要とされている法的チャレンジは、追加性、CERs の権利、環境と社会経済基準であると発表した。短期的視点から、法制度改正がこれらの問題に取り組む最もよい解決法ではないかもしれない、と勧告した。

CDM 植林・再植林事業の利益をどのように地域コミュニティと分け合うべきか、参加者達による議論が実施された。この問題に関しては、単一のルールは認められず、直接支払い、CERs 分配、信託基金、コミュニティへの特定投資、及び投資者と土地保持者との間での収益分割、などがあげられた。また、生物多様性国際会議及び国連砂漠化防止上における規定のもとで効果のある事業は、追加性などの問題から、CDM 上の承認が難しいことが留意された。参加者はまた、追加性の条件は、国が新しい環境基準を制定する際妨げになる恐れがある点を指摘し

たが、CDM理事会による「追加性ツール・キット」が、これらの幾つの問題に言及していることも指摘した。また、熱帯雨林を有する国々においては、CDM植林・再植林事業の追加性における現在の定義が問題となる可能性が示唆された。発表者は、二酸化炭素に関する権利の決定を各国が出来る一方で、この方法が利益を生むかどうかについては不明瞭だ、と述べた。

#### 4.5 植林・再植林事業 (A/R プロジェクト) のガイドライン設定に向けたCIのサイドイベント

ミラノのCoP9とブエノスアイレスのCoP10両方に於いて、コンサベーション・インターナショナルは、二酸化炭素削減、地元への持続可能な利益の供給、深刻な脅威にさらされている生物多様性の保全または回復など、LULUCF事業が多数の利点を生み出しているかを見極める為に、LULUCF事業への基準設定の重要性を訴える試みである「気候・社会・生物多様性アライアンス (Climate, Community and Biodiversity Alliance (CCBA, ([www.climate-standards.org/](http://www.climate-standards.org/))))における発表を実施した。特に、今後の気候・社会・生物多様性基準(CCB)が、森林破壊防止に向けた事業と高水準の森林回復事業の両方の促進に向けて、信頼できる基準を供給できる点が、詳細にわたり発表された。

また、COP10においては、本プロジェクトで現地調査及び方法論を共同開発したエコ・セキュリティ社とサイドイベントに参加し、CIエクアドル所長であり、本調査の現地統括責任者であるLuis Suzrezがプレゼンテーションをサポートした。

## 第5章：事業実施に向けた現地調査

### 5.1 事業地域の情報

#### 5.1.1 事業地域の位置

事業地域はマキプクナ保護区に隣接する、アンデス山脈の西側山麓地帯である。

図表 5.1 マキプクナ保護区所在地



出所) Conservation International – Center for Applied Biodiversity Science

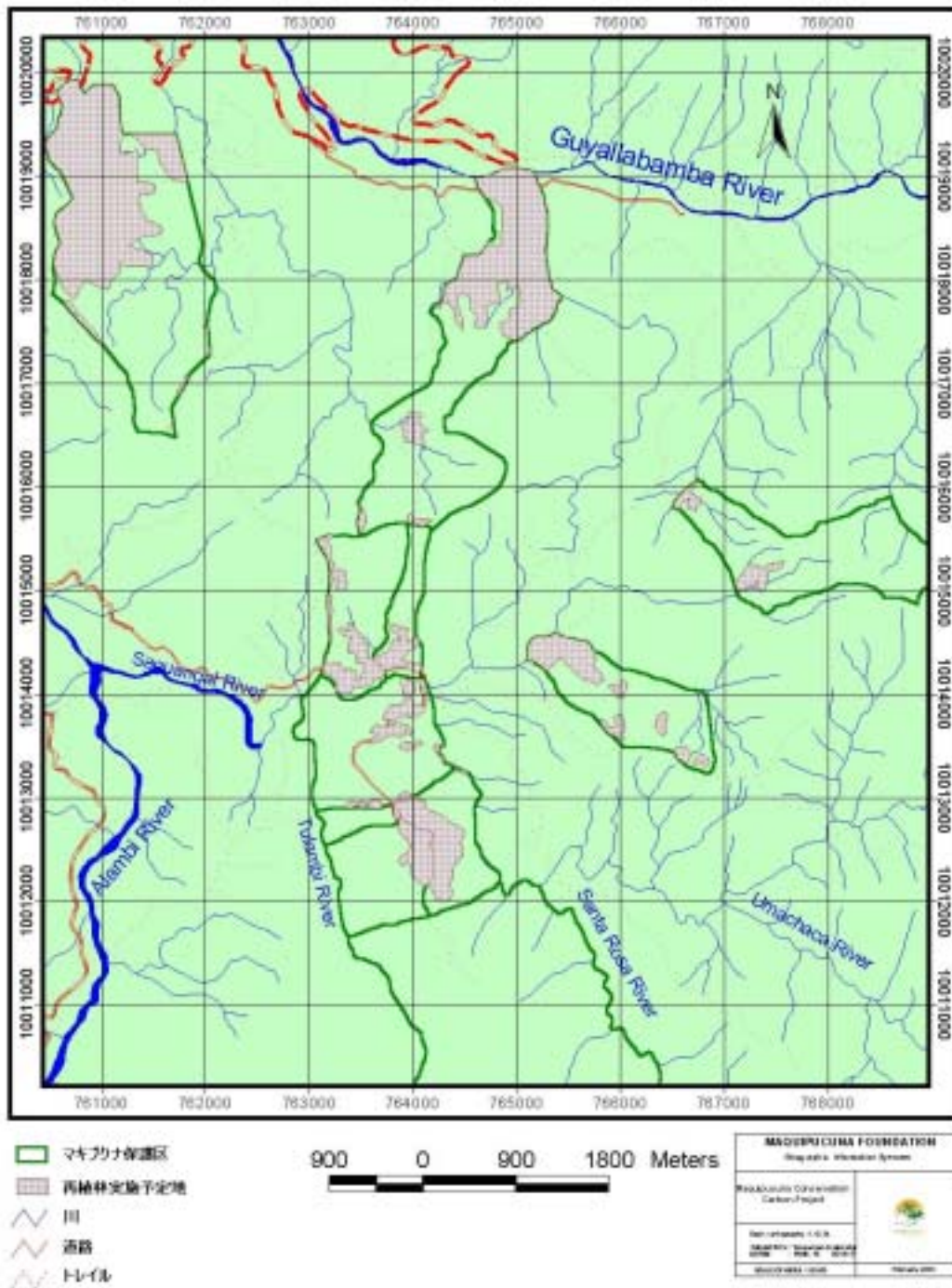
#### 5.1.2 再植林を実施する場所

再植林活動は、次ページの GIS 分析地図に示される 1990 年以前に森林ではなかった場所で実施される。





図表 5.2 マキプクナ保護区詳細地図



出所) Conservation International – Center for Applied Biodiversity Science

## 5.2 事業地域の説明

### 5.2.1 概要



本プロジェクトの事業地域はエクアドルのアンデス山脈西側の海拔 1000 メートルから 1500 メートルの丘陵地帯に位置し、下記の地理的座標に当たる (UTM)。

- 759872 W 10020025 N 78o39´54.8″ W 0o10´51.6″ N
- 767045 W 10020025 N 78o36´2.9´´ W 0o10´51.6´´ N
- 759872 W 10012211 N 78o39´54.8″ W 0o 6´37.3´´ N
- 767045 W 10012211 N 78o36´2.9´´ W 0o 6´37.3´´ N

再植林事業は、マキプクナ財団が保全地域を拡張するために購入した、不毛で、放置された牧草地にて実施する。当地は平坦地から傾斜 50%から 60%に近い急斜面が含まれる。すべての再植林予定地域は全天候の道路から 2 キロ以内に位置する。

同再植林予定地域は、マキプクナ財団により提案されているチョコ・アンデス (Choco Andean) コリドーの中心に当たる。このコリドーはマキプクナ財団によるイニシアチブで、持続可能な管理に基づく生産地域や保護区をネットワーク化し、海面から 3000 メートル近くに及ぶ高度傾斜に広がるアンデス地域とチョコ地域の植生をつなぐことを目的にしている。

本プロジェクトはマキプクナ保護区の隣接地で混合林を育成するものである。マキプクナ保護区は千メートルから 2 千 8 百メートルに及ぶ雲霧林を取り囲んでいる。本事業のすべての植林地帯は既存の原生林又は二次林に隣接する (地図参照)。長期的視点から、これらの森林プランテーションが、構造的・局地的条件を作り出し、地域の動植物種が近隣の原生林や二次林に分散し、生息を再構築することにつながる。

### 5.2.2 気候

当地の気候は年間を通じて比較的安定しており、年間平均気温は 21.5 度である。降雨は著しく季節的なものであり、1 月から 5 月の間に集中する。事業地域での降雨量は平均で年間 3200 ミリである。乾季は 7 月から 9 月及び 12 月の一部となっている。

同植林地帯は、ホールドリッジ生態ゾーン・システムによる分類に従うと、Premontane 熱帯湿森林地帯に含まれる。

### 5.2.3. 地質・土壌

事業地域の土壌は主にアンデス山脈の火山灰から成るインセプティゾル (層位分化のやや発達した土壌) (USDA 分類法) である。再植林予定地域の土壌は、沖積土層と火山性

物質によって形成された複雑なモザイク状になっている。土壌の大半は深く乾いており、土壌の上層部では有機物の含有量が比較的高く、下層部では低めか中位になっている。

マキブクナ保護区は、土壌の上層部 75 センチから 100 センチが 2 千 500 年前に発生した Pululahua 火山の火山灰によって形成されている (Papale and Rossi, 1993)。土壌のペーハー指数は、トップメーターで平均 10.9 であり、これはアロフェン鉱物が含まれていることを示す (Perrot, 1966)。一方、表層土の反応は強度の酸性度を示している。

#### 5.2.4 生物多様性

本プロジェクトの事業地域は、国内及び国際的な調査によって生物多様性保全地域として指摘されている。CI が、生物多様性保全が最も必要な地域として指定している世界の生物多様性ホットスポットのうち、2 つのホットスポット (熱帯アンデス・ホットスポット及び Choco-Darien エクアドル西部ホットスポット) が交わる地域に位置する。

- バードライフ・インターナショナルは、鳥類の多様性及び固有性に基づき、「翼が結ぶ重要生息地ネットワーク」の一地域としている。
- Dinerstein et al (1995) は、北西アンデス地域 (エクアドル及びコロンビア) の山岳地帯を「破壊されやすく、地球規模で見ても傑出した、地域レベルで重要性の最も高い地域」としている。
- エクアドルの環境省は、最新の戦略と政策枠組みを記した文書の中で、エクアドル南西部を国内で 5 つの優先的保全地域のひとつに挙げている。

マキブクナ地域では 55 種の哺乳類動物が確認されており、エクアドルの哺乳類レッドリストによると、そのうち 3 種が危急種とされ、さらに 3 種が希少種、1 種が絶滅危惧種とされている。加えて、周辺地域からの採取や生息地・分布に関する情報から、22 種の哺乳類動物が同地に生息している可能性が非常に高いとされている。

マキブクナ保護区は、154 科及び 614 属を含む、230 種のシダ植物及び 200 種以上のラン植物を含む、1700 種を超える維管束植物を有する。2 つの固有種がすでに記述されているが、さらに多くが発表される予定である<sup>1</sup>。

研究者ら<sup>2</sup>の調査結果によると、アマキブクナ保護区には、エクアドルの鳥類相の 20% に当たる 347 種の鳥 (2004 年 8 月) が生息している。絶滅危惧種 4 種、希少種 16 種、地

---

<sup>1</sup> Webster and Rhode, 2001

<sup>2</sup> James Andrews, J. M. Carrion, D. Gardner, L. Kiff, M. Marin, Francisco Sornoza, Niels Krabbe, Paul Greenfield, F. Sarmiento, Niall O'Dea, and Francisco Prieto

域レベルにおいて絶滅危惧種に近い種9種がいる<sup>3</sup>。また、絶滅危惧種2種、希少集3種、危急種11種、及び危急性の低い5種がいる<sup>4</sup>。

同地域における生物多様性への脅威を下記に示す；

- 農業地拡大に伴う森林劣化
- 絶滅危惧種のアンデスメガネグマ、大齧歯動物、クビワペッカー、ホエザル、ピューマ、鳥類を中心とした違法な狩猟
- 商品価値の高い堅木を中心とした伐採

### 5.2.5 水環境

マキブクナ保護区及び隣接する植林対象地域は、Guayllabamba 川流域の上流域に位置する。

同地域の主要河川は Umachaca、Santa Rosa、Tulambi、Pichan、Afilana を含み、それらの川の水が Alambi 川に流れ込み、Guayllabamba 川流域に養分を与えている。

### 5.2.6 社会経済的関連性

事業地域は Nanegal 地方行政区に含まれ、首都キト市の広い首都圏地域に入る。近隣コミュニティは下記を含む。

- Chacapata
- Palmitopamba
- Nanegal
- Santa Marianita

同地域の主要な収入源は、サトウキビ栽培と放牧を中心とした小規模な商業的農業である。サトウキビは主に蒸留アルコール製造に用いられているが、固形のサトウの製造にも利用されている。

マキブクナ 財団による統合的な保全事業や開発事業には、様々な度合いでコミュニティが係っている。

---

<sup>3</sup> Granizo et al. 2002

<sup>4</sup> Red Book ICUN

- 現地の農民が50万本の木を統合的アグロフォレストリー用地及びフェンスロウに植林
- 国外での販売も目指す、地域コミュニティを含めた日陰有機栽培コーヒーの生産
- 現地コミュニティの子供向け環境教育
- 多種多様なテーマの組合せに基づいた広範的なトレーニングコース（リーダーシップ、有機農業、エコツーリズム、竹、ラン及びアナナスの生体外繁殖、コーヒー栽培における統合的害虫管理、会計、マイクロエンタープライズ運営管理、工芸、ジャム作りなど）

現地コミュニティは植林地に直接生活を依存していないものの、牧草地は時折、放牧用に賃借されている。植林地域及び植林される木々はマキプクナ財団の所有物である。土地保有権は比較的安定しており、周辺地域との土地の境界が明確に画定されている。

### 5.2.7 土地利用の歴史

植林対象地域は以前、1990年以前に森林伐採された地域であり、その多くが牧草地となっている。

同地の約72%が牧草地であり、実質的に木は生えておらず、現地で“pasto miel”として知られるタツソクグラスで覆われている。東アフリカからの外来種であるこの草は、精力的な性質を持ち、森林が継続に向け再生することを妨げる。同地の一部（約24%）は草地と低層（2から4メートル）のパイオニア種の低木が混合して生息する地域であり、主な種はPiper hispidumとBaccharis spである。過去15年間放置されていた牧草地は、S. sphacelataの精力的な成長に押され、未だに森林が再生されていない。同地の残りの部分は、現在、サトウキビ畑として使われている（植林地合計の3%以下）。

## 5.3 再植林の定義との整合性

- 定義1：現在、再植林予定地域が森林で覆われていないこと

エクアドルはまだ森林を定義する数値を正式決定しておらず、CDM理事会への正式報告も行っていない。しかし、エクアドルの指定国家機関（DNA）はCDM事業開発者に対して下記の数値を森林の定義として用いると表明している。

- 最低樹冠率 30%
- 最低森林面積 1ha

➤ 最低樹高 5m

上記に基づけば、本プロジェクトの再植林予定地域は全体で 1ha 以上あり、樹冠面積が 30% 未満かつ樹高が 5m を越さない地域であるため、現時点で森林に覆われていないことになる。ちなみに、468ha の再植林予定地のうち、343ha がほとんど単一の牧草（主に *Setaria sphacelata*）で覆われ、12ha がサトウキビ畑となり、残りの 113ha は *Piper hispidum* 優占し、その他複数の草木が混成する 3~5m 程度の低木植生地帯となっている。

また、本再植林プロジェクトは直接的な人為的植生転換を前提にしている。すなわち、再植林は苗木育成に始まって、一旦森林構造が出来上がり、上層形成樹が出現すると、森林内の微気象条件が適切に保たれるため、種子の分散と近接する原生林からの移入によって森林再生が豊かに行われることになる。本プロジェクト事業地域では自然の植生遷移を阻む優占種の牧草の繁茂と土壌バクテリアと線虫類との生態学的関係が原因となっているため、人為的介入がないとこうした森林再生プロセスは起こりえない。

● 定義 2：再植林予定地域が 1989 年 12 月 31 日時点で森林地域でなかった

空中写真と地権者や近隣コミュニティからの情報から判断して、再植林予定地域は 1989 年 12 月末日以前の伐採によって森林地帯ではなくなっていた。

以下、プロジェクト実施予定地の写真である。







写真1：劣化した再植林用地の現況。背景は保護されている自然林



写真2：現存の放牧地とさとうきび畑







写真3：地域の劣化した土地と現存する森林の景観



写真4：エクアドルに残る原生森林





写真5：マクブクナ財団のロッジ施設

## 5.4 再植林方法

### 5.4.1 本プロジェクトにおける再植林コンセプト

本プロジェクトの事業地域は、2つのホットスポット（熱帯アンデス・ホットスポット及び Choco-Darien エクアドル西部ホットスポット）が交わる地域に位置する生物多様性価値の非常に高い地域であるが、一方で周辺の原生生態系などは休息に失われつつある地域である。また、第2章でも分析したとおり、貧困問題を抱える地域でもある。CIは、この複合的な課題あるいは潜在的可能性を秘めた地域において、気候変動対策への貢献（吸収源クレジットの創出）に加えて、生物多様性の保全と「人間の福祉」の増進に対する貢献を同時並行的に実現していく「トリプル・ベネフィット型」の植林・再植林事業を提案している。

このような「トリプル・ベネフィット型」CDM 植林・再植林事業の目的に合致するよう、本プロジェクトでは、再植林活動を吸収源の整備であるとともに、原生に近い森林生態系の復元および周辺の残存する原生林をつなぐ「生物多様性コリドー」を構成する重要な要素と位置づけている。そのため、本プロジェクトでは、再植林後の伐採は計画せず、また、現地固有種を含む在来種による混合植林の手法を取り、より生物多様性の高い、



原生に近い状態の森林生態系の回復と、リスクの低い吸収源クレジットの創出を目指している。

#### 5.4.2 選択する樹種

植林はいくつかの在来種を混合して行う。1ヘクタールにつき植林する苗木の70%は、下記に示す種をバランスよく組み合わせる。

<u>日本語名</u>	<u>英語名</u>	<u>学名</u>
月桂樹	Laurel	Cordia alliodora
榛の木	Alder	Alnus acuminata Nectandra acutifolia
(熱帯)ウォールナッツ	Tropical Walnut	Juglans neotropica
(熱帯)ヒマラヤスギ	Tropical Cedar	Cedrela odorata
(熱帯山地)ヒマラヤスギ	Tropical Mountain Cedar	Cedrela montana
インガ(マメ科)	Inga spp. (I. densiflora, I. nobilis, I. punctata)	
	Hen's Blood	Otoba gordoniiifolia

プランテーションの多様性及び天然林との類似性を高めることを目的に追加する在来種については、種子の入手が可能な限り、上記に統合していく。追加の種子は以下を含む。

- Miconia sp.
- Saurauia prainiana
- Hyeronima fenleri
- Guarea cartaguenya
- Nectandra membranacea

#### 5.4.3 採用する技術

種子の収集：近隣のコミュニティ住民と協働で、マキブクナ保護区内の事業地域に生えている木から確保する。

養樹園：事業地域内の4つの養樹園において、種子の増殖及び苗の育成を行う。苗は土を入れたポリエチレン製の苗袋に入れ、日陰用の布の下で6ヶ月から18ヶ月間育てると、50センチから80センチの高さの苗木に成長する。



植林地準備：植林する苗木と雑草との生存競争を抑えるために、植林地は前もって放牧にさらしておく。除草際（グリホサート）は個々の苗木を植える場所から半径1メートル以内に部分投与する。その後、手作業で苗植用の穴を掘る。

苗植：苗木は最初の雨季（1月から3月）の前半に4メートル×5メートルの間隔で移植する。苗木はトラックで運ぶが、道路アクセスのない場所ではラバや馬で運ぶ。

再植樹：最初の年を生き延びられなかった木は、次の雨季に再度植樹する。

維持管理：植林後の最初の4年間における維持管理は、主に植樹した苗木を雑草との生存競争から守ることを目的として、なた及び/又は草刈機を使って土地の整備及び/又は部分的な整備を含む。開墾作業の頻度は、植林後の最初の2年間は年3回、3年目・4年目は年2回、5年目・6年目は年1回を予定している。

#### 5.4.4 植林実施スケジュール

活動	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
植林地の広さ (ヘクタール)	0	70	200	200	0	0	0	
土地準備	11月-12月	11月-12月	11月-12月					
マーキング作業	12月	12月	12月					
植林用の穴掘り		1月-3月	1月-3月	1月-3月				
植林		1月-3月	1月-3月	1月-3月				
再植林			1月	1月	1月			
開墾及び 雑草除去		3月, 7月, 11月	3月, 7月, 11月	3月, 11月	3月, 11月	7月	7月	
保護、アウトリーチ、 モニタリング		1月-12月	1月-12月	1月-12月	1月-12月	1月-12月	1月-12月	1月-12月

## 5.5 プロジェクト実施に向けた法律的手続き

### 5.5.1 地権者との合意

本プロジェクトの実施にあたり、地権者（マキプクナ財団）とCIとの間で、再植林活動に基づく土地利用上の合意と、活動の結果発生する二酸化炭素クレジットの移転に関する正式な法的手続きが必要となった。プロジェクト実施に向け、協議レベルでは全て合意に至ってはいるものの、正式に契約書として認めるため、現地法律事務所のPaz & Horowitzに法律上の作業を委託した。同法律事務所は、以前JSFとCI、及びFace財団による同様の手続きでも実施している。

委託作業により、以下の3つの書類が準備された。

- マキプクナ財団の所有地に対する、再植林事業に向けた土地利用権の状況に関する事前調査項目書
- CIとマキプクナ財団間で締結する覚書
- CIとマキプクナ財団間で締結する、プロジェクト上の責務や二酸化炭素クレジットの定義や所有権に関する契約書のモデル

### 5.5.2 土地利用権に関する事前調査項目書

現在までに、マキプクナ財団の中から8つの用地が、再植林用に提供されることを前提に、同法律事務所によって審査された。

事前調査結果によると、8つの用地のうち5つには明確な土地所有権が認められ、即座に再植林用地の設置のため、土地の先取特権を獲得することが可能であった。一方、3つの用地には、さほど重要ではないものの、法的には即座に再植林事業の実施に向け土地の先取特権を獲得することが不可能であったり、実施が勧められないことが分かった。一方、法律事務所によると、このような問題は現地における書類や手続き上の不整合さに起因しており、エクアドル国内の土地利用状況の典型的な例であることから、一ヶ月以内のうちに修復及び合意が可能であるとのことだった。現在本件に関しては、修復作業が実施されている。

### 5.5.3 覚書

事業の実施にあたり、覚書および契約書素案が制作され、現在実施団体によりレビューされている。CDM理事会へのPDD提出以前に覚書を締結する必要があるため、今後数ヶ月以内に合意に至る予定で進めている。

## 5.6 事業実施上考えられるリスクとその対策

よりよい設計・実施に基づく森林事業は、長期にわたり、気候、コミュニティ、生物多様性にとって非常に重要かつ計り得る利益を提供する。一方、事業が、自然や人間によって引き起こされる様々なリスクの影響を受ける可能性があることも事実である。

本プロジェクトは、事業の設計及び実施段階において潜在的なリスクを解明し、それに向けた戦略を考案することによって、リスクを査定、緩和、管理することを目指している。ここで言うリスクとは、事業による炭素吸収効果及び投資（財務）にかかるものであり、自然又は人為的に誘発されるものである。

### 事業による炭素吸収効果にかかるリスク：植林活動が予定している分量の二酸化炭素吸収を達成できない場合

- **成長率：** エクアドルの同地域では、本事業のような混合植林に関し、長期的な成長率や炭素吸収についての情報と経験が不足している。そのため、炭素吸収量（成長率）が当初の予測よりも遅く、かつ/又は低くなる可能性もある。現時点での炭素吸収量の推計は、条件の似た植林地からの既存情報や異なる樹齢の二次林の再生能力からの推定に基づいているが、事業へのリスク緩和のため、CDM 理事会からも求められているとおり、控えめな予測になっている。
- **土地への違法侵入・占拠：** 本事業地域においては、土地保有権や土地財産所有権が比較的明白に確定されているが、マキブクナ財団は他の地域（同国南部地域）において、土地所有・利用に関する問題に直面した経験がある。本事業地域では、現在のところ、植林地に影響するような土地をめぐる抗争は見られていない。しかし、エクアドルでは歴史上、公有地における無断居住や農村地への違法侵入が繰り返されており、特に森林地はこれまで「無駄な」ものとして認識されてきた経緯がある。本事業ではこのリスクを効果的に回避すべく、不明確な土地所有権・土地使用権を明確にし、周辺のコミュニティとよい関係を維持し、近隣のコミュニティや地権者を含めた形の将来の事業拡張を検討している。
- **地すべり：** 本事業の植林予定地域は傾斜地（50%-60%）を含み、植林予定地域内の一部が、地すべり又は土壌の陥没による影響を受ける可能性がある。しかし、通常、植林によって斜面の安定性や土壌の性質が改善されることから、地すべりによる影響を受けるのは、0.5ヘクタール以下であると推定している。
- **火災：** 事業地域は年間を通じて降水量が比較的高いため（3000ミリ以上）、火災はそれ程大きなリスクではない。同地域で既存の森林が火災による被害を受けたケースは報告されていない。
- **害虫・病気：** 害虫又は病原菌によって植林樹木が損なわれる可能性は、在来種を含めた多様な混合栽培（ポリカルチャー）により、最小限に留められる。

- **気候変化：** 本事業の主目的は気候変動の緩和に資することである一方、地球規模の気候変動に伴う地域的な気温や降雨の変化により、成長条件が変化してしまう可能性がある。現在のところ、事業実施の地域において潜在的な傾向を予測するに十分な事例は存在しない。本事業では、可能な限り、事業地域から見た高地及び低地において、比較的広い高度傾斜でも自然に育つ樹種を含めることにより、気候変化に伴うリスク緩和し、環境条件の変化による植林地の成長へ損失回避を試みた。
- **組織的不安定性・長期的な任務の未達成：** 本事業では、マキプクナ財団が植林地の維持管理に関する責任者であり、CI が事業全体を監督する。マキプクナ財団は15年以上にわたり、着実かつ安定した成長と統合の過程を遂げてきた。本事業では、事業用地に対する先取特権を確立することで、土地の非森林用途への売却・転換を回避する。万一、事業管理に必要な組織的能力に支障があり、事業の健全さが損なわれる状況になった場合には、CI は管理及び任務の権限を他の組織へ移行することで、権利の確保に努める。

投資リスク：本事業から発生する二酸化炭素クレジットの移転の不履行、又は予測以上のコスト上昇

- **炭素クレジットに関する法的不確実性：** 第3章に記載の通り、ホスト国（エクアドル）においては、炭素クレジットや CDM 事業を司る法体制は未だ発展段階にある（このことは非附属書1国のほとんどすべてにおいて同様である）。現状では、CER にかかる税制なども確立されておらず、CER の取引が民間の事業開発者と投資家/買い手の間で比較的流動的な形で行われることが予想されている。しかし、将来に渡りこの状況が継続するかどうかについては、不確実な状況である。
- **通貨危機：** エクアドルでは2000年より米ドルが国の公式通貨となり、これによって国内の通貨危機の恐れは減少している。同国の通貨が元の通貨に戻る可能性は低い。
- **評判に伴うリスク：** 本植林事業は、環境的、気候的、社会的便益を同時並行的に達成する先進的かつ模範的なモデルとして設計されている。しかしながら、エクアドル及び海外には、CDM 及び CDM 植林・再植林に対して、本質的に反対している NGO 団体等があり、本事業も問題視される恐れは完全に否定できない。本事業は「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：これについては10章以降で詳述）」が開発した CCB 基準に依拠して設計され、実質的な悪影響を伴わず、特に生物多様性保全の面で顕著な利益を生み出すものと期待されている。本事業が慎重に設計され、責任を持って実施されれば、最終的には政治的動機あるいは本質的な意見の相違に基づく批判に対しても、十分合理的な対応が可能であると考えられる。

## 第6章： ベースライン方法論

### 6.1 新ベースライン方法論の開発に関する基本的考え方

本調査において提案するCDM植林・再植林事業の開発・実施に当たっては、新たにベースライン方法論を開発し、それを使用する。新方法論の開発にあたっては、今後、当団体が日本企業、特に気候変動対策（クレジット取得）とともに生物多様性保全および地元コミュニティの持続的発展に寄与するようなトリプル・ベネフィット型事業への理解のある、またはそのようなより「質の高い」CDM植林・再植林事業に投資することに価値を見出す日本企業との連携を拡充していく方針であることを鑑み、より一般的で幅広く応用が可能な方法論の開発を目指した。これは、特に当団体の活動地域が世界40カ国以上に分布しており、各活動地域の生物物理的、社会的状況が多岐に渡ることから、今後、より効率的なCDM植林・再植林事業の開発・実施を支援できるよう、このような方針を採るものである。

なお、提案する新ベースライン方法論（CDM 理事会提出用原文：CDM-AR-NBM）は、付属資料-2に添付する。

### 6.2 新ベースライン方法論の概要

#### 6.2.1 方法論のタイトル

新たに CDM 理事会に提案するベースライン方法論のタイトルは、以下の通りとする。

- 「事業実施における財政的バリアから追加性を有する植林・再植林事業のためのベースライン方法論」

#### 6.2.2 適用対象となる CDM 植林・再植林事業の活動分類

新たに CDM 理事会に提案するベースライン方法論の適用対象となる CDM 植林・再植林事業の活動分類は、以下の通りとする。

- 植林または再植林事業活動

#### 6.2.3 提案する方法論を CDM 植林・再植林事業に適用するための条件

提案する方法論は以下の条件に従う CDM 植林/再植林事業に適用できる。

決定 19/CP.9 に明記された A/R CDM プロジェクトの定義と様式に照らし、プロジェクトが適格であること。

プロジェクト境界内の土地保有状況が明確であり、地権者がプロジェクト活動に自ら進んで参加する意志を持つこと。

プロジェクト境界内の地権者が、現在の所得水準または快適な生活水準の短期的な維持のために、プロジェクト対象地域に依存しないこと。現在、その土地で行われている所得創出活動が、他の森林以外の土地に容易に移転できること。

プロジェクト対象地域は第三者により違法に占有および/または所有されていないこと。プロジェクト対象地域を合法的に占有および/または所有する第三者に対しては、3項に明記した同じ条件が適用できること。

#### 6.2.4 対象となるカーボンプール

提案する方法論は、植林・再植林事業における以下に示す全てのカーボン・プールを対象に適用できるものとする。

- 地上部バイオマス
- 地下部バイオマス
- 落葉落枝
- 枯死木
- 土壌有機物。

#### 6.2.5 新方法論の長所・短所

提案する方法論は、以下に示すような長所および短所を有しており、実際の事業への適用の際には、特に短所については、十分な配慮の下に適用する必要がある。

**長所：** 幅広い CDM 植林・再植林事業に適用できるよう、なるべく簡易な方法論としたこと。また、それに伴いベースライン設定にかかるコストが削減できること、現実的な投資評価シミュレーションが可能であること、より一般化された方法論とすべくなるべく入手可能なデータを採用すること、入手できるデータに合わせた形で評価方法を柔軟に調整できるモデルであることなどがあげられる。

**短所：** 幅広い CDM 植林/再植林事業に適用できることを目指した、より一般的な方法論であることから、プロジェクト固有のデータや情報、およびその入手可能性などにより、プロジェクトごとにデータや実地の計算方法などが異なってくる可能性がある。すなわち、提案する方法論において「透明性」および「控えめな適用」を確実に担保するためには、より指定運営機関 (DOE) の方針・裁量に委ねられるといえる。

### 6.3 新ベースライン方法論の要点

提案するベースライン方法論は、植林または再植林活動を通じた二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の吸収と固定を目的とするプロジェクトへの適用を目的とする。この方法論では、特に財政

的バリアにより実施が妨げられるような植林・再植林プロジェクト活動への適用を想定する。

提案する方法論は、ベースライン・シナリオの設定およびプロジェクト追加性の評価、排出削減量の算出の2段階で構成される。

#### **ベースライン・シナリオの設定およびプロジェクト追加性の評価**

ベースライン・シナリオの決定については、投資バリアを考慮に入れた上で、その土地利用シナリオが地権者にとって経済的に合理的で魅力のある土地利用であるという考え方に基づく。

プロジェクト活動については、同様の考え方、すなわち経済的に合理的なシナリオがベースライン・シナリオであるとの考え方に従い通常であれば経済的に合理的ではない土地利用シナリオである（すなわちベースライン・シナリオではない）ことを実証する。その実証方法としては、CDM 理事会の植林・再植林プロジェクト活動に関する追加性ツールキットを独自に改良した「AR 追加性ツール」（付属資料-3参照）を採用する。

#### **排出削減量の算出**

ベースライン・シナリオの設定と追加性を確定させた後、ベースラインならびにプロジェクト・シナリオに伴う人為的な温室効果ガス（GHG）排出削減量および吸収源によるGHGの純人為的吸収量を算出する。算出手順はセクション6.6.4～6.6.7に記す。

### **6.4 提案するベースライン方法論の選択理由および最適とする根拠**

#### **6.4.1 植林・再植林事業におけるベースライン方法論の類型**

提案する方法論は、CDM 理事会指定の新ベースライン方法論提案書（CDM-AR-NMB）で提示されている、3つの植林・再植林用ベースラインの類型より、以下に当てはまる。

- 投資バリアを考慮に入れた上で、経済的合理性のある土地利用シナリオによる、プロジェクト境界内のカーボン・プール中の炭素蓄積量に起こる変化

#### **6.4.2 選択したベースライン累計を最適とする根拠**

6.4.1 項で選択した植林・再植林事業用のベースライン方法論類型は、通常、財政的なバリア（投資バリア）により実施が妨げられるようなプロジェクト活動のベースラインと追加性を確定するために最適であるといえる。投資家の投資決断は、通常、ベースラインおよびプロジェクト・シナリオの検討にあたってホスト国の当該セクターでの政策・方針について考慮した上で、投資リスクと投資収益の評価結果から導かれる。通常、新規の活動に関する投資リスクの定量的測定は困難なため、定性的な評価しか行えない。これに対し、投資収益については新規活動においても、通常の経済的な投資評価で利用する手法を用いて定量的な評価とシミュレーションが可能であり、投資決定における条



件・要因および将来シナリオをより正確に評価することができる。このアプローチでは、ベースライン方法論に「A/R 追加性ツール（CDM 理事会第 16 回会合で採択された『排出削減プロジェクトのための追加性ツール』を AR 事業向けに独自に改良したもの）を組み込むことができ、それによってもさらに正確なベースライン分析が可能になる。（なお、CDM 理事会により土地利用、土地利用変化および林業（LULUCF）事業向けの追加性ツールが策定・発表された場合には、そちらを利用することが望ましい。）

## 6.5 提案するベースライン方法論における「透明性」および「控えめな設定」について

提案するベースライン方法論は、以下の理由で透明かつ控えめである。

- 提案するプロジェクト・シナリオの経済的合理性（魅力）の有無を判断するために、一般的な経済・ビジネス・投資活動において一般的に利用される投資決定アプローチおよび指標（内部利益率、正味現在価値、費用／便益比率など）を採用（すなわち、新規に独自の評価手法や指標を開発・採用するものでない。）
- 通常の経済・投資活動に用いられる科学的・経済的分析手法に基づいているため、既存の会計監査法人や認証機構等による検査が可能であり、ベースライン方法論の完全性、正確さ、信憑性、控えめに見積もった仮定（後述）を確認し、透明性を確保することができる
- 適用条件（6.2.3 項を参照）を満たす限り、控えめなやり方で適用できる。

**控えめな前提条件の採用** - この方法論でパラメータに使用される（プロジェクト固有の具体的な測定値を使用しない/できない場合の）推計データあるいは前提条件については、使用できるデータに複数の選択肢がある場合には、常にプロジェクト・シナリオによる GHG の実質吸収量がより低く推定されるデータを採用するものとする。

## 6.6 提案するベースライン方法論の内容

これより、提案する CDM 植林・再植林用新ベースライン方法論について、その妥当性および具体的な内容・手順を記述する。

### 6.6.1 ホスト国および/または対象セクターの政策と現況の考慮

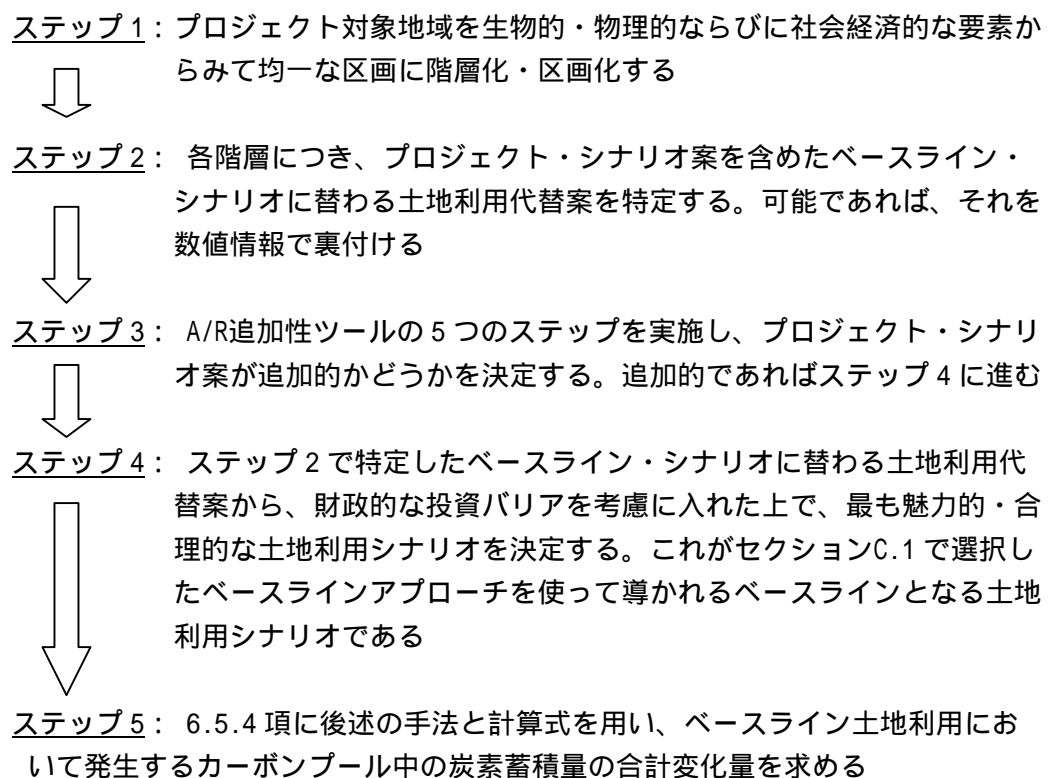
国および当該セクターの政策ならびに現況は、「A/R 追加性ツール」の活用により、考慮に入れることができる（セクション 6.6.2 ならびに 6.6.3 も参照のこと。）「A/R 追加性ツール」の 1b には、プロジェクト・シナリオ案・シナリオを含めたベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案が、該当する全ての法律・規制要項に準拠するか、さらにまたプロジェクト・シナリオに該当するその国・地域の法律・規制要項が、一般的慣

行として精確に準拠されているかを判断するための分析を含む。この「A/R 追加性ツールキット」は、CDM 理事会第 16 回会合で採択された『排出削減プロジェクトのための追加性ツール』を AR 事業向けに独自に改良したものであり、より適正に植林・再植林事業の追加性を判断するためのツールである。

### 6.6.2 ベースライン・シナリオ決定方法および手順

提案する方法論では、「A/R 追加性ツール」を活用し、ベースライン・シナリオの決定と追加性の実証を組み合わせる。 (セクション 6.6.1 ならびに 6.6.3 も参照のこと。)

ベースライン・シナリオの決定は次の手順に従って行う。



### 6.6.3 プロジェクト・シナリオ案の追加性の実証方法と考え方

提案する方法論におけるベースライン決定手順 (6.6.2 項参照) のステップ 3 で、A/R 追加性ツールを応用した結果、プロジェクト・シナリオ案が「(最も) 経済的に魅力的であり、経済合理的な土地利用代替案ではない」と判断された場合、それらはベースライン・シナリオではなく、従って追加性を明確に有すると見なされる。

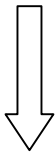
### 6.6.4 ベースライン・シナリオの具体的決定手順

ここでは、提案する方法論におけるベースライン・シナリオの具体的な決定方法・手順、すなわち使用する計算式/アルゴリズム/モデルを記述する。

プロジェクト参加者は以下の手順に従い、提案する CDM 植林・再植林事業におけるベースラインの純 GHG 吸収量を算出する。

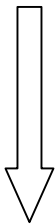
n 番目のカーボン・プール：  $P_n$   
 n 番目の区画階層：  $S_n$   
 初期炭素蓄積量：  $C^{t=0}$  (c-ton) (t = プロジェクト年度)  
 x 年度における炭素蓄積量の年変化：  $C^{t=x}$  (c-ton)

ステップ 1：【カーボンプールの選択】決定 19/CP.9 の 21 項に従い、吸収源によるベースライン純吸収量の算出に含めるカーボン・プールを選択する



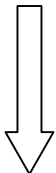
$$= P(x=1 \ x_p)$$

ステップ 2：【対象地域の区画階層化】プロジェクト対象地域を、各区画で想定されるベースライン・シナリオおよび炭素蓄積量の変化量に基づき階層化する（例えば、区画における生物・物理特性および/または管理制度の違いに基づく変化量の違い）。



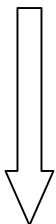
$$= S(x=1 \ x_s) \text{ における対象地域面積 (ha)}$$

ステップ 3：【各区画階層におけるプール毎の初期炭素蓄積量および年変化量の算出】各階層について、選択した全カーボン・プールに含まれる単位面積あたりの初期炭素蓄積量 (c-t/ha) を計算した上で、プロジェクトのクレジット発生期間中における各プールの炭素蓄積量の年変化量を、後述する手法・式に基づいて算出する



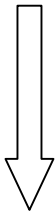
$$= C^{t=0} \text{ (c-ton/ha/P/S/年) および } C^{t=x} \text{ (c-ton/ha /P/S /年)}$$

ステップ 4：【各事業年度における区画階層別での全プールの炭素蓄積・変化量の算出】各区画階層ごとに、プロジェクトのクレジット発生期間中の各年度において、ステップ 1 で選択した全カーボン・プールでの単位面積あたりの合計の炭素蓄積変化量 (c-t/ha) を算出する



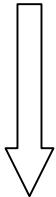
$$= (P=0 \ x_p) \text{ (c-ton/ha/S/年)}$$

ステップ5：【年度毎の各階層毎の合計蓄積・変化量】ステップ2において特定した各階層毎に、プロジェクトのクレジット発生期間中の各年度における単位面積あたりのプールの合計炭素蓄積・変化量と各階層に属する区画面積の積を求める



$$= \quad \times \quad (c\text{-ton}/S/\text{年})$$

ステップ6：【年度別の全階層の合計蓄積・変化量】ステップ5で算出した各階層ごとのプロジェクト期間中の合計蓄積・変化量を合計し、プロジェクト期間中の年度別の全蓄積・変化量を算出する



$$= \quad (S=0 \quad x_s) \quad (c\text{-ton}/\text{年})$$

ステップ7：【プロジェクト期間中における合計炭素蓄積量】プロジェクトのクレジット発生期間中の各年に関し、プロジェクト境界内の全階層の合計蓄積変化量を求める。



$$= \quad (t=0 \quad 30) \quad (c\text{-ton})$$

ステップ8：【プロジェクト期間中における合計CO<sub>2</sub>蓄積量】ステップ6で求めたCの合計トン数とCO<sub>2</sub>/C換算係数 3.67 (44/12) から、CO<sub>2</sub>トン数に換算する。

$$\times \quad (CO_2 \text{ 換算係数}=3.67) \quad (CO_2\text{-ton})$$

なお、ステップ3でのカーボンプールあたりの計算手順および式を以下に挙げる：

*提案する方法論におけるベースライン設定手法の適用における注意・前提条件など：*

- 算定に使用するデータは、可能な限りプロジェクトの具体的な測定値を使用し、その際、サンプリング方法および計算上の仮定事項も併記すること
- プロジェクトの実測値が得られない場合には、プロジェクト状況に合理的であると判断される場合には、ホスト国または地域に関連する研究調査または文献から入手できるデータを使用し、出所を明記すること
- 可能な限り、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による「LULUCF 優良事例指針（GPG）」に従うものとする
- 提案する方法論では、「バイオマス」は、「乾燥重量バイオマス」を指すものとする
- ベースライン・シナリオに基づく土地利用には、経年的変化が起こることが想定される。つまり、時間の推移により、利用方法と炭素蓄積量に変化が予測される可能性がある。例えば例えば、ある土地利用方法には休閑期間があり、一時的に炭素蓄積量が増加あるいは減少するかもしれない。プロジェクトでは、6.6.2項のステップ4で決定したベースライン土地利用シナリオに関し、ベースライン・シナリオ中でそのような変動がどの程度見込まれるかを、想定され

る土地管理活動の実施されるタイミングも含めて明記し、検証可能なデータにより裏付けること。

なお、森林バイオマスの測定については、既に林業関係者や植物学者などにより世界各地の様々な状況下に対応した形での測定法が開発されているが、その多くは基本的な考え方は類似している。提案する方法論においては、主に Brown (1997) および IPCC (2003) を参照しつつ、下記に示すとおりその基本的な考え方を概ね踏襲した。

#### a) 地上部バイオマス・プール

**初期地上部バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における単位面積 (ha) あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い数値化する。例えば、Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。ここでは樹木のバイオマスの主な定量化手法として、以下の 2 通りを紹介する。

##### 樹木のバイオマス

1. 胸高直径 (DBH) および / または樹高 (H)、および場合によっては木材密度 (WD) を使用するバイオマス量相対成長関数を使用する。
2. 単位面積あたりの樹幹体積と WD を使って樹幹バイオマス (BB) 量を求め、樹冠拡大係数 (CEF) により樹木の地上部バイオマス量を求める。

$$TAB = BB * CEF \quad \{1\}$$

但し、

TAB = 樹木の地上部バイオマス量

BB = 樹幹バイオマス量

CEF = 樹冠拡大係数

地上部バイオマスのもう 1 つの成分である 木以外の植生のバイオマス については、現地調査で計測される単位面積あたりのバイオマス・データを使用する。

**地上部バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の地上部バイオマス・プールの単位面積あたりバイオマス変化量の計算では、ヘクタールあたり初期バイオマス量 (BCAB<sub>t=0</sub>) をもとに、各年度のそのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 (BCAB<sub>t=1</sub>) とその翌年以降のバイオマス量を求める。

$$BCAB_{t=1} = BCAB_{t=0} + GROWTH_{AG} \quad LF \quad DWF \quad H_{ag} \quad \{2\}$$

但し、

BCAB<sub>t=0</sub> (t/ha) = 0 年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量

BCAB <sub>t=1</sub> (t/ha) =	= 1年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量
GROWTH <sub>AG</sub> (t/ha/yr) =	光合成または植え付けによる樹木および樹木以外の植生におけるバイオマス蓄積量
LF (t/ha/yr) =	落葉落枝量 (地上部バイオマスの細かい部分の自然死)
DWF (t/ha/yr) =	枯死木量 (地上部バイオマスの粗大部分の自然死)
H <sub>ag</sub> (t/ha) =	収穫量 (現場から人為的に取り去られるか、収穫後に放置され、落葉落枝および/または枯死木のプールに取り込まれる地上部バイオマスの合計量)

GROWTH の樹木成分は通常、樹幹体積、DBH、樹高のいずれかの増加を示すデータから導かれ、それを利用して上記方法でバイオマス量を導く。樹木以外の植生成分については通常、そのバイオマス増加量データをそのまま使用する

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では、CBR の既定既定値として 0.5 を推奨しており、プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 既定値を使用する。

$$CCAB_{t=n} = BCAB_{t=n} * CBR_{AG} \quad \{3\}$$

但し

CCAB <sub>t=n</sub> =	n年目の地上部バイオマス・プールの炭素量
BCAB <sub>t=n</sub> =	n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量
CBR <sub>AG</sub> =	地上部バイオマスの炭素バイオマス比

## b) 地下部バイオマス・プール

**初期地下部バイオマス量の定量化** - 地下部バイオマス量の定量化には通常、地上部に対する地下部バイオマス比 (BABR) を使って導く。従って、初期地下部バイオマス量は、a) で求めた地上部バイオマス量に基づき、次の式で導かれる。

$$BCBB_{t=n} = BCAB_{t=n} * BABR \quad \{4\}$$

ここで

BCBB <sub>t=n</sub> (t/ha) =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
BCAB <sub>t=n</sub> (t/ha) =	n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量

## BABR= 地上部に対する地下部バイオマス比

BABR は、階層内に存在する様々な植物種または植生タイプにより決定される。プロジェクトごとに、そのプロジェクト固有の BABR を決定することができ、その場合は、すでに確立ならびに発表された方法論に従い、地下部バイオマス量を定量化する必要がある。地下部バイオマス量の定量化手法については、例えば、Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、その方法を包括的に論じている。但し、地下部バイオマス量の定量化には、多くの時間と費用の投入が必要なため、論文等で既に公開・検証されている、プロジェクトに応用できる BABR 値を利用することも許容されるべきである。

**地下部バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の地下部バイオマス・プールの単位面積あたりバイオマス変化量の計算では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量 ( $BCBB_{t=0}$ ) をもとに、毎年度のそのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年の地下部バイオマス量 ( $BCBB_{t=1}$ ) とそれ以降の地下部バイオマス量を求める。

$$BCBB_{t=1} = BCBB_{t=0} + GROWTH_{BG} - CRM - FRT - H_{bg} \quad \{5\}$$

ここで

$BCBB_{t=0}$  (t/ha) = 0年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量

$BCBB_{t=1}$  (t/ha) = 1年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量

$GROWTH_{BG}$  (t/ha/yr) = 光合成または植え付けによる樹木および樹木以外の植生の地下部成長量 (ただし、地上部の成長量に基づき、地上部に対する地下部バイオマス比を使って計算する)

$FRM$  (t/ha/yr) = 細根枯死率 (地下部バイオマスの細かい部分の自然死)

$CRM$  (t/ha/yr) = 太根枯死率 (地下部バイオマスの粗大部分の自然死)

$H_{BG}$  (t/ha/yr) = 収穫量 (人為的に引き抜かれた根の合計バイオマス量)

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では、CBR の既定既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$CCBG_{t=n} = BCBG_{t=n} * CBR_{BG} \quad \{6\}$$

ここで	
$CCBG_{t=n}$ =	n年目の地下部バイオマス・プールの炭素量
$BCBG_{t=n}$ =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス 量
$CBR_{BG}$ =	地下部バイオマスに関する炭素バイオマス比

### c) 落葉落枝プール

**初期落葉落枝バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の0年における単位面積あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。例えばその定量化手法としては、Brown (1997)および IPCC (2003)では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

**落葉落枝バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の落葉落枝プールの単位面積あたりバイオマス変化量の定量化では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量 ( $BCL_{t=0}$ ) をもとに、毎年そのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 ( $BCL_{t=1}$ ) とそれ以降のバイオマス量を求める。

$$BCL_{t=1} = BCL_{t=0} + LF + FRM + H_{fine-in} - (BCL_{t=0} * Ldecomp) \quad \{7\}$$

ここで	
$BCL_{t=0}$ (t/ha) =	0年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$BCL_{t=1}$ (t/ha) =	1年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$LF$ (t/ha/yr) =	落葉落枝量 (地上部バイオマスの細かい部分の自然死)
$FRM$ (t/ha/yr) =	細根枯死率 (地下部バイオマスの細かい部分の自然死)
$H_{fine-in}$ (t/ha) =	収穫後に森林系に残るバイオマス (地上部と地下部) の細かい部分。森林系から収穫によって取り去られるバイオマスと、収穫後に枯死木プールに組み込まれるバイオマスは含まない (式8を参照)。
$Ldecomp$ (%/yr) =	$BCL_{t=0}$ の中で腐食する割合

$$H_{fine-in} = (BCAB_{t=n} * PF_{AG}) + (BCBB_{t=n} * PF_{BG}) - H_{fine-out} \quad \{8\}$$

ここで



$H_{fine-in}$ (t/ha)	森林系内に残るバイオマスの細かい部分（地上部と地下部）
$BCAB_{t=n}$ (t/ha)	n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量
$PF_{AG}$ (%)	$BCAB_{t=n}$ 中の細かい部分の割合
$BCBB_{t=n}$ (t/ha) =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
$PF_{BG}$ (%) =	$BCBB_{t=n}$ 中の細かい部分の割合
$H_{fine-out}$ (t/ha) =	森林系から取り去られるバイオマスの細かい部分（地上部と地下部）

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比（CBR）から導く。IPCC（1996）では CBR の既定既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$CCL_{t=n} = BCL_{t=n} * CBR_L \quad \{9\}$$

ここで

$CCL_{t=n}$ =	n年目の落葉落枝プールの炭素量
$BCL_{t=n}$ =	n年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$CBR_L$ =	落葉落枝に関する炭素バイオマス比

#### d) 枯死木プール

**初期枯死木バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における単位面積あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。その定量化手法としては、Brown（1997）および IPCC（2003）では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

**枯死木バイオマス量の年変化の定量化** - クレジット発生期間中の枯死木プールの単位面積あたりのバイオマス変化量の定量化では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量（ $BCDW_{t=0}$ ）をもとに、毎年そのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量（ $BCDW_{t=1}$ ）とその後の年のバイオマス量を求める。

$$BCDW_{t=1} = BCDW_{t=0} + DWF + CRM + H_{coarse-in} \quad (BCDW_{t=0} * DWDecomp) \quad \{10\}$$

ここで

$BCDW_{t=0}$ (t/ha) =	0年目の枯死木プールのバイオマス量
$BCDW_{t=1}$ (t/ha) =	1年目の枯死木プールのバイオマス量
$DWF$ (t/ha/yr) =	枯死木量（地上部バイオマスの粗大部分の自然死）

CRM (t/ha/yr) = 太根死亡率 (地下部バイオマスの粗大部分の自然死)

$H_{\text{coarse-in}}$  (t/ha) = 収穫後に森林系に残るバイオマス (地上と地下) の粗大部分。森林系から収穫によって取り去られるバイオマスと、収穫後に落葉落枝プールに組み込まれるバイオマスは含まない (式 11 を参照)。

DWDecomp (%/yr) = BCDW<sub>t=0</sub> の中で腐食する割合

$$H_{\text{coarse-in}} = (\text{BCAB}_{t=n} * (1 - \text{PF}_{\text{AG}})) + (\text{BCBB}_{t=n} * (1 - \text{PF}_{\text{BG}})) - H_{\text{coarse-out}} \quad \{11\}$$

ここで

$H_{\text{coarse-in}}$  (t/ha) = 森林系の中に残るバイオマスの粗大部分 (地上と地下)

$\text{BCAB}_{t=n}$  (t/ha) = n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量

$\text{PF}_{\text{AG}}$  (%) =  $\text{BCAB}_{t=n}$ 中の細かい部分

$\text{BCBB}_{t=n}$  (t/ha) = n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量

$\text{PF}_{\text{BG}}$  (%) =  $\text{BCBB}_{t=n}$ 中の細かい部分

$H_{\text{coarse-out}}$  (t/ha) = 森林系から取り去られるバイオマスの粗大部分 (地上と地下)

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では CBR の既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$\text{CCDW}_{t=n} = \text{BCDW}_{t=n} * \text{CBR}_{\text{DW}} \quad \{12\}$$

ここで

$\text{CCDW}_{t=n}$  = n年目の枯死木プールの炭素量

$\text{BCDW}_{t=n}$  = n年目の枯死木プールのバイオマス量

$\text{CBR}_{\text{DW}}$  = 枯死木に関する炭素バイオマス比

#### e) 土壌有機物プール

**初期土壌有機炭素量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における面積あたりの初期炭素量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。その定量化手法としては、Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

土壤有機物量の年変化の定量化 - クレジット発生期間中の土壤有機物プールの単位面積あたり炭素量変化の定量化では、初期炭素量 ( $CCS_{t=0}$ ) をもとに、毎年のそのプールへの炭素流入量を加え、そのプールからの炭素流出量を引くことにより、翌年の炭素量 ( $CCS_{t=1}$ ) とその後の年のバイオマス量を求める。

$$CCS_{t=1} = CCS_{t=0} + CCL_{t=0} * Ldecomp * (1 - Lresp) + (CCDW_{t=0} * DWdecomp * (1 - DWresp) - Sresp - Serosion) \quad \{13\}$$

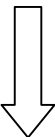
ここで

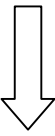
$CCS_{t=0}$ (tC/ha) =	0年目の土壤プールの炭素量
$CCS_{t=1}$ (tC/ha) =	1年目の土壤プールの炭素量
$CCL_{t=0}$ (tC/ha) =	0年目の落葉落枝プールの炭素量
Ldecomp (%/yr) =	CCL <sub>t=0</sub> の中で腐敗する割合
Lresp (%/yr) =	Ldecompの中で呼吸によって大気に放出される割合
$CCDW_{t=0}$ (tC/ha) =	0年目の枯死木プールの炭素量
DWdecomp (%/yr) =	CCDW <sub>t=0</sub> の中で腐敗する割合
Dwresp=	DWDecompの中で呼吸によって大気に放出される割合
Sresp=	CCSt=0の中で呼吸によって大気に放出される割合
Serosion	CCSt=0の中で土壤浸食によって系から失われる割合

### 6.6.5 プロジェクト・シナリオにおける吸収源による現実純 GHG 吸収量の推計方法

ここでは、提案する方法論でのプロジェクト・シナリオ時の現実純 GHG 吸収量の具体的な推計方法を記述する。

プロジェクト参加者は、A/R プロジェクト・シナリオ案での吸収源による現実純吸収量を計算するために、以下の手順に従うものとする。

ステップ1：プロジェクト境界内のカーボン・プールにおける炭素蓄積量の検証  
 可能な変化の合計量を求めるために、6.6.4 項のステップ2～7と同じ式と手順を使う。但しステップ2では、ベースライン・シナリオでの土地利用の代わりにプロジェクト・シナリオに基づく区画階層化を行う

ステップ2：プロジェクト・シナリオに基づく活動を実施した結果、プロジェクト境界内の排出源から排出されるGHGの年間排出増加量を、CO<sub>2</sub>換算して計算する。これは後述する方法と計算式を使用する  


**ステップ3**： 対応する年度に関し、ステップ1で求めた炭素蓄積量からステップ2で求めた炭素排出量を引く

$$\text{ANR} = \text{VCP} - \text{IES} \quad \{14\}$$

ここで

$$\begin{aligned} \text{ANR (tCO}_2\text{e)} &= \text{吸収源による現実純 GHG 吸収量} \\ \text{VCP (tCO}_2\text{e)} &= \text{カーボンプール中の炭素蓄積量の検証可能な変化} \\ \text{IES (tCO}_2\text{e)} &= \text{排出源による温室効果ガス排出量の増加} \end{aligned}$$

ステップ2で使う計算手順、計算式は以下の通りである。

**ステップ2a**： **排出源の特定** - プロジェクト活動を実施した結果として増加するGHG排出量について、可能性のある排出源と、それらによって排出されるGHGのタイプを特定する。排出源は次のカテゴリーに分類できる。

1. 化石燃料の燃焼
2. 土壌からのCO<sub>2</sub>以外のGHG排出（例えば、肥料の使用や窒素固定樹種の成長）
3. バイオマス燃焼によるCO<sub>2</sub>以外のGHG排出（例えば、プロジェクト用地の準備に伴うバイオマス焼却など）

**ステップ2b**： **2aで特定した排出源による増加排出量の定量化** - 特定された排出源で2aで示したカテゴリー1に含まれるものの定量化には次の計算式を用いる

$$\text{Emissions}_{\text{cat1}} = \text{AFU} * \text{EC}_{\text{FU}} * \text{EF}_{\text{FU}} \quad \{15\}$$

ここで

$$\begin{aligned} \text{Emissions}_{\text{cat1}} \text{ (tCO}_2\text{e)} &= \text{カテゴリー1の排出源からの排出量} \\ \text{AFU (unit)} &= \text{燃料使用量} \\ \text{EC}_{\text{FU}} \text{ (TJ/ unit)} &= \text{使用燃料のエネルギー含有量} \\ \text{EF}_{\text{FU}} \text{ (tCO}_2\text{e/TJ)} &= \text{使用した燃料の排出係数} \end{aligned}$$

カテゴリー2と3に関係すると特定された排出源からの排出量を計算するには、IPCCのLULUCF - GPGのセクション3.2.1.4ならびに4.3.3.6に記載・言及されている既定の既定既定方法とデータを使うものとする。

**ステップ2c**： カテゴリー1から3の排出源からの排出量全部を加算し、プロジェクト・シナリオに基づく活動を実施した場合の総GHG排出量を算出する

## 6.6.6 新方法論におけるリーケージの考え方

提案する方法論では、主にプロジェクト・シナリオ案に基づく生産物がプロジェクト境界外へ、あるいは境界外で輸送される際に化石燃料の燃焼という形で GHG が排出されることによる潜在的リーケージが想定される。この潜在的排出量の定量化には、生産物が輸送される距離と頻度、および用いられる輸送手段とそれに関係する化石燃料消費量を、確実に推定した上で、6.5.5 項のステップ 2 での計算手法を用いて算出する。

また、植林・再植林事業ということで、従来の土地利用が境界外へ移転することによるリーケージが考えられるが、これについては、本方法論の適用条件（6.2.3 項参照）が満たされれば、その可能性は排除されると考える。

## 6.6.7 プロジェクト・シナリオからの純人為的 GHG 吸収量の推計

提案する新方法論では、6.6.4～6.6.6 項で求めた値から、純人為的吸収量（NAR）を推計する。

$$NAR = ANR - BNR - L$$

{16}

ここで

NAR=	吸収源による人為的実質 GHG 吸収量
ANR=	吸収源による純 GHG 吸収量（6.6.4 で求めた値）
BNR=	吸収源によるベースライン純 GHG 吸収量（6.6.5 で求めた値）
L=	リーケージ（6.6.6 で求めた値）

## 6.7 提案するベースライン方法論で使用するデータおよび前提条件

### 6.7.1 使用するパラメータおよび前提条件・仮定事項の説明

提案するベースライン方法論を使用したベースライン・シナリオ設定に必要な仮定事項を以下に列挙する。これら仮定事項の妥当性については DOE による検証が望まれる。

- (1) ベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案の決定
  - プロジェクト対象地域におけるベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案をまとめるにあたっては、プロジェクトが位置する地域において、すでに慣行的に確立している土地利用のみが検討に値すると仮定する
- (2) ベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案の経済的比較

- ホスト国およびプロジェクトに関連するセクターにおいて、プロジェクトと同等のリスク特性を持つ同等の投資に関する内部収益率（IRR）または割引率がベンチマークとして採用可能かという情報。（データソース：様々な経済統計値、投資専門家の判断）
- 他の財務指標は主にプロジェクト固有の指標とし、プロジェクトのコストおよび収益計算のために設定される種々の前提条件に基づくものとする

（3）予測される炭素蓄積量の違いを決定するためのプロジェクト区域の階層化

- プロジェクト区域を階層化するための根拠として、様々な自然および/または人為的因子が炭素蓄積量の違いに影響を与えると仮定されるが、それは造林分野での経験に基づく科学的知見を有する専門家の判断に委ねるものとする

（4）カーボン・プールの初期炭素蓄積量と経年変化の定量化

- 提案するベースライン方法論の適用に関し、既存の調査・研究文献その他のプロジェクト固有でない情報源からのデータの選択においては、それらのデータがプロジェクトへの応用が可能かつ適切であると仮定する
- ベースライン・シナリオに基づく土地利用の管理方法に関しては、前提条件を仮定する（例えば休閑期間や収穫に関する制度など）。これらはプロジェクト対象地域内および周辺地域の慣行に従うものとする

（5）プロジェクトによって生じる GHG 排出量の推計（プロジェクト境界内外の双方を含む）

- プロジェクトの結果として燃焼される化石燃料の量の仮定
- プロジェクトによって使われる肥料の量の仮定
- プロジェクト活動による湿地排水の結果としての地下水位低下の仮定
- 窒素固定樹種（主にマメ科の種）の植え付けによる N<sub>2</sub>O 排出量増加の計算については、データ不足という制約により、LULUCF - GHG にも既定の算定方法が示されておらず、科学的な測定・算定方法が確立していない。このため、提案するベースライン方法論では、将来 IPCC による推計方法が提示されるまで、この排出量は 0 と仮定する
- プロジェクトによって焼却されるバイオマス量の仮定

### 6.7.2 使用するデータの種類とそのデータソース

提案するベースライン方法論は、できるだけ一般化できることを目指した方法論であり、幅広い植林・再植林活動に応用することを想定している。ベースライン設定に必要なとなる厳密なデータの種類および出所は、プロジェクトにより変わってくるが、下記の表では、この方法論を適用するプロジェクトでの排出量推計に必要なデータの種類を指定した。

図表 6.1 提案する方法論で使用するデータの種類、単位、使用箇所、ソース

ID	データ	単位	使用箇所	データソース
1	空間データ（例えば土地	-	適性と推測されるベースライ	衛星画像、航空写真、

	利用、植生、土壌、地質、気候、地形など)		ン・シナリオに替わる土地利用代替案の決定、適用法ならびに規制が一般にどの程度準拠されているかという分析、一般慣行分析、炭素蓄積量の変化挙動について予測される差を決定するためのプロジェクト区域の階層化	地図、文献
2	既存の土地利用に関する統計値（プロジェクト実施地域内で）	データによる	適性と推測されるベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案の決定、適用法ならびに規制が一般にどの程度準拠されているかという分析、一般慣行分析	文献、政府当局
3	適用法ならびに規制	-	ベースラインと追加性の定義	政府公報
4	ベースライン財務指標：コスト、IRR または NPV	通貨または%	ベースラインと追加性の定義	プロジェクト提案者が詳細説明
5	CER 収益なしのプロジェクト財務指標	通貨または%	ベースラインと追加性の定義	プロジェクト提案者が詳細説明
6	CER 収益ありのプロジェクト財務指標	通貨または%	ベースラインと追加性の定義	プロジェクト提案者が詳細説明
7	割引率、ベンチマーク IRR	%	ベースラインと追加性の定義	経営・財務統計値
8	胸高直径 (DBH)	m	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
9	樹高 (H)	m	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
10	樹幹体積 (V) を計算するための樹幹高 ( $H_b$ )	m/m <sup>3</sup>	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
11	樹冠拡大係数 (CEF)	-	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
12	材密度 (WD)	g/cm <sup>3</sup>	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
13	樹木の地上部バイオマス量	1本あたりの t	CEF または相対成長関数を用いた地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
14	樹木以外の地上部バイオマス量	t/ha	初期地上部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
15	地上部バイオマス蓄積量 ( $GROWTH_{AG}$ )	t/ha/年	地上部バイオマス変化量の決定	文献
16	落葉落枝量 (LF)	t/ha/年または%/年	地上部バイオマス変化量の決定	文献
17	枯死木量 (DWF)	t/ha/年または%/年	地上部バイオマス変化量の決定	文献
18	収穫される地上部バイオマス量 ( $H_{ag}$ )	t/ha	地上部バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
19	地上部バイオマスに関する炭素 / バイオマス比 ( $CBR_{AG}$ )	%	地上部バイオマスの炭素量の決定	プロジェクト固有データまたは文献（例えば IPCC）
20	地下 / 地上部バイオマス比 (BABR)	%	初期地下部バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
21	地下部バイオマス蓄積量 ( $GROWTH_{BG}$ )	t/ha/年	地下部バイオマス変化量の決定	文献

22	細根死亡率 (FRM)	t/ha/年または%/年	地下部バイオマス変化量の決定	文献
23	太根死亡率 (CRM)	t/ha/年または%/年	地下部バイオマス変化量の決定	文献
24	収穫される地下部バイオマス量 ( $H_{bg}$ )	t/ha/年または%/年	地下部バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
25	地下部バイオマスに関する炭素/バイオマス比 ( $CBR_{bg}$ )	%	地下部バイオマスの炭素量の決定	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
26	初期落葉落枝バイオマス ( $BCL_{t=0}$ )	t/ha	初期落葉落枝バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
27	地上部バイオマスの細かい部分	%	落葉落枝バイオマス変化量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
28	地下部バイオマスの細かい部分	%	落葉落枝バイオマス変化量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
29	系から収穫されるバイオマスの細かい部分	t/ha または %	落葉落枝バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
30	収穫後に系に残るバイオマスの細かい部分 ( $H_{fine}$ )	t/ha または %	落葉落枝バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
31	その年に腐敗する落葉落枝 ( $L_{decomp}$ )	%/年	落葉落枝バイオマス変化量の決定	文献
32	落葉落枝バイオマスの炭素/バイオマス比 ( $CBR_L$ )	%	落葉落枝バイオマスの炭素量の決定	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
33	初期枯死木バイオマス ( $BCDW_{t=0}$ )	t/ha	初期枯死木バイオマス量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
34	系から収穫されるバイオマスの粗大部分	t/ha または %	枯死木バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
35	収穫後に系に残るバイオマスの粗大部分 ( $H_{coarse}$ )	t/ha	枯死木バイオマス変化量の決定	プロジェクトでの仮定
36	その年に腐敗する枯死木 ( $DW_{decomp}$ )	%/年	枯死木バイオマス変化量の決定	文献
37	枯死木バイオマスの炭素/バイオマス比 ( $CBR_{DW}$ )	%	枯死木バイオマスの炭素量の決定	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
38	初期土壌炭素量 ( $CCS_{t=0}$ )	t/ha	初期土壌炭素量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
39	腐敗する落葉落枝の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $L_{resp}$ )	%/年	土壌炭素変化量の決定	文献
40	腐敗する枯死木の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $DW_{resp}$ )	%/年	土壌炭素変化量の決定	文献
41	土壌炭素量の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $S_{resp}$ )	%/年	土壌炭素変化量の決定	文献
42	土壌炭素量の中で浸食によって失われる割合 ( $S_{erosion}$ )	%/年	土壌炭素変化量の決定	プロジェクト固有データまたは文献
43	プロジェクトで使用する燃料量 (AFU)	l または kg	プロジェクトによる排出量の決定	プロジェクトでの仮定
44	使用燃料のエネルギー量	TJ/l または	プロジェクトによる排出量の決定	文献 (例えば IPCC)



	(EC <sub>FU</sub> )	TJ/kg	定	
45	使用燃料の排出係数 (EF <sub>FU</sub> )	tCO2e/TJ	プロジェクトによる排出量の決定	文献 (例えば IPCC)
46	IPCC (2003) のセクション 3.2.1.4 と 4.3.3.6 のデータ	データによる	プロジェクトでの土壌とバイオマス燃焼による非CO <sub>2</sub> GHG排出量の決定	IPCC (2003)

この方法論の開発にあたっての参考文献は、以下のとおりである：

**Brown S. (1997)** Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer. FAO Forestry Paper 134. Rome.

**IPCC (1996)** Guidelines for National GHG Inventories: Workbook and Reference Manual.

**IPCC (2000)** Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.

**IPCC (2003)** Good Practice Guidance for LULUCF.

### 6.7.3 使用するデータの鮮度 (ヴィンテージ)

提案する方法論では、最大限、ベースライン構築時点で入手可能な最新のデータソースを使用することとする。

### 6.7.4 データの空間的精度

提案する方法論で、使用するデータ類の空間的精度は、以下の表の通りである。

図表 6.2 提案する方法論で使用するデータの空間的精度

ID	データ	単位	空間的きめ細かさ	データソース
1	空間データ (例えば土地利用、植生、土壌、地質、気候、地形など)	-	現地、周辺地域	衛星画像、航空写真、地図、文献
2	既存の土地利用に関する統計値 (プロジェクト実施地域内で)	データによる	現地、周辺地域	文献、政府当局
3	適用法ならびに規制	-	国	政府公報
4	ベースライン財務指標：コスト、IRR または NPV	通貨または%	周辺地域、国	プロジェクト提案者が詳細説明
5	CER 収益なしのプロジェクト財務指標	通貨または%	プロジェクト固有	プロジェクト提案者が詳細説明
6	CER 収益ありのプロジェクト財務指標	通貨または%	プロジェクト固有	プロジェクト提案者が詳細説明
7	割引率、ベンチマーク IRR	%	国、周辺地域	経営・財務統計値
8	胸高直径 (DBH)	m	プロジェクト固有、周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
9	樹高 (H)	m	プロジェクト固有、周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献

10	樹幹体積 (V) を計算するための樹幹高 ( $H_b$ )	$m/m^3$	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
11	樹冠拡大係数 (CEF)	-	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
12	材密度 (WD)	$g/cm^3$	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
13	樹木の地上部バイオマス量	1本あたりの t	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
14	樹木以外の地上部バイオマス量	t/ha	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
15	地上部バイオマス蓄積量 ( $GROWTH_{AG}$ )	t/ha/年	周辺地域、国、世界 共通 (種固有)	文献
16	落葉落枝量 (LF)	t/ha/年または%/年	国、世界共通	文献
17	枯死木量 (DWF)	t/ha/年または%/年	国、世界共通	文献
18	収穫される地上部バイオマス量 ( $H_{ag}$ )	t/ha	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
19	地上部バイオマスの炭素 / バイオマス比 ( $CBR_{AG}$ )	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
20	地下 / 地上部バイオマス比 (BABR)	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献
21	地下部バイオマス蓄積量 ( $GROWTH_{BG}$ )	t/ha/年	国、世界共通	文献
22	細根死亡率 (FRM)	t/ha/年または%/年	国、世界共通	文献
23	太根死亡率 (CRM)	t/ha/年または%/年	国、世界共通	文献
24	収穫される地下部バイオマス量 ( $H_{bg}$ )	t/ha/年または%/年	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
25	地下部バイオマスの炭素 / バイオマス比 ( $CBR_{BG}$ )	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
26	初期落葉落枝バイオマス量 ( $BCL_{t=0}$ )	t/ha	プロジェクト固有、 周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
27	地上部バイオマスの細かい部分	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献
28	地下部バイオマスの細かい部分	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献
29	系から収穫されるバイオマスの細かい部分	t/ha または %	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
30	収穫後に系に残るバイオマスの細かい部分 ( $H_{fine}$ )	t/ha または %	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
31	その年に腐敗する落葉落枝 (Ldecomp)	%/年	国、世界共通	文献
32	落葉落枝バイオマスの炭素 / バイオマス比 ( $CBR_L$ )	%	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
33	初期枯死木バイオマス量 ( $BCDW_{t=0}$ )	t/ha	プロジェクト固有、 国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献
34	系から収穫されるバイオ	t/ha また	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮

	マスの粗大部分	は%		定
35	収穫後に系に残るバイオマスの粗大部分 ( $H_{\text{coarse}}$ )	t/ha	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
36	その年に腐敗する枯死木 (DWdecomp)	%/年	国、世界共通	文献
37	枯死木バイオマスの炭素/バイオマス比 ( $CBR_{\text{DW}}$ )	%	プロジェクト固有、国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)
38	初期土壌炭素量 ( $CCS_{t=0}$ )	t/ha	プロジェクト固有、周辺地域、国	プロジェクト固有データまたは文献
39	腐敗する落葉落枝の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $L_{\text{resp}}$ )	%/年	国、世界共通	文献
40	腐敗する枯死木の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $DW_{\text{resp}}$ )	%/年	国、世界共通	文献
41	土壌炭素量の中で呼吸によって大気に放出される割合 ( $S_{\text{resp}}$ )	%/年	国、世界共通	文献
42	土壌炭素量の中で浸食によって失われる割合 ( $S_{\text{erosion}}$ )	%/年	プロジェクト固有、周辺地域、国、世界共通	プロジェクト固有データまたは文献
43	プロジェクトで使う燃料量 ( $AFU$ )	l または kg	プロジェクト固有	プロジェクトでの仮定
44	使用燃料のエネルギー量 ( $EC_{\text{FU}}$ )	TJ/l または TJ/kg	国、世界共通	文献 (例えば IPCC)
45	使用燃料の排出係数 ( $EF_{\text{FU}}$ )	tCO <sub>2</sub> e/TJ	国、世界共通	文献 (IPCC)
46	IPCC (2003) のセクション 3.2.1.4 と 4.3.3.6 のデータ	データによる	データによる	IPCC (2003)

## 6.8 不確実性の評価

提案するベースライン方法論を採用した場合の結果に関して、プロジェクト設計書 (PDD) の作成において不確実性が生じる可能性としては、以下ものが考えられる。

- プロジェクト対象地域の区画階層化における選択 (ベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案の選択と、炭素蓄積量の経年変化の数値化方法の選択) およびベースライン・シナリオに替わる土地利用代替案の選択
- 前提条件・仮定事項の妥当性 (セクション 6.7.1 を参照)
- プロジェクト固有のデータ以外の使用されるデータの正確性および妥当性

これらの不確実性を減らすために、以下の点を考慮する必要がある。

- 全ての選択と前提条件・仮定事項を、データおよび/または論拠によって正当化する

- プロジェクト固有なデータ以外のデータについては、可能な限り次のようなデータを採用する：
  - 最も尊重され、信頼の置けるデータソース
  - 最新のもの
  - 最も適切な空間的きめ細かさ
- 全ての選択、前提条件・仮定事項、データは DOE が確認し、その妥当性を検証しなければならない

## 第7章：モニタリング方法論及び計画

### 7.1 新モニタリング方法論の開発に関する基本的考え方

本調査において提案する CDM 植林・再植林事業の開発・実施に当たっては、新たにモニタリング方法論を開発し、それを使用するものとする。新方法論の開発にあたっては、第6章で記述したベースライン方法論と同様、より一般的で幅広く応用が可能な方法論の開発を目指した。これは、特に当団体の活動地域が世界40カ国以上に分布しており、各地の生物物理的、社会的状況が多岐に渡ることから、今後、より効率的な CDM 植林・再植林事業の開発・実施を支援できるよう、このような方針を採るものである。これにより、今後、当団体が日本企業、特に気候変動対策（クレジット取得）とともに生物多様性保全および地元コミュニティの持続的発展に寄与するようなマルチ・ベネフィット型事業への理解のある、またはそのようなより「質の高い」CDM 植林・再植林事業に投資することに便益を見出す日本企業との連携を拡充し、より社会貢献度の高い CDM 植林・再植林事業を提案・実施していく礎とするものである。

ここでは、CDM 理事会所定の CDM 植林・再植林事業用新モニタリング方法論提案書様式に準拠した形で、新方法論を記述する。なお、提案する新モニタリング方法論（CDM 理事会提出用原文：CDM-AR-NMM）は、付属資料-4 に添付する。

### 7.2 新モニタリング方法論の概要

#### 7.2.1 方法論のタイトル

新たに CDM 理事会に提案するモニタリング方法論のタイトルは、以下の通りとする。

- 「植林・再植林活動のための、より一般化されたモニタリング方法論」

#### 7.2.2 適用対象となる CDM 植林・再植林事業の活動分類

新たに CDM 理事会に提案するモニタリング方法論の適用対象となる CDM 事業の活動分類は、以下の通りとする。

- 植林または再植林事業活動

### 7.2.3 提案する方法論を CDM 植林・再植林事業に適用するための条件

提案するモニタリング方法論は、第 6 章で提案したベースライン方法論との整合性を鑑み、以下の条件を満たす CDM 植林/再植林事業に適用できるものとする。

決定 19/CP.9 に明記された A/R CDM プロジェクトの定義と様式に照らし、プロジェクトが適格であること

プロジェクト境界内の土地保有状況が明確であり、地権者がプロジェクト活動に自ら進んで参加する意志を持つこと

プロジェクト境界内の地権者が、現在の所得水準または快適な生活水準の短期的な維持のために、プロジェクト対象地域に依存しないこと。現在、その土地で行われている所得創出活動が、他の森林以外の土地に容易に移転できること

プロジェクト対象地域は第三者により違法に占有および/または所有されていないこと。プロジェクト対象地域を合法的に占有および/または所有する第三者に対しては、3 項に明記した同じ条件が適用できること。

### 7.2.4 対象となるカーボンプール

提案するモニタリング方法論は、第 6 章で提案したベースライン方法論との整合性を鑑み、植林・再植林事業における以下に示す全てのカーボン・プールを対象に適用する。

- 地上部バイオマス
- 地下部バイオマス
- 落葉落枝
- 枯死木
- 土壌有機物。

### 7.2.5 新方法論の長所・短所

提案するモニタリング方法論は、第 6 章で提案したベースライン方法論との整合性を鑑み、開発した。よって、新方法論の長所および短所は、新ベースライン方法論と同様の強みあるいは課題等を有する。実際の事業への適用の際には、特に短所については、十分な配慮の下に適用する必要がある。

**長所：** 幅広い CDM 植林/再植林事業に適用できるよう、なるべく簡易な方法論としたこと。また、それに伴いモニタリング設定にかかるコストが削減できること、現実的な投資評価シミュレーションが可能であること、より一般化された方法

論とすべくなるべく入手可能なデータを採用すること、入手できるデータに合わせた形で評価方法を柔軟に調整できるモデルであることなどがあげられる。

**短所：**幅広い CDM 植林/再植林事業に適応できることを目指した、より一般的な方法論であることから、プロジェクト固有のデータや情報、およびその入手可能性などにより、プロジェクトごとにデータや実地の計算方法などが異なってくる可能性がある。すなわち、提案する方法論において「透明性」および「控えめな適用」を確実に担保するためには、より指定運営機関（DOE）の方針・裁量に委ねられるといえる。

## 7.3 新モニタリング方法論の内容

### 7.3.1 新モニタリング方法論の要点

提案するモニタリング方法論は、幅広い植林または再植林プロジェクトへの適用が可能な、一般化された手法とすることをねらいとする。なお、この方法論では、プロジェクトがなるべく気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による「LULUCF 優良事例指針（GPG）」セクション 4.3.3 に記された関連指針に従うことを推奨する。

提案するモニタリング手法では、吸収源による純人為的GHG吸収量（NAR）のモニタリングを行うために、プロジェクト境界内で特定された各階層<sup>1</sup>内の代表的区画（サンプルプロット）でカーボンプールを測定する。これはプロジェクト提案者が決定する一定期間の経過後から最初に実施し、その後 5 年ごとに実施する。次に、サンプルプロットから得られた結果をその階層の全域に当てはめ、モニタリング値を求める。各次の検証作業に先立ち、例えば火災、疫病、所定の管理実務からの逸脱などの理由で、サンプルプロットから得られた結果と比較して有意に値の低い植林・再植林地がないかという点を評価する。IPCCのLULUCF - GPG（2003）には、そのような評価を実施するさまざまな方法が記載されている。特定のエリアで見つかった有意に低い値が、サンプルプロットの測定・推計結果にすでに織り込み済みかという点については、プロジェクト実施者が判断し、その判断が妥当である根拠を示す必要がある。織り込み済みでない場合には、影響を受けた区域を別の区画階層として扱い、その階層内のプール中の炭素蓄積量を測定するために、追加のサンプルプロットを定めるものとする。

プロジェクト境界内の排出源において化石燃料の燃焼によって起きる GHG 排出量増加のモニタリングについては、化石燃料の消費が起きる限りそれを記録し、またプロジェクト管理上燃料経費が発生する限りそれを記録し、それに対応する燃料消費量は、その時点の燃料価格を使って推計するものとする。

---

<sup>1</sup> 階層はベースライン、管理および/または生物物理的プロパティの違いに従い特定される。

プロジェクト境界内の排出源による GHG 排出量増加のモニタリングは、その輸送手段に関する記録と、平均輸送距離ならびに輸送手段類型ごとの平均燃料効率の推定値に基づき行うものとする。

提案するモニタリング方法論では、これを適用するプロジェクトの提案者が、森林バイオマスならびに炭素データのモニタリングに関する専門的知見・技術を有する専門家を雇用または契約することにより、モニタリングの品質・精度を保証するものとする。それに加え、信頼性の高い測定値の収集、収集した測定値の検証、測定値の入力と分析およびデータの管理と保管の検証に関し、LULUCF - GPG セクション 4.3.4 に記された手順指針に従うものとする。

### 7.3.2 ベースライン純吸収量とプロジェクトに純人為的吸収量のモニタリング

提案するモニタリング方法論は、幅広い植林または再植林プロジェクトに一般化し、適用可能とすることをねらいとする。この方法論では、例外を除き LULUCF - GPG セクション 4.3.3 に記された関連指針に従うよう推奨する。



### (1) 現実純 GHG 吸収量 (ANR) データ

提案する新方法論において、現実純吸収量 (ANR) を推計するために使用データ群は、a) 吸収源による炭素蓄積量変化、およびb) プロジェクト境界内からの排出源からのGHG排出の2通りである。

#### a) 吸収源による炭素蓄積量変化

表 7-1 A/R CDM プロジェクト活動案によりプロジェクト境界内のカーボンプール中の炭素蓄積量に起きた検証可能な変化をモニターするために収集または使用するデータおよびそのデータの保管方法								
ID 番号	データ変数	データソース	データ単位	実測(m) 計算(c) 推定(e)	記録頻度	モニターするデータの割合	データ保管方法 (電子的/紙)	備考
1	空間データ	衛星画像、航空写真、地図、GPS データ	-	MおよびC	1. 初回の検証の前または新たな階層が特定された時 (B.2.2.1 を参照)	2. 100 %	電子的	プロジェクトを階層に分け、各階層内のヘクタール数を数値化するために使うデータ。
8	胸高直径 (DBH)	フィールド実測	M	M	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
9	樹高 (H)	フィールド実測	M	MまたはE	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
10	樹幹高 (H <sub>B</sub> ) から樹幹体積 (V) を算出	フィールド実測	m/m <sup>3</sup>	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
11	樹冠拡大係数 (CEF)	フィールド実測	-	C	各検証の前	-	電子的および紙	CEF を算出する式についてはセクション B.2.4 を参照。各樹種の少数の木で、樹冠または樹冠の一部を破壊的方法で収穫し、樹冠のバイオマス量を決定する。

12	材密 (WD)	フィールド 実測または 文献	g/cm <sup>3</sup>	C	初回の検証の 前またはプロ ット内に自然 に新たな種が 現れた時	樹種ごとに 意味のある サンプル数	電子のおよび紙	WDを決定するためのサンプ ルは、サンプルプロットに植 樹されたかまたは自然に再生 した種の成熟した木がある周 辺地域から採取する。式で使 用する WD はサンプル 5 点の 平均とする。
13	樹木の地上部バイ オマス量	フィールド 実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリ ングプロ ットの 100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方 法の概論については付属書類 I を参照。 セクション B.2.4.も 参照のこと。
14	樹木以外の地上部 バイオマス量	フィールド 実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリ ングプロ ットの 100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方 法の概論については付属書類 I を参照。
18	収穫される地上部 バイオマス量 (H <sub>ag</sub> )	フィールド 実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリ ングプロ ットの 100%*	電子のおよび紙	データ ID 番号 24、30、35 の 算出に必要な。
19	地上部バイオマス に関する炭素量と バイオマス量の比 (CBR <sub>AG</sub> )	プロジェク ト固有デー タまたは文 献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の 前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。複数のプ ール構成要素に分けることが できる (例えば幹、葉など)。 IPCC (1996) は CBR の既定値 として 0.5 を推奨している。
20	地上部バイオマス 量に対する地下部 バイオマス量の比 (BABR)	フィールド 実測または 文献	%	C	各検証の前	サンプリ ングプロ ットの 100%*	電子のおよび紙	地下部バイオマスの算出に使 う。データの収集ならびに分 析方法の概論については付属 書類 I を参照。
24	収穫される地下部 バイオマス量 (H <sub>bg</sub> )	フィールド 実測	t/ha/yr また は%/yr	C	各検証の前	サンプリ ングプロ ットの 100%*	電子のおよび紙	BABR を使い、収穫する地上 部バイオマス量から算出。

25	地下部バイオマスに関する炭素量とバイオマス量の比 (CBR <sub>BG</sub> )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。複数のプール構成要素に分けることができる (例えば太根、細根など)。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
26	落葉落枝バイオマス量 (BCL <sub>t=n</sub> )	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
27	地上部バイオマス中の細かい部分の割合	フィールド実測または文献	%	C	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
28	地下部バイオマス中の細かい部分の割合	フィールド実測または文献	%	C	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
29	収穫されるバイオマスの細かい部分で系から除去される割合	フィールド実測	t/ha または %	M	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
30	収穫されるバイオマスの細かい部分で系に残る割合 (H <sub>fine</sub> )	フィールド実測	t/ha または %	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子のおよび紙	
32	落葉落枝バイオマスの炭素量とバイオマス量の比 (CBR <sub>L</sub> )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
33	枯死木バイオマス量 (BCDW <sub>t=n</sub> )	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。

34	収穫されるバイオマスの太い部分で系から除去される割合	フィールド実測	t/haまたは%	M	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データ ID 番号 35 の算出に必要。
35	収穫されるバイオマスの太い部分で系に残る割合 (H <sub>coarse</sub> )	フィールド実測	t/haまたは%	MまたはE	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	
37	枯死木バイオマスに関する炭素量とバイオマス量の比 (CBR <sub>DW</sub> )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
38	土壌有機炭素量 (CCS <sub>t=0</sub> )	フィールド実測	t/ha	M	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
a	植樹スケジュールとプランテーション管理に関するデータ	プロジェクト中央管理部または個人のプロジェクト参加者による管理上の決定	-	日時、場所、除去されるバイオマスの%	管理作業が実施された時	100%	電子のおよび紙	どの区域がどの植樹スケジュールおよび管理方式 (タイミングを含む) の対象となるか。
b	サンプリングプロット実測結果からマイナスの偏差が実施区域で見られた場合のデータ	フィールド観察またはフィールド実測	%または t/ha	Eまたは M	各検証の前	100%	電子のおよび紙	例えば火災、疫病、干ばつの影響を受けたプロジェクト区域の特定部分で、バイオマス量が期待値を下回る場合など。
c	プロジェクトの環境影響に関するデータ (必要であれば、決定 19/CP.9 の 12c 項に従う)	フィールド観察またはフィールド実測	各種	E、C、M のいずれか	適宜	適宜	電子のおよび紙	例えばプロジェクト区域内の生物多様性または水利に関するデータ、あるいは下流の堆積減少などの間接的影響力に関するデータ。

d	プロジェクトの社会的・経済的影響に関するデータ（必要であれば、決定19/CP.9の12c項に従う）	プロジェクト観察または面談	各種	EまたはC	適宜	適宜	電子のおよび紙	例えば影響を受ける人々の所得水準や雇用記録に関するデータ。
e	決定19/CP.9の21項に従うカーボンプールの除去により、吸収源による人為的温室効果ガスの純吸収量が増えないことを実証するための情報	フィールド実測	適宜	Mおよび/またはC	各検証の前	それを指示するだけの量のデータ	電子のおよび紙	
f	土地の法的所有権またはカーボンプールを利用する権利に影響を与えるようなプロジェクト境界内での状況の変化	法律文書	-	観察された内容	各検証の前	100%	電子のおよび紙	

\* 森林測定法とサンプリングに関して、多くの専門文献に掲載されている標準サンプリング手順に従い、プール中の炭素蓄積量を測定するために、プロジェクト区域全体を代表するサンプリングプロットを確定する。データ収集法の概論については付属資料Iを参照。

b) プロジェクト境界内の排出源からの GHG 排出

表 7-2 プロジェクト境界内でA/R CDMプロジェクト活動案を実施した結果としての排出源からのGHG排出量増加をCO <sub>2</sub> 換算量単位で測定するために収集または使用するデータおよびそのデータの保管方法								
ID番号	データ変数	データソース	データ単位	実測(m)計算(c)推定(e)	記録頻度	モニターするデータの割合	データの保管方法（電子的/紙）	備考
38	プロジェクトによって使われる燃料量(AFU)	プロジェクト固有データ	lまたはkg	e	燃料の使用が発生した時	100%	電子のおよび紙	データはプロジェクトおよび請負業者で発生するコストから収集する。
39	使用した燃料のエネルギー量 (EC <sub>FU</sub> )	文献（例えば IPCC）	TJ/lまたは TJ/kg	m	各検証の前に更新	-	電子のおよび紙	

40	使用した燃料の排出係数 (EF <sub>FU</sub> )	文献 (例えば IPCC)	tCO <sub>2</sub> e/TJ	m	各検証の前に更新	-	電子のおよび紙	
41	IPCC (2003) のセクション 3.2.1.4 および 4.3.3.6 で示されたデータ	IPCC (2003)	各種	-	毎年	各種	電子のおよび紙	関連性がある場合にのみモニター。

## (2) プロジェクトによる現実純 GHG 吸収量 (ANR) をモニターするために使用する計算式およびモデル

### a) プロジェクト境界内のカーボンプールにおける炭素蓄積量の検証可能な変化を示す推定値をモニターするために使用する計算式およびモデル

#### サンプルプロット内のカーボンプールにおける炭素蓄積量の推計

地上部バイオマス量を推計するための計算式は、7.3.2 項の (4) に後述する。単位面積あたりのプールのバイオマス量は、すでに確立・発表されている方法論に従い定量化する。例えば Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータと現地調査手法を含め、定量化のための方法論の包括的な議論を行っている。モニタリングに使用するデータについては、サンプルプロットを表現する永続的または一時的性質のデータを得る。サンプルプロットはベースライン方法論の 6.6.4 項のステップ 2 で特定した全階層を十分にカバーするものとする。

土壌を除く全プールのバイオマス量は、炭素バイオマス比 (CBR) を用いて炭素含有量に変換する。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨しており、プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 既定値を使用する。

$$CCP_{t=n} = BCP_{t=n} * CP_{AG}$$

ここで

$CCP_{t=n}$	n年目のプールの炭素含有量
$BCP_{t=n}$	n年目のプールのバイオマス量
$CBR_p$	プールの炭素バイオマス比

土壌プールの炭素含有量は野外調査サンプルから直接測定する。

各階層について、各プールの炭素含有量の平均値を、その階層内のサンプルプロットに関する個別の結果から算出し、単位面積あたりの結果に変換する。

#### プロジェクト境界内カーボンプールの炭素蓄積量の算出

各階層に関し、サンプルプロットから求めた単位面積あたりの平均値とその階層に含まれる総面積 (ha) の積より求める。

#### サンプルプロットに基づくデータと比して低い値に関する補正

各次の検証作業に先立ち、例えば火災、疫病、所定の管理実務からの逸脱などの理由で、サンプルプロットから得られた結果と比較して有意に値の低い植林・再植林地がないかという評価を実施する。IPCC の LULUCF - GPG には、このような評価のさまざまな実施手法が記載されている。特定区画で見つかった低い値がサンプルプロットでの測定・推計結果にすでに織り込み済みかどうかについては、プロジェクト実施者が判断し、そ

の判断が妥当である根拠を示す必要がある。織り込み済みでない場合は、影響を受けた区画を別の階層として扱い、その階層内のプール中の炭素蓄積量を測定するために、追加のサンプルプロットを定めるものとする。

#### b) プロジェクト境界内で事業実施の結果排出された GHG 排出量のモニタリング

プロジェクト・シナリオに基づく活動を実施した結果、排出された GHG 排出量をプロジェクト境界内の排出源ごとに算出するには、以下のアプローチを採用する。

**ステップ1：排出源の特定** - プロジェクト活動を実施した結果として考えられる GHG排出源と、それらから排出されるGHGの種別を特定する。排出源は以下のカテゴリーに分類できる

1. 化石燃料の燃焼
2. 土壌からの非CO<sub>2</sub> GHG排出（例えば肥料の利用や窒素固定樹種の栽培など）
3. バイオマス燃焼による非CO<sub>2</sub> GHG排出（例えば計画用地の準備に伴うバイオマス焼却など）

**ステップ2：ステップ1で特定した排出源による排出増加量の定量化** - カテゴリー-1 について特定された排出源からの排出量算出には次の計算式を使う

$$\text{Emissions}_{\text{Cat1}} = \text{AFU} * \text{EC}_{\text{FU}} * \text{EF}_{\text{FU}}$$

ここで

$\text{Emissions}_{\text{Cat1}}$  (tCO<sub>2</sub>e) = カテゴリー-1 の排出源からの排出量

AFU (unit) = 使用燃料量

$\text{EC}_{\text{FU}}$  (TJ/ unit) = 使用燃料のエネルギー量

$\text{EF}_{\text{FU}}$  (tCO<sub>2</sub>e/TJ) = 使用燃料の排出係数

カテゴリー-2 と 3 について特定された排出源からの排出量算出については、LULUCF - GHG にも既定の算定方法が示されておらず、科学的な測定・算定方法が確立していない。このため、提案するベースライン方法論では、将来 IPCC による推計方法が提示されるまで、この排出量は 0 と仮定する

**ステップ3：カテゴリー-1～3の排出源による排出量の合計を求め、プロジェクト活動の実施によって生じるGHG総排出量を算出する。**



(3) ベースライン・シナリオでの純 GHG 吸収量 (BNR) のモニタリングに使用するデータ

ID 番号	データ変数	データソース	データ単位	実測(m) 計算(c) 推定(e)	記録頻度	モニターするデータの割合	データの保管方法 (電子的 / 紙)	備考
1	空間データ	衛星画像、航空写真、地図、GPS データ	-	M および C	3. 初回の検証の前または新たな階層が特定された時 (B.2.2.1 を参照)	4. 100 %	電子的	プロジェクトを階層に分け、各階層内のヘクタール数を数値化するために使うデータ。
8	胸高直径 (DBH)	フィールド実測	m	M	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
9	樹高 (H)	フィールド実測	m	M または E	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
10	樹幹高 ( $H_B$ ) から樹幹体積 (V) を算出	フィールド実測	$m/m^3$	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
11	樹冠拡大係数 (CEF)	フィールド実測	-	C	各検証の前	-	電子的および紙	CEF を算出する式についてはセクション B.2.4 を参照。各樹種の少数の木で、樹冠または樹冠の一部を破壊的方法で収穫し、樹冠のバイオマス量を決定する。
12	材密 (WD)	フィールド実測または文献	$g/cm^3$	C	初回の検証の前またはプロット内に自然に新たな種が現れた時	樹種ごとに意味のあるサンプル数	電子的および紙	WD を決定するためのサンプルは、サンプルプロットに植樹されたかまたは自然に再生した種の成熟した木がある周辺地域から採取する。式で使用する WD はサンプル 5 点の平均とする。
13	樹木の地上部バイオマス量	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。セクション B.2.4. も参照のこと。
14	樹木以外の地上部バイオマス量	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。

						100%*		
15	地上部バイオマス蓄積量 (GROWTH <sub>AG</sub> )	プロジェクトでの仮定、フィールド実測または文献データ	t/ha/yr	C	初回の検証の前	100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
16	落葉落枝 (LF)	プロジェクトでの仮定、フィールド実測または文献データ	t/ha/yr または%/yr	E	初回の検証の前	100%-	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
17	枯死木 (DWF)	プロジェクトでの仮定、フィールド実測または文献データ	t/ha/yr または%/yr	E	各検証の前	100%*	電子的および紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
18	収穫される地上部バイオマス量 (H <sub>ag</sub> )	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	データ ID 番号 24、30、35 の算出に必要。
19	地上部バイオマスに関する炭素量とバイオマス量の比 (CBR <sub>AG</sub> )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子的および紙	実験室内で確定。複数のプール構成要素に分けることができる (例えば幹、葉など)。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
20	地上部バイオマス量に対する地下部バイオマス量の比 (BABR)	フィールド実測または文献	%	C	各検証の前	サンプリングプロットの 100%*	電子的および紙	地下部バイオマスの算出に使う。データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
21	地下部バイオマス蓄積量 (GROWTH <sub>BG</sub> )	プロジェクトでの仮定または文献	%	C	初回の検証の前	100%	電子的および紙	しばしば地上部バイオマス蓄積量と同様と仮定される。
22	細根死亡率 (FRM)	プロジェクトでの仮定または文献	%	E	初回の検証の前	100%	電子的および紙	

23	太根死亡率 (CRM)	プロジェクトでの仮定または文献	%	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	
24	収穫される地下部バイオマス量 ( $H_{bg}$ )	フィールド実測	t/ha/yr または%/yr	C	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	BABR を使い、収穫する地上部バイオマス量から算出。
25	地下部バイオマスに関する炭素量とバイオマス量の比 ( $CBR_{BG}$ )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。複数のプール構成要素に分けることができる (例えば太根、細根など)。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
26	落葉落枝バイオマス量 ( $BCL_{(n)}$ )	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
27	地上バイオマス中の細かい部分の割合	フィールド実測または文献	%	C	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
28	地下バイオマス中の細かい部分の割合	フィールド実測または文献	%	C	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
29	収穫されるバイオマスの細かい部分で系から除去される割合	フィールド実測	t/ha または%	M	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データ ID 番号 30 の算出に必要。
30	収穫されるバイオマスの細かい部分で系に残る割合 ( $H_{fine}$ )	フィールド実測	t/ha または%	C	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	
31	その年に腐敗する落葉落枝 (Ldecomp)	プロジェクトでの仮定または文献データ	t/ha/yr または%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	
32	落葉落枝バイオマスの炭素量とバイオマス量の比 ( $CBR_L$ )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。

33	枯死木バイオマス量 (BCDW <sub>t=n</sub> )	フィールド実測	t/ha	C	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
34	収穫されるバイオマスの太い部分で系から除去される割合	フィールド実測	t/ha または%	M	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データ ID 番号 35 の算出に必要。
35	収穫されるバイオマスの太い部分で系に残る割合 (H <sub>coarse</sub> )	フィールド実測	t/ha または%	M または E	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	
36	その年に腐敗する枯死木 (DWdecomp)	プロジェクトでの仮定または文献データ	t/ha/yr または%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	
37	枯死木バイオマスに関する炭素量とバイオマス量の比 (CBR <sub>DW</sub> )	プロジェクト固有データまたは文献 (例えば IPCC)	%	M	初回の検証の前	-	電子のおよび紙	実験室内で確定。IPCC (1996) は CBR の既定値として 0.5 を推奨している。
38	土壌有機炭素量 (CCS <sub>t=0</sub> )	フィールド実測	t/ha	M	各検証の前	サンプリングプロットの100%*	電子のおよび紙	データの収集ならびに分析方法の概論については付属書類 I を参照。
39	腐敗する落葉落枝の中で呼吸によって大気に放出される割合 (L <sub>resp</sub> )	プロジェクトでの仮定または文献データ	%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	
40	腐敗する枯死木の中で呼吸によって大気に放出される割合 (DW <sub>resp</sub> )	プロジェクトでの仮定または文献データ	%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	
41	土壌炭素量の中で呼吸によって大気に放出される割合 (S <sub>resp</sub> )	プロジェクトでの仮定または文献データ	%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子のおよび紙	

42	浸食によって消失する土壌炭素量の割合 (Serosion)	プロジェクトでの仮定	%/yr	E	初回の検証の前	100%	電子的および紙	
----	----------------------------------	------------	------	---	---------	------	---------	--

#### (4) ベースライン純吸収量 (BNR) 推計値のモニタリング

ここでは、提案する方法論におけるベースライン・シナリオでの純 GHG 吸収量 (BNR) 推計値のモニタリングに使用する計算式 / アルゴリズム / モデルを記述する。なお、このモニタリング手法は、第 6 章で述べた新ベースライン方法論と整合している。

*提案する方法論におけるベースライン設定手法の適用における注意・前提条件など：*

- 算定に使用するデータは、可能な限りプロジェクトの具体的な測定値を使用し、その際、サンプリング方法および計算上の仮定事項も併記すること。
- プロジェクトの実測値が得られない場合には、プロジェクト状況に合理的であると判断される場合には、ホスト国または地域に関連する研究調査または文献から入手できるデータを使用し、出所を明記すること
- 可能な限り、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) による「LULUCF 優良事例指針 (GPG)」に従うものとする
- 提案する方法論では、「バイオマス」は、「乾燥重量バイオマス」を指すものとする
- ベースライン・シナリオに基づく土地利用には、経年的変化が起こることが想定される。つまり、時間の推移により、利用方法と炭素蓄積量に変化が予測される可能性がある。例えば例えば、ある土地利用方法には休閑期間があり、一時的に炭素蓄積量が増加あるいは減少するかもしれない。プロジェクトでは 6.6.2 項ステップ 4 で決定したベースライン土地利用シナリオに関し、ベースライン・シナリオ中でそのような変動がどの程度見込まれるかを、想定される土地管理活動の実施されるタイミングも含めて明記し、検証可能なデータにより裏付けること。

##### a) 地上部バイオマス・プール

**初期地上部バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における単位面積 (ha) あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い数値化する。例えば、例えば Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。ここでは樹木のバイオマスの主な定量化手法として、以下の 2 通りを紹介する。

##### 樹木のバイオマス

1. 胸高直径 (DBH) および / または樹高 (H)、および場合によっては木材密度 (WD) を使用するバイオマス量相対成長関数を使用する。
2. 単位面積あたりの樹幹体積と WD を使って樹幹バイオマス (BB) 量を求め、樹冠拡大係数 (CEF) により樹木の地上部バイオマス量を求める。

$$TAB = BB * CEF$$

{1}

但し、

TAB = 樹木の地上部バイオマス量  
BB = 樹幹バイオマス量  
CEF = 樹冠拡大係数

地上部バイオマスのもう1つの成分である木以外の植生のバイオマスについては、現地調査で計測される単位面積あたりのバイオマス・データを使用する。

**地上部バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の地上部バイオマス・プールの単位面積あたりバイオマス変化量の計算では、ヘクタールあたり初期バイオマス量 ( $BCAB_{t=0}$ ) をもとに、各年度のそのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 ( $BCAB_{t=1}$ ) とその翌年以降のバイオマス量を求める。

$$BCAB_{t=1} = BCAB_{t=0} + GROWTH_{AG} - LF - DWF - H_{ag} \quad \{2\}$$

但し、

$BCAB_{t=0}$  (t/ha) = 0年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量  
 $BCAB_{t=1}$  (t/ha) = = 1年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量  
 $GROWTH_{AG}$  (t/ha/yr) = 光合成または植え付けによる樹木および樹木以外の植生におけるバイオマス蓄積量  
 $LF$  (t/ha/yr) = 落葉落枝量 (地上部バイオマスの細かい部分の自然死)  
 $DWF$  (t/ha/yr) = 枯死木量 (地上部バイオマスの粗大部分の自然死)  
 $H_{ag}$  (t/ha) = 収穫量 (現場から人為的に取り去られるか、収穫後に放置され、落葉落枝および/または枯死木のプールに取り込まれる地上部バイオマスの合計量)

$GROWTH$  の樹木成分は通常、樹幹体積、DBH、樹高のいずれかの増加を示すデータから導かれ、それを利用して上記方法でバイオマス量を導く。樹木以外の植生成分については通常、そのバイオマス増加量データをそのまま使用する。

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では、CBR の既定既定値として 0.5 を推奨しており、プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 既定値を使用する。

$$CCAB_{t=n} = BCAB_{t=n} * CBR_{AG} \quad \{3\}$$

但し

$$CCAB_{t=n} = \text{n年目の地上部バイオマス・プールの炭素量}$$

$$BCAB_{t=n} = \text{n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量}$$

$$CBR_{AG} = \text{地上部バイオマスの炭素バイオマス比}$$

## b) 地下部バイオマス・プール

**初期地下部バイオマス量の定量化** - 地下部バイオマス量の定量化には通常、地上部に対する地下部バイオマス比 (BABR) を使って導く。従って、初期地下部バイオマス量は、a)で求めた地上部バイオマス量に基づき、次の式で導かれる。

$$BCBB_{t=n} = BCAB_{t=n} * BABR \quad \{4\}$$

ここで

$$BCBB_{t=n} \text{ (t/ha)} = \text{n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量}$$

$$BCAB_{t=n} \text{ (t/ha)} = \text{n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量}$$

$$BABR = \text{地上部に対する地下部バイオマス比}$$

BABR は、階層内に存在する様々な植物種または植生タイプにより決定される。プロジェクトごとに、そのプロジェクト固有の BABR を決定することができ、その場合は、すでに確立ならびに発表された方法論に従い、地下部バイオマス量を定量化する必要がある。地下部バイオマス量の定量化手法については、例えば、Brown (1997)および IPCC (2003)では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、その方法を包括的に論じている。但し、地下部バイオマス量の定量化には、多くの時間と費用の投入が必要なため、論文等で既に公開・検証されている、プロジェクトに応用できる BABR 値を利用することも許容されるべきである。

**地下部バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の地下部バイオマス・プールの単位面積あたりバイオマス変化量の計算では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量 (BCBB<sub>t=0</sub>) をもとに、毎年度のそのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 (BCBB<sub>t=1</sub>) とそれ以降のバイオマス量を求める。

$$BCBB_{t=1} = BCBB_{t=0} + GROWTH_{BG} - CRM - FRT - H_{bg} \quad \{5\}$$

ここで



BCBB <sub>t=0</sub> (t/ha) =	0年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
BCBB <sub>t=1</sub> (t/ha) =	1年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
GROWTH <sub>BG</sub> * (t/ha/yr) =	光合成または植え付けによる樹木および樹木以外の植生の成長量
FRM (t/ha/yr) =	細根枯死率 (地下部バイオマスの細かい部分の自然死)
CRM (t/ha/yr) =	太根枯死率 (地下部バイオマスの粗大部分の自然死)
H <sub>BG</sub> (t/ha/yr)	収穫量 (人為的に引き抜かれた根の合計バイオマス量)

\* 通常、地上部の成長量に基づき、地上部に対する地下部バイオマス比を使って計算する

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では、CBR の既定既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$CCBG_{t=n} = BCBG_{t=n} * CBR_{BG} \quad \{6\}$$

ここで	
CCBG <sub>t=n</sub> =	n年目の地下部バイオマス・プールの炭素量
BCBG <sub>t=n</sub> =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
CBR <sub>BG</sub> =	地下部バイオマスに関する炭素バイオマス比

### c) 落葉落枝プール

**初期落葉落枝バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における単位面積あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。例えばその定量化手法としては、Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

**落葉落枝バイオマス量の経年変化の定量化** - クレジット発生期間中の落葉落枝プールの単位面積あたりバイオマス変化量の定量化では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量 (BCL<sub>t=0</sub>) をもとに、毎年そのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールから

のバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 ( $BCL_{t=1}$ ) とそれ以降のバイオマス量を求める。

$$BCL_{t=1} = BCL_{t=0} + LF + FRM + H_{\text{fine-in}} - (BCL_{t=0} * L_{\text{decomp}}) \quad \{7\}$$

ここで

$BCL_{t=0}$ (t/ha) =	0年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$BCL_{t=1}$ (t/ha) =	1年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$LF$ (t/ha/yr) =	落葉落枝量 (地上部バイオマスの細かい部分の自然死)
$FRM$ (t/ha/yr) =	細根枯死率 (地下部バイオマスの細かい部分の自然死)
$H_{\text{fine-in}}$ (t/ha) =	収穫後に森林系に残るバイオマス (地上部と地下部) の細かい部分。森林系から収穫によって取り去られるバイオマスと、収穫後に枯死木プールに組み込まれるバイオマスは含まない (式8を参照)。
$L_{\text{decomp}}$ (%/yr) =	$BCL_{t=0}$ の中で腐食する割合

$$H_{\text{fine-in}} = (BCAB_{t=n} * PF_{AG}) + (BCBB_{t=n} * PF_{BG}) - H_{\text{fine-out}} \quad \{8\}$$

ここで

$H_{\text{fine-in}}$ (t/ha)	森林系内に残るバイオマスの細かい部分 (地上部と地下部)
$BCAB_{t=n}$ (t/ha)	n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量
$PF_{AG}$ (%)	$BCAB_{t=n}$ 中の細かい部分の割合
$BCBB_{t=n}$ (t/ha) =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
$PF_{BG}$ (%) =	$BCBB_{t=n}$ 中の細かい部分の割合
$H_{\text{fine-out}}$ (t/ha) =	森林系から取り去られるバイオマスの細かい部分 (地上部と地下部)

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では CBR の既定既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$CCL_{t=n} = BCL_{t=n} * CBR_L \quad \{9\}$$

ここで

$CCL_{t=n}$ =	n年目の落葉落枝プールの炭素量
---------------	-----------------

$BCL_{t=n}$	n年目の落葉落枝プールのバイオマス量
$CBR_L$	落葉落枝に関する炭素バイオマス比

#### d) 枯死木プール

**初期枯死木バイオマス量の定量化** - 植林または再植林活動前の0年における単位面積あたりの初期バイオマス量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。その定量化手法としては、Brown (1997)および IPCC (2003)では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

**枯死木バイオマス量の年変化の定量化** - クレジット発生期間中の枯死木プールの単位面積あたりのバイオマス変化量の定量化では、ヘクタールあたりの初期バイオマス量 ( $BCDW_{t=0}$ ) をもとに、毎年そのプールへのバイオマス流入量を加え、そのプールからのバイオマス流出量を引くことにより、翌年のバイオマス量 ( $BCDW_{t=1}$ ) とその後の年のバイオマス量を求める。

$$BCDW_{t=1} = BCDW_{t=0} + DWF + CRM + H_{\text{coarse-in}} - (BCDW_{t=0} * DWDecomp) \quad \{10\}$$

ここで

$BCDW_{t=0}$ (t/ha) =	0年目の枯死木プールのバイオマス量
$BCDW_{t=1}$ (t/ha) =	1年目の枯死木プールのバイオマス量
$DWF$ (t/ha/yr) =	枯死木量 (地上部バイオマスの粗大部分の自然死)
$CRM$ (t/ha/yr) =	太根死亡率 (地下部バイオマスの粗大部分の自然死)
$H_{\text{coarse-in}}$ (t/ha) =	収穫後に森林系に残るバイオマス (地上と地下) の粗大部分。森林系から収穫によって取り去られるバイオマスと、収穫後に落葉落枝プールに組み込まれるバイオマスは含まない (式 11 を参照)。
$DWDecomp$ (%/yr) =	$BCDW_{t=0}$ の中で腐食する割合

$$H_{\text{coarse-in}} = (BCAB_{t=n} * (1-PF_{AG})) + (BCBB_{t=n} * (1-PF_{BG})) - H_{\text{coarse-out}} \quad \{11\}$$

ここで

$H_{\text{coarse-in}}$ (t/ha) =	森林系の中に残るバイオマスの粗大部分 (地上と地下)
---------------------------------	----------------------------

BCAB <sub>t=n</sub> (t/ha) =	n年目の地上部バイオマス・プールのバイオマス量
PF <sub>AG</sub> (%) =	BCAB <sub>t=n</sub> 中の細かい部分
BCBB <sub>t=n</sub> (t/ha) =	n年目の地下部バイオマス・プールのバイオマス量
PF <sub>BG</sub> (%) =	BCBB <sub>t=n</sub> 中の細かい部分
H <sub>coarse-out</sub> (t/ha) =	森林系から取り去られるバイオマスの粗大部分 (地上と地下)

**炭素含有量への換算** - バイオマスに含まれる炭素量は、バイオマス量および炭素バイオマス比 (CBR) から導く。IPCC (1996) では CBR の既定値として 0.5 を推奨している。プロジェクト固有の CBR データが得られない場合には、IPCC 所与値を使用する。

$$CCDW_{t=n} = BCDW_{t=n} * CBR_{DW} \quad \{12\}$$

ここで

CCDW <sub>t=n</sub> =	n年目の枯死木プールの炭素量
BCDW <sub>t=n</sub> =	n年目の枯死木プールのバイオマス量
CBR <sub>DW</sub> =	枯死木に関する炭素バイオマス比

#### e) 土壌有機物プール

**初期土壌有機炭素量の定量化** - 植林または再植林活動前の 0 年における面積あたりの初期炭素量を、すでに確立・発表された方法に従い定量化する必要がある。その定量化手法としては、Brown (1997) および IPCC (2003) では、数値化パラメータとデータを得るための現地調査方法を含め、包括的に初期バイオマス量の定量化手法を論じている。

**土壌有機物量の年変化の定量化** - クレジット発生期間中の土壌有機物プールの単位面積あたり炭素量変化の定量化では、初期炭素量 (CCS<sub>t=0</sub>) をもとに、毎年そのプールへの炭素流入量を加え、そのプールからの炭素流出量を引くことにより、翌年の炭素量 (CCS<sub>t=1</sub>) とその後の年のバイオマス量を求める。

$$CCS_{t=1} = CCS_{t=0} + CCL_{t=0} * L_{decomp} * (1 - L_{resp}) + (CCDW_{t=0} * DW_{decomp} * (1 - DW_{resp}) - S_{resp} - S_{erosion} \quad \{13\}$$

ここで

CCS <sub>t=0</sub> (tC/ha) =	0年目の土壌プールの炭素量
CCS <sub>t=1</sub> (tC/ha) =	1年目の土壌プールの炭素量
CCL <sub>t=0</sub> (tC/ha) =	0年目の落葉落枝プールの炭素量
L <sub>decomp</sub> (%/yr) =	CCL <sub>t=0</sub> の中で腐敗する割合

$L_{resp}$ (%/yr) =	$L_{decomp}$ の中で呼吸によって大気に放出される割合
$CCDW_{t=0}$ (tC/ha) =	0年目の枯死木プールの炭素量
$DW_{decomp}$ (%/yr) =	$CCDW_{t=0}$ の中で腐敗する割合
$Dw_{resp}$ =	$DW_{decomp}$ の中で呼吸によって大気に放出される割合
$S_{resp}$ =	$CCS_{t=0}$ の中で呼吸によって大気に放出される割合
$S_{erosion}$	$CCS_{t=0}$ の中で土壌浸食によって系から失われる割合

### 7.3.3 モニタリング計画におけるリーケージの取り扱い

#### (1) リーケージのモニタリングに使用するデータ

提案する方法論では、主にプロジェクト・シナリオ案に基づく生産物がプロジェクト境界外へ、あるいは境界外で輸送される際に化石燃料の燃焼という形で GHG が排出されることによる潜在的リーケージが想定される。このようなリーケージのモニタリングに使用するデータ類は以下のとおりである。

ID 番号	データ変数	データソース	データ単位	実測 (m) 計算 (c) 推定 (e)	記録頻度	モニターするデータの割合	データの保管方法 (電子的 / 紙)	備考
38	燃料量 (AFU)	プロジェクト固有データと地域統計値	l または kg	e	毎年 <sup>+</sup>	100%	電子的および紙	輸送に使う輸送手段に関する記録と、輸送手段ごとの平均輸送距離および平均燃料効率に関する推定値に基づく
39	使用燃料のエネルギー量 (EC <sub>FU</sub> )	文献 (例えば IPCC)	TJ/l または TJ/kg	m	各検証の前に更新	-	電子的および紙	
40	使用燃料の排出係数 (EF <sub>FU</sub> )	文献 (例えば IPCC)	tCO <sub>2</sub> e/TJ	m	各検証の前に更新	-	電子的および紙	

<sup>+</sup> リーケージの記録と推定値のモニタリングは毎年実施するのが最善である。但し、吸収源による純人為的吸収量の算出 (6.6.4) については、前回検証以降の全ての年に関する推定結果を加算する必要がある。

## (2) リークージのモニタリングに使用する計算式およびモデル

潜在的排出量の定量化には、生産物が輸送される距離と頻度、および用いられる輸送手段とそれに関する化石燃料消費量を確実に推定した上で、『7.3.2 項(2)b』カテゴリ-1』での計算手法を用いて算出する。

**(再掲)ステップ1：排出源の特定** - プロジェクト活動を実施した結果として考えられるGHG排出源と、それらから排出されるGHGの種別を特定する。排出源は以下のカテゴリーに分類できる。

1. 化石燃料の燃焼
2. 土壌からの非CO<sub>2</sub> GHG排出 (例えば肥料の利用や窒素固定樹種の栽培など)
3. バイオマス燃焼による非CO<sub>2</sub> GHG排出 (例えば計画用地の準備に伴うバイオマス焼却など)

### 7.3.4 プロジェクト活動による純人為的 GHG 吸収量 (NAR) の推定に使用する計算式およびモデル

提案する新方法論では、7.3.2~7.3.3 項で求めた値から、純人為的吸収量を推計する。

$$NAR = ANR - BNR - L$$

ここで

NAR =	吸収源による純人為的 GHG 吸収量
ANR =	吸収源による現実純 GHG 吸収量 (7.3.2 項の(2)で求めた値)
BNR =	吸収源によるベースライン純 GHG 吸収量 (7.3.2 項の(4)で求めた値)
L =	リークージ (7.3.3 項で求めた値)

### 7.3.5 提案する方法論で使用する既定値

提案するモニタリング方法論は、より一般化することを目的とした方法論であり、プロジェクト提案者がこの方法論を適用するにあたり、最大限の柔軟性を持たせるために特別な既定値の使用は、「炭素バイオマス比について IPCC が推奨している 0.5 という値である (IPCC, 1996)」のみとした。

### 7.3.6 モニタリングの品質管理 (QC) および品質保証 (QA)

提案するモニタリング方法論においては、これを適用するプロジェクト提案者が、森林バイオマスならびに炭素データのモニタリングについて専門的知見および技術を有する専門家を雇用または契約することにより、モニタリングの精度および品質を保証するものとする。さらなる品質保証ならびに品質管理については、プロジェクトにおいて、フィールド・モニタリングおよびデータ処理の実施に独立系第三者専門家を扱うよう推奨する。

また、信頼性の高い実測値の収集、収集した実測値の検証、実測値データの入力と分析および管理と保存の検証に関し、プロジェクト提案者はLULUCF-GPG セクション 4.3.4 に記された手順指針に従うことにより、品質管理および品質保証につなげる。

表 7-5 データの QC/QA について		
データ類型	データの不確実性	QA/QC 手順
1. 空間データ	低	モニタリングに使用される全ての空間データについて、GPS（全地球測位置システム）により確認
文献データ	様々	文献データについては、最新または新たなデータが発表（あるいは発見）された場合には随時修正し、また定期的に最新・新たなデータについて文献等を調査・確認
実測データ	中	全ての実測データについて、その測量・収集は外部機関（現地団体・企業を優先）により実施し、コンサベーション・インターナショナルの科学センターにより内部的な検証により確認

### 7.3.7 提案する方法論の他の目的での適用実績

この方法論で提示したモニタリング手法の中核部分は、林業者、森林植物学者、研修者などにより、森林バイオマスのモニタリングおよび科学的データの収集に一般的に使われている手法に基づいている。

## 7.4 モニタリング計画

プロジェクト対象地域を網羅するモニタリングのための恒設サンプルプロット（PSP）については、プロジェクト対象地域の生物物理的、気象、植林樹種、植林スケジュールなどを鑑み、最適なプロット数、位置の詳細を検討中である。

上述したように、PSP は多少地域内の類型化された区画階層中の代表的なバイオマス量（地上および地中）を測定するために設置されるもので、IPCC の LULUCF-GPG(2003)に準拠する。また、落葉落枝、枯死木などについては、PSP 内または周辺に暫定サンプルプロットを設置し、これらを測定する。



**参考文献：**

**Anderson, J.M. and Ingram, J.S.I. (1989)** - Tropical soil biology and fertility. A handbook of methods. CAB International, Oxford, 171 pp.

**Brown S. (1997)** – Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer. FAO Forestry Paper 134. Rome.

**IPCC (1996)** – Guidelines for National GHG Inventories: Workbook and Reference Manual.

**IPCC (2003)** - Good Practice Guidance for LULUCF.

**Sollins, P. (1982)** - Input and decay of coarse woody debris in coniferous stands in western Oregon and Washington. Can J For Res 12: 18-28.

**Uhl, C. and J B Kauffman. (1990)** - Deforestation, fire susceptibility, and potential tree responses to fire in the Eastern Amazon. Ecology 71 (2): 437-449.

**Wenger, K. F. (1984)** - Forestry Handbook. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. Toronto, Canada.

**Winrock. (1996)** - MacDicken, K. A Guide to Monitoring Carbon Sequestration in Forestry and Agroforestry Projects. Working paper 96/04. Winrock International Institute for Agricultural Development

**Zar, J.H. (1984)** - Biostatistical analysis. Second edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, 717 pp.

## 第 8 章 プロジェクト実施期間とクレジット発生期間

### 8.1 クレジットの種類

第 4 章で述べたとおり、現在 CDM 植林・再植林においては、非永続性に対処した 2 種類のクレジットの利用が可能である。

#### 8.1.1. ICER

新規・再植林 CDM 事業において京都議定書第 12 条に則って発行される。有効期限は当該 CDM 植林・再植林事業のクレジット発生期間終了時となっている。1 単位は  $1\text{t-CO}_2\text{e}/\text{m}^3$  と等しい。クレジット期間としては、30 年の更新なし、または 20 年の 2 回まで更新可能な期間が用意されている。

#### 8.1.2 tCER

同じく京都議定書 12 条に則って CDM 植林・再植林事業に対して発行される。しかし、有効期限はクレジット発行時点の次の約束期間終了時までとなっている。こちらも 1 単位は  $1\text{t-CO}_2\text{e}/\text{m}^3$  と等しい。

尚、CDM 植林・再植林事業において、クレジット発生期間はプロジェクト開始時に始まるものとし、プロジェクトの実施期間を超えて延長されないものとする。クレジット発生期間の開始時点は、各案件が CDM 植林・再植林事業として正式登録された日以降に設定されることも考えられる。

加えて、各プロジェクトでは、クレジット発生期間の長さを以下の 2 種類から選択することになっている。

##### ( ) 固定式のクレジット発生期間

発生期間の長さや開始日時は一度だけ定めることができ、一旦 CDM 事業への登録が完了すると期間の更新や延長は認められない。一つの CDM 植林・再植林事業につき、最長 30 年のクレジット発生期間まで認められる。

##### ( ) 更新可能なクレジット発生期間

一回のクレジット発生期間は最長 20 年までとなっているが、最大 2 回まで期間更新が認められており、最長 60 年まで発生期間を延ばすことが可能である。各更新に際し、DOE が当

初のベースラインが依然有効であるか、それとも、適宜新しいデータに基づきベースラインを改定しているかを判断し、CDM 理事会に報告する ( paragraph 23(a) CDM 植林・再植林様式及び手続きに関する項目 )。最初のクレジット発生期間の開始日時及び長さは、事業登録以前に決めなければならない。

## 8.2 本プロジェクトが採用するクレジット発生期間及びその根拠

### 8.2.1 非持続性への対処

本プロジェクトでは、事業実施期間中に ICER の創出を行うことによって、非持続性に関する問題点を対応することとした。

### 8.2.2 本プロジェクトの目指す “ トルブル・ベネフィットの創出 ”

本プロジェクトは、気候変動の影響を緩和するだけでなく自然環境の保全と復元に努め、それによって生物多様性保全、流域保全、そして分断された生物生息環境の復元など多彩な便益をもたらすものである。また、CDM 事業であることから、当然地元コミュニティの持続可能な発展にも貢献する事業として計画・実施されるものである。上記目的を達成すべく、本プロジェクトでは、再植林後の伐採は計画されておらず、長期 ( 半永久的 ) にわたる森林生態系の回復と保全を目指している。このことから、本プロジェクトでは、より長期間でクレジットが有効な ICER を採用する。

### 8.2.3 本 CDM 案件及びクレジット発生期間の継続期間

調査の結果、本プロジェクトの実施に基づく二酸化炭素吸収量のおよそ 75% が、プロジェクト開始から 30 年間に発生することが判明した。よって、プロジェクト開始から 30 年以降の事業継続は、プロジェクトの経済性を ( 森林管理にかかる費用により ) 損なう可能性がある。このことから、事業期間は 30 年間とし、クレジット期間も 30 年間 ( 更新なし ) の ICER を採用する。

### 8.2.4 本 CDM 案件及びクレジット発生期間の開始日時

投資企業や利害関係者からの合意と CDM 理事会による審査・登録完了にかかる期間を想定し、本 CDM 事業は 2006 年 3 月に開始する予定である。また、クレジットの発行は、十分に樹木が成長し、炭素固定量を正確に測定できるようになるプロジェクト 2 年目の 2008 年 3 月に開始する予定である。

## 第9章：プロジェクトによる純人為的 GHG 吸収量の推計

### 9.1 ベースライン設定

#### 9.1.1 適用するベースライン方法論

本調査で提案するCDM植林・再植林プロジェクトの開発・実施に当たっては、第6章で記述した、新たに開発したベースライン方法論「事業実施における財政的バリアから追加性を有する植林・再植林事業のためのベースライン方法論」を使用し、ベースライン・シナリオを設定する。新方法論の開発にあたっては、当団体の活動地域が世界40カ国以上に分布しており、各地の生物物理的、社会的状況が多岐に渡ることから、より一般的で幅広く応用可能な方法論の開発を目指した。また、当団体が提案する気候変動対策、生物多様性保全、地元コミュニティの持続的発展を同時に満たす「トリプル・ベネフィット型」植林・再植林事業（すなわち、最小限またはゼロ伐採と固有樹種の混合植林）にも対応できるよう、幅広い植林・再植林シナリオにも対応していることもあり、今後、より効率的なCDM植林・再植林事業の開発・実施を目指すものである。

CDM 植林 / 再植林プロジェクトに用いるベースライン方法論の名称は、以下の通りである。

- 「事業実施における財政的バリアから追加性を有する植林・再植林事業のためのベースライン方法論」

なお、同方法論は現在、CDM 理事会メソドロギー・パネルへの提出準備を進めているところであり、したがってまだ承認されてはいない。

#### 9.1.2 ベースライン方法論の選択根拠ならびに当該プロジェクトへの適用の妥当性

上記方法論は、本案件以外のプロジェクトにも幅広く適用できる一般的なベースライン方法論として設計されているが、基本的には本プロジェクトのベースライン研究に用いる目的で独自に開発したものである。今後、メソドロギー・パネルへの提出までに、さらに精査し、より汎用性および信頼性の高め、メソドロギー・パネルの承認を目指す予定である。

#### 9.1.3 本プロジェクト案件への方法論適用手順

第6章6.6.2項で詳述したとおり、ベースライン方法論手順は以下のように適用される。

## ステップ1： 対象地域を生物物理学的および社会経済学的に均一な区分ごとに分類

本プロジェクトを実施する地域は、生物物理学的および社会経済学的に均一な単一層で構成されていると見なされている。すなわち、プロジェクト対象地域全体をひとつの区画階層とみなす。

## ステップ2： 各階層ごとにプロジェクト・シナリオ案を含めたベースライン・シナリオとなりうる土地利用代替案を特定

当該地域は周辺他地域と比べて、土地所有者の土地の利用目的という点で非常に特異である。本プロジェクトの境界内の土地は全てマキブクナ財団が所有している。同財団は、エクアドルの原生林保全、とりわけチョコ・アンデス・生物コリドー内に位置するアンデス山脈の斜面にある森林地帯の保全を活動目的として規定しているため、同財団の土地利用目的は商業的でも自立生活のためでもない。地域の他の大部分の土地所有者の考え方とは一線を画している。

マキブクナ財団が15年ほど以前に今回のプロジェクト対象地域となる土地を購入した際には、2種類の土地利用が行われていた。全体の3%にあたる15haではサトウキビ栽培が、残りの467haは全て大規模な牛牧場が営まれていたのである。そこで、126ha(牧草地の約27%に相当)に関しては直ちに放牧を中止し、植生再生のために休閑地に転換した。そのうち回復の順調である13haについて、本プロジェクトの対象には含めていない。残りの113haの元牧草地ではいまだに目立った森林再生やバイオマスの蓄積は見られず、その主たる原因は、生態学的に優勢な牧草の特殊な生態学的性質が森林への遷移を妨げている点にある。

「山火事や放牧を伴わず、かつ樹木の種子が近くに存在している場合、熱帯地方の牧草地は直ちに森林に戻ることは一般に広く受け入れられている事実である。しかし、アンデス山脈の斜面で共通して用いられている *pasto miel* (*Setaria* sp.) という草の牧草地では、周囲に森林がある状態で15年以上放牧を止めても森林に戻らないことが判明した。この種の草は根から化学的に不安定な糖類を染み出すことで莫大な数のバクテリアを扶養していることも分かった。それらのバクテリアは窒素固定を行っており、通常その固定窒素を植物体が利用することはできない。しかし、*pasto miel* の根周辺に糖類を求めて大量に存在する捕食性の線虫類がこのバクテリアを餌としているため、固定された窒素がアンモニア性窒素に変換され、排泄物として放出される。つまり、*pasto miel* はこのアンモニア性窒素を栄養源としているのである。ところが、*pasto miel* の草むらの間にある土壌には、窒素固定をするバクテリアは存在してもそれを捕食する線虫類が少ない。したがって、ある種の窒素をめぐるやり取りが *pasto*

*miel* の根周辺では保たれている一方、それ以外では窒素不足が発生しているのである。この窒素不足が森林への植生遷移を著しく妨げる要因となっているのである。」  
(Campbell, 1997)

\*この学説は1999年、Rhades and Colemanによって確認された。また1997年にはSarmientoが、低地山岳性森林における森林の孤立は、*Setaria* による生物学的構造と、連続性のある種の種子の発芽を妨げる植樹パターンに起因していると結論を出した。

マキブクナ財団が土地を買収してからの15年間には、次のような開発が行われた。まず、15haあったサトウキビ畑は12haに縮小された。次に113haあった元牧草地は、*pastomiel* と *Cordoncillo* というコショウ科の植物が優占する一種の低木地帯へと転換された。残りの343haの牧草地はマキブクナ保護区の管理人として同財団に雇われた家族に貸し出し、生計手段として放牧が引き続き営まれ、その状態を維持している。

しかし、マキブクナ財団の所有地以外の本プロジェクト実施域では、土地利用形態はその時々収益性の変動によって、主にサトウキビ栽培と放牧の間での頻繁な転換が行われている。Rebeca Justiciaの話によれば、その主な決定要因はサトウキビ製品（砂糖及びアルコール）の価格、そして特に牛肉の価格だということである。

以上のように、本プロジェクト案件以外にベースライン・シナリオ（あるいはその代替シナリオ）候補として以下の3通りの土地利用が想定される。

- サトウキビ畑
- 牧草地
- 放棄された牧草地

なお、当該地域における過去15年に観察・記録された土地利用および植生の変化は、最小限の変動に留まっており、上記3通りおよびプロジェクト・シナリオ以外の土地利用シナリオが発現する可能性はほとんどないといえる。

### **ステップ3： A/R追加性ツール(AT)を応用したプロジェクト・シナリオの追加性判定**

新ベースライン方法論に従い、追加性については、CDM理事会が発表している「追加性ツール」を植林・再植林事業向けに改良した「A/R追加性ツール」を適用し、検証・証明する。A/R追加性ツールについては、付属資料-3を参照のこと。

以下に A/R 追加性ツールの適用による検証・証明結果を示す。

#### ● 該当する法律および規定の施行

エクアドルにおいて本プロジェクト対象地域内の森林以外の土地利用形態に対して何らかの強制力を持つ法律および規定は現在存在していない。

現行の 1981 年林業法 10 条および 18～20 条において、森林適性を有すると分類された土地では再植林を義務付け、従わない場合は国がその土地を収用できると定められている。しかし、同法によって再植林が実行されたり、土地が収用された前例はなく、実際のところ、我々の認識として森林適性の格付けに関する政府の公式な分析は今まで存在したことがない。だが、仮に政府の公式な森林適性の格付けが存在したとして、本プロジェクトの境界内の土地が全て森林適性を有していると判定された場合でも、同法の実体がなく、国内において規定の遵守が徹底されていないことが逆に証明されることとなる。

#### ● 投資分析

##### AT-ステップ 2a : . 適切な分析方法の選択

本プロジェクトが、CDM 関連の収益以外の金銭的あるいは経済的利益の創出を一切伴わない再植林事業であることから、「単純費用分析（オプション ）」が適当である。

##### AT-ステップ 2b : オプション 1:単純費用分析の適用

本プロジェクトは原生林の復元を目的とした再植林事業であり、自然の変遷の任せるままに人為的介入は行わない。したがって、本プロジェクトでは CDM 関連の収益および最初の 4 年間にかかる植樹の定着・維持管理費用 1,477\$/ha<sup>2</sup>以外には一切の金銭的、経済的利益を創出しない予定である

#### ● 一般的な土地利用慣行の分析

##### AT-ステップ 4a : . 本プロジェクトと類似した他の活動の分析

農業畜産省林業局長 Camilo González 氏、およびアンバト地方林業事務局長 Rodrigo Aguilar 氏に対し、それぞれ当該対象地域における一般的な土地利用慣行について聞き取り調査を行った。また、エクアドルを代表する環境 NGO であり本事業における実施パートナーでもあるハトゥン・サチャ財団の Michael McColm 博士にも聞き取り調査を実施した。

---

<sup>1</sup> マキブクナ財団およびハトゥン・サチャ財団による。付録 3 を参照のこと。

首都キトにある農業畜産省にて González 氏に伺ったところ、エクアドル国内で伐採を目的としない再植林保全事業は本件以外に知らないとのことであったが、Aguilar 氏は、他に一つだけ同じような例が確認されているとのことだった。Aguilar 氏によれば、Isac Alvarez 氏の所有する MG.LAND 社が環境保全目的での再植林事業を同国の高標高地域 3 ヶ所 (Ilinizas, Boliche, Cotopaxi) 4,500ha で展開しており、現在までに 300ha の植林が行われているとのことだが、CDM ではないということである。

上記のような情報から、エクアドルにおいては保全目的の再植林事業は広く知られる習慣的的事业ではないという結論を導くことができる。すなわち、エクアドル国内で本案件に類似するプロジェクトは本案件の他に 1 つしか確認されていない。しかもそのプロジェクトはマキブクナで実施する本案件の周辺で展開されているわけではなく、また類似した気候区分で展開されているわけでもない。したがって、この例は明らかに例外的で単発的な事例である。

#### **ステップ 4: 経済的に最適な他の土地利用シナリオの確定(ステップ 2 で導かれたベースラインの土地利用形態に基づくと共に、投資バリアを考慮する)**

ベースラインとなりうる 3 種類の土地利用形態の経済的要素を比較したものを表 9-1 に示す。マキブクナ財団の活動目的が、経済的収益を得ずに原生林を復元し保全することであるものの、これまで財政的な理由で保全再植林がほとんど実行されてこなかったことを考慮すれば、ベースラインとなる土地利用シナリオの確定には、投資バリアの分析が重要であると言える。

図表 9-1. ベースライン確定に向けた 3 つの土地利用形態の経済的要素比較

土地利用形態	植林に必要な投資額(\$/ha)*	投資循環*	収入発生に要する時間(月)*	純収入(\$/ha/年)*	必要な管理・仕事量
サトウキビ畑	2,500	20 年毎	18	442	多
牧草地	300	初期投資のみ	5	280**	少
放棄された牧草地	0	初期投資のみ	N/A	0	無
保全を目的とした再植林	1,477	初期投資のみ	N/A	0	開始 4 年：多 それ以降：無

\* マキブクナ財団の記録による。 \*\* 1 ha 当たり牛 2 頭で計算。

マキブクナ財団の定款と活動からして、同財団が本プロジェクト対象地域の土地権利を獲得して以来、これまで保全再植林以外の活動を実施する計画や意志を持っていない。しかしながら、財源不足に加えて、保全再植林事業に投資リターンが欠如していることによっ



て商業的融資を受けられないことから、財団外からの財政支援がなければ、保全再植林は実施できないことが明確である。同財団では、前述のとおり一部の牧草地において、財政的投資をせずに放置した状態での森林再生を試みているが、やはり森林植生の再生は進んでいない。一方で、同財団では、マキブクナ保護区や森林生態系の管理・運営のためにかかる人件費をまかなうため、これまで保護区内の一部において牧草地とサトウキビ畑による経済活動を実施してきた。本事業が実施された場合には、保護区の管理費用も事業計画に組み込まれ、CERの販売を通じて財源が確保される予定である。よって、伐採や放牧を伴わない保全型再植林の実施に伴う財政的バリアは、CDM 事業化により克服できる。

対象地域において、マキブクナ財団が牧草地や放棄された牧草地をサトウキビ畑に転換し、あるいは放棄された牧草地やサトウキビ畑を牧草地に転換することを想定した場合、前述のとおり、ごく限られた地区以外でのこのような土地利用転換への投資を同財団自身が実施する意思を持たないことが、シナリオのバリアとなっている。逆に同財団が現在あるサトウキビ畑や牧草地を放棄された牧草地に転換する（あるいは放置する）シナリオには、これらの土地利用が前述のとおり保護区管理費用をまかなうための最低限の収入源となっていることから、財政的バリアが存在している。

以上のバリア分析から導かれる、本プロジェクトの対象地域におけるベースライン・シナリオは、以下のとおりである：

**「今後 30 年間、マキブクナ財団が当該地域の所有権を保有してからの過去 15 年間にける土地利用形態（サトウキビ畑 12ha、牧草地 356ha、放棄された牧草地 113ha）が持続する」**

**ステップ 5： ベースライン・シナリオにおける土地利用によるカーボンプール内の炭素貯蓄の総変化量とプロジェクト・シナリオでの総炭素排出量の定量化（第 6 章 6.5.4 項に記述した手法と計算式を使用）**

ベースライン・シナリオでの吸収源による純 GHG 吸収量（BNR）の計算に含める炭素プールの選択（Decision 19/CP.9 Paragraph 21 に準ずる）

本プロジェクトでは全ての炭素プール（以下に示す）を計算対象に含める。

- 地上部バイオマス
- 地下部バイオマス
- 落葉落枝

- 枯死木
- 土壌有機物。

本プロジェクト境界内のベースラインに含まれる各土地利用形態を炭素貯蓄量の変動が異なると予測される区分ごとに分類

クレジット期間の最初、すなわち植林が開始された時点で、本プロジェクト対象地域 468ha 全域は、表 9-2 が示すようにベースラインの土地利用形態と植林を行う年に応じて 9 つの区分に分かれている。

図表 9-2 プロジェクト活動とベースライン・シナリオの対応

プロジェクト活動内容	ベースラインの土地利用形態	植林を実施する年
複数の樹種を混合させて植林する	牧草地	1 年目
		2 年目
		3 年目
	放棄された牧草地	1 年目
		2 年目
		3 年目
	サトウキビ畑	1 年目
		2 年目
		3 年目

#### ベースライン・シナリオでの純 GHG 吸収量 (BNR) の推計

9.3 項に、プロジェクト・シナリオにおける現実純 GHG 吸収量 (ANR)、純人為的 GHG 吸収量 (NAR) とともにベースラインでの純 GHG 吸収量 (BNR) を示す。

本プロジェクト開始時における炭素プールの初期炭素貯蓄量と実施期間中の経年変化の定量化のために使われたデータ/パラメーターおよび仮定条件については、付属資料 - 5 を参照のこと。

## 9.2 プロジェクト・シナリオでの現実純 GHG 吸収量の推計

### 9.2.1 追加性の証明

本プロジェクトで採用したベースライン方法論(第 6 章で記述)では、プロジェクトが以下の適用条件を満たすことを必須条件としている。

決定 19/CP.9 に明記された A/R CDM プロジェクトの定義と様式に照らし、プロジェクトが適格であること。

プロジェクト境界内の土地保有状況が明確であり、地権者がプロジェクト活動に自ら進んで参加する意志を持つこと。

プロジェクト境界内の地権者が、現在の所得水準または快適な生活水準の短期的な維持のために、プロジェクト対象地域に依存しないこと。現在、その土地で行われている所得創出活動が、他の森林以外の土地に容易に移転できること。

プロジェクト対象地域は第三者により違法に占有および/または所有されていないこと。プロジェクト対象地域を合法的に占有および/または所有する第三者に対しては、3 項に明記した同じ条件が適用できること。

また、採用するベースライン方法論では、当該地域の土地利用方法の意思決定権者が取りうるベースライン・シナリオは、投資バリアなどを考慮した上で、最も経済合理性を持つシナリオを選択すると仮定しており、そのシナリオは 9.1.3 項で示したとおりである。

一方、30 年のクレジット期間中(プロジェクト実施期間の詳細については第 8 章を参照のこと)、本プロジェクトの再植林活動によって、カーボン・プール内の総炭素貯蓄量はベースライン・シナリオと比べて明らかに増加する(次項の推計結果参照のこと)。また本プロジェクト実施の結果として炭素排出が増加する分量は、全体の結論を大きく変えるほどではないと考えられる。

本プロジェクトの地権者が、上記適用条件を満たし、かつ自然保護を目的に土地を有している団体であるにもかかわらず、これまで植林・再植林事業を実施しておらず、また上記のベースライン設定においても現状の土地利用が継続されることが確認されたことから、本プロジェクト・シナリオが、ベースライン・シナリオとは異なる、対象地域が生物多様性保全の面から貴重な価値を有しており、この地でなければ当団体の活動候補地とならなかった、CDM 起因する収入がなければ経済的合理性を欠く(財政的バリアを有する)、明らかにベースライン・シナリオと比べて純 GHG 吸収量で上回ることから、明確に追加

性を有するといえる。(プロジェクト・シナリオの追加性判定については、9.1.3 ステップ 3 を参照のこと)

### 9.2.2 リークージについて

プロジェクト・シナリオにかかるリークージについては、以下の理由からは定量化する必要がないと判断した。

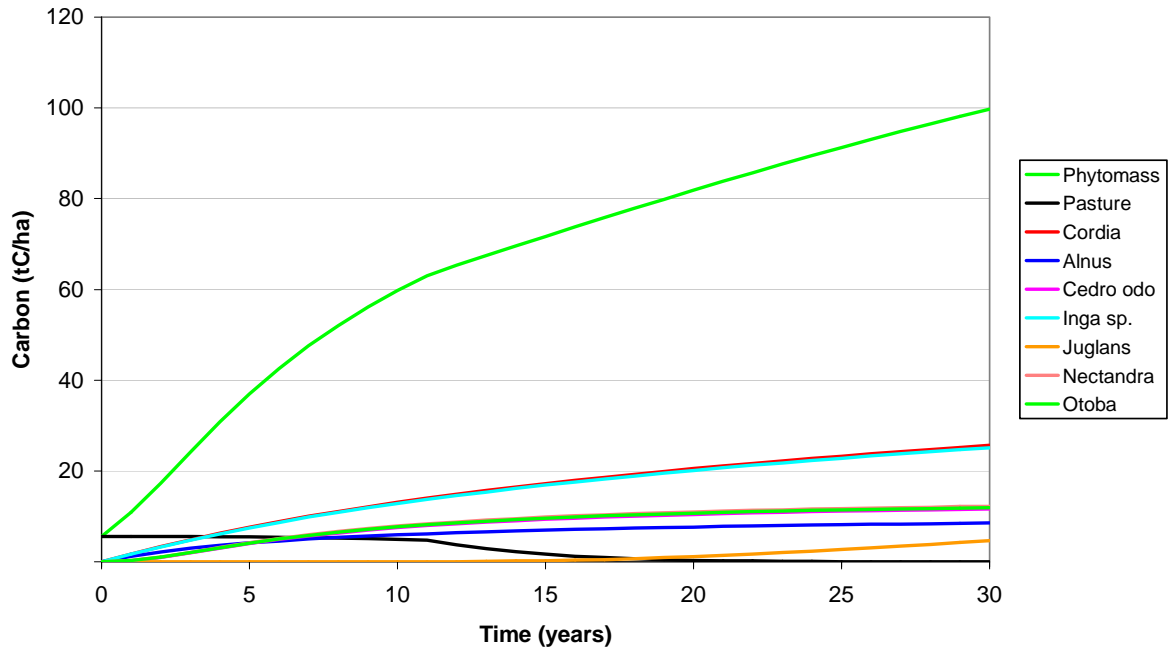
- 本プロジェクトでは境界外での燃料消費による炭素排出については、全て本プロジェクトに含まれる全燃料使用量に内部化されている
- 保護区管理にかかる費用の財源としてサトウキビ畑と牛放牧によって得ている現在の収入を CER 売却による収益で補償するので、地権者がこうした経済活動の場をプロジェクト境界外へ移転するという形のリークージは発生しない

### 9.2.3 プロジェクト・シナリオにおける植林樹種とその吸収量推計

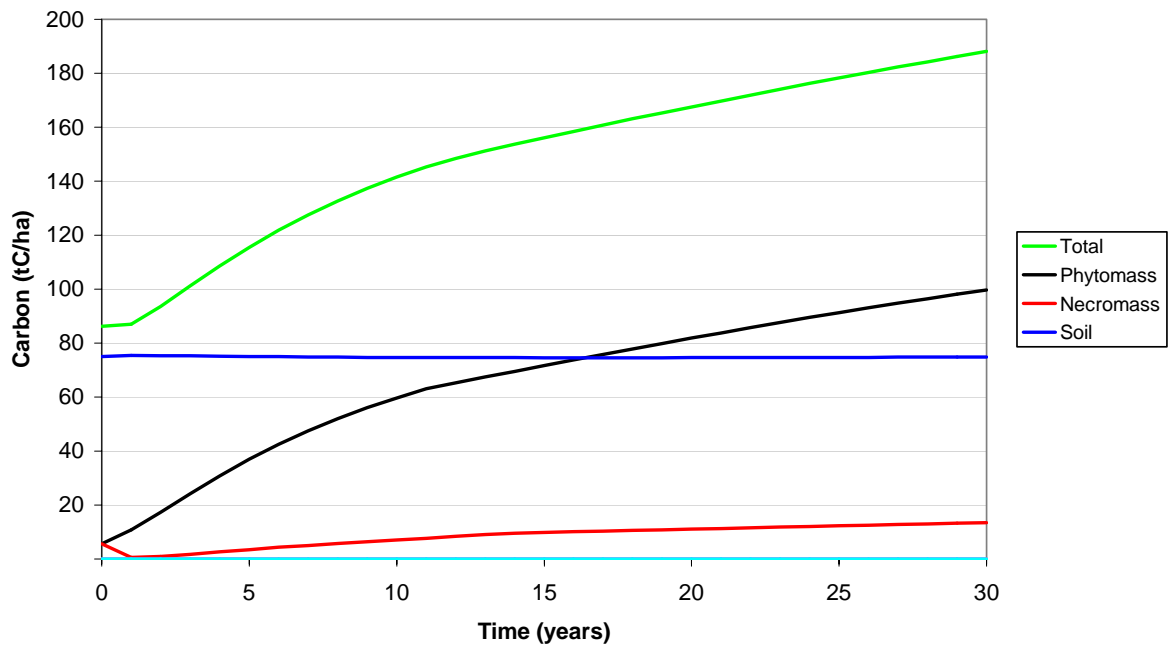
本プロジェクトは、再植林に GHG 吸収と同時に、対象地域周辺の豊かな生態系をつなぎ、より効果的に生物多様性を保全するための生物多様性コリドーの構築(あるいは森林生態系の回復)を目的としている。以上を鑑み、植林樹種は、第 5 章でも記述のとおり、複数の固有種を中心に混合での再植林を実施する。各樹種とそれによる GHG 吸収量推計のためのパラメーターについては、付属資料 - 5 に添付した。

以下に、各植林樹種 1ha による炭素吸収量・固定量 (tC/ha) の推移を示す。なお、グラフ中の生物種コードは、先の生物種データのコードを参照のこと。

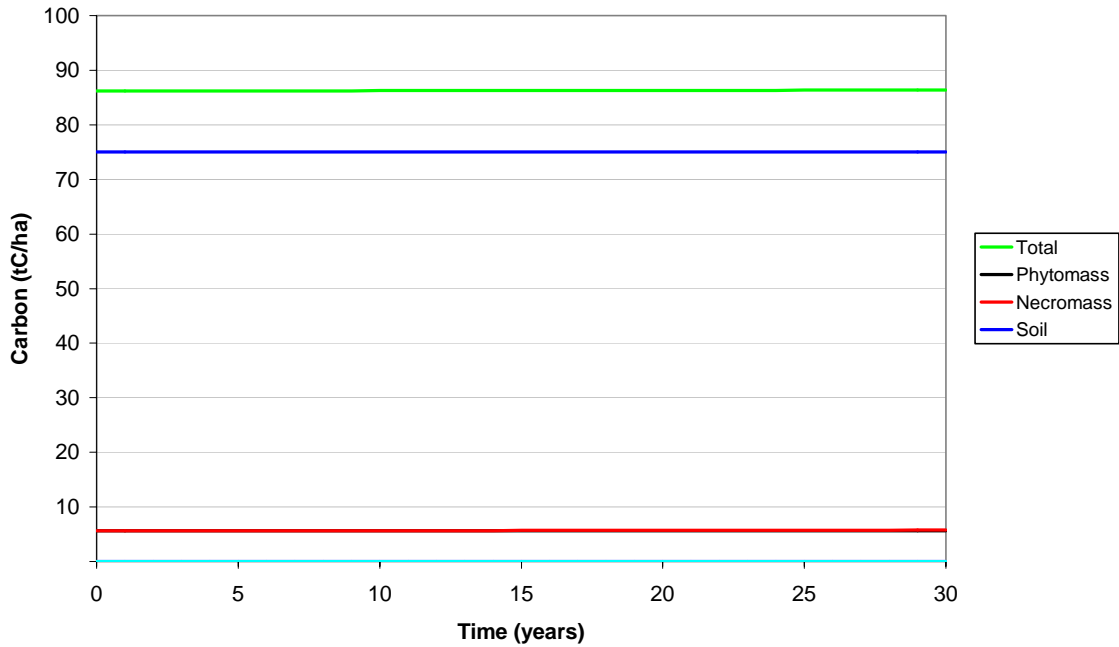
**Figure 2 Phytomass carbon by species on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



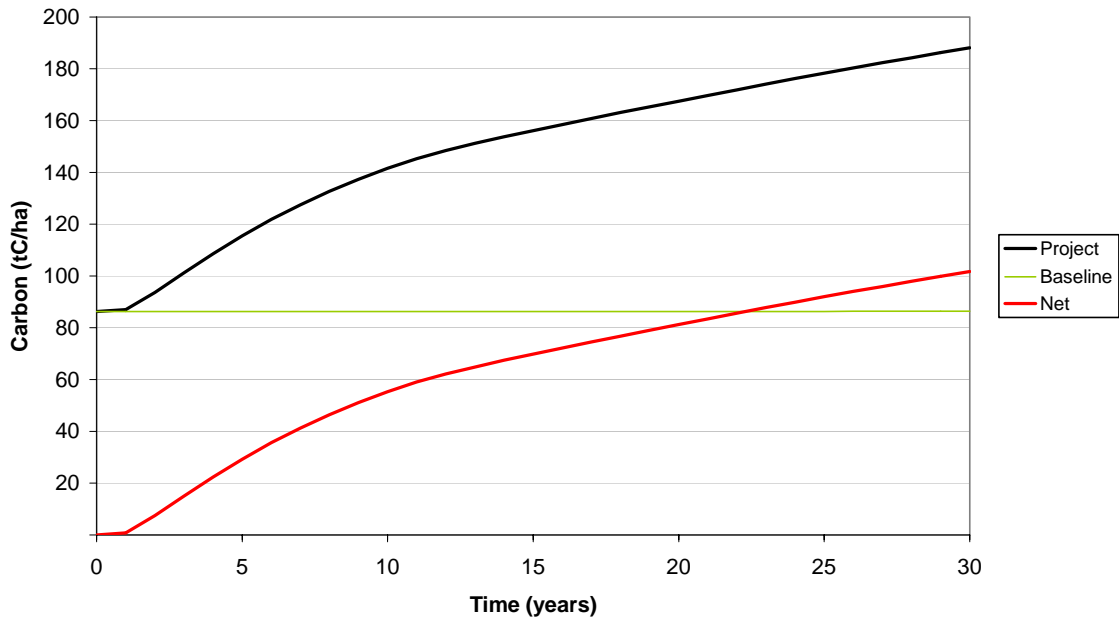
**Figure 3 Carbon pool dynamics on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



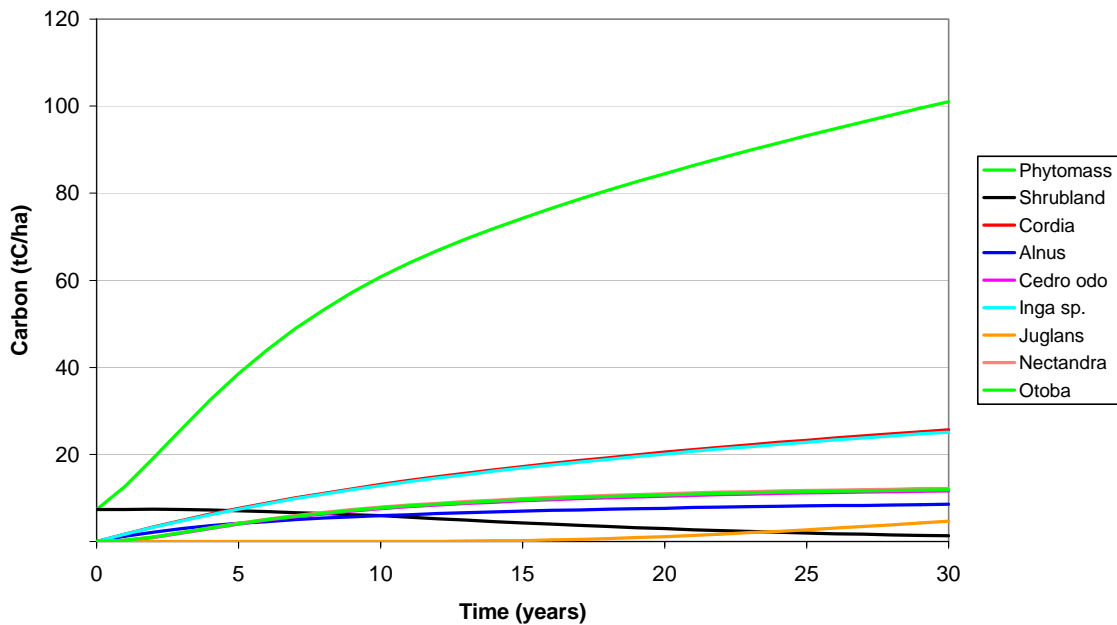
**Figure 4 Baseline carbon pool dynamics on 1 ha : Pastures**  
*Maquipucuna CI*



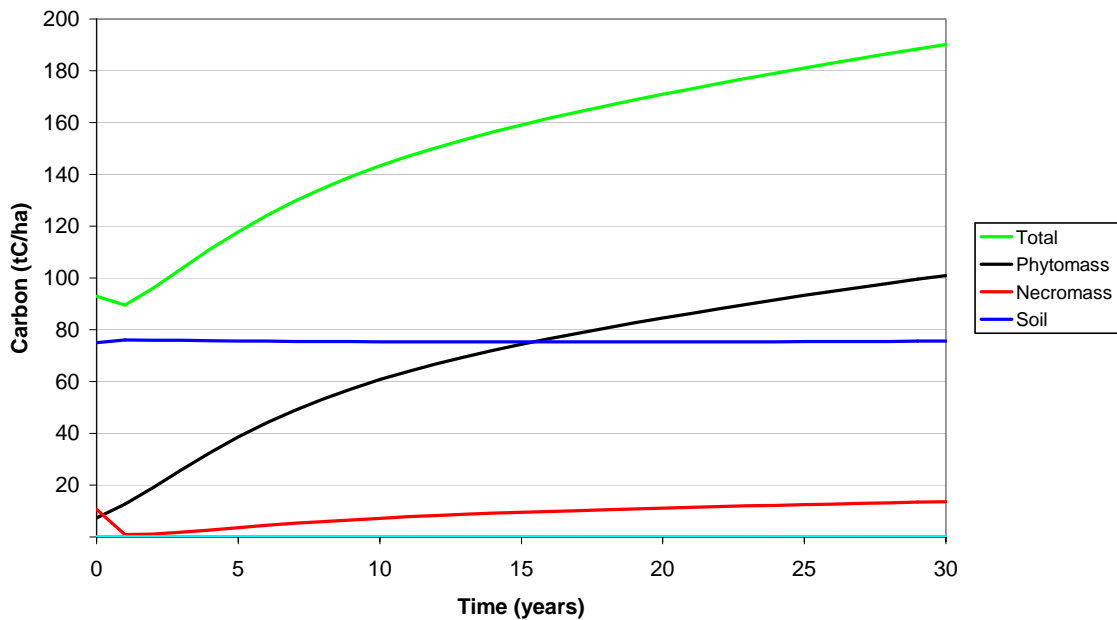
**Figure 5 Gross and net sequestered carbon on 1 ha : Mixed forest planted on pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



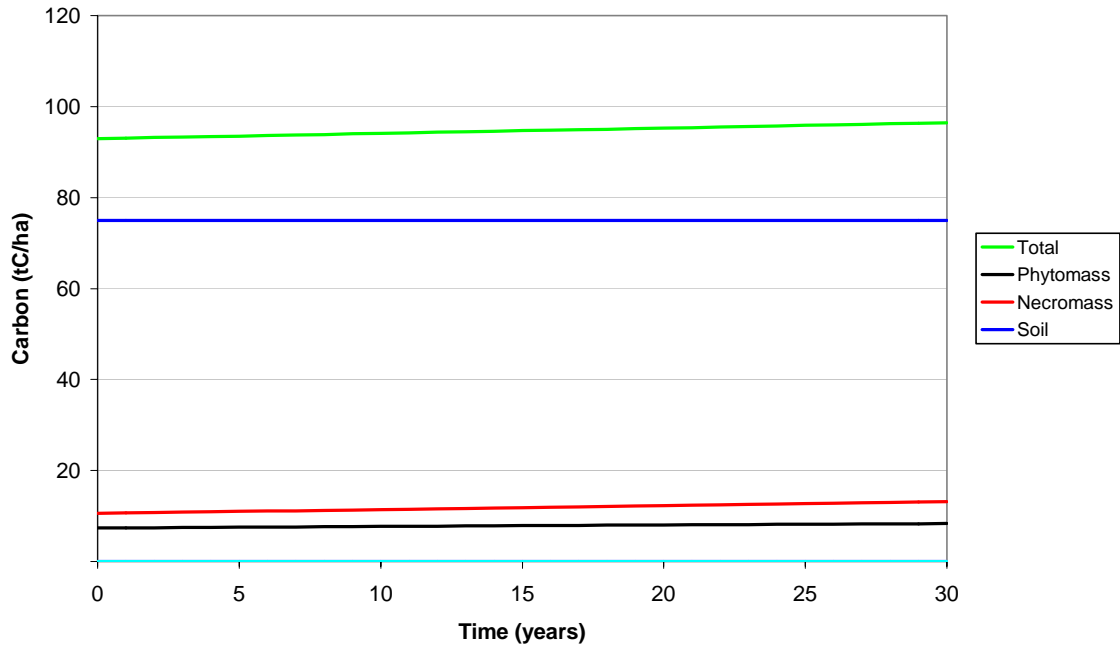
**Figure 6 Phytomass carbon by species on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on abandoned pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



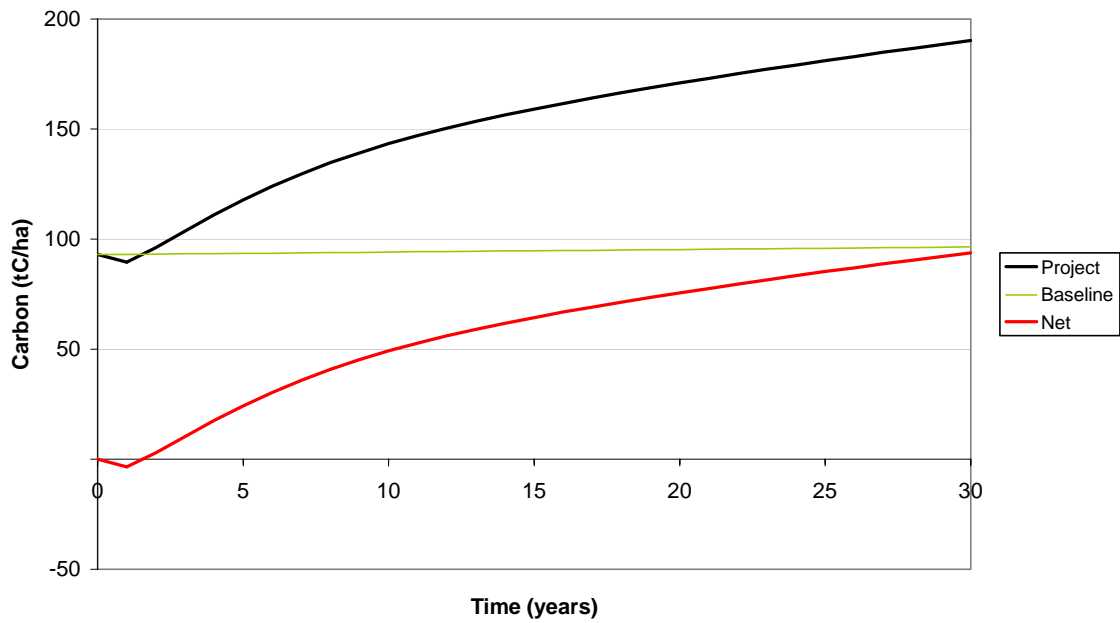
**Figure 7 Carbon pool dynamics on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on abandoned pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



**Figure 8 Baseline carbon pool dynamics on 1 ha : Abandoned pastures**  
*Maquipucuna CI*

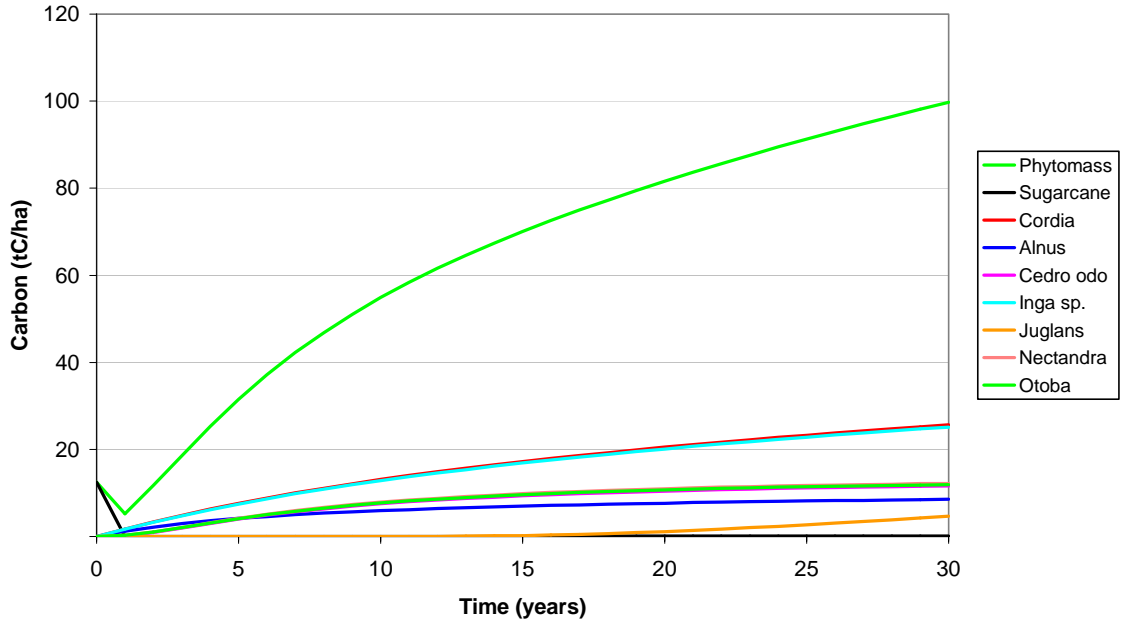


**Figure 9 Gross and net sequestered carbon on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on abandoned pastures in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*

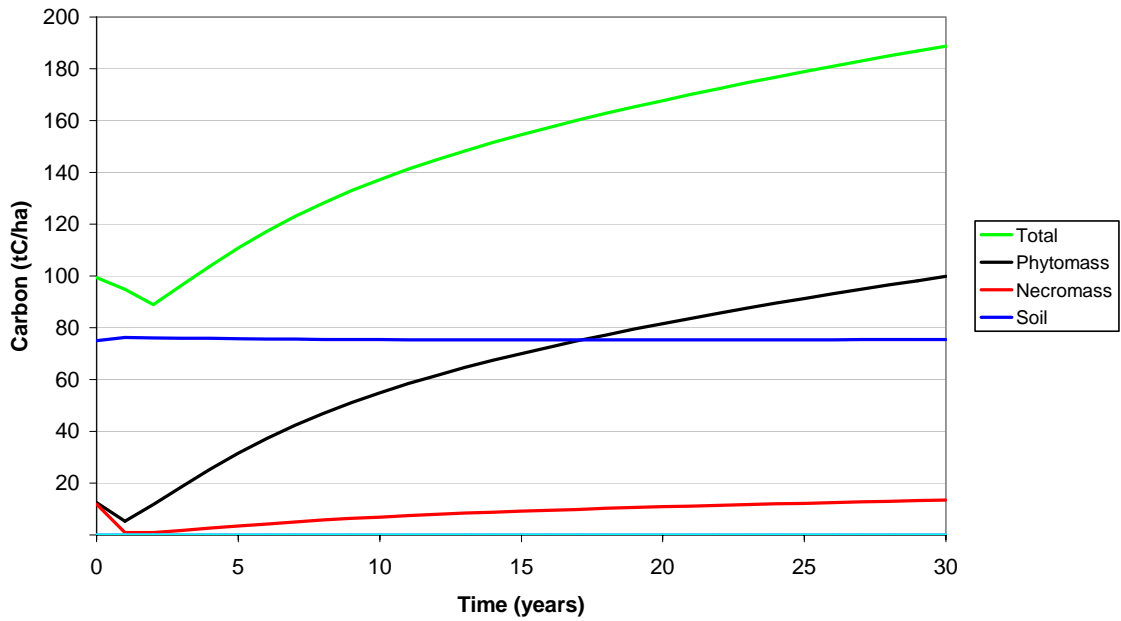




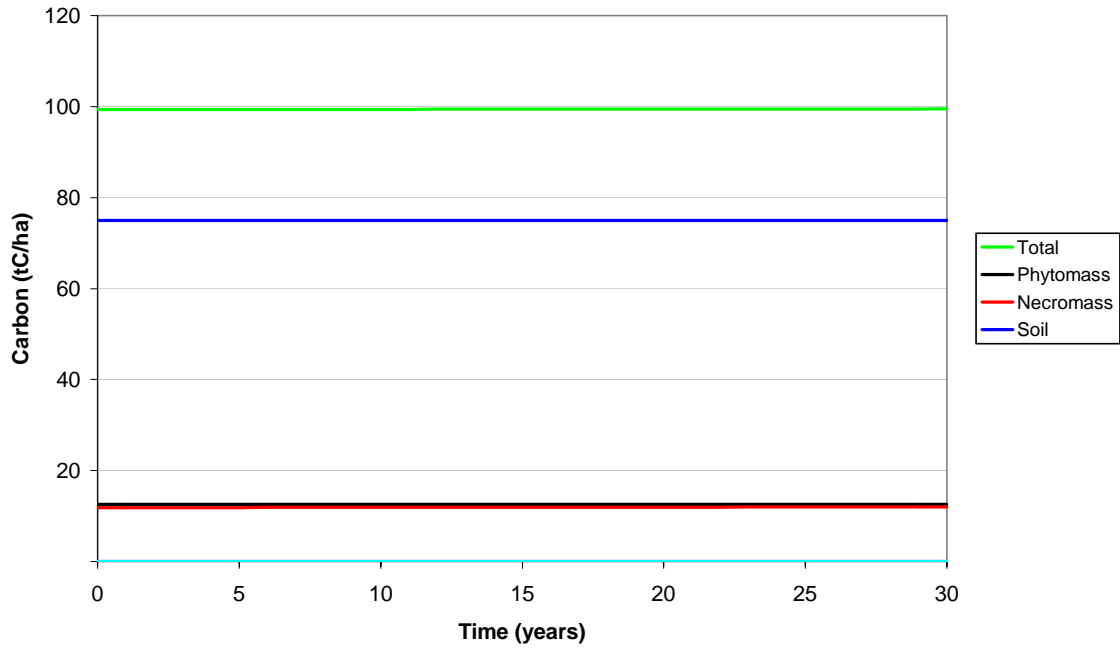
**Figure 10 Phytomass carbon by species on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on sugarcane plantations in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



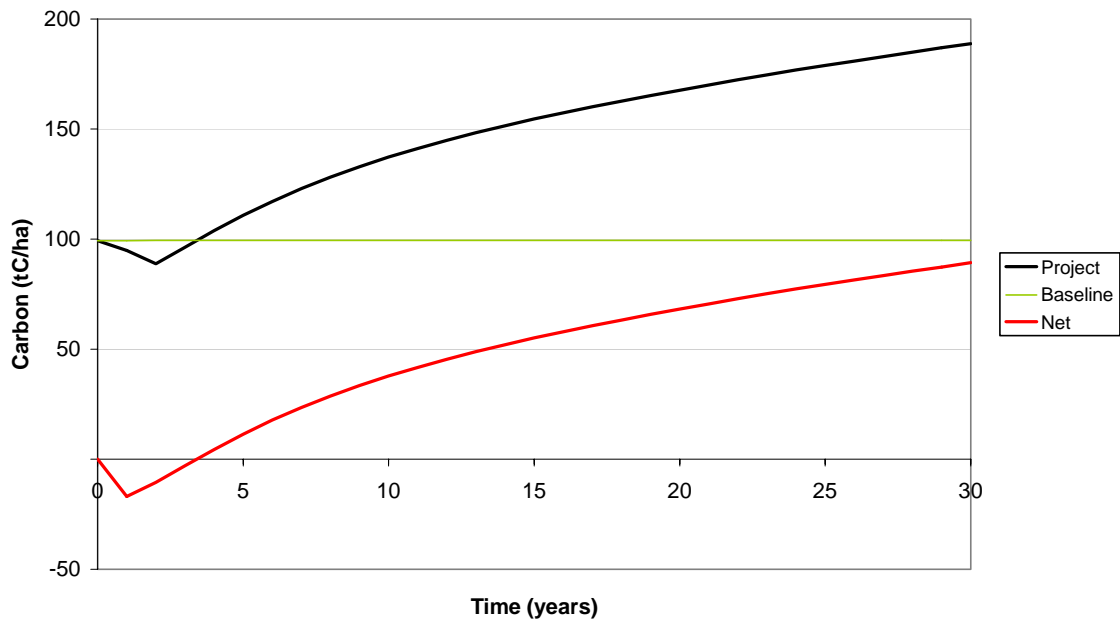
**Figure 11 Carbon pool dynamics on 1 ha :**  
**Mixed forest planted on sugarcane plantations in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



**Figure 12 Baseline carbon pool dynamics on 1 ha : Sugarcane**  
*Maquipucuna CI*



**Figure 13 Gross and net sequestered carbon on 1 ha :  
Mixed forest planted on sugarcane plantations in Maquipucuna**  
*Maquipucuna CI*



### 9.3 プロジェクト活動による純人為的 GHG 吸収量の推計

上述のベースライン設定および BNR 推計、プロジェクト・シナリオの現実純 GHG 吸収量( ANR ) (ただし、プロジェクトに伴って、域外も含めて排出される GHG 排出量を差し引いたもの) の推計から、本プロジェクトにおける純人為的 GHG 吸収量 ( NAR ) は、以下の通りである。

$$\begin{aligned}
 \text{NAR} &= \text{ANR} - \text{BNR} - \text{L} \\
 &= 320,117 \text{ tCO}_2 - 153,011 \text{ tCO}_2 - 0 \text{ tCO}_2 \\
 &= \underline{167,106 \text{ tCO}_2}
 \end{aligned}$$

ここで

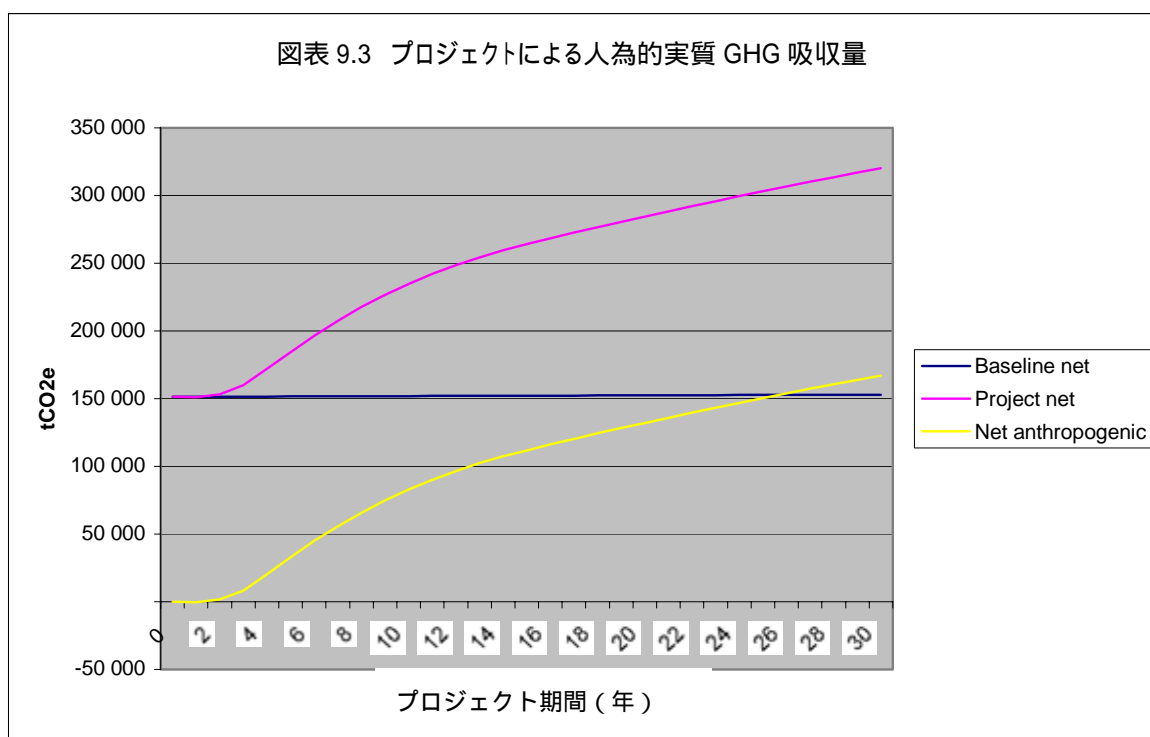
NAR = プロジェクト期間中の純人為的 GHG 吸収量

ANR = プロジェクト期間中の現実純 GHG 吸収量 ( 320,117 tCO<sub>2</sub> )

BNR = プロジェクト期間中のベースライン純GHG吸収量 ( 153,011 tCO<sub>2</sub> )

L = リークエージ ( 0 tCO<sub>2</sub> )

但し、プロジェクト期間は、第 8 章で記述のとおり、30 年を予定する



図表 9-4 現実純吸収量 ( ANR )、ベースライン純吸収量 ( BNR )、および純人為的吸収量 ( NAR )  
の推移

年	ANR (tCO <sub>2</sub> )	BNR (tCO <sub>2</sub> )	NAR (tCO <sub>2</sub> )
0	151,432	151,432	0
1	151,206	151,443	-237
2	153,131	151,476	1,656
3	159,821	151,531	8,291
4	171,890	151,586	20,305
5	184,509	151,640	32,869
6	196,581	151,695	44,886
7	207,584	151,750	55,834
8	217,568	151,805	65,763
9	226,584	151,860	74,724
10	234,720	151,915	82,805
11	242,070	151,969	90,100
12	248,642	152,024	96,617
13	254,409	152,079	102,330
14	259,450	152,134	107,316
15	264,064	152,189	111,875
16	268,415	152,244	116,171
17	272,597	152,298	120,298
18	276,662	152,353	124,309
19	280,641	152,408	128,233
20	284,550	152,463	132,087
21	288,396	152,518	135,878
22	292,180	152,573	139,608
23	295,904	152,627	143,277
24	299,565	152,682	146,883
25	303,161	152,737	150,424
26	306,691	152,792	153,899
27	310,152	152,847	157,305
28	313,544	152,901	160,642
29	316,865	152,956	163,909
30	320,117	153,011	167,106

図表 9-5 現実純吸収量、ベースライン純吸収量、および純人為的吸収量の推移 (詳細)

年	1年目植林地 区 (100 ha)吸 収量(tC)	2年目植林地 区 (200 ha) 吸収量(tC)	3年目植林地 区 (200 ha) 吸収量(tC)	プロジェクト 純吸収量 合計 (tC)	プロジェクト 排出(tCO2)	プロジェクト現実 純CO2吸収量 合計 (tCO2)	1年目ベース ライン吸収量 (tC)	2年目ベース ライン吸収量 (tC)	3年目ベー スライン吸 収量(tC)	ベースライン 吸収量合計 (tC)	ベースライン純 CO2吸収量合 計( tCO2)	プロジェクトによる 純人為的吸収量(tCO2)
0	8 252	16 505	16 505	41 262		151 432	8 252	16 505	16 505	41 262	151 432	0
1	8 218	16 505	16 505	41 228	100	151 206	8 255	16 505	16 505	41 265	151 443	-237
2	8 812	16 436	16 505	41 752	100	153 131	8 258	16 511	16 505	41 274	151 476	1,656
3	9 516	17 623	16 436	43 575	100	159 821	8 261	16 517	16 511	41 289	151 531	8,291
4	10 208	19 032	17 623	46 864	100	171 890	8 264	16 523	16 517	41 304	151 586	20,305
5	10 853	20 417	19 032	50 302	100	184 509	8 267	16 529	16 523	41 319	151 640	32,869
6	11 441	21 706	20 417	53 564		196 581	8 270	16 535	16 529	41 334	151 695	44,886
7	11 973	22 883	21 706	56 562		207 584	8 273	16 541	16 535	41 349	151 750	55,834
8	12 453	23 947	22 883	59 283		217 568	8 276	16 547	16 541	41 364	151 805	65,763
9	12 886	24 907	23 947	61 739		226 584	8 279	16 553	16 547	41 379	151 860	74,724
10	13 277	25 772	24 907	63 956		234 720	8 282	16 559	16 553	41 394	151 915	82,805
11	13 632	26 555	25 772	65 959		242 070	8 285	16 565	16 559	41 409	151 969	90,100
12	13 930	27 265	26 555	67 750		248 642	8 288	16 571	16 565	41 423	152 024	96,617
13	14 196	27 861	27 265	69 321		254 409	8 291	16 577	16 571	41 438	152 079	102,330
14	14 442	28 392	27 861	70 695		259 450	8 294	16 583	16 577	41 453	152 134	107,316
15	14 676	28 884	28 392	71 952		264 064	8 297	16 589	16 583	41 468	152 189	111,875
16	14 902	29 352	28 884	73 138		268 415	8 300	16 594	16 589	41 483	152 244	116,171
17	15 122	29 803	29 352	74 277		272 597	8 303	16 600	16 594	41 498	152 298	120,298
18	15 338	30 244	29 803	75 385		276 662	8 306	16 606	16 600	41 513	152 353	124,309
19	15 550	30 675	30 244	76 469		280 641	8 309	16 612	16 606	41 528	152 408	128,233
20	15 759	31 100	30 675	77 534		284 550	8 312	16 618	16 612	41 543	152 463	132,087
21	15 964	31 518	31 100	78 582		288 396	8 315	16 624	16 618	41 558	152 518	135,878
22	16 167	31 929	31 518	79 613		292 180	8 318	16 630	16 624	41 573	152 573	139,608
23	16 366	32 333	31 929	80 628		295 904	8 321	16 636	16 630	41 588	152 627	143,277
24	16 561	32 731	32 333	81 625		299 565	8 324	16 642	16 636	41 603	152 682	146,883
25	16 752	33 122	32 731	82 605		303 161	8 327	16 648	16 642	41 618	152 737	150,424
26	16 940	33 505	33 122	83 567		306 691	8 330	16 654	16 648	41 633	152 792	153,899
27	17 124	33 881	33 505	84 510		310 152	8 333	16 660	16 654	41 648	152 847	157,305
28	17 305	34 249	33 881	85 434		313 544	8 336	16 666	16 660	41 663	152 901	160,642
29	17 481	34 609	34 249	86 339		316 865	8 339	16 672	16 666	41 677	152 956	163,909
30	17 654	34 962	34 609	87 225		320 117	8 342	16 678	16 672	41 692	153 011	167,106



## 第 10 章 プロジェクトの環境影響分析

### 10.1 環境影響分析の実施方法

#### 10.1.1 ホスト国における環境影響評価制度

CDM 植林/再植林プロジェクトは、原則として、その目的、計画、実施場所において、環境への影響は、全くないか最小限に抑制されていなければならない。本プロジェクトでは、外来牧草種の草原を、多様な現地固有種による人工林に転換することを目的としている。これらの樹木は、少なくとも 30 年の間、伐採されることなく保全され、周りの小規模な森林の緩衝地域を形成し、森林同士を連結させ、原生森林を含めた森林面積を拡大させる役目をもっている。

エクアドルでは、環境影響評価（EIA）に向けた明確な制度を制定していない。『環境管理法（1999 年制定）』は、環境への影響をおよぼす可能性のあるプロジェクトを精査するため、統一された環境管理制度が制定されると示しているが、この管理制度はまだ制定されていない。エクアドルでの CDM 植林/再植林事業の計画・実施が EIA を必要とするかどうかについては、明確に規定されていない。

#### 10.1.2 環境影響分析における手法

本プロジェクトでは、環境と社会への影響に関する予備的な調査に向け、活動計画段階で「気候、コミュニティおよび生物多様性に配慮した LULUCF 事業の計画・実施のための基準（以下 CCB 基準）」に基づく事業評価を実施した。CCB 基準は、CI、ザ・ネイチャー・コンサーバンシー、ハンブルグ国際経済研究所、ペランギなどの NGO、そして BP 社、インテル社、SC ジョンソン社などの企業からなる「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）」が主体となって、広く国際的な専門家の知見も得ながら共同で開発された。

CCBA の目的は、早急な対策が求められている 1) 気候変動問題、2) 生物多様性保全、3) 地元コミュニティの持続的な発展、の 3 つの便益を同時に達成するような CDM 植林/再植林を含む全ての土地利用・土地利用変化および林業（LULUCF）事業を普及・促進することであり、CCB 基準はそのために、主に土地利用活動に基づく炭素市場の分野での活用を想定して設計されている。CCB の初版は、2 年に及ぶ研究と国際的に幅広く行った利害関係者との協議に基づいている。2 年間に及ぶ開発過程においては、COP9/COP10 でのサイド・イベントや、ウェブサイト上でのパブリック・コメントの段階を経て、コミュニティ団体、

NGO、企業、学識者やプロジェクト開発者、その他多くの方々からコメントや批評、提案が寄せられ、さらにアジア、アフリカ、ヨーロッパ、南北アメリカの各地域で現場テストを実施し、CCB 基準をより具体化することができた。CCB 基準策定に当たっては、CCBA スタッフの他に 3 つの助言機関（熱帯農業研究高等教育センター（CATIE）、国際アグロフォレストリー研究センター（ICRAF）および国際林業研究センター（CIFOR））を加えた検討委員会を組織し、同委員会が上記コメントや現場テストの結果報告を全て踏まえて本基準の初版を完成させた。

CCBA では、CDM 植林/再植林事業を含むあらゆる土地利用事業/林業事業において、気候変動、地域コミュニティの持続的発展、生物多様性保全に関する基準を開発・普及することにより、途上国での貧困問題、生物多様性喪失、気候変動問題という複合化した問題に対処する方策を示すことができると考えている。このように複数の課題に同時に対処することを狙った模範的な土地利用事業であれば、こうした課題の克服に貢献できると期待されるが、複数の目的が一体化したプロジェクトは、多様な投資家層を引き寄せることもできよう。例えば、環境・社会的便益の両方を明確に伴った再植林事業は、炭素クレジットを必要としている民間投資家や、持続可能な発展実現に向けた公的資金、生物多様性の保全資金などの流用が可能である。逆に、質の悪い土地管理プロジェクトは、容認することのできない様々な犠牲を引き起こすだけである。例えば、外来樹種による植林事業で二酸化炭素を吸収することができたとしても、貴重な動植物の移入を拒み、非合法に地元住民を立ち退かせているようではその植林事業は持続可能な活動とは呼べない。このような目的の下に開発された CCB 基準は、CDM 植林・再植林の PDD に義務付けられているにも関わらず、明確なガイダンスが COP や CDM 理事会などから示されていない「社会・経済、環境影響分析」についても、重要な指針となることが期待されている。

本プロジェクトの評価にあたっては、2005 年 1 月 10 日改訂版のドラフト 2.1 版が使用された。（CCB 基準 2.1 版については、付属資料-6 を参照のこと。なお、CCBA および CCB 基準に関する詳細情報は、ホームページ([www.climate-standards.org](http://www.climate-standards.org))を参照のこと。）

### 10.1.3 CCB 基準の概要

CCB 基準は、総合評価と、気候、コミュニティ、生物多様性の各詳細評価から成っており、本章における環境影響分析では、総合評価での環境関連項目および生物多様性評価項目を適用した。次章の社会影響評価に関する章では、やはり総合評価の社会関連項目とコミュニティ評価項目を適用した。

CCB 基準は主として気候変動の緩和や適応を目指すプロジェクトを対象に作られており、



発展途上国や先進国、新興経済国などの国々で応用ができ、また公的資金や民間投資で運営されるプロジェクトでも利用することができるようになっている。CCB 基準には、「事業計画基準」と「事業実施基準」の 2 タイプが開発中であり、事業計画立案時および事業実施時に合わせて適用し、より質の高い事業の計画・実施が可能となっている。本調査においては、「事業計画基準」を適用した。

CCB 基準は、以下にあげるようなプロジェクト参加者による活用を想定している。

#### プロジェクト開発者

コミュニティ団体、NGO、民間企業、政府機関などを含む、プロジェクト開発者による、自然環境にも地元コミュニティにも利益をもたらすプロジェクトの開発が可能である。

#### プロジェクト投資家

民間企業や多国籍機関、その他 CDM 植林/再植林を含む土地利用/管理事業に投資している資金提供者にとっては、CCB 基準をプロジェクトのスクリーニング・ツールとして活用することが可能である。本基準の使用により、より幅広い利害関係者や世論の反対などを受けにくい良質のプロジェクトを選出し、様々な分野に及ぶリスクを最小に抑えることができる。また、多重便益型プロジェクトは様々な支持者を集め、良好な PR 効果を生み出す可能性もある。

#### 各国政府

各国の政府機関（特に先進国あるいは附属書 I 国）が CCB 基準を用いることで、自国の政府開発援助(ODA)の賢明で効率良い用途を確保することが可能になる<sup>1</sup>。CDM 事業で活用できる ODA 資金には条件はあるが、本基準は、資金提供国が UNFCCC や国連生物多様性条約（UNCBD）および国連ミレニアム開発目標（MDGs）などにかかる複数の国際的責任を効率的に果たすことができるプロジェクトを発掘・開発・実施することを可能にする。（など、CCB 基準は、CDM 植林/再植林事業だけでなく、全ての LULUCF 型事業に適用可能なため、これらの事業を ODA で実施する際にも適用が可能である。）

### 10.1.4 CCB 基準の評価方法

---

<sup>1</sup> UNFCCC では、原則として既存の ODA からの気候変動への対策費への転用を禁じている。したがって、CCB 基準は既存の ODA を、より気候変動問題を考慮し、確固たる社会的・環境的便益を伴うよう再構築することを支援できる。

CCB 基準の 2 通りの基準のうち、「事業計画基準」は、開発段階や実施の初期段階にあるプロジェクトの評価をするために設計されている。CCBA 認証の審査を受けるには、まずプロジェクト提案者側はプロジェクト案件に関して、本基準で定める必要情報をまとめて提出しなければならない。次に第 3 者認定機関がその情報に基づいて、基準に盛り込まれている個々の必須要件および加点評価クレジット項目を満たしているかを判断する。その際、11 の必須要件と 14 の評価ポイント（クレジット）が一項目ずつ別々に評価される。CCBA 認証を取得するには、全ての必須要件並びに必要最低数の加点クレジットを獲得しなければならない。必要認証要件の基準を超えるプロジェクトのうち、特に優れたプロジェクトについては、獲得点数に応じて Gold または Silver の評価が与えられることになっている（下図参照）。

CCBA 認証の階級
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Certified</b> : 13 の必須要件を全て満たし、12 点の加点クレジット中各セクション（全体、気候変動、コミュニティ、生物多様性）から少なくとも 1 点ずつ計 4 点以上を獲得している。</li><li>• <b>Silver</b> : 全ての必須要件を満たし、獲得クレジットが 7 点以上（各セクションで最低 1 点以上獲得）。</li><li>• <b>Gold</b> : 必須要件を全て満たし、獲得クレジットが 10 点以上（各セクションで最低 1 点以上獲得）。</li></ul>

認証制度によって質の高いプロジェクトを認定するという機能に加えて、CCB 基準は土地利用活動に基づく気候変動プロジェクト設計の改良に向けて、あらゆるプロジェクト開発者が利用できるツールとして設計されている。この目的のために、CCB 基準の各項目にはそれぞれ「ツールと将来的戦略」セクションが盛り込まれている。このセクションでは、プロジェクト設計を改良し、正のプロジェクト成果をもたらす見込みを増すために活用できる情報源や取り組みを紹介している。この基準が広く用いられることで、土地利用・管理の分野において、複数の事業目的の同時達成を促す相乗効果と斬新性の促進が期待されている。

#### 10.1.5 CCB 基準の認証方法

CCB 基準では、プロジェクト案件が認証に値するかどうかの判断を、専門知識を有する公正な第三者評価機関・認証機関（CDM の DOE に相当）に委託・実施する。その際、CCB 基準は多くの場合認証機関に対して、第三者機関自身による最良の評価を実施するように

定めている。例えば、生物多様性に関する評価セクションでは、認証機関はプロジェクトにある保全計画が対象地域の生物多様性を脅かしている主たる原因の全てに的確に取り組んでいるかを判断する必要がある。したがって、認証機関の信頼性は、CCB 基準全体の信頼性にとって大変重要である。

CCBA 認証における評価基準は、より厳格にし、質の高い事業が評価されるよう、高められるべきではあるが、それは一方でプロジェクト設計費用を高くしてしまう結果ともなる。残念ながら、ほとんどの気候変動プロジェクトは、設計段階に十分な予算を割ける状況にない。また同様に、NGO、多国籍機関そして民間企業の間では、持続的な森林管理に関する認証、あるいは CDM 審査・登録など、独自の認証手順を持つ自主的・義務的基準への対応に疲弊しきっているのが現状であるといえる。これらの問題に対処するため、CCBA では、認証プロセス上でいくつかの選択肢を検討しており、新基準の開発よりも極力既存の認証制度等に基づく評価・認証となることを目指している。現在、主流にある考えは、CCB 基準を適用するに当たって、京都議定書や FSC 森林認証制度、カリフォルニア気候対策登録所 (California Climate Action Registry) あるいはその他関係機関が公認する認証機関を CCB の認定機関に指定するというものである。ただ、最終的にどのような形式の認証手続きが承認されても、自立性と信頼性の高い認証機関を CCBA 認証に採用し、プロジェクトの CCB 基準への適合性を評価していくという点に変わりはない。

なお、CCB 基準の適用による、本プロジェクトの評価結果は、11 章末に記載する。

## 10.2 環境影響分析の実施

### 10.2.1 概況評価 (ベースライン)

#### ● 事業対象地域の生物多様性：プロジェクトが実施されない場合

プロジェクトは、エクアドル西部チョコ地方と 熱帯アンデスという 2 つの生物多様性ホットスポットにまたがるアンデス地方西部の丘陵で展開されることから、両地域の生物環境に代表される特徴を持ち合わせ、大変多様な動植物種の生息する地域となっている。これは、アンデス山脈と赤道直下にあるため、生息環境上の異種混成と気候上の多様性をもたらし、高度な生物多様性だけでなく、20%を超えるという現地固有種の多様性を生み出している。本事業における対象地域は、アンデス山脈の西側地域では、もっとも研究されている自然保護地域であるといわれており<sup>1</sup>、また都市部地域に近い原生雲霧林として、生態系保全の戦略上大変重要な地域でもある<sup>2</sup>。保護地域内では、これまで実施されてきた多

---

<sup>1</sup> by Dr. David Neill

<sup>2</sup> by Dr. Alwyn Gentry

くの生物学的調査にもかかわらず、毎年のように新種の動植物種が発見されている。

本事業の対象地域であるマキブクナ保護区は、もともとアフリカが原産の、*Setaria sphcelata* という繁殖力の強い牧草で覆われている。これらの牧草地帯の生物多様性は非常に制限されており、自然林への再生には非常に時間がかかることから、森林を生息環境とする鳥類や哺乳類の生息域の拡大への障害となっている。その一方で、対象地域は、大変生物種数の多い一次または二次林である自然林に隣接している。これらの森林は 1700 種を越す維管束植物の繁殖地で<sup>3</sup>、少なくとも 55 種以上の哺乳類の生息地でもある。また、マキブクナ保護区には、2004 年 8 月の時点で、エクアドルに生息する鳥類の 20%にあたる 347 種の鳥類の生息が確認されている<sup>4</sup>。1979 年の分類によれば<sup>5</sup>、このエリアを、雲霧林（中南米熱帯地域での熱帯林の一種を指す用語）と称することができるが、その中でも低山地湿林と高山地雲林の 2 つのカテゴリーに分類される。前者は保護区の 80%に渡り、海拔 900 ~ 2500m の位置で、再植林事業対象地域のある保護区北部の植生である。後者は海拔 2500 ~ 2900m にあり、保護区内で最も標高の高い地区である。

プロジェクトの実施がない場合、隣接する森林地域はマキブクナ財団によって管理・保護が実施される予定である。およそ 6000 ヘクタールがマキブクナ財団によって保護されてきた。一方、森林周辺地域は地元農家によって所有されている。周辺域の森林の一部は、法律によって保護されているものの、主に農地開拓を目的に森林破壊が継続する可能性は極めて高い。

事業対象地域及び周辺地域に関する情報は、以下の文献から得ることができる：

- Florula of Maquipucuna (Webster and Rhode, 2001)
- マキブクナ保護区の鳥類リスト Bird list of Maquipucuna Reserve
- マキブクナ保護区の哺乳類リスト
- 植生分布図と土地利用地図
- 参考資料として添付する研究結果

## 10.2.2 生物多様性評価

### (1) 生態系保全計画

---

<sup>3</sup> Webster and Rhode, 2001

<sup>4</sup> Based on studies of James Andrews, J. M. Carrión, D. Gardner, L. Kiff, M. Marín, Francisco Sornoza, Niels Krabbe, Paul Greenfield, F. Sarmiento, Niall O’Dea, and Francisco Prieto.

<sup>5</sup> Harling

● **事業の保全上の目標**

このプロジェクトでは、マキブクナ財団の保護管理下におく森林地域を約 10%増加させることになる、およそ 468 ヘクタールの荒廃牧草地を再森林化することを目指している。原生森林から近距離にあることから、事業対象地域は、当初比較的限定された植物種のみが植林されるのにも関わらず、隣接域からの動植物の生息環境の拡大・浸透により、急速に生物多様性が回復することが予想される。

事業対象地域は、現在 1200～2800mの標高に広がる一次林と二次林を、プロジェクトにより 1000mまで広げることにより貢献し、原生森林への侵食を和らげ、動植物種の個体数と生息環境の拡大に貢献する。マキブクナ財団の職員が再植林活動に積極的に参画することにより、周辺の自然森林に対する破壊の脅威に対する周辺地域住民やコミュニティの対応策・意識の向上に役立つと期待される。

● **生物多様性への脅威**

このエリアにおける生物多様性への主な脅威は：

- 農業用地の拡大にともなう森林伐採
- 不法な狩猟：絶滅危惧種であるメガネグマや、大型のげっ歯類( Agouti paca, Dasyprocta punctata ) , collared peccary(Pecari tajacu) , ホエザル、鳥類 ( シャクケイやオオハシなど ) を狙ったもの
- 材木の切り出し、特に高価な硬質木

これらの脅威は、本事業の実施により排除または軽減されることが期待される。長期的視点からは、CDMによる再森林事業においてマキブクナが実証する経験が、モデル事業となって更にコミュニティを中心としたプロジェクトを周辺地域や国内他地域に拡大・発展させることが期待される。その結果として、森林面積を拡大して生物多様性を高めると同時に、それに対する脅威を減少させていくと思われる。

表 10-1 生物多様性への脅威とプロジェクトによる対策

脅威	プロジェクトの実施による軽減
森林伐採	プロジェクトは 468 ヘクタールの森林域の拡大に貢献する。 プロジェクトで雇用するスタッフの配置により、周辺保護区への侵入・脅威を制限することができる。

不法な狩猟	プロジェクト・スタッフの存在が、周辺の自然森林への狩猟の脅威を軽減。 拡大された生物の住みかには小規模ながら生息環境の増加から、狩猟用動物の個体数も増加。
伐採	短期的には、プロジェクトによる伐採に対する地域への影響は少ないが、実施により隣接する森林からの不法伐採を制限する効果をもつ。 将来的には、再森林化技術が、農民やコミュニティへの事業模倣を可能とし、材木に代わる財源となる。

● **生態系保全戦略**

植林地における空間計画は、生物多様性への恩恵を最大にするための大切な要因である。事業対象地域全域が現存する自然森林と隣接していることは、森林の継続性、緩衝地帯や自然の種による繁殖の可能性を高める効果を発揮する。

さらに、事業対象地域は、マキブクナ保護区による様々な保全活動の恩恵を受けることとなる。プロジェクトは警備員のフィールド・ステーションにおける基本的な装備を含み、周辺の自然森林の保護に貢献することも可能である。

(2) **稀少動植物への配慮**

**植物：** 当該保護区の境界内には、51種類の現地固有のランが繁殖しており、そのうち32種はIUCNの分類により特別な保護が必要であると分類されている。さらに、現在保護区で確認しているランには55種以上の名前が付けられていない品種が記録されており、どれもが希少で現地固有のものである。またそのうちのいくつかは、科学的にも新種であると思われる。本事業の実施による森林域の拡大は、生物の生息環境を連結し拡大することになり、生物種の生存率の向上に寄与することが期待される。

**哺乳類：** この表は、事業対象地域に生息するIUCNのレッド・リスト上の哺乳類種である。

表 10-2 事業対象地域に生息するレッド・リスト哺乳類

<b>学名</b> <i>Chironectes minimus</i>	<b>和名：英名</b> ミズオポッサム Water possum	<b>生息状況上の分類</b> Near Threatened
---	--------------------------------------	------------------------------------

<i>Caluromys derbianus</i>	セジロウーリーオポッサム Central American Woolly Possum	Near Threatened
<i>Mazama rufina</i>	Little red brocket deer	Near Threatened
<i>Leopardus tigrinus</i>	タイガーキャット Oncilla	Vulnerable
<i>Puma concolor</i>	ピューマ Puma	Vulnerable
<i>Nasua olivacea</i>	Mountain coatimundi	Insufficient data
<i>Tremarctos ornatus</i>	メガネグマ Andean spectacled bear	Endangered
<i>Alouatta palliata</i>	マントホエザル Howler monkey	Vulnerable
<i>Cabassous centralis</i>	パナマスベオアルマジロ Northern Naked-Tailed Armadillo	Near threatened

出所) IUCN

これらの動植物の生息環境と数は、再森林化の恩恵を受ける一方、現状と比較して負の影響を受けることはない。

**鳥類**：下表に示す希少な鳥類が保護区の中で確認されていることから、バードライフ・インターナショナルが当地域を『重要鳥類エリア (IBA)』として認定している。事業対象地域内の海拔 1000 ~ 1500m の低地域では、すべての種類を発見することはできない。

表 10-3 事業対象地域に生息する希少な鳥類

学名	和名、英名	A1	A2	A3	1%
<i>Merganetta armata</i>	ヤマガモ Torrent Duck				275
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Fasciated Tiger-Heron	LR/lc			80
<i>Egretta thula</i>	ユキコサギ Snowy Egret				20,000
<i>Bubulcus ibis</i>	アマサギ Cattle Egret				20,000
<i>Butorides striatus</i>	ササゴイ Striated Heron				10,000
<i>Accipiter collaris</i>	ナンベアカエリツミ Semicollared Hawk	LR/nt			
<i>Leucopternis plumbea</i>	ヒメアオノスギ Plumbeous Hawk	LR/nt			
<i>Morphnus guianensis</i>	ヒメオウギワシ Crested Eagle	LR/nt			
<i>Oroaetus isidori</i>	アカクロクマタカ Black and chestnut Eagle	LR/lc			
<i>Penelope montagnii</i>	アンデスシャクケイ Andean Guan	LR/lc			
<i>Aburria aburri</i>	ニクダレシャクケイ Wattled Guan	LR/nt			
<i>Odontophorus melanonotus</i>	チャバラウズラ Dark backed Wood Quail	VU	041	NAN	
<i>Columba goodsoni</i>	ウスグロバト Dusky Pigeon		041	CHO	

<i>Leptotila pallida</i>	ウスイロシャコバト Pallid Dove			CHO	
<i>Pionus chalcopterus</i>	ドウバネインコ Bronze winged Parrot			NAN	
<i>Glaucidium nubicola</i>	Cloud forest Pygmy Owl	VU			
<i>Phaethornis yaruqui</i>	White whiskered Hermit			CHO	
<i>Urosticte benjamini</i>	シロエンビハチドリ Purple bibbed Whitetip		041		
<i>Heliodoxa imperatrix</i>	エンビテリハチドリ Empress Brilliant		041	NAN	
<i>Coeligena wilsoni</i>	ブロンズインカハチドリ Brown Inca		041	NAN	
<i>Boissonneaua flavescens</i>	フチオハチドリ Buff tailed Coronet			NAN	
<i>Heliangelus strophianus</i>	ピロードテンシハチドリ Gorgeted Sunangel		041	NAN	
<i>Haplophaedia lugens</i>	コイミドリアシゲハチドリ Hoary Puffleg	LR/n t	041	NAN	
<i>Agelaiocercus coelestis</i>	ムラサキフタオハチドリ Violet-tailed Sylph		041	NAN	
<i>Micromonacha lanceolata</i>	ヒメオオガシラ Lanceolated Monklet	LR/l c			
<i>Capito squamatus</i>	ヒビタイゴシキドリ Orange-fronted Barbet	LR/n t	041	CHO	
<i>Semnornis ramphastinus</i>	オオハシゴシキドリ Toucan Barbet	LR/n t	041	CHO	
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	コシアカミドリチュウハシ Crimson rumped Toucanet			NAN	
<i>Andigena laminirostris</i>	イタハシヤマオオハシ Plate billed Mountain Toucan	LR/n t	041	NAN	
<i>Ramphastos brevis</i>	チョコキムネオオハシ Choco Toucan		041	CHO	
<i>Campephilus gayaquilensis</i>	コシジマエボシゲラ Guayaquil Woodpecker	LR/n t			
<i>Thripadectes virgaticeps</i>	シマガシラムシクイカマドリ Streak capped Treehunter			NAN	
<i>Thripadectes ignobilis</i>	ムジムシクイカマドリ Uniform Treehunter		041	NAN	
<i>Myrmeciza nigricauda</i>	ハイイロタンピアリドリ Esmeraldas Antbird			NAN	
<i>Grallaria gigantea</i>	オニジアリドリ Giant Antpitta	EN	046	NAN	
<i>Grallaria alleni</i>	ヒゲジアリドリ Moustached Antpitta	EN		NAN	
<i>Grallaria flavotincta</i>	キムネクリセジアリドリ Yellow breasted Antpitta		041	NAN	
<i>Scytalopus vicinior</i>	マユナシオタテドリ Narino Tapaculo		041		
<i>Scytalopus spillmanni</i>	Spillmann's Tapaculo			NAN	
<i>Uromyias agilis</i>	タテジマカラタイランチョウ Agile Tit-Tyrant			NAN	
<i>Ampelioides tschudii</i>	ウロコカザリドリ	LR/l			



	Scaled Fruiteater	c			
<i>Cephalopterus penduliger</i>	Long wattled Umbrellabird	VU	041	NAN	
<i>Machaeropterus deliciosus</i>	キガタヒメマイコドリ Club winged Manakin		041	NAN	
<i>Cyanolyca turcosa</i>	ジュズカケアオカケス Turquoise Jay			NAN	
<i>Cyanolyca pulchra</i>	シロガシラアオカケス Beautiful Jay	LR/nt	041	NAN	
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	ハシグロカシラモズ Black billed Peppershrike			NAN	
<i>Entomodestes coracinus</i>	クロヒトリツグメ Black Solitaire		041	NAN	
<i>Turdus maculirostris</i>	Ecuadorian Thrush		045	EPC	
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	アカミソサザイ Rufous Wren			NAN	
<i>Diglossa lafresnayii</i>	Glossy Flowerpiercer			NAN	
<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer			NAN	
<i>Chlorophonia flavirostris</i>	キエリミドリフウキンチョウ Yellow collared Chlorophonia		041	NAN	
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	エメラルドフウキンチョウ Glistening green Tanager		041	NAN	
<i>Tangara rufigula</i>	ノドアカナイロフウキン チョウ Rufous throated Tanager			NAN	
<i>Tangara heinei</i>	クロボウシアオフウキン チョウ Black capped Tanager			NAN	
<i>Tangara vitriolina</i>	ギンミドリフウキン チョウ Scrub Tanager			NAN	
<i>Anisognathus notabilis</i>	クロアゴヤマフウキン チョウ Black chinned Mountain Tanager		041	NAN	
<i>Chlorothraupis stolzmanni</i>	キムネオリーブフウキン チョウ Ochre breasted Tanager			NAN	
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	チャバラヤブフウキン チョウ Dusky Bush Tanager		041	NAN	
<i>Saltator atripennis</i>	Black winged Saltator			NAN	

出所) Birdlife International

● **A1 カテゴリー：世界的に危機にある種**

IUCN のレッドデータリスト分類カテゴリーによる

非常な危機にある (CR)

危機にある (EN)

影響を受けやすい (VU)

危機に近い (LR/nt)

やや心配が少ない (LR/lc)

データ不十分 (LR/dd)

● **A2 カテゴリー：生息域が固有の鳥類地域 (IBA) に限られている種**

エクアドル固有の鳥類地域（IBA）は：

- 041 チョコ Choco
- 042 北部中央アンデス Northern Central Andes
- 043 中央アンデス・パラモ Central Andean Paramo
- 044 エクアドルとペルーの東部アンデス Eastern Andes of Ecuador and Peru
- 045 トゥンベシアン地方 Tumbesian Region
- 046 南部中央アンデス Southern Central Andes
- 047 アンデス山地森林 Andean Ridge Forest
- 048 マラニオン溪谷 Marañon Valley
- 066 ナポとアップパー・アマゾン Napo and Upper Amazon

● **A 3 カテゴリー：生物学群において特徴的な鳥類**

エクアドルの生物学群：

- アンデス北部 Northern Andes (NAN)
- チョコ・ローランド Choco lowlands (CHO)
- 北アマゾニア Northern Amazonia (AMN)
- 南アマゾニア Southern Amazonia (AMS)
- 赤道・太平洋部 Equatorial Pacific (EPC)

● **A 4 カテゴリー：集合**

水辺、海洋、沿岸部に生息する鳥や群生の渡り鳥

● **1%：個体数の危機度1%**

鳥類の生息域、または繁殖はしないが当地を訪れる鳥類の生息域として、全個体数の1%を占める

**(3) 在来種 vs. 外来種**

プロジェクトでは、自然森の補強と拡大を目的とすることから、在来種による再植林活動を実施する。

植林樹木種は、以下に挙げる品種から70%を使用する：

- カナレット *Cordia alliodora*
- アリソ *Alnus acuminata*
- Nectandra acutifolia*
- ノガル *Juglans neotropica* Nogal

インガ *Inga* spp.  
*Otoba gordoniiifolia*  
*Cedrela odorata/Montana*

残りは、在来種から利用可能な種子や植林材料が間に合うものを選定する。

#### (4) 絶滅危惧種、希少種、固有種の保護

この地域の絶滅危惧種、希少種、固有種は主として森林性の生物種である為、自然林と種類・構造的条件の似た人工林を再生することで、動物の生息地と生育能力を拡大・向上されることができる。これは、本プロジェクトの再植林計画および管理計画と整合するものといえる。この再植林地域で、どの植物や動物が分布を広げているかを評価し、その新しい生息地と資源を活用しているかを見極めるために、長期的な観察・調査が必要である。

#### (5) 水資源

再植林が実施されるマキブクナ保護地とその隣接地は、グアヤバンバ川流域の集水域内に位置している。この地域を流れるのは、他に、ウマチャカ川、サンタロサ川、トゥランビ川、ピチャン川、アフィラナ川を含む。これらは、アランビ川へ流れ込み、その後、グアヤバンバ川に流れ込む。森林破壊と人間の定住による汚染が、この地域の水資源への二つの主要な脅威である。

この地域の水理的な基礎データはあまり多くない。土地利用と土地利用の変化が水資源へどのような影響を与えるか、特に森林と森林再生が与える影響については、多くの国際的な純理論的議論がある(より詳しい情報は Brujinzeel (2004)を参照)が、これらの森林破壊地での森林の再生は、一定の降水量を増やし、水源を涵養し、土壌浸食と土砂堆積を減らすことから、中期的にみて当該地域の河川流況の安定化に貢献すると、本事業の計画にあたっては推定している。

これらの影響を評価するためには、量的かつ長期的なモニタリングが必要とされる。それぞれの流水区域で比較的限られた地域に森林再生が行なわれる為、直接的に影響が確認できることは非常に難しいと考えられるが、概ね事業による影響は、流域環境にとって、好意的なものになると予測される。

マキブクナ財団では、過去に、上流域の一部地域を利用して、流水地域の生態系の健全性に与える影響についての基礎的な研究を実施している。この研究結果によると、大きく、

安定した流れのある流域に最も高い確率で多数の生物種の生息が認められ、荒廃した草原など沈泥率の高い地域では、ほとんどの生物種の生息が認められなかった。また川岸の植生による影響で、草原地の流れは、森林域のものに比べて狭いことが分かっている。荒廃した草原地の流れには多くの個体と濁りが認められ、細かい砂や泥、粘土質が見られた。また、荒廃した放牧地には、一次森林や二次森林に比べ、より高い硝酸塩の濃度が認められた。マキブクナの河川水質には比較的高い濃度でアルカリ度が含まれており、おそらく火山性の土壌が影響していると思われる。放牧地や広範囲にわたる二次林の中を流れる河川の水底には、多様な大型無脊椎動物が確認されている。原生林内の河川では、水生のトビケラが多く生息していた。一方、二次林や荒廃した放牧地の河川では、より多くの双翅目が確認されている。土地利用変化や害虫駆除に利用される肥料や薬剤等からの有機体の影響だと推測されるが、人間への影響も懸念される。

## (6) プロジェクトの位置

プロジェクト対象地域は、エクアドル国内、そして国際的な生物多様性保全戦略上、最優先で保全すべき地域に位置している：

- 事業対象地域は、コンサベーション・インターナショナルの生物多様性ホットスポットである、熱帯アンデス及びエクアドル・チョコダリエン西部ホットスポットが重なる部分に位置している
- バードライフ・インターナショナルは、鳥類の多様性と固有性をもとに、この地域を重要野鳥生息地（IBA）の一つに指定している
- Dinerstein その他の1995年度の文献によると、エクアドルとコロンビアにまたがるアンデス北西部の低山帯樹林を「損傷を受けやすく、地球的規模で傑出した、地域的な規模において最も優先順位の高い」地域と指定している
- エクアドル環境省は、同国の最新の自然環境保全戦略および計画の中で、このエクアドル北部地域を、国内の優先保護地域5ヶ所の1つに指定している

## (7) その他の環境影響

CCB 基準は、将来的に発現の可能性のある他の重要な環境影響（化学物質の拡散、廃棄物管理など）よりも、主に生物多様性と気候に重点が置かれているが、これらの状況についても検討の必要がある。ただし、本プロジェクトの規模および内容から考慮すると、これらの影響水準は最小限か、または好意的なものであることが予想される。

- **化学物資および化学肥料の使用**

プロジェクトでは、化学肥料の使用は一切計画されていない。一方で、プロジェクト推進の事前準備として、植林を行なうときに一時的に牧草を除去するために、除草剤(グリホサート)の使用が計画されている。グリホサートは、作業員が背中に背負う器具により筋状に局地的に散布される上、急速に分解される為、土壌への影響は少ないと見込まれる。散布を行なう作業員は、製品の散布方法の訓練を受け、想定される危険性とその対処方法についての訓練を受けた上で、作業に従事するものである。

- **廃棄物管理**

植林時、そして森林管理・維持を行なう最初の数年間は、比較的たくさんの作業員が必要となる予定である。よって、プロジェクトによって排出される廃棄物と作業員のし尿処理システムを構築する必要がある。

また、機械(電動草刈機など)が使用される限り、それに伴う燃料とオイルが使用されるが、その取り扱いについての対策が必要になる。事業実施前にこれらの課題について、対処手順の開発と作業員の訓練計画を準備する必要がある。

- **土壌への影響**

事業実施による土壌への影響は最小限か、好意的なものになると予想される。プロジェクトは、いかなる機械的な敷地準備や土壌の移動も計画しておらず、掘削は、植林のための小さな穴(40 cm x 40 cm)に限定される。また敷地準備、植林、森林管理の全ての段階を通じて、敷地は植皮が維持される。これにより、土壌浸食は最小限に抑えられる。

一方、プロジェクトは材木などの林産物の収穫計画を含まない為、採取による土壌の損傷や、プロジェクト地域からの栄養素の搬出も想定されない。

- **火災**

事業対象地域が位置するアンデス山麓地域は、湿度が高く、自然発火を含めた山・森林火災の危険は最小限である。これは、歴史的にみてもこの地域の森林の自然火災が確認されないことから明らかである。

- **病害および害虫**

病害および害虫は、プロジェクトの利益に対して重大なリスクとはならない。また、プロジェクトが病害および害虫に関するリスクを引き起こす見込みもほぼない。なぜなら、現地固有の種、現地で生産された種子を使用することで、新しい害虫や病原菌が入り込むリスクを最小限に抑えられるからである。多くの樹種を用いる再植林事業においては、再生された森林全体に影響する病害リスクを最小限に抑えることができる。万が一、病害や害虫が対象地域周辺の人や植林に投入される樹種に影響を与えることが危惧される場合には、混合配列により別の種族や科系を使用することで、森全体への被害の拡大および大量枯死を効果的に回避する。

## 第 11 章 プロジェクトの社会経済影響分析

### 11.1. 社会経済影響分析における手法

プロジェクトの社会経済的な状況は、第 10 章でも適用した CCB 基準により、特に、コミュニティ及び関連のある分野横断的な項目の基準を利用し、評価・分析を実施した。以下の社会経済的影響分析は、CCB 基準第 2.0 版（付属資料-6 参照）での社会経済影響評価項目に基づいている。（項目番号は、CCB 基準に準拠）

### 11.2. 社会経済的影響分析の実施

#### 11.2.1 概況評価 1：プロジェクト対象地域近隣のコミュニティの概況

プロジェクトは、キト首都圏 Nanegal 地方行政区で実施される。この地域は、農村地帯であり、実質的にすべての世帯が農業、放牧、サトウキビ加工（小規模の蒸留酒製造場、または、シュガーケーキ製造）、エコツーリズムのいずれかから収入を得ている。

2001 年度の国勢調査によると、Nanegal 地方行政区の総人口は 2,560 人であり、Sanata Marianita、Nanegal、Las Delicias、Palmitopamba、Chacapata、La Paerla、Playa Rica 等の小規模居留地・農村に分散している。主な社会経済的指標の要約は、以下の通りである。

図表 対象地域周辺の社会・経済指標

識字率	82.7%
小学校卒業の人口の割合	49.5%
中等教育卒業の人口の割合	5.3%
電気を利用できる(世帯の割合)	61.2%
絶対貧困以下の人口の割合	85%

プロジェクトでは、実際には全ての再植林事業を地元コミュニティの人材に委託し、利益を雇用や所得という形を通じて、間接的に他の地域にも提供することを目的とする。また、当プロジェクトに関心を示す地元世帯に再植林に関する研修教育を実施し、能力開発を図る。これにより、マキプクナ保護区内での事業を、周辺コミュニティや農家世帯を介して、拡大していく素地を整備することを目的とする。

マキブクナ財団の介在により、現在までの 12 年間以上にわたり、Sanata Marianita、La Dekucua、Yunguilla の各コミュニティにとっては、エコツーリズムによる収入が重要な経済活動となっている。当地のエコツーリズム・プログラムは、世界的にも有名なエコツーリズム賞である Ecotourism Showcase2000 と Skal 2003 を受賞しており、生物多様性の保全とコミュニティの持続可能な開発への貢献が称えられている。今後 10 年間で、Palmitopamba と Chacapata の両地区にとって、インカ帝国時代の遺跡等を活用した考古学ツーリズム事業が持続可能な開発の重要な機会になると期待され、計画されている。ウィスコンシン大学とマキブクナ財団は、考古学ツーリズム事業の長期プロジェクトを実施中で、インカ帝国時代以前とインカ帝国時代の土地利用の様式を調査している。

その他の近隣コミュニティでは、20～30 年前にはコーヒー産業が重要な産業であったが、その後衰退していた歴史がある。これらの地域では、約 8 年前に世界銀行とエクアドル政府がコーヒー産業を復興させるための事業を立ち上げ、また自発的に取り組んでいるコミュニティでは、コーヒーの苗を植え、栽培区画の整備などを推進している。例えば、La Perla では、過去 2 年間にコーヒーが 30 ヘクタール以上の土地に植えられた。マキブクナ財団はコーヒー農家の加工、マーケティングを支援し、また、生態系に配慮した有機木陰栽培の認証を得るための技術的な支援を実施している。農場経営者は、有機栽培、木陰栽培、及び、高品質コーヒー（グルメコーヒー）を生産しており、これらの特別な（スペシャルティー）コーヒーは、通常のコーヒー豆の市場価格の 4 倍の値で取引されている。

#### 11.2.2 概況評価 1：プロジェクト対象地域とその近隣地区での現在の土地利用と土地保有の状況

プロジェクト対象地域は、マキブクナ財団の所有地である。この中で、森林再生が行われる地域は、1992 年から 2001 年にかけて同財団が購入した場所で、近接するが独立した 56 の地域に分散している。現地法律事務所「Paz & Horowitz」による法的確認および評価により、この土地の所有権は、同財団に帰属する（明確な土地所有権が確立される）ことが確認されている。

再植林により森林再生が行われる地区は、現在、以下のような土地利用がなされている。



図表 対象地域の土地利用の現況

土地利用	面積 (ha)	解説
サトウキビ畑	11.91	サトウキビは毎年生産される。収穫されていない状態で販売され、アルコールやシュガーケーキ製造に利用される
牧草地	342.82	マキプクナ従業員の家畜(42頭)と地主の家畜(5頭)の放牧地
荒廃した牧草地	113.47	牧草地としての継続使用が不能となった地で、 <i>Piper sp</i> (コショウ科)が再生している

また、対象地域の近隣地域には、牧草地、サトウキビ畑、原生林・二次林が広がっている。森林は、ほとんどマキプクナ保護区と Guayllabamba 森林保護区にのみ存在する状況にある。

11.2.3 ほとんどの地域は 30～40 年前に開拓されたが、Nanegal は 19 世紀初頭から存在する最古参の開拓地のひとつであり、サトウキビ栽培が土地利用のほぼ全てを占めてきた。この地域の土地所有に関しては、概ね長年に渡って確立されており、土地所有権についても明確に確定されている。20～100ha の中規模農場が標準的である。**概況評価 4**：土地保有問題(私有地、国有地、商業地への侵入・占拠が懸念されないこと)

すでに述べたように、このプロジェクトの対象地域の土地は、マキプクナ財団が正式に所有権を有することが確認されており、同地域の土地への侵入や占拠問題が伴うことはない。

#### 11.2.4 コミュニティ 1：地域の利害関係者の参加

プロジェクトは、マキプクナ財団が所有する土地で実施されるため、地元コミュニティにおける利害関係者は少数である。本プロジェクトでは、第 12 章に詳細を記すように、これらのコミュニティおよび利害関係者の参加による情報公開・コンサルテーション会議を実施し、地元コミュニティの意向や要望、意見が十分反映される事業計画とすべく取り組んでいる。また、プロジェクトでは、今後も地元コミュニティおよびその他利害関係者への情報を提供し、プロジェクト施行の間、コミュニティ・メンバーからの事業の参加を促していくものである。

#### 11.2.5 コミュニティ 2：労働者の安全

本プロジェクトでは、材木や林産物の収穫計画は含まれておらず、また再植林作業についても大型機械の使用を伴わない手作業のため、作業員の健康と安全へのリスクは最少限である。しかし、プロジェクトでは、作業員の安全そのものに対する評価は未だ実施していない。今後、プロジェクト実施の段階になって、以下の内容の研修・訓練は行われるべきである。

- ・ 刈払機の適正な使用方法と防護用具等
- ・ 除草剤の使用に関する正しい知識、安全な扱い方、防護用具等

本プロジェクトでは、マキブクナ財団と JSF が、再植林事業と森林管理の全段階において、上記した作業員に対する研修・訓練を実施し、また随時情報を提供していく。

#### 11.2.6 コミュニティ 3：透明性

PDD 等のプロジェクトに関する文書、評価、経過報告書、苦情等への回答などは、整理・保管され、以下の場所において一般に公開する。

- ・ エクアドル環境省（DNA）内の CDM 実務を担当する AN-MDL
- ・ Nanegalito 環境局技術事務所
- ・ Santa Marianitas コミュニティ・センター
- ・

また、重要なプロジェクト関連文書は、全て現地公用語であるスペイン語に翻訳し公開するものとする。

#### 11.2.7 コミュニティ 4：プロジェクトの管理・運営におけるコミュニティからの雇用など

プロジェクトの日常的な技術的管理および運営管理は、CI エクアドルの統括の下、マキブクナ財団と JSF が行う。地元コミュニティのメンバーについては、再植林樹種の種子の収集、植物の繁殖、植林作業及び森林管理などの活動への積極的な参加を促す。

#### 11.2.8 コミュニティ 5： コミュニティへのアウトリーチ

マキブクナ財団は、地元コミュニティと長期にわたり良好な関係を保ってきている。また、同

財団は、保護地区およびエコツーリズム事業の運営、及び近隣コミュニティでの各種プロジェクトの実施・運営の実績から、地域における影響力を有している。同財団は、Marianitasにおいて植林等に関する研修センターを運営しており、同センターでは、近隣のコミュニティの人々が能力開発研修を受けている。

本プロジェクトでは、地権者でありプロジェクト・パートナーであるマキプクナ財団が、Palmitopamba、Chapacata、Nanegal、Santa Marianitaの各コミュニティでプロジェクトに関する情報提供などのアウトリーチを推進する予定である。同財団は、地元コミュニティ・グループに対し植林や森林管理の能力開発研修を実施するとともに、本プロジェクトに参加するコミュニティ・グループの選定も必要な場合には実施する。

また、CIと同財団は、対象地域周辺でのコミュニティを主体に、アグロフォレストリーによるCDM植林・再植林事業の開発にも取り組んでいく予定であり、これについても地元コミュニティとのコンタクトを続けていく。

#### 11.2.9 利害関係者からのクレームへの対処

本プロジェクトの実施にあたっては、地元コミュニティを含めた利害関係者から寄せられ得る苦情・クレームについて、記録を残すことを義務付ける。このクレームは、CI、マキプクナ財団、JSFにより共有され、検討・対処するとともに、30日以内に書面にてクレーム主に対して返答するものとする。

本プロジェクトでは、年に1回、利害関係者の参加する事業視察の日を設け、コミュニティ、政府当局者などを招き、プロジェクトの経過を公開する。また、この機会にも、プロジェクトに対する批評・意見・クレーム等を掘り起こし、受け付け、円滑な事業実施に結び付けていくものである。

#### 11.2.10 その他の問題点

CCB基準では、プロジェクトの進行過程に関する項目について特に重点を置き、コミュニティおよび利害関係者からの事業参加を求めるとともに、事業に関する情報等の通知と意見等への返答を求めている。前項目までの基準の他に、再植林プロジェクトでは、地元コミュニティの生計手段、収入及び資源等の入手・獲得に関して対して影響を与える可能性があるため、これ

らの課題についても十分な評価とモニタリングが要求される。

#### ・雇用と収入

本プロジェクトでは、対象地域およびその周辺において、小規模ながら雇用と収入に関して肯定的な効果が認められる。本プロジェクトでは、再植林計画の開始後の初期5年間で、地元コミュニティから20～30人をプロジェクト・スタッフとして、フルタイムで雇用し、種子の収集、繁殖、植林作業、森林管理などの作業に従事する。賃金は、法的に定められた最少額以上及び必要手当てを含むものとする。これにより、本プロジェクトによる雇用創出により、事業に参加するコミュニティ・メンバーとその家族には、経済的なメリットが提供される。但し、プロジェクトに携わる作業員数は比較的少数のため、広範かつ高水準での収入向上をもたらすことはないと予想されるが、一方で、近隣コミュニティ等へのインフレ圧力などをプロジェクトがもたらすこともないと予想される。

#### ・資源の入手

本プロジェクトで森林再生が行われる地域においては、現在では、地元コミュニティに対して特に重要な資源・資材等は提供していない。現在、牧草地になっている地域の一部は、まれに、近隣の家畜所有者に賃貸されているが、基本的にこの地域では過剰に放牧地へ転換されていることから、これらの土地の森林への転換が家畜所有者の収入に深刻な影響を及ぼすことはない。

### 11.3 CCB 基準によるプロジェクトの総合評価

#### CCB のチェックリスト： マキブクナ自然保護区での事業評価

以下は、CCB 基準(2.0版)を利用したプロジェクトの評価結果である。同基準は、現在最終的な修正・改善段階にあることから、評価基準はあくまで暫定的なものである。

現時点で、本プロジェクトは CCB 基準において「シルバー」を獲得する見込みである。この判定は、本プロジェクトが今後実施段階において、利害関係者のモニタリング及びプロジェクト評価プロセスへの参加、事業外の活動要素、利害関係者からの苦情への対処プロセスの明示、といった項目における作業を計画どおり実施することを前提としている。

CCB 基準(2.0版)による本プロジェクトの評価結果 CCB 基準は現在最終化作業を実施中であり、まだ基準に基づき案件の評価を実施する第三者機関が任命されていないため、本プロジェクトに関する評価については CCBA 開発チームが実施した。また CCB 基準は、プロジェクトの計画段階において、開発者や投資家が自らの事業計画を評価判定することに対して支援することも目

指している。しかしながら、CCB 基準は、計画内容や実施プロセスを評価するものであり、プロジェクトの最終的な質や成果を保証するものではない。

項目	スコア方法	判定結果	判定理由
<b>概況・横断的評価</b>			
Gen1. ベースラインの策定	必須事項	クリア	対象事業地域の現在の土地利用状況調査に基づき、今後起こり得る土地利用シナリオの分析を実施、ベースラインの策定をしている。
Gen2. プロジェクトの全般的説明	必須事項	クリア	プロジェクトの目的、効果、実施方法、実施期間などに関わる説明がなされ、第三者機関による公正な判定が可能となっている
Gen3. 法的認可	必須事項	クリア	事業地域における事業実施について、法律上の問題は指摘されなかった。事業地域はマキブクナ財団が所有しており、現在法的書類の作成・確認などの手続きを実施している。
Gen4. 土地の保有	加点方式	1点	プロジェクトの実施により、コミュニティや政府の所有する土地の侵害を伴うことはない。
Gen5. 臨機応変な管理体制	加点方式		現在のところ、プロジェクトは事業実施に向けた投資家からの資金援助に基づくことを想定し、管理体制を築いている。何らかの理由によりプロジェクトに変更が起こった場合を想定した管理体制までは、整っていない。
Gen6. プロジェクト設計の一貫性	加点方式	1点	事業地域では、炭素クレジットの創出に加えて生物多様性保全と地元コミュニティの持続可能な発展への貢献を目標として、一貫したプロジェクト設計を実施し、プロジェクトの相乗効果を最大限にすることを目指している。
<b>気候変動問題への寄与度</b>			
Clim1. 二酸化炭素削減の追加性	必須事項	クリア	事業予定地では、再植林計画やその実施の法的義務はない。また、自然な森林回復が困難であることを文献調査と事業地域調査によって証明した。また、営利を目的としていないマキブクナ財団の定款とその財政状況から、CDM 関連投

			資がない限り、再植林の実施は不可能である。
Clim2. 二酸化炭素削減量の算出	必須事項	クリア	IPCC - GPG や、事業地域における植生調査に基づき、削減量を算出した。参考となる文献データの公開も実施している。
Clim3. リークージの事前評価	必須事項	クリア	1) 燃料消費による炭素排出量をプロジェクトで内部化した2) 森林保全を目的とするマキブクナ財団が、CER 創出により収益を得られれば、境界外に経済活動を移転して、リークージが発生することはない。よってリークージの定量化は必要ないと判断した。
Clim4. 持続性	加点方式	1点	ICER の採用(30年間の更新なし)により非持続性に対応。また、30年間のプロジェクト実施期間中の持続性を確保するため、リスクの検討、管理体制の構築によるリスクの最小限化の努力を実施している。
Clim5. 気候変動問題への適合性	加点方式		事業地域への気候変動問題によるインパクトに関する調査や研究が不足しており、プロジェクトによる GHG の吸収・固定以外での気候安定化への貢献度は不確定。
Clim6. モニタリングと認証	加点方式	1点	モニタリング方法の策定と認証におけるプロセスの計画を実施している。
<b>地元コミュニティとの関係</b>			
Comm1. 地元利害関係者の明確化とプロジェクトへの参画	必須事項	クリア	利害関係者の参加による情報公開・コンサルテーション会議が実施され、今後の事業計画に、地元コミュニティの意向や要望、意見を反映していく。また、今後も地元コミュニティおよびその他利害関係者への情報を提供し、プロジェクト施行の間、コミュニティ・メンバーからの事業の参加を促していく。
Comm2. プロジェクト従事者の安全	必須事項	クリア	本プロジェクトでは、材木や林産物の収穫計画は含まれておらず、また再植林作業についても大型機械の使用を伴わない手作業のため、作業員の健康と安全へのリスクは最少限である。ま

			た、植林研修と訓練が実施される予定である。
Comm3. プロジェクトの透明性	加点方式	1点	PDD 等のプロジェクトに関する文書、評価、経過報告書、苦情等への回答などは、整理・保管され、いくつかの国内公的機関において、スペイン語で一般に公開する。
Comm4. 事業管理への地元コミュニティの登用	加点方式		プロジェクトの日常的な技術的管理および運営管理は、CI エクアドルの統括の下、マキブクナ財団と JSF が行う。地元コミュニティのは、再植林樹種の種子の収集、植物の繁殖、植林作業及び森林管理などの活動へ参加する。
Comm5. 能力開発（キャパシティ・ビルディング）	加点方式	1点	マキブクナ財団は、植林等に関する研修センターを運営しており、同センターでは、近隣のコミュニティの人々が各種の能力開発研修を受けることが可能である。CDM による財政収入により、さらに農業訓練などの訓練実施を予定している。
Comm6. 利害関係者からの苦情への対処	加点方式	1点	利害関係者から寄せられ得る苦情・クレームについて、記録を残すことを義務付ける。このクレームは、CI、マキブクナ財団、JSF により共有され、検討・対処するとともに、30 日以内に書面にてクレーム主に対して返答する。また、年に 1 回、利害関係者の参加する事業視察の日を設け、コミュニティ、政府当局者などを招き、プロジェクトの経過を公開、プロジェクトに対する批評・意見・クレーム等も、受け付ける予定である。
<b>Biodiversity</b>			
Biod1. 保全計画	必須事項	クリア	マキブクナ財団の保護管理下におく森林地域を約 10% 増加させ、およそ 468 ヘクタールの荒廃牧草地を再森林化することを目指している。
Biod2. 絶滅危惧種に危害を与えない	必須事項	クリア	IUCN レッドリスト上の絶滅危惧種である多くの動植物種の生息を確認、記述している。本プロジェクトにより、これらの動物に負の影響を

			与えることはない。
Biod3. 遺伝子組み換え種 (GMOs) の不使用	必須事項	クリア	再植林事業で使用する植物をリスト化しており、遺伝子組み換え植物の使用は認めない。
Biod4. 在来種の活用 (在来種対外来種)	加点方式	1点	プロジェクトでは、在来種 (一部は現地固有種) による再植林を実施し、外来種は使用しない
Biod5. 絶滅危惧種、希少種、固有種の保護への貢献	加点方式	1点	自然林と種類・構造的条件の似た人工林を再生することで、希少な動植物の生息地を拡大し、生育能力を拡大・向上されることができる。
Biod6. 水資源の保全	加点方式	1点	再植林地帯とその隣接地は、グアヤバンバ川流域の集水域内に位置している。マキブクナ財団の既存の流水域調査から、再植林による流域への望ましいな果が期待されている。
Biod7. プロジェクト対象地の位置関係	加点方式	1点	プロジェクト対象地域は、エクアドル国内、そして国際的な生物多様性保全戦略上、最優先で保全すべき地域に位置している
評価点数合計		11点	
判定		シルバー	自然保護を目的とする財団が地権者であるという特殊性から、地元コミュニティ参加や管理体制の柔軟性などにおいて、CCB 基準を満たさない部分が見受けられるが、財団は当地における15年以上にわたる管理・運営実績を有しており、その他の項目が満たされていることからゴールド (最高評価) に近いシルバー CCB プロジェクトに該当する。



**CERTIFIED**

総得点が7~8点で、全ての必須要件を満たし各セクションで最低1点獲得している。



**BRONZE**

総得点が9~10点で、全ての必須要件を満たし各セクションで最低1点獲得している。



**SILVER**

総得点が11~12点で、全ての必須要件を満たし各セクションで最低2点獲得している。



**GOLD**

総得点が13~14点で、全ての必須要件を満たし各セクションで最低3点獲得している。



## 第 12 章 利害関係者との協議

### 12.1 ステークホルダー・ワークショップの開催

利害関係者とのワークショップの場を、平成 17 年 1 月 28 日の午後 2 時から午後 6 時にかけて開催し、コミュニティーの指導者達とサンタ・マリアニタ (Santa Marianita) 村の代表を招いてプロジェクトに関するステークホルダーとの協議を実施した。参加者は、マキブクナ財団が 15 年以上の長年に渡る本プロジェクト対象地周辺域で築いてきた地元との関係を基に、各コミュニティーの指導者には招待状を送るとともに、直接面会して出席を要請した。

今回のワークショップでは、気候変動問題や CDM に関する基本的な説明および本プロジェクトの詳細とその効果を説明し、本プロジェクトの設計に関する協議を実施した。

#### 12.1.1 ワorkshop参加者

今回のステークホルダー・ワークショップの参加者は以下に挙げる通りである。

- ・ Chacapata コミュニティー首長、Edgar Espin 氏
- ・ Santa Marianita コミュニティー副首長、Patricia Gonzalez 氏
- ・ Nanegal 教会区 (*Junta Parroquial*) 首長、Washington Benalcazar 氏
- ・ サトウキビ農家組合員並びに Santa Marianita 住民、Carlos Vasconez 氏
- ・ Palmitopamba コミュニティーメンバー、Marco de la Torre 氏
- ・ エクアドル環境省 Nanegalito 地方事務所、Wilson Araujo 氏
- ・ マキブクナ財団、Bernardo Castro 氏、Arsenio Barrera 氏
- ・ ハトゥン・サチャ財団、Diego Davalos 氏
- ・ CI、Domingo Paredes
- ・ エコ・ディシジョン社、Jacob Olander 氏

AN - MDL 理事 Julio Cornejo、CORDELIM 理事 Marcos Castro 両氏も招待したが、残念ながら出席することができなかった。

#### 12.1.2 利害関係者ワークショップの内容

歓迎およびワークショップ開会：B. Castro 氏 (マキブクナ財団)

歓迎の挨拶

本ワークショップの目的について  
参加者全員のプレゼンテーション  
各個人や所属団体の紹介  
気候変動問題と CDM に関する概要の説明: J. Olander 氏 (エコ・デザイン社)  
気候変動問題の紹介: 原因と結果  
京都議定書と CDM に関する詳細な説明  
CDM 事業の必要条件に関する説明  
( 持続可能な発展への貢献、長期性、測定可能性、追加性、リーケージについて、  
利害関係者との協議、国家・国際承認手順などを説明 )  
本再植林プロジェクトの詳細説明: B. Castro 氏 (マキブクナ財団)  
対象地と周辺地域  
植樹種の選定  
植林戦略 ( 樹木の密度や間隔について )  
苗木  
再植林活動 ( 土地整備、植樹、維持管理について )  
閉会

### 12.1.3 寄せられた意見

上記の議事の各プレゼンテーションの最中または終了時には、本プロジェクトに関して、下記に示すような様々な観点からの質問や意見が寄せられた。これらの意見については、今後のプロジェクトの実施さらには拡大時において、取り入れるべきところは取り入れていく所存である。

- ・ プロジェクトの対象となる地域は減少しつつある水資源を保護し、動植物の生息地を提供しているし、森林は Nanegal におけるエコツーリズムの大切な魅力であるから、再植林は重要な活動だ。
- ・ 人間にとっては酸素の方が二酸化炭素よりはるかに重要なものだが、プロジェクトで再生される森林はより多くの酸素をもたらしてくれるのだろうか？  
( 回答：二酸化炭素が今現在、気候変動に直接的に影響を及ぼしているのに対し、酸素はまだ希少な存在にはなっていない。 )
- ・ なぜ米国は京都議定書に署名していないのか？
- ・ 本プロジェクトによりどれだけの二酸化炭素が固定されるのか？またその固定量が最大となるのはいつ頃なのか？  
( 回答：本プロジェクトによる二酸化炭素の吸収量は 30 年間でおよそ 1 ヘクタールあたり約 300t-CO<sub>2</sub> になると推定されている。また、苗木が成長し始めた時点で炭素固定は

始まる。)

- ・ 伐採を伴わず、環境保全を主軸に据えた混成植林による再植林戦略は、マキブクナ財団ならば自己の所有地での実施に関心を示すかもしれないが、農家の所有地での再植林戦略は別個に計画されるべきである。その土地で今日の生計を立てている農家にとって、土地を大規模の保全林に転換することは、多くの場合、魅力的ではないと思われるからだ。一方、代替案としてこの場で提案された意見には以下のようなものが寄せられた。
  - 外来種（チーク、gmelina、ユーカリ、竹/guadua）も含めたその他商業用樹種の採用
  - 植木用や材木用に植樹を一部伐採する
  - 純粋なプランテーションとは異なる植林計画の採用。例としては、コーヒー栽培と併せたアグロフォレストリー、生垣、放牧地に日陰を作るための樹木を分散して植える、など。
- ・ CI とマキブクナ財団は、マキブクナの約 500ha ある第 1 期区画での植林によって得られるノウハウは、この地域でのコミュニティーや農家をも巻き込んだ将来的な CDM 事業の発展に向けた布石となると期待していると述べた。
- ・ CDM は現存する森林の保護を促すような働きを持っているのか？  
(回答：残念ながら今のところはない。)
- ・ Guadua（野生の竹の一種）は今回のようなプロジェクトに適しているか？  
(回答：確かにそれは考えられる。その竹は成長が早く、用途も広いし、流域保全効果も高い。しかし、樹木に比べて単位面積当たりの炭素固定能力で劣っている。)
- ・ コミュニティーのメンバーが、このプロジェクトから無料あるいは低価格で苗木を譲り受け、自分の所有地で育成することはできるのか？  
(回答：できる。本プロジェクトは余分に苗木を用意すべきであると考えているし、まさに、地元農家の方々にも苗木を配布する考えを持っている。一方、今後 CDM 事業を当地において拡大する場合、プロジェクト以前の植林の実施はマイナス要素となることが考えられるため、協議・検討が必要である。)
- ・ エクアドル原産の樹種だけでなく、それよりもはるかに成長の早い外来種の採用も行うべきである。
- ・ 在来種を用いるという選択は、ここの自然条件下での成長に適しているという点で、良い考えである。
- ・ 樹木の成長具合を左右する土壌状態の評価を植林予定地で実施することは非常に重要だろう。
- ・ Bracciarria や Pasto miel (*Setaria sphacelata*) といった雑草は繁殖力が高く、人の手で除去するのは困難である。樹木の適切な成長を促すために、除草剤（ラウンドアップ（主成分：グリホサート・アンモニウム塩）のみ使用、グラモキソン（パラコード液剤）ではない）の最低 3 回の施用を念頭に入れておくべきである。

- ・ *Nogal (Juglans neotropica)*は害虫に弱いので、必ず他の樹種と混合して植えるということ徹底すべきだ。
- ・ 一部の樹種によっては種子の入手に問題が発生するかもしれない。マキブクナ財団は種子の成熟期や採集時期の把握には十分に注意を払った方がよい。
- ・ マキブクナ財団は、上記に加えて一部の樹木の種子を採集する際に必要となる木登り用の器具を調達しておく必要性も吟味する必要がある。
- ・ 樹木の成長には有機物の施肥や植林時の施肥が非常に効果を発揮する。
- ・ *Guaba (Inga spp.)*は繁殖力の高い雑草除去や窒素固定に大変役立つ。
- ・ マキブクナ財団が提案した植林・維持管理のスケジュールは農家としての経験やそうした作業にかかる平均的な労働にかかる時間の観点から見ても適切であると映った。
- ・ 特に地元の学校など、その他の参加主体をプロジェクトに取り込む試みをしてよいのではないだろうか。
- ・ 本プロジェクトはコミュニティの発展に非常に貢献するものである。地元の教会区はセメントやモルタルを用いた従来の開発手法以外のものに関心を持っているし、CIはそうしたコミュニティの総合開発計画への支援に興味を示している。

#### 12.1.4 利害関係者からの本プロジェクト設計・実施に向けた提案事項

- ・ 自分の所有地での植林に関心を示す農家に対し、無償または低価格で苗木を提供することを保証すべきである
- ・ 種子の採取訓練と必要な器具の調達と同様、生物季節学および種子の入手可能性に関するより綿密な調査も実施されるべきである。
- ・ 本プロジェクトの次のステップとして、環境保全とプロジェクト参加者の経済的利益の両立に向けた混成再植林戦略について、地元農家と提携しながら突きとめる必要があるだろう。
- ・ プロジェクトの設計段階において、植林を開始する年の雑草管理を手作業にするのか、化学物質に頼るのか十分に評価検討するべきである。
- ・ 再植林活動に地元の学校を組み込む努力をすべきである。

## 12.2 ホスト国（エクアドル）政府との協議

本プロジェクトが CDM 事業としてホスト国に承認されることを確実にするため、本プロジェクトでは、CI エクアドル事務所を通じてエクアドル環境省（DNA）および CDM 推進協議会（CORDELIM）に対して、プロジェクト形成の早い段階から情報共有を行ってきており、本プロジェクトの内容および今後のスケジュール等についても理解を得ている。

また、3月下旬にはCI ジャパンと現地パートナー（JSF およびマキブクナ財団）との連携に向けたより詳細な協議と覚書締結、4月下旬には日本からの投資企業の現地視察を予定しており、この際にもエクアドル環境省（環境大臣との面談予定）、同森林局、そしてCORDELIMとのより詳細な協議を予定している。ホスト国政府とのこれらの公式・非公式の協議を受けて、5月中旬には正式なホスト国承認（Letter of Approval）を取得の予定である。

## 第13章 財務分析

### 13.1 プロジェクト費用概要

現在、本プロジェクトに関する初期的な財務分析を完了しており、今後は本プロジェクトを成功させるために必要な財務関連情報を、投資計画に関する情報も含めて収集・分析・検討する予定である。今回の財務分析では、今後30年のプロジェクト実施期間において予定される出費を以下の予算項目において推計した。

再植林実施コスト： 苗木育成、現地固有種の樹木の種子、植林用の整地作業、苗床の準備、植林、間伐、道具、苗木の成長課程における入れ替え、ならびに苗木の配置換えにかかる費用とその他の必要諸経費を計上

事業経費： 現地プロジェクト・スタッフや森林専門家の人件費、事業準備費用、ホスト国承認に必要な経費、キャパシティ・ビルディングに関わる費用(一部)、設備費、事務所維持費、移動交通費、保護区監視用人件費(小額)、法律上の対応に伴う経費、管理費用など

CDM 費用とモニタリング費用：

指定運営機関 (DOE：検討中) が CDM 理事会に提出する PDD の有効化審査に伴う諸費用

DOE による本プロジェクトの認証取得にかかる費用

CDM 理事会が今後規定する、プロジェクト開始 5 年間における認証にかかる費用。

DOE による認証の際に必要な、第三者機関定期モニタリング費用。

\*投資企業側が、より頻繁なモニタリングを必要とする場合は、追加費用を自己負担する用意がある。

また、現時点で CDM 理事会は CO<sub>2</sub> 換算 1t 当たり 2.5% の手数料を課すと発表している。この件は、投資企業との ICER 売買契約書に記載する予定であるが、現在のところ正確な手数料の算出と支払いは購入企業が負担することになっている。

### 13.2 本プロジェクトの財務計画の策定に向けた条件等

#### 13.2.1 企業からの投資 (株式会社リコー)

CDM 理事会による本プロジェクトの有効化審査が終了した場合、株式会社リコーが当プロジェクトから創出される ICER を購入する可能性がある。現在、株式会社リコーとは、プロジェクトへの初期資金投入に関する覚書を交わし、今後売買契約書を締結する予定で協議を進めている。プロジェクトへの資金提供計画については、資金提供期間を 10 年に設定する方向で協議を進めている。この場合、今後本プロジェクトの GHG 吸収量が予想を上回ったり、プロジェクトそのものの規模が拡大される場合、CI とリコーはさらなる投資について協議をする可能性もある。両当事者は本プロジェクトに係る種々の条件やリスクについても概ね合意している。

詳細な ICER の価格設定に関しては、プロジェクト費用の見積額も加算しているが、反対に新たな CDM 費用や税負担が CER 購入企業に課される可能性も残っている。今回は、プロジェクト費用として再植林・保全活動、土地代、再植林実施費用、事業管理費、モニタリング、人件費、法的費用、リスク抑制費用を念頭に分析に当たり、インフレーションに関しては適宜考慮した。また、2.5%の CDM 取引費用はクレジット購入側の負担となる追加費用という形で考慮に入れた。

### 13.2.2 公的機関を含めたその他の資金提供団体とその提供資金の用途

現時点において、本プロジェクトはリコー以外の ICER 購入希望団体に対する働きかけを実施していない。しかし、本プロジェクトと本報告書で述べるその便益効果（特に気候、コミュニティ、生物多様性にもたらすトリプル・ベネフィット）に対し、さらなる購入希望企業や資金提供団体が投資対象として本プロジェクトに関心を向ける可能性に期待している。

### 13.2.3 モニタリング計画に基づくモニタリング費用

有効化審査： 有効化審査に要する諸経費は合わせて\$35,000 になると見積もっているが、それに加えてエクアドル政府が本案件のような規模のプロジェクトに対しては\$5,000 の申請料を徴収している。

モニタリング： モニタリングは、第 7 章で提案した新モニタリング方法論および計画に基づいて実施するが、この方法論による詳細な対象地域内のサンプルプロットの設定については、これから検討・実施するものであり、モニタリング費用の算定については、詳細計画の策定を待って実施する。

#### 13.2.4 CDM 関連費用（有効化審査、認証、税負担）

先述したとおり、以下の項目にわたる CDM 関連費用の調査を実施した。

- 指定運営機関（DOE：検討中）が CDM 理事会に提出する PDD の有効化審査に伴う諸費用
- DOE による本プロジェクトの認証取得にかかる費用
- CDM 理事会が今後規定する、プロジェクト開始 5 年間における認証にかかる費用。
- さらに、DOE による認証の際必要な、第三者機関定期モニタリング費用。

次に、現時点で CDM 理事会は CO<sub>2</sub> 換算 1t 当たり 2.5% の手数料を課すと述べている。この件は、現時点では、購入企業側との交渉の結果によって、正確な手数料の算出と支払いは購入企業が責任を持って実行することになっている。

#### 13.2.5 インフレーション分析

30 年間にわたる本プロジェクト費用は、エクアドルのインフレ率を 6% と設定し、計算した。

### 13.3 リスク管理費用

#### 13.3.1 財務的リスク要因

今回の財務分析では、以下にあげる 4 つのリスク軽減項目はクレジットの取引価格に含まれていない。しかし、投資企業の要望において、それらを加えていく可能性はある。

まず、本プロジェクトのリスクを軽減する方法は複数あり、たとえばプロジェクトの保険加入、第三者寄託型の臨時出費用アカウントの開設、将来的な費用拡大に備え、プロジェクト費用の増額、などが考えられる。一方、CI はこれまで複数の国際保険会社と協議してきたが、二酸化炭素 1t あたりの取引価格のおよそ 10% 以上の保険金支払いを提示する保険会社はなかったため、今のところ本プロジェクトは保険には加入しておらず、財務情報に保険料に伴う支出配分を加えていない。

第二に、ホスト国が本プロジェクトに対し、初期プロジェクト費用に上乗せして単位トン当たりで課税要求してくる可能性がある。CI はエクアドル政府に対し、ホスト国の承認合意書の中で、特別に課税に関する文言を削除してもらえるように働きかけているが、まだホスト国による決定はされていない。ホスト国、また購入企業側の国（本プロジェクトの



場合、日本)による課税の可能性については、費用分析に含めていない。仮にこれらの課税が実際に発生する場合は、購入企業が負担することになる。

第三に、本プロジェクトにかかるリスクの中には特に開始4年間に発生しうるものもある。これは大部分の出費が再植林活動の実施期間中に発生するためである。しかし、たとえば苗木が無事に育成できるかといったリスクは、本プロジェクト参加団体が活動を通じて蓄積してきた知見に基づいてプロジェクト設計に組み込まれている。したがって本プロジェクトのリスク管理の予算配分には含めない。

第四に、CIは植林・再植林事業における標準的な手法に基づいた方法論を用いて、本プロジェクトの結果として固定される純人為的吸収量を推定した。しかし、毎年、純人為的吸収量が若干上下することも予想される。本プロジェクトでは、全純人為的吸収量のうち、一部のみを取引することで、プロジェクトのCER販売契約の履行の担保に努めている。これは、実際のCER獲得量が当初の予定量を下回り、契約不履行になることを防ぐための方策として採用している。

### 13.3.2 リスク管理計画

万一、CER分配計画に明記されているCER量を確保できない年があった場合、CIはその責任において無条件でその不足分を以下の方法を通じて補填するものとする。まず、(1)事業管理体制及び実施体制の見直しによる補填計画の策定、あるいは(2)CIの他の事業からのIまたはtCER獲得による補填である。ちなみに、本プロジェクトはCIにとって最初のCDM事業である一方、本プロジェクト実施期間中に後続のCDM事業がCI内で実施される可能性が十分ある。なお、本プロジェクトでは不足CER分を補填するために取引市場に頼ることは想定していない。

本来、植林・再植林CDM事業における純人為的吸収量の確保に対するリスクとしては、焼畑農業と市場価値の高い材木の違法伐採であるが、本プロジェクトでは、地元住民をプロジェクトに雇用し参加してもらうことでこうしたリスクの回避を計画している。これにより、地元コミュニティが本プロジェクトの重要な利害関係者となり、プロジェクト成功への地元の協力を確実に得られるようになる。その上、対象地域周辺における土地利用の慣行を焼畑農業から移行させるために技術指導も行っていく予定である。

### 13.3.3 支出面でのリスク管理

プロジェクト開始後は、事業の進展とそれに伴うプロジェクト財政管理に基づき、適宜財

政計画の見直しを行っていく。特に、本プロジェクトの費用の主たる部分を占める森林再生にかかる必要経費（植林費用など）は、財政効率的なプロジェクト推進を実現するために厳密に管理していく。また、効率的かつ効果的にプロジェクト財政を管理していくためにも、第三者機関による吸収量のモニタリングを活用し、植林された樹木の生存率を確認しながらその結果を財政モデルに適宜反映させていく予定である。

本プロジェクトでは、地元コミュニティの参画によるプロジェクト実施や、自然林の回復を第一目標に掲げる地権者の参加により、リーケージなどのリスクを極力抑えるよう努めている。それでも、以下に挙げるような不可抗力によるリスクが発生する可能性がないとはいえず、これら点については上述のとおり極力プロジェクトの中で対応していく予定である。また、このような不可抗力による非持続性リスクは、ICER/tCERの導入により（本プロジェクトではICERを選択）ある程度回避される制度となっていると理解する。一方で、これらのリスクは、土地利用活動を伴う事業全般に当てはまる「不可抗力」リスクであり、本プロジェクトの計画に特別起因するものではない。このため、これらのリスクが発生した場合の財政上の対応は、現時点では想定していない。

- （１）人為的リスク：不法居住、違法伐採、交通網の封鎖、ストライキまたは労働闘争、近隣農家からの延焼火災、
- （２）天候的リスク：森林火災や旱魃などの自然災害による被害
- （３）政治的リスク：政治体制の転換、ホスト国政府の政策転換、政変、戦争、土地利用政策の路線変更
- （４）財務的リスク：特に通貨危機や本プロジェクトで想定する以上のインフレーションの発生

## 13.4 プロジェクト費用の分析と算出

割引率を年4.9%とした場合、30年のプロジェクト実施期間にかかる前述の費用や例外事項を考慮すると、本プロジェクトにかかる総費用は正味現在価値換算でおよそ150万ドルとなる。全ての植林・再植林事業と同様に、本プロジェクトでもプロジェクト初期での再植林実施費用が必要であるため、約50%の出費がプロジェクト開始5年間に発生する見込みである。残りはその後の25年間で発生する。今後追加される詳細な財務状況はPDDの最終提出時に記載する。

### 13.4.1 プロジェクト費用

表 13.1 現時点で確認されているプロジェクト費用

プロジェクト費用一覧	金額 (US \$)
再植林活動	\$447,871
パートナー団体の人件費	\$157,970
CI 職員の人件費	\$196,890
PDD 有効化審査、認証、モニタリング	\$438,951
移動費および法的費用	\$143,542
事業運営管理費	\$157,970
合計 (割引率年 4.9%での正味現在価値)	\$1,479,705

#### 13.4.2 上記表の分析と評価

再植林事業、エクアドル国内の人件費と管理運営などの直接費用に関連する費用が、全費用のおよそ 69%を占める。加えて、PDD の有効化審査、認証およびモニタリングなどの CDM 費用が全体の 14%で、プロジェクトに関わる人件費、移動交通費、法務費用が残りの 17%を占めている。今後、本事業の具体的な事業化に向け、投資計画（資金調達計画）を含めたより詳細な支出と ICER 獲得に係るバランス・シートを、エクアドル国内での各種承認手続き等と同時進行させて、作成する予定である。以下は、現時点で調査が終了しているプロジェクト費用の、プロジェクト期間 30 年間における支出予定である。

表 13.2 年度別プロジェクト費用推計  
(割引率を適応しない、キャッシュ・フロー計算)

Year	Projected Costs
2005	\$248,982
2006	\$258,324
2007	\$269,368
2008	\$290,533
2009	\$89,537
2010	\$110,682
2011	\$25,944
2012	\$27,369
2013	\$21,997
2014	\$23,188
2015	\$52,835
2016	\$18,780

2017	\$19,776
2018	\$20,829
2019	\$21,942
2020	\$62,837
2021	\$24,361
2022	\$25,676
2023	\$27,065
2024	\$28,534
2025	\$75,189
2026	\$31,730
2027	\$33,466
2028	\$35,303
2029	\$37,246
2030	\$90,549
2031	\$41,475
2032	\$43,775
2033	\$46,208
2034	\$149,507