

温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査

インドネシア国ロンボク島における
住民参加型C D M環境植林
可能性調査

報 告 書
(概 要)

平成 16 年 3 月

財団法人 国際緑化推進センター

目 次

本件調査の概要	1
1 調査の目的	1
2 ロンボク島環境植林プロジェクトの概要	1
3 調査委員、現地調査等	2
CDM 環境植林可能性調査	3
1 ベースライン方法論	3
2 モニタリングの方法論と計画	8
3 リークエッジ	19
4 温室効果ガス吸収量計算	23
5 環境影響評価	29
6 保安林政策	33
7 社会経済関係	35
解決すべき課題	39
1 住民参加	40
2 簡易手法等	41
3 費用対効果	44
PDD	45
参考資料	53
1 プロジェクト位置図	53
2 The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku	54
3 聞き取り調査集計表	59
4 写真	61

報告書概要

報告書概要（英訳）

報告書概要

平成15年度温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査

<インドネシア国ロンボク島における住民参加型CDM環境植林可能性調査>

1 調査の目的

本件調査は、インドネシア国林業省造林総局と国際緑化推進センターとの覚え書きに基づき同国ロンボク島で1996年7月以来展開中の環境植林プロジェクトを具体的な対象事例として、吸収源 CDM に係る諸手続きの第一ステップであるプロジェクト設計書を試作する作業を通じて、吸収源 CDM が適切妥当に広く展開されていくために必要な条件、知見等を得ようとするものである。

なお、2003年12月のCOP9において小規模吸収源 CDM が認められたが、その運用に関してはSABSTA20また、それを受けたCOP10に委ねられている。従って、今後これらの状況に応じた更なる検討が必要と考えられる。

2 対象事業の概要

本件調査の対象としている環境植林プロジェクトは、インドネシア国西ヌサテンガラ州スカロー国有保安林の荒廃原野の復旧を目的に、1996年7月に開始され、第一フェーズ350haが、2000年に終了し、2002年8月から5年計画で隣接地85haにおいて第二フェーズを展開中である。

環境植林に導入した樹種はインドセンダン、タガヤサン、ギンネム、タマリンド、カシューナッツ等、燃料、飼料や果実等も得られるいわゆる多目的樹種を含め十数樹種で、基本的に3m×3mの間隔で植栽されている。また森林造成・管理への地域住民の参加をより広げる目的から、多目的樹種の導入に加え、樹間に豆類、ヒマ、トウガラシなどの換金作物の栽培もなされた。

3 ベースライン方法論

ベースライン純吸収量とその他の炭素消費量の定量化のための新しい方法論を検討し、a～eの算定手順を定めた。

a．成立後大きな攪乱を受けていない二次植生群落シリーズを選び、群落の齢と高さ、必要な炭素プールの炭素量の関係を求める。

(植林前と同様の土地利用と植生である地域を複数選ぶ。各群落について群落齢、群落高、5つの炭素プールの炭素量合計を算出して、群落齢と群落高の関係を近似する(1)式、群落高と炭素量合計の関係を近似する(2)式をそれぞれ求める。)

b．植林前の植生と立地条件や種組成が同等の植生を選び、群落高を計測する。

c．現在の群落齢を推定し、群落齢にnを加えてn年後の群落高を推定する。

(群落高を(1)式に代入し現在の群落齢を推定する。群落齢にnを加えたn年後の群落齢を(1)式に代入してn年後の群落高を推定する。)

d．現在の群落高から現在の炭素量を推定し、n年後の群落高からn年後の炭素量を推定し

て n 年間の炭素蓄積変化を計算する。n をプロジェクト期間とすれば、プロジェクト期間に想定されるベースライン純吸収量とリーケッジ可能量の合計を予測できる。

((2)式で現在の群落高から現在の炭素量を推定し、n 年後の群落高から n 年後の炭素量を推定し、年当たりの炭素蓄積増加を算出する。)

e . ベースライン純吸収量と「その他の炭素蓄積変化」を分離する。

(ベースライン純吸収量を抜き出すには、時間をおいて同じ群落の高さを再測定し、(1)式でその時点の群落炭素量を推定してその間のベースライン純吸収量を算出する。「その他の炭素蓄積変化」はプロジェクト前に消費されていた炭素量でリーケッジ可能量に相当する)

4 モニタリングの方法論と計画

a . 温室効果ガスの扱いは次の通りとする。

温室効果ガス	存在の可否	モニタリング法
HFCs	×	-
Nox	×	-
CH4		家畜頭数調査
CO2		5 プール解析 + 管理排出

凡例：× は存在せず、 は存在の可能性あり、 存在する、 - は測定しない

b . モニタリング項目と方法は次の通りとする。

区分	調査地点	採用方法	炭素換算法
植林地炭素			
地上部	1 2 地点	森川法	$\text{H}^{\circ} \text{イマ} \times 0.5 = \text{Ct}$
地下部	1 2 地点	森川法	$\text{H}^{\circ} \text{イマ} \times 0.5 = \text{Ct}$
林床植生	2 地点 4 箇所	森川法	$\text{H}^{\circ} \text{イマ} \times 0.5 = \text{Ct}$
落葉・落枝	6 地点 1 8 箇所	太田法	$\text{H}^{\circ} \text{イマ} \times 0.5 = \text{Ct}$
枯死木	1 2 地点	森川法	$\text{H}^{\circ} \text{イマ} \times 0.5 = \text{Ct}$
土壌炭素	6 地点 1 2 箇所	太田法	円筒中炭素量から換算
管理排出			
見回り管理	営林局	運行記録	運行用燃料量
作業道管理	営林局	作業記録	運行用燃料量
住民利用			

燃材採取	営林署	聞き取り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct
多目的材採取	営林署	聞き取り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct
果樹採取	営林署	聞き取り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct
家畜頭数	営林署	聞き取り調査	頭数 × 期間 × 係数 × 21
リスク管理			
乾燥等環境害	営林署	見回り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct
病虫害	営林署	見回り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct
森林火災	営林署	見回り調査	ハ [*] 伐採量 × 0.5 = Ct

なお、上記の他に、間接的にプロジェクトに関わると考えられる 生物多様性の状況、河川の流出期間、 土壌保全観察、 気候緩和の概況、 地域住民の反応及び 大学等客観的機関による評価についてのモニタリングも行う。

C. モニタリングの頻度は次の通りとする

項目	調査回数	整理法	メモ
植林地炭素	5年に1回	追加性調査簿	項目別
管理排出	毎年	運行管理簿	
住民利用	毎年	利用管理簿	聞き取り調査票保存
リスク管理	毎年	リスク管理簿	発生時調査台帳保存
環境影響	5年に1回	環境調査簿	項目別
社会経済影響	5年に1回	住民調査簿	アンケート台帳保存

5 リークエッジ

JIFPROI は、プロジェクト周辺に居住する地元民ではなく、プロジェクトサイトから遠く離れた中央ロンボクや東ロンボクからの外部者をひきつけた。これらの人々は、日常生活に必要な燃材や建材を求めたために、プロジェクト内部および周辺の森林への負のインパクトが高まり、JIFPROI によるリークエッジが発生した。また、プロジェクトへの参加者以外の人々が、燃材を採取したり、水牛の放牧をしたりする場所を、プロジェクトサイト以外に求めざるを得ず、結果的に周辺の植生に影響を及ぼしたために、リークエッジが発生したと考えられる。JIFPROI が終了後にも、プロジェクトに参加していた人々が、違法にプロジェクト周辺に居留したり、外部から更なる開拓者を呼び起こしたりして、プロジェクトがリークエッジを発生させる原因になった。JIFPROII の実施期には、住民がプロジェクトサイトおよびその周辺の土地をすでに占拠していたために、新規開拓者がこれに参入する余地は残されていない。したがって、今後、植林プロジェクトが継続的に実施されてい

ったとしても、新規開拓者をめぐっての、リーケッジが発生する可能性は低い。しかし、将来的に保安林全体が植林されると、元来この地域で活動していた人々は、他の代替地をみつげざるを得なくなり、結果的に、保安林以外の代替地での人間活動が加速される。また、代替地が近くにない場合には、人々は遠くの代替地を求めざるを得なくなる。いずれの場合でも、保安林の植生が回復し、人間が保安林から排除されると、リーケッジが発生する可能性を秘めていると考えられる。

6 温室効果ガス吸収量計算

FCCC/SBSTA/2003/L.27 の Appendix B の純人為的吸収量、即ち

「純人為的吸収」(Net anthropogenic greenhouse gas removals by sinks)

= 「植林地純吸収」(Actual net greenhouse gas removals by sinks)

- 「ベースライン純吸収」

- 「リーケッジ」

を、温室効果ガス吸収量として定量化する。

植栽木中の炭素蓄積量を林齢で除した値を植林地純吸収とした。ベースライン純吸収、及びリーケッジの算定には、次年度かそれ以降に群落高の再調査が必要であり、今年度の調査結果だけでは算定できない。

純人為的吸収の算定

純人為的吸収 = 植林地純吸収 - ベースライン純吸収 - リーケッジ

= 4.17 ± 0.89 (平均値と 95% 信頼限界) - ベースライン純吸収

- リーケッジ

7 環境影響評価

プロジェクト活動における環境影響として、

(1) 生物多様性

(2) 自然生態系

(3) 水利条件

(4) 土壌保全

(5) 森林火災リスク管理

(6) 病害虫リスク管理

について分析した。本プロジェクトは正の影響は多いと推察できるが、負の影響は今回の解析では存在を確認されていない。

なお、地域環境に大きな負の影響を与えられる場合のホスト国の環境影響評価に

従うことになっているが、インドネシアの環境影響評価については評価基準がまだ公表されていないので本項では検討しなかった。

8 社会経済関係

参加者の多くは、プロジェクトに参加することによって、賃労働の機会や土地を提供され利益を得たために、プロジェクトに対して好印象を抱いていた。また、多くの参加者は、樹木を伐採することに否定的な見方を示したり、樹木を植栽することに積極的な態度を示したりするようになった。このように、プロジェクトによって住民に何らかの利益がもたらされ、保全の意識が高まったと考えられる。

しかし、一方で、多くの住民は、プロジェクトが成功するためには、プロジェクトの計画策定における住民参加や、労働機会の増加が不可欠であると考えている。

プロジェクト実施にあたっては、プロジェクト実施者は、周辺の村の人々も含めて、誰がプロジェクトに参加し、プロジェクトによってどのような利益が人々にもたらされるのかを十分に検討する必要がある。

9 今後の課題

限られた時間と予算の中で調査を進めた結果、ベースライン、リーケッジといった、CDMの基本的概念・要素について、十分な解明には至らなかった。このため、今後さらに調査検討が必要と考えられる。

また、住民との意志疎通の拡大、簡易測定手法の開発導入、費用対効果分析など、解決すべき課題も残されている。