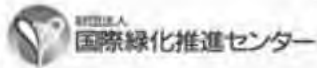


D. 研修資料集

1. 国内研修(一般コース) 資料

- 01 気候変動枠組条約、CDM の基本ルール
(財)国際緑化推進センター 研究員 棚橋 雄平
- 02 東南アジアにおける植林の実践から
(財)国際緑化推進センター 総括審議役 林 久晴
- 03 CDM 植林の基本ルール
(財)国際緑化推進センター 技術顧問 大角 泰夫
- 04 PDD の構成・承認方法論の解説
(財)国際緑化推進センター 研究員 棚橋 雄平
- 05 小規模 CDM 植林モデル林事業の紹介
(財)国際緑化推進センター 技術顧問 大角 泰夫
- 06 事例紹介 (登録済み事例:ベトナム小規模)
(財)地球環境戦略研究機関 森林保全チーム 特任研究員 山ノ下 麻木乃
- 07 全体質疑
- 08 CDM 植林における CO₂ 吸収量の推定方法の解説
(財)国際緑化推進センター 技術顧問 森 徳典
- 09 CDM 植林における炭素蓄積量モニタリング方法の解説
(財)国際緑化推進センター 技術顧問 森 徳典
- 10 グループ演習 (炭素蓄積量モニタリング実習)
- 11 グループ演習 (CO₂ 吸収量計算実習)
- 12 人工林成長量データベース、投資分析プログラム紹介、全体質疑
- 13 全体質疑
- 14 事例紹介 (登録済み事例:ブラジル大規模)
(社)海外産業植林センター 専務理事 田辺 芳克
- 15 カーボンのクレジット市場の動向
(株)リサイクルワン 温暖化対策事業部
- 16 今後に向けた国際議論
早稲田大学 大学院 人間科学学術院 JSPS 特別研究員 福嶋 崇
- 17 事例紹介 (ボランティア事例:フィリピン VCS プロジェクト)
(一般社団)モア・ツリーズ More Trees 事務局長 水谷 伸

気候変動枠組条約、CDMの基本



棚橋 雄平
yuhei@jifpro.or.jp

0. 講義内容

- ① 「気候変動」とは？
- ② 気候変動枠組条約とは？
- ③ 京都議定書とは？
- ④ クリーン開発メカニズムとは？
- ⑤ 参考資料

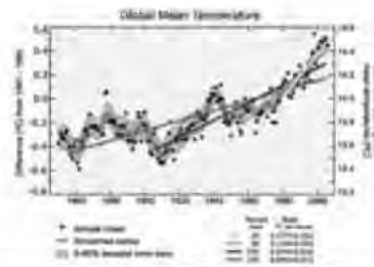
1. 気候変動とは？

何が起きているのか？なぜ起きるのか？



1-1 何が起きているのか？

- ① 過去100年で世界の平均気温が**0.74°C 上昇**



1-2 何が起きているのか？

- ① 1978年以降北極の年間平均海面面積が、**10年あたり2.7%程度縮小**



1-3 何が起きているのか？

- ① 20世紀の間に、海面水位が年平均**1.7mm 上昇**



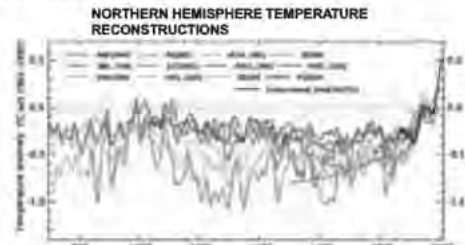
1-4 何が起きているのか？

- 温帯等一部地域での降水量の増加
- 乾燥地域での干ばつの影響拡大



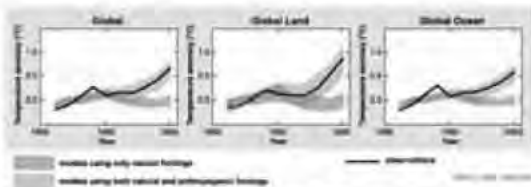
1-5 何が起きているのか？

- 20世紀の後半50年の北半球の平均気温は、過去500年間のうちの50年でもっとも高かった可能性が非常に高い



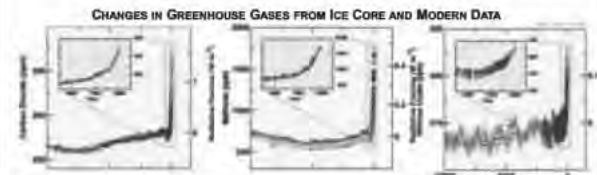
1-6 なぜ起きているのか？

- 自然起源による変動？(例:太陽活動、火山活動)
⇒ 全球、地上部、海面の観測された温度変化を説明することは、自然起源の影響のみでは不可能と考えられている



1-7 なぜ起きているのか？

- 人間活動、人為起源の影響によって引き起こされていると考えられている
- 主に化石燃料の消費や、森林から農地への土地利用変化などによって引き起こされている



1-8 なぜ起きているのか？

- CO₂, CH₄, N₂O : 温室効果ガス(GHG)

温室効果ガス(GHG)	地球温暖化係数(GWP)
二酸化炭素:CO ₂	1
メタン:CH ₄	21
一酸化二窒素:N ₂ O	310
ハイドロフルオロカーボン:HFCs	140 - 11,700
パーフルオロカーボン:PFCs	6,500 - 9,200
六フッ化硫黄:SF ₆	23,900

1995 IPCC GWP values.

1-9なぜ起きているのか？

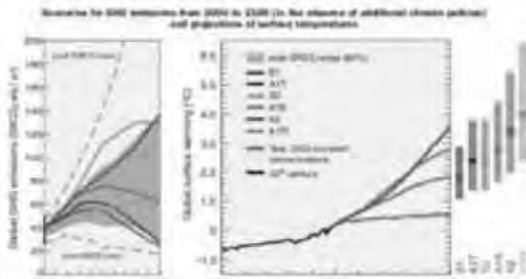
- 温室効果:地表から放射される熱エネルギーの一部が大気中の物質によって吸収され、エネルギーが大気中に滞留することで気温が上昇すること



Source : UNEP

1-10 何が起きるのか？

いくつかのシナリオ



1-11 何が起きるのか？

いずれの予測シナリオにおいても今後20年間で0.4℃気温上昇
それ以降はシナリオによるが、今世紀末には0.6~4.0℃気温上昇
(IPCC第4次報告書)

北極・南極の水の融解
に伴う海面上昇

低標高地の水没や高潮被害

異常気象の増加
感染症の増加
動植物の生息域の変化・絶滅

全世界規模の気候変動の危険性

2. 気候変動枠組条約とは？

2.1 気候変動枠組条約とは？

- 1992/5 気候変動枠組条約の採択
 - リオ・デ・ジャネイロで開催された環境サミットで採択
 - 「気候システムに危険な影響をもたらされない水準において、大気中の温室効果ガス濃度の安定化を達成すること」を最終目標
- 1994/3 気候変動枠組条約が発効

- 原則
 - 1. 共通ではあるが差異のある責任
 - 2. 途上国への特別な状況への配慮
 - 3. 予防的措置
 - 4. 持続可能な開発
 - 5. 持続可能な経済成長のための国際協



2-2 気候変動枠組条約とは？

- 締約国を分類し、それぞれに異なるコミットメントを求めている
- 附属書I国(先進国および経済移行国)
 - 附属書II国(先進国)
 - 非附属書I国(発展途上国)

全ての国の共通コミットメント

- (1) 温室効果ガスの排出及び吸収のインベントリ(目録)の作成
- (2) 具体的対策を含んだ計画の作成・実施
- (3) 温室効果ガスを削減する技術等の開発等に関する計画の推進
- (4) 森林等の吸収源の保護拡大に関する対策の推進等

先進国の特定コミットメント

- (1) 政策及び措置
 - 先進国は、気候変動の緩和に関する国家政策をとり、対応措置を講ずる。
 - 二酸化炭素及び他の温室効果ガスの排出量を1990年代の終わりまでに従前のレベルまで回復させる
- (2) 情報の通報と審査
 - 政策及び措置並びにその結果の予測に関する詳細な情報を提出。この情報は審査される。

2-3 気候変動枠組条約とは？

条約における主な組織





3. 京都議定書とは？

3-1 京都議定書とは？

- 1997年COP3(京都)で採択、2005年発効
- 附属書 I 国(先進国)に法的拘束力のあるGHG排出量の目標数値を設定
 - 日本は-6%
 - 途上国には排出削減義務なし(「共通だが差異のある責任」の考え方による)
 - 基準年:1990年(HFC, PFC, SF6は1995年可)
- 対象GHG:CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆
- 第一約束期間:2008年~2012年
- 柔軟性措置として京都メカニズムを用意
 - 国内での植林等の吸収源活動も割当量に加算可能

3-2 附属書 I 国の数値目標

- 附属書 I 国=条約の附属書 I に記載された、報告や削減の義務を負った国々
- 義務を負わない国を「非附属書 I 国」と呼ぶ

国	削減目標 (1990年比)	削減目標 (1990年比)	国	削減目標 (1990年比)	削減目標 (1990年比)
日本	-6%	1990年	オーストラリア	-8%	1990年
EU	-8%	1990年	カナダ	-6%	1990年
USA	-7%	1990年	ニュージーランド	-10%	1990年
ロシア	-16%	1990年	韓国	-0%	1990年
中国	-0%	1990年	インド	-0%	1990年
インド	-0%	1990年	オーストラリア	-8%	1990年
韓国	-0%	1990年	ニュージーランド	-10%	1990年
オーストラリア	-8%	1990年	韓国	-0%	1990年
ニュージーランド	-10%	1990年	インド	-0%	1990年
韓国	-0%	1990年	オーストラリア	-8%	1990年
インド	-0%	1990年	ニュージーランド	-10%	1990年
オーストラリア	-8%	1990年	韓国	-0%	1990年
ニュージーランド	-10%	1990年	インド	-0%	1990年

3-3 数値目標の意味

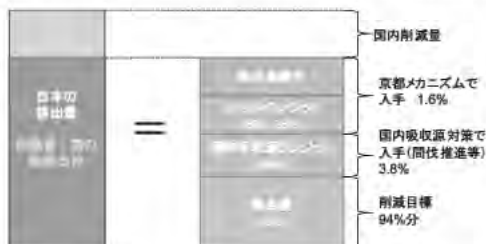
- 基準年排出量×排出削減数値目標×5=初期割当量
- 日本の場合、12.6億トン×0.94×5=59.22億トン
- 第一約束期間(2008-2012)の排出量 ≤ 割当量が義務



- 目標が達成できなかった場合、罰則がある
- 次期削減義務値の上乗せ(超過分の1.3倍)
- 実際には、2008年の排出量+1.6% → 達成あやうい？

3-4 附属書 I 国の総排出枠

- 附属書 I 国の総排出枠とは、割当量に下記を加算したもの
- 国内吸収源クレジット、J/CDMクレジット、排出量取引で入手したクレジット



3-5 京都メカニズムとは

他国から排出枠を獲得し、自国の約束達成に用いることができる制度

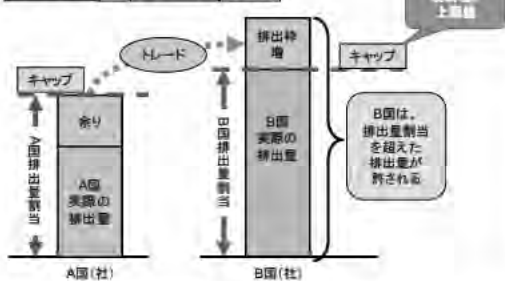
- エネルギー効率の違い、削減の限界費用の違い、技術協力

京都メカニズムの種類

種別	名称	条約	ホスト国	内容	クレジット名
共同実施	JI (Joint Implementation)	第6条	附属書 I 国	プロジェクト型	ERU
クリーン開発メカニズム	CDM (Clean Development Mechanism)	第12条	非附属書 I 国	プロジェクト型	CERs (CER, J-CER, ICER)
排出量取引	ET (Emission Trading)	第17条	附属書 I 国	キャップ&トレード型	AAU, RMU, ERU, CERs

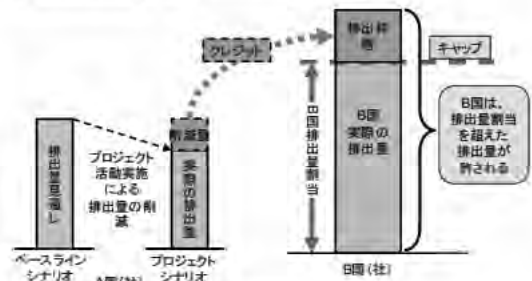
3-6 炭素取引の基本ルール(1)

キャップ & トレード 方式



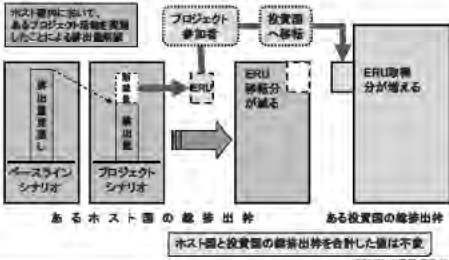
3-7 炭素取引の基本ルール(2)

ベースライン & クレジット 方式



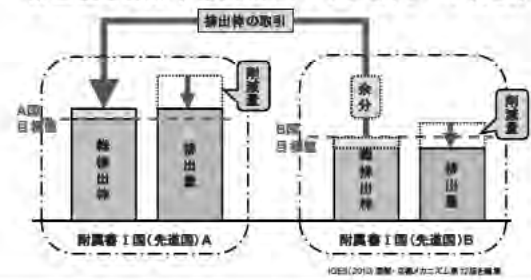
3-8 共同実施

附属書 I 国が他の附属書 I 国のGHG削減プロジェクトに協力し、削減分を目標達成に利用できる制度
 ベースライン&クレジット方式

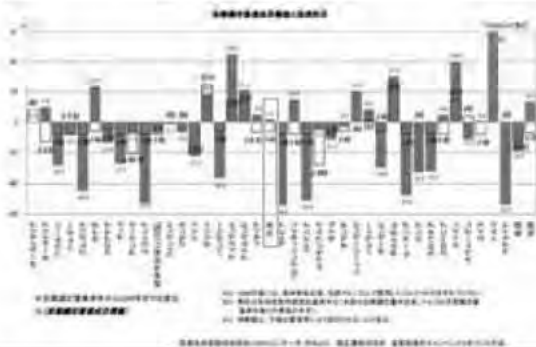


3-9 排出量取引

附属書 I 国同士が排出量目標数値達成のため排出量を売買する制度(キャップ&トレード方式)

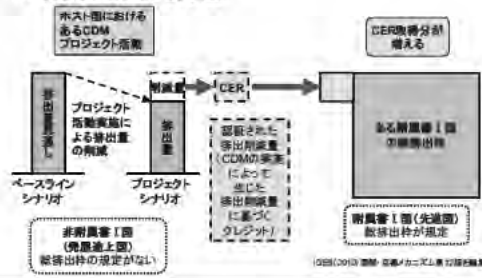


3-10 各国の達成状況



3-11 クリーン開発メカニズム(CDM)

先進国が途上国でGHG削減プロジェクトに投資し、削減分を目標数値達成に利用できる制度
 ベースライン&クレジット方式



4. クリーン開発メカニズム

途上国でCO2を減らす仕組み

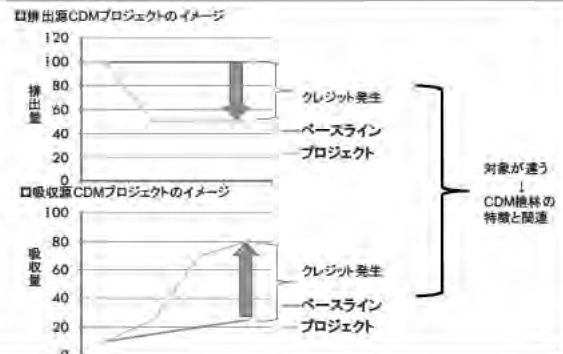
4-1 CDMの特徴

- 附属書 I 国全体の総排出枠は増大する
 - ET、Jは附属書 I 国同士→全体としては増大しない
 - CDMは、削減目標のない非附属書 I 国からなので増大する
 - そのため、第三者機関が審査・検証する厳格な手続きを経る必要がある
- 「追加的」である必要がある
 - BAU (Business as Usual=採算の取れる状態)ではダメ
 - 「クレジット収入があって初めて成り立つ」のが条件

4-2 CDMプロジェクト活動の分類項目(スコープ)

排出源 CDM (2320)	1. エネルギー生産(再生可能エネルギー、非再生可能エネルギー) 2. エネルギー輸送 3. エネルギー需要 4. 製造業 5. 化学工業 6. 建設 7. 交通 8. 畜産/植物生産 9. 金属製造 10. 燃料からの漏洩 11. 炭素化合物及びフッ化炭素の生産・消費からの漏洩 12. 融媒使用 13. 産業物処理・処分 15. 農業	
吸収源 CDM (15)	14. 新規植林、再植林	

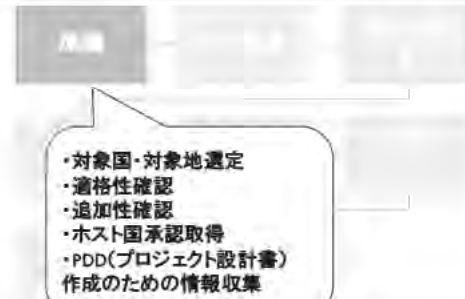
4-3 CDMプロジェクト活動の分類項目(スコープ)



4-4 CDMプロジェクトの流れ



4-4 CDMプロジェクトの流れ



4-4 CDMプロジェクトの流れ

PDD作成

- 方法論確定
- 必要情報収集
- CO2削減/吸収見込計算
- 社会経済・環境影響評価
- ステークホルダーコメント

4-4 CDMプロジェクトの流れ

有効化審査

- Validation(バリデーション)の訳
- DOE(Designated Operational Entity: 指定運営組織)が実施
- CDMとしての要件を満たしているか
- PDDは過不足なく書かれているか、証拠書類は揃っているか
- CO2削減/吸収見込の計算は正しいか

4-4 CDMプロジェクトの流れ

登録

- CDM理事会にかけられ、登録

4-4 CDMプロジェクトの流れ

プロジェクト実施

- PDDに記載の計画に沿って実施

4-4 CDMプロジェクトの流れ

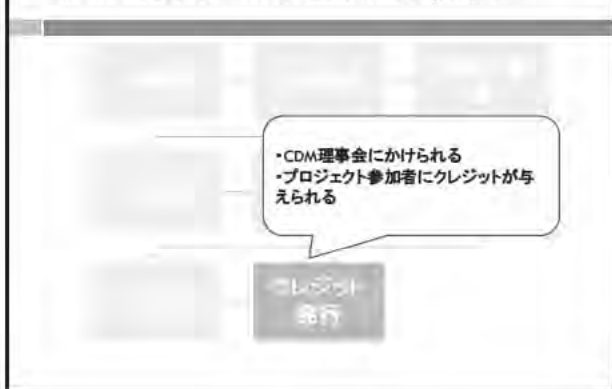
モニタリング

- プロジェクト参加者が行う
- 計画通り実施できているか確認
- 各種パラメータの計測
- CO2削減/吸収量の事後推定

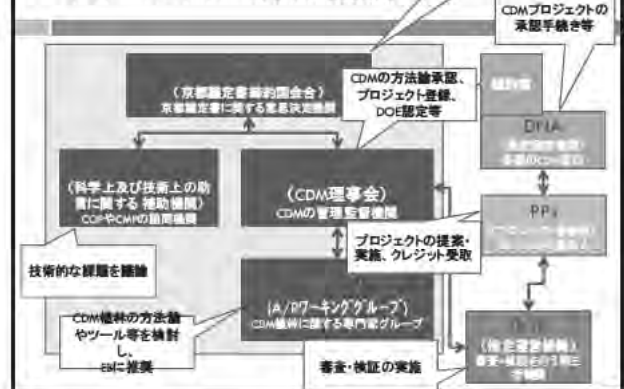
4-4 CDMプロジェクトの流れ

- DOEが実施する
- プロジェクトが計画通り実施されているか
- 計測は正しく・正確に行われているか
- CO2削減/吸収量の計算は正しいか

4-4 CDMプロジェクトの流れ



4-5 CDMの関係機関



この講義のポイント(復習)

- ① 日本の排出削減目標の中身はどうなっているのか？
 - 排出枠=割当量9.4+森林吸収源3.8+京都メカニズム1.6
- ② 京都メカニズムに含まれる3つとは？
 - ET=排出量取引: 附属書 I 国同士が取引
 - JI=共同実施: 附属書 I 国同士でプロジェクト実施
 - CDM=クリーン開発メカニズム: 非附属書 I 国においてプロジェクトを実施
- ③ CDMの概念とは？
 - プロジェクトの実施によって、プロジェクトが行われない場合(=ベースラインシナリオ)と比較して、追加的にCO2排出量が削減される、またはCO2吸収量が増加する
→クレジットが発生

5. References

- ① IPCC <http://www.ipcc.ch/>
 - Assessment Reports
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml
- ② UNFCCC <http://unfccc.int/2860.php>
 - Text of the Convention
http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/2853.php
 - Text of the Protocol
http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php

ご静聴ありがとうございました

東南アジアにおける植林の実践から



実行委員長
国際緑化推進センター

23年11月

JAPAN
INTERNATIONAL
FORESTRY
PROMOTION &
COOPERATION
CENTER

国際緑化推進センター(JIFPRO)の活動



JIFPRO 国際緑化推進センター
111-0002 東京都中央区新富1-7-10 新富ビル
TEL: 03-5561-1111 FAX: 03-5561-1112
E-mail: jifpro@jifpro.or.jp

I 平成4~22年度 熱帯林造成事業実績 6,312ha



インドネシア



プロジェクト数 13
植林面積 : 1,519 ha
植林場所 : ロンボック島、ジャワ島、バリ島
南カリマンタン、西スマトラ州

(1) 日本・インドネシア友好の森 I (平成8~12年度 350ha植林)



植林後12年経過した植林地(平成20年6月撮影)
インドセンダン、タガヤサン、タマリンド、カシューナッツなど

植林地周辺の荒廃化した草地

森ができて



植林開始後8年にして
*猿の群れが大木入植 (16年11月撮影)
更にその2年後
*植林地近くに地下水。井戸が掘られた。
*枝を収穫し販売(保全林で禁伐)
(いずれも18年8月撮影)

(2) インドネシア「友好の森Ⅱ」
(平成14～18年 130ha植林)



友好の森Ⅰと隣接地で同種類の樹種を植栽したが、成長したのはわずかな面積にとどまった(エルニーニョ、山火事多発、技術の不足など)

(3) インドネシア「エプソン エコ・フレンドリーフォレスト」
(平成12～18年 300ha植林)



南カリマンタン州でマホガニー、スリアン、ゴム等を植栽

マホガニーの生育状況



植林後10年経過し生育したマホガニーの林(22年3月撮影)

(4) インドネシア「小規模CDMモデル林造成事業」
(平成17年～平成22年 53ha植林)



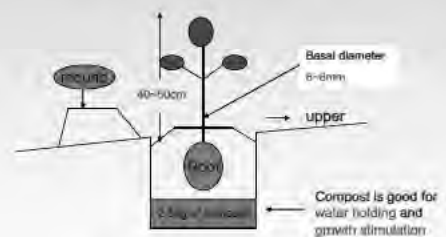
リナルポレア、サマニアサマなどを植栽

・ ロンボック島・サンベリア村

植林方法の設定



乾燥地植栽法



(5) インドネシア「パニンガハン村友好の森Ⅰ＆Ⅱ」
(平成17～19年、19年～21年 180ha植林)



インドネシア 西スマトラ州シンカラ湖の水源涵養とコミュニティフォレスト

パニンガハン村での主な植栽樹種



マホガニー



カカオ



キャンドルナッツ



チョウジ

14

(6) インドネシア「プロモ・テンゲル・セメル国立公園
生態回復の森」(トヨタ紡織グループ環境の森)
(平成18年～23年 150ha植林)



標高2,400～2,700m、噴煙による硫
化水素、霜害、山火事対策など

植栽樹種



ミモザアカシア(左)とモクマオウ(右) とともに平成18年植栽/22年撮影)

マレーシア(サバ州、サラワク州)



プロジェクト数 : 14
植林面積 : 1,594 ha
植林場所 : サバ州/ベンコッカ、
コタ・ブルド、キナ
ルート、キバック
サラワク州/クチン市、
サバル



(7) マレーシア「富士通の森Ⅰ＆Ⅱ」(平成13年～19年)
「アドバンテストの森」(平成16～19年) 180ha植林



フタバガキ科、アカテツ科、クスノキ科樹種など郷土樹種を樹下植栽

(8) マレーシア「梅田の森Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」
 (平成4年～14年 750ha植林)



アカシアマンギウムを植栽

(9) マレーシア「アカシアマンギウム採種林」
 (平成18年～21年 40ha植林)



種子はオーストラリアから入手

(10) マレーシア「キパック村環境と友好の森
 -ぐんまの森-」(平成17年～21年 30ha)



在来樹種を樹下植栽

(11) サマジャヤ森林公園森林復旧計画
 (平成21年～24年 36ha植林)



サラワク州・クチン市街・市民の森として森林生態を回復

ケランガスが出現する土地

パゴダと微笑みの国 ミャンマー



プロジェクト数 : 7
 植林面積 : 1,470ha
 植林場所 : マンダレー州バガン・ニャンウー地区(半乾燥地)

(12) ミャンマー「友好の森」(平成9年～12年)



砂漠化防止と住民のコミュニティフォレスト

ビルマチーク、レベック、タマリンド、カシアシアメアなど

(13) ミャンマー「緑の地球の森Ⅲ ワーキング・コミュニティフォレスト」(平成15年～19年)



(14) ミャンマー「サデ水源涵養林造成事業」(平成16年～18年)



アカシアカテチュ、タガヤサン、ユーカリ、カシアシアメアなどを植林

ミャンマー半乾燥地植林技術事例



河川沿いで水脈が近い砂地で、よく生長したユーカリ・カマドレンシス植林地(植林後3年経過)

(A)半乾燥地造林実習-植え穴掘り



長さ180cm, 幅60cm, 深さ60-90cmの植え穴を掘り, 植栽。苗畑からの一連の作業を実習させ, 困難さを修得。

(B)半乾燥地の植林—集水工



年間雨量約600mmの半乾燥地。少ない雨水を最大限利用するため苗木に雨水が集まる工夫

(C)半乾燥地の植林—灌水作業—



植栽後2年間は乾季に灌水

(D) 植林地の保育(下刈、灌水、土壌改良、)



植栽後苗木周辺の土壌天地返しと施肥で土壌改良を行う作業

31

(E) 地域住民のコミュニティフォレストを造成
(地域住民の植林参加)



喧騒とアオザイの国ベトナム

プロジェクト数 : 10
植林面積 : 1,677 ha
植林場所 : ハノイ市
ハ・タイ省
ドンナイ省 ホアビン省
タイグエン省
クオンニン省、
キヤト・パ島



(15) ベトナム「梅田の森Ⅲ」
(2003年～2006年 53ha)



アカシア・マンギウムとユーカリウロフィラによるコミュニティフォレストの造成



(16) ベトナム「ダイライ環境回復の森」
(2005年～2009年 40ha)



アカシア・マンギウムとカルビア松による環境保全の造成

(17) ベトナム「ブルー&グリーンプロジェクト」
(2005年～2010年 604ha)



アカシア・マンギウムによる環境の森の造成

(18) ベトナム婦人によるコミュニティフォレスト
(平成15年~18年 100ha)



アカシアハイブリッドを植栽

6年経た植林地と手前は収穫伐採跡地



アカシア・ハイブリッド



直径15cm



次はマンギウムを植栽

平成20年撮影

(A)ベトナムの早成樹植林



播種後1年のカリビヤ松の生育調査



播種後1年アカシアハイブリッドの生育調査



播種後1年アカシアハイブリッドの生育調査

(B)アカシアハイブリッドの植林地



2年経過したアカシアハイブリッドの生育状況(樹高6~8m)

(C)ベトナムの苗木生産



3ヶ月養苗



根切り・床替え

アカシアクラシカルバの苗畑

(D)地域住民による植え付けと
下刈作業



地域住民総出で植え付け作業

下刈作業も全て手鋸で

II. 熱帯林造成の受託事業

1. ベトナム緑の地球・環境保全の森～グリーンサンタの森～
パナソニック株式会社 (2007年8月～2012年8月 302ha)



トエンクアン省ハムイェン県の植林対象地通景

43

植林作業は地域住民(少数民族)の
民生安定・住民の生活向上に貢献



2. クオオンニン省 環境とコミュニティの森 ～日本森林林業振興会の森～ (平成21年～28年400ha)



バチエ県の植林地 22年5月植林
/22年11月撮影
(焼畑跡地)

植え付け後5ヶ月余経過
したアカシアマンギユム

45

林種転換は農民の持続的林業経営の礎



火入れ地ごしらえ後で機を操る住民

バンドン県のアカシアマンギユム
植林地22年7月植栽
/22年11月撮影



植林を待つ荒廃林地



マレーシア・サバ州

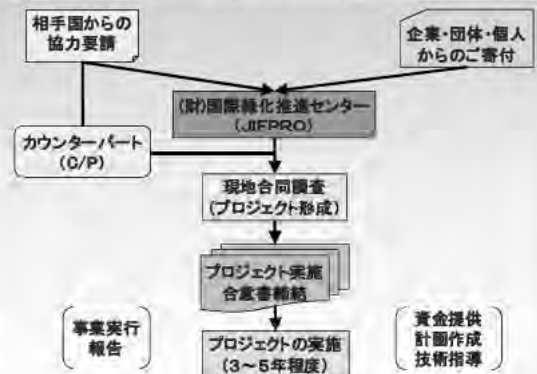
インドネシア・南カリマンタン

ミャンマー・ニャンウー

ベトナム・ロンソン県

47

海外植林プロジェクト形成の仕組み (JIFPRO)



植林協力で大切にしていること

1. 自然条件を知る
2. 信頼できるC/Pを得る
3. 住民の参加・協力を得る
4. 現地適合技術を学び改良する
5. ドナーの良き理解を得る
6. 友好の促進

残そう美しい緑の地球



• ご清聴有難うございました

CDM植林の基本ルール

Afforestation / Reforestation
Clean Development Mechanism (A/R CDM)

国際緑化推進センター

新規植林/再植林CDM(A/R CDM)プロジェクト活動とは

森林でない場所に、
人為的な植林活動等を実施し、
森林を造成することにより、
大気中からCO₂を吸収する
プロジェクト活動

新規植林/再植林CDM(A/R CDM)の目的と特徴

- ① 森林造成により、温室効果ガス(GHG)であるCO₂を吸収し、
附属書I国の数値目標の達成に活用可能
- ② 植林活動を通じて環境改善や地域社会の開発にも寄与
- ③ 条件を満たした土地さえあれば最貧国・島嶼国でも実施可能
(GHG排出削減を図るその他の分野のCDMでは、中国、インド等の
工業化が進んでいる国で主に実施)
- ④ 大面積の植林を実施すれば、大量のCO₂が低コストで吸収
可能
(ただし、大面積植林による弊害が起きないように配慮する。例えば、
侵入性樹種による生態系の破壊、単一樹種を用いた大面積植林による
生物多様性の低下、病虫害の発生、ならびに地域住民の排除など。)

新規植林(Afforestation)、 再植林(Reforestation)の定義

京都議定書の第一約束期間(2008-2012年)において、
土地利用・土地利用変化及び林業(LULUCF)分野のCDMは、
「新規植林・再植林」を対象とする(京都議定書第3条3項)

- ◎新規植林: 過去50年来、森林でなかった土地に植林
- ◎再植林: 1990年およびプロジェクト開始時に森林で
なかった土地に植林

×森林経営: 持続可能な方法で森林の多様な機能を十分に
発揮するための一連の作業

なお、国内吸収源対策の場合は、「新規植林・再植林」に加えて、
「森林経営」、「農地管理」、「放牧地管理」、「植生回復」も活動対象として、選
択可能(京都議定書第3条4項)

A/R CDMにおける森林とは? 森林の定義

3つの基準値について全てそれ以上の場合には森林に分類
(下記幅からホスト国それぞれが基準値を選択しCDM理事会に報告)

① 林冠率: 10% - 30% 以上	例)	中国	ベトナム
② 森林面積: 0.05ha - 1.0ha 以上	林冠率(%)	20	30
③ 成熟時の樹高: 2 - 5m 以上	森林面積(ha)	0.067	0.5
(付属書I国と同様の幅)	成熟樹高(m)	2	3

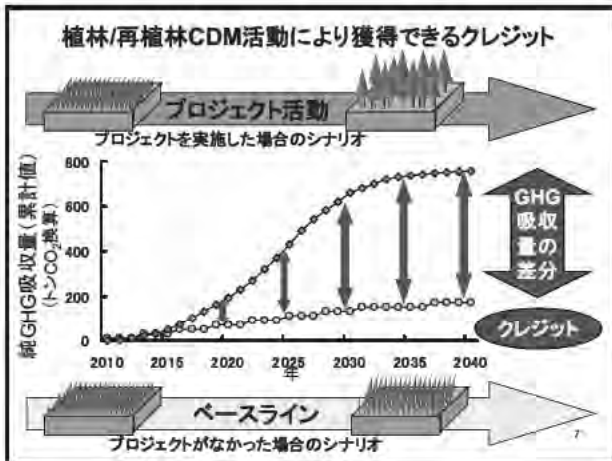
3つの基準を満たさない
非森林地 → 3つの基準を満たす森林地

A/R CDMプロジェクト活動の土地適格性

A/R CDMの現行ルールでは、下記の条件を満たした土地を対象とする。

新規植林(Afforestation)...過去50年間森林でない土地への植林活動

再植林(Reforestation)...1989年12月31日およびプロジェクト開始時に
森林でない土地への植林活動



ベースラインシナリオ (Baseline scenario)

ベースラインシナリオは「A/R CDMプロジェクト活動がない」と仮定した場合に起こりうるプロジェクト境界内の炭素蓄積変化を表したシナリオ。
ベースラインシナリオの選択において、プロジェクト参加者は、以下のアプローチの中から最も適切であると考えられるものひとつを選択する。

- プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の現存量の変化、または適用できれば歴史的な変化。
- 経済的に魅力的な行動を選択した場合の土地利用によるプロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化。ただし、投資に対するバリアを考慮する。
- プロジェクト開始時にもっとも起こりそうな土地利用によるプロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化。

8

プロジェクト活動 (Project activity)

A/R CDMプロジェクト活動とは、森林造成によって純人為的吸収を達成することを目的とした新規植林/再植林の対策、事業または行為である。

京都議定書及びCDMの様式と手続きでは、「(単なる)事業」と対比させるものとして、「プロジェクト活動」という用語を使用する。

9

2-10 純人為的吸収量 (= 現実純吸収量 - ベースライン - リークエッジ)

プロジェクト前

プロジェクト後

ベースライン

現実純吸収量

リークエッジ

10

クレジット発行の基となる純人為的吸収量 (net anthropogenic greenhouse gas removal by sink) の算出方法

A/R CDMプロジェクト活動による純人為的吸収量の算出方法は下記の通り。

純人為的吸収量(N) = 現実純吸収量(A)
- ベースライン純吸収量(B)
- リークエッジ(L)

ベースライン純吸収量 (B)

プロジェクト 現実純吸収量 (A)

リークエッジ (L)

純人為的吸収量 (N)

11

ベースライン純吸収量 (Baseline net greenhouse gas removals by sinks)

A/R CDMプロジェクト活動がなかった場合に起こったであろう、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化の合計

現実純吸収量 (Actual net greenhouse gas removals by sinks)

= プロジェクト活動に起因するプロジェクト境界内の炭素蓄積の変化(吸収量)
- プロジェクト活動に起因して増加したプロジェクト境界内の排出量

リークエッジ (Leakage)

A/R CDMプロジェクト活動を実施した結果、境界外で生じる、計測可能で、かつプロジェクト活動に起因する排出の増加量

12

プロジェクト境界 (Project boundary)



A/R CDMプロジェクト活動のプロジェクト境界

プロジェクト境界とは、プロジェクト参加者の管理下にあるA/R CDMプロジェクト活動を地理的に規定するもの。ただし、ひとつのA/R CDMプロジェクト活動は、ひとつ以上の離れたエリアを含むことができる。
例) 上図、プロジェクト境界によって規定された、A、B、Cのエリアは、ひとつのA/R CDMプロジェクト活動として認められる。

階層化 (Stratification)

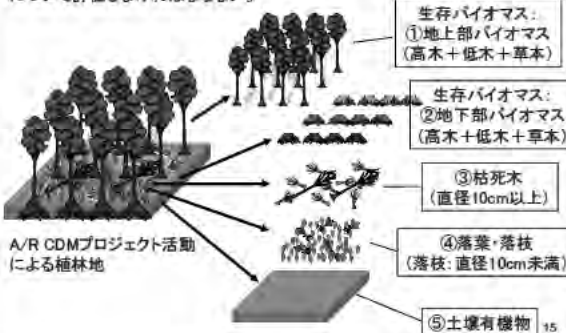
階層 (strata)

プロジェクト境界内の対象地が一様でない場合、対象地の物理的条件(雨量、土壌、高度、傾斜等)、植林前の植生、植栽する樹種、樹齢等を指標として階層化(Stratification)する。そして、その階層ごとに期待される炭素蓄積量を推定する。



A/R CDMにおける5つの炭素プール

炭素蓄積量の変化を推定するのに、プロジェクト参加者は5つの炭素プールについて評価しなければならない。



A/R CDMプロジェクト活動による植林地

炭素蓄積量の推定のため 五つの炭素プールのグループ分け

No.	炭素プール	グループ分け
1	地上部バイオマス (above ground biomass, AGB)	生存バイオマス (living biomass) - 木本植生 (woody vegetation)
2	地下部バイオマス (below ground biomass, BGB)	
3	枯死材 (dead wood)	枯死有機物 (Dead organic matter, DOM)
4	リター (litter)	
5	土壌有機炭素	(Soil organic carbon, SOC)

ベースライン純吸収量の推定方法

炭素蓄積量の変化を推定



プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化の合計
= 生存バイオマス(①地上部バイオマスと②地下部バイオマス)
+ ③枯死木 + ④落葉・落枝 + ⑤土壌有機物

プロジェクト参加者は、(ベースライン純吸収量の推定において、)「①～⑤の5つの炭素プールうち1つ、または2つ以上を考慮しない」という選択ができる。ただしその場合、「その選択により期待される純人為的吸収量が増加しない」という明白で検証可能な情報の提供が必要。

プロジェクト現実純吸収量の推定方法

炭素蓄積量の変化を推定



プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化の合計
= 生存バイオマス(①地上部バイオマスと②地下部バイオマス)
+ ③枯死木 + ④落葉・落枝 + ⑤土壌有機物

マイナス プロジェクト排出量(境界内での排出の増加)

プロジェクト参加者は、(現実純吸収量の推定において、)「①～⑤の5つの炭素プールうち1つ、または2つ以上を考慮しない」という選択ができる。ただしその場合、「その選択により期待される純人為的吸収量が増加しない」という明白で検証可能な情報の提供が必要。

追加性の証明

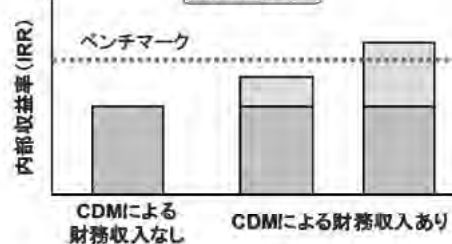
プロジェクト参加者は、A/R CDMプロジェクト活動として登録されるために、下記の追加性を証明しなければならない。

- ① A/R CDMプロジェクト活動による純人為的吸収量が、それが行われなかった場合に比べて増加すること。
→ プロジェクト・シナリオとベースラインシナリオとを比較することで証明。
- ② 提案するプロジェクト活動が、A/R CDMプロジェクト活動として承認、登録されることによって（はじめて）そのプロジェクト活動が実施可能になること。
→ 「投資分析」and/or「バリア分析」を通して証明。

・追加性の証明方法として、「追加性の証明ツール」もしくは「ベースライン・シナリオの特定と追加性の証明を統合したツール」の使用を奨励
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html>

追加性の証明 投資分析

投資分析の例



tCERs, ICERsの販売による財務的利益により、プロジェクトの内部収益率(IRR)がベンチマークを上回り、プロジェクト活動の実施が可能となることを証明する

20

追加性の証明 バリア分析

バリア分析の例

- ・投資バリア(投資分析における経済・財務バリア以外)
- ・制度上のバリア
- ・技術的バリア
- ・地域の伝統に關係するバリア
- ・一般的な慣習によるバリア
- ・地域の生態的条件によるバリア
- ・社会的条件によるバリア
- ・土地保有、所有、相続、財産権に關連するバリア

A/R CDMプロジェクト活動として登録されることにより、上記のバリアが取り除かれ、プロジェクト活動の実施が可能となることを証明する

21

A/R CDMプロジェクト活動を実施する際の留意事項

1. プロジェクト設計書(PDD)に下記事項を説明、記述する。
 - ・(CDMの理念として、)ホスト国の持続的な発展に貢献すること
 - ・環境影響を分析し、もし有意なマイナス影響がある場合には、環境影響評価を実施し対応策を講ずること。
 - ・社会・経済影響を分析し、もし有意なマイナス影響がある場合には、環境影響評価を実施し対応策を講ずること。
 - ・ステークホルダーのコメントについて対応策を講ずること。
 - ・プロジェクト活動実施にあたり公的資金を用いる場合、「ODA(政府開発援助)の流用」であってはならない。



環境影響(Environmental Impacts)

植林を通じた森林回復事業であるA/R CDMプロジェクト活動が、環境に対してどのような影響を与えるかを分析

- 水文地質、土壌、森林火災、病虫害、生物多様性、自然生態系、遺伝子組み換え生物の使用、絶滅危惧種(IUCNのリストを参照)への配慮等
- ・国際自然保護連合(IUCN) <<http://www.iucn.org>> or <<http://www.iucn.jp>>

社会・経済影響(Socio economic impacts)

途上国の農林部で事業を展開するA/R CDMプロジェクト活動が、地域(プロジェクト境界内外)にどのような社会経済影響を与えるかを分析

- 地域社会、先住民、土地保有、地域の雇用、食糧生産、文化的・宗教的土地、薪・林産物へのアクセス等

環境影響分析、社会・経済影響分析の結果、もし、プロジェクト参加者またはホスト国が、環境または社会・経済に顕著な負の影響があると考えた場合、プロジェクト参加者は、ホスト国で必要とされる手順に従って環境影響評価、社会・経済影響評価を実施する。

ステークホルダーからのコメント(Stakeholders' comments)

A/R CDMプロジェクト活動の実施にあたり、様々なステークホルダーが存在
(例)プロジェクト参加者(企業、NGO)、政府(投資国、ホスト国)、カウンターパート、地域住民など

特にプロジェクト対象地の地域住民、NGO、学識経験者、地域行政機関からのコメントを聴取。

及びコメントに対していかに対応するか、について体制整備が必要

(例)事業に賛成か? 事業によりどのような悪影響をこうむるか? 事業の成果として何を望むか? など

↓
地域の発展、地元住民への配慮を重視

24

A/R CDMの問題点とそれに対処したルール

- 森林を造成する事業であるがゆえ、以下のような問題を持つ
- ⊖ 非永續性 (造成した森林が消失してCO₂を排出する可能性あり)
 - ⊖ 不確実性 (森林によるCO₂吸収量の正確な予測は困難)
 - ⊖ ワープホール (森林を造成する前に行われていた活動が移転)
 - ⊖ 長期性 (森林の成長には長期間が必要)
- ⇒ こうした問題を踏まえ、A/R CDMのルールが決定

上記の問題に対しては、下記のように対処

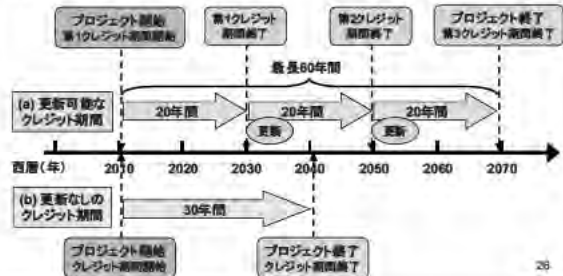
- ⊕ 非永續性 ⇒ 期限付きクレジット(長期と短期)
- ⊕ 不確実性 ⇒ 適切なサンプリング、統計手法を用いて推定
- ⊕ ワープホール ⇒ 活動の移転をリーケージとして評価
- ⊕ 長期性 ⇒ 排出源と比較して長いクレジット期間

25

クレジット期間

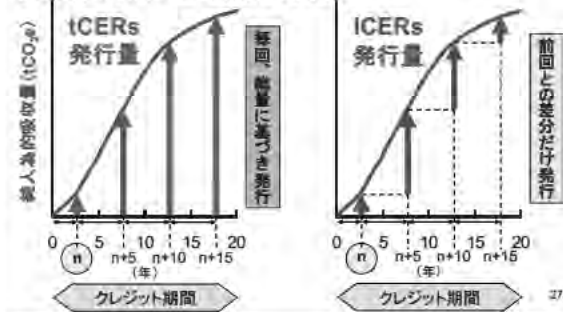
A/R CDMプロジェクト活動のクレジット期間は、A/R CDMプロジェクトの開始時点から、下記のいずれかまでである。

- (a) 20年間(2回の更新が可能、このため最長で60年間)
- (b) 30年間(更新なし)



クレジット:tICERまたはICERの発行

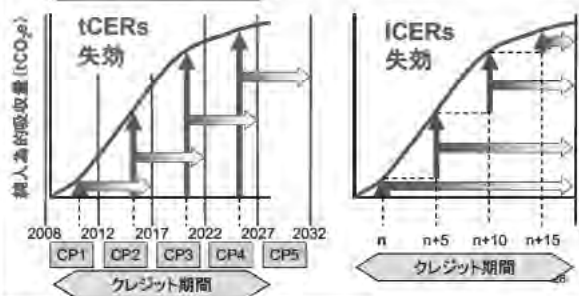
純人為的吸収量の「モニタリング」→「検証」→「認証」を経て発行
第1回目の検証時期はプロジェクト参加者が選択できる
それ以降は、5年ごとに定期的実施



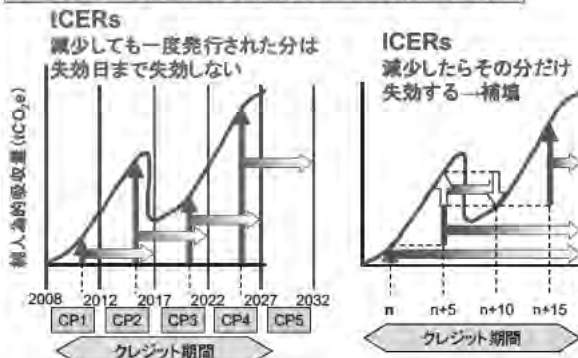
クレジット:tICERまたはICERsの失効

短期期限付きtICERs:
それが発行された約束期間
の次の約束期間末に失効

長期期限付きICERs:
クレジット期間末に失効



クレジット: 前回の認証報告書以降、 今回の検証時に、純人為的吸収量が減少した場合



クレジット: ICERまたはICERsの補填

tICER、ICERともに、失効(期限が切れる)日より前に
補填されなければならない

短期期限付きtICERs:

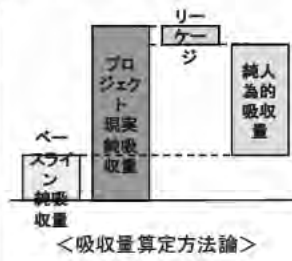
・期限が切れるtICERは、
他のクレジット(AAU、
CER、ERU or RMU)およ
びtICERで補填可能

長期期限付きICERs:

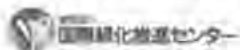
・期限が切れるICERは、
他のクレジット(AAU、
CER、ERU or RMU)で
補填可能
・減少分が失効したICER
は、他のクレジットおよび
同プロジェクトの既に発
行済みICERで補填可能

30

プロジェクト計画書(PDD)の構成 ・承認方法論の解説



仲摩 栄一郎



PDDの構造:大規模の場合(1)

A:プロジェクトの概要
名称、概要、参加者、地理的信息、自然条件、樹種、土地権 利の記述、土地適格性、クレジット種類、クレジット期間etc
B:プロジェクト活動期間/クレジット期間
更新なしの期間か更新ありか/ICERかICERか
C:方法論の適用
方法論の名称、適用の根拠、プロジェクト排出、炭素プール、階層、モニタリング計画、リークエッジ、QAQC etc
D:吸収量の推定
事前推定の結果を記載
E:モニタリング計画
プロジェクト実施後、実際の吸収量の計測計画

PDDの構造:大規模の場合(2)

F:プロジェクトの環境影響
負の影響のある/なし。ある場合は、その評価と対応策
G:プロジェクトの社会経済影響
負の影響のある/なし。ある場合は、その評価と対応策
H:利害関係者のコメント
コメント収集の方法とコメントの要約及びその対応策
Annex1:プロジェクト参加者の情報
Annex2:公的資金に関する情報
Annex3:ベースラインに関する情報
Annex4:モニタリング計画
モニタリング計画の詳細

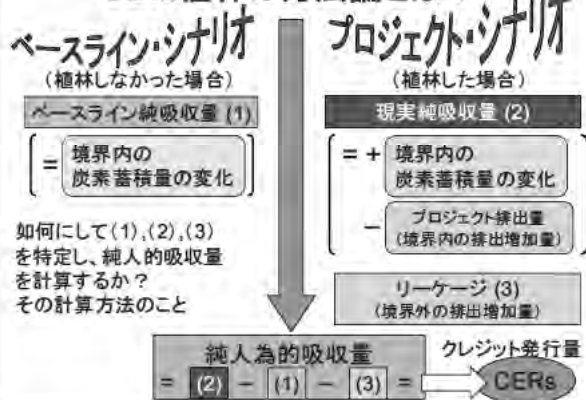
PDDの構造:小規模の場合

A:プロジェクトの概要
B:方法論の適用
C:吸収量の推定
D:プロジェクトの環境影響
E:プロジェクトの社会経済影響
F:利害関係者のコメント
Annex1:プロジェクト参加者の情報
Annex2:公的資金に関する情報
Annex3:低所得者社会についての表明

CDM植林 ベースライン&モニタリング 承認方法論の解説



CDM植林の方法論とは?



CDM植林プロジェクト活動のベースライン&モニタリング方法論

プロジェクト参加者(申請者)が、CDM植林プロジェクト活動の審査を受け、国連登録するためには、

→ CDM理事会により既に承認済みのCDM植林方法論を使用する

または

→ CDM理事会の承認を得るために、(独自で作成した)新しい方法論を提案する

方法論の承認状況

これまでに提案された大規模方法論

	CDM	CDM植林
A: 承認に結びついたもの	109	12
B: 検討中	18	1
C: 非承認	173	21
W: 取り下げ	15	3

2010年8月27日時点

- 方法論が承認されるのは簡単ではない
- ・新しい方法論を提案するのはなるべく避けて、既存の承認済み方法論を準用すべき

方法論についての課題と考察 (2007年時点)

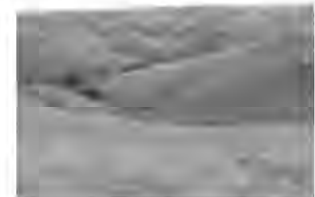
- ・承認済み方法論の中には部分的に重複がある → 方法論を統合?
- ・細部の誤りや一貫性のない部分がある → 簡素化し、なおかつ保守性を保てるか?
- ・しばしば、必要以上の“炭素純粋主義”の弊害がある → ツールは有効か?
- ・複雑すぎて、プロジェクト実施者の意欲を削ぐ → 重複と複製を避けるため、新しいモジュール方式に切り替えるか?

<参考資料>
Lucio Pedroni (2007) AR-CDM Methodologies. Carbon Expo 2007, Cologne

承認済み方法論の中で適用可能なベースライン・シナリオ

土地分類

- ✓ 草地
- ✓ 農地
- ✓ 居住関連用地
- ✓ 湿地

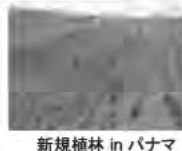


活動分類

- 農業、牧畜、薪炭材の採集、
- 既存の植林活動、複作(休閒)農業等

承認済み方法論の中で適用可能なプロジェクト活動タイプ

- ✓ 新規植林/再植林 (A/R)
- ✓ アグロフォレストリー
- ✓ 混牧林
- ✓ 天然更新補助



5つの炭素プール



(簡素化により、土壌有機炭素を簡易に評価するための計算法が採用された)

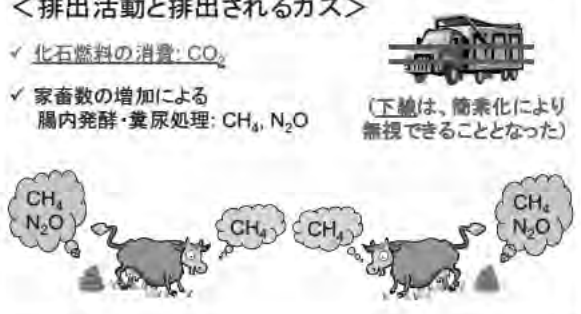
プロジェクト排出 (境界内における排出の増加)

- ＜排出活動と排出されるガス＞
- ✓ 化石燃料の消費: CO₂
 - ✓ バイオマス消失(木・草): CO₂
 - ✓ バイオマス燃焼(木・草): (CO₂), CH₄, N₂O
 - ✓ 肥料投入: N₂O
 - ✓ 窒素固定樹種(脱窒作用): N₂O
 - ✓ 家畜腸内発酵・糞尿: CH₄, N₂O
- (下線は、簡素化により無視できることとなった)



リーケージ 1 (境界外における排出の増加)

- ＜排出活動と排出されるガス＞
- ✓ 化石燃料の消費: CO₂
 - ✓ 家畜数の増加による腸内発酵・糞尿処理: CH₄, N₂O
- (下線は、簡素化により無視できることとなった)



リーケージ 2 (境界外における炭素蓄積の減少=排出の増加)

- ＜排出活動と排出されるガス＞
- ✓ 事前の人為活動の移転: CO₂
 - 農業、放牧、薪炭材の採集
 - 森林減少、農地への転換
 - ✓ バイオマス利用量の増加: CO₂
 - 木柵設置による森林伐採
- (下線は、簡素化により無視できることとなった)



CDM植林 承認方法論、ツールの選択指針

承認方法論		
大規模	8	AR-AM00xx
大規模統合	2	AR-ACM000x
承認ツール		
	15	
小規模承認方法論		
	6	AR-AMS000x

2010年8月27日時点

承認方法論のリストは別紙参照

承認大規模方法論の特徴

承認方法論 AR-	バージョン No.	AM									ACM	
		02	04	05	06	07	09	10	11	01	02	
炭素プール	生体	地上部 (AGB)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	バイオマス	地下部 (BGB)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	枯死 有機物	枯死材 (DW)	○	-	-	△	△	-	-	△	-	-
		落葉・落枝 (L)	○	-	-	△	△	-	-	△	-	-
プ 排 出	土壌有機炭素 (SOC)	○	-	-	△	△	-	-	△	△	-	
	事前植生の除去 (C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	バイオマス燃焼 (CH ₄ , N ₂ O)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
リー ケ ー ジ	活動移転 (C)	家畜	-	○	○	-	-	-	-	○	-	
		農業	-	○	-	-	-	-	-	○	-	
	薪炭材採集の移転 (C)	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
	家畜数の増加 (CH ₄ , N ₂ O)	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	

方法論を補助するための承認ツール

承認ツール一覧	
1	追加性の証明と評価
2	ベースラインシナリオと追加性の証明(一体化)
3	サンプルプロット数の計算
4	GHG排出の有意性テスト
5	化石燃料消費からの排出量(簡素化により無視できる)
6	土壌有機炭素を無視できる場合
7	窒素肥料によるN2O排出(簡素化により無視できる)
8	既存植性の除去、燃焼、分解
9	放牧家畜の移転(2011年6月4日より農業活動の移転へ切り替え)
10	再生産不可能な木質バイオマス使用
11	枯死有機物プールの炭素蓄積、吸収、排出量
12	荒地地の特定
13	既存の樹木、灌木における炭素蓄積量変化
14	農業活動の移転
15	土壌有機炭素の変化

承認小規模方法論の特徴

承認方法論 AR-		AMS						
		01	02	03	04	05	06	
炭素 プール	生体	地上部 (AGB)	○	○	○	○	○	○
	バイオマス	地下部 (BGB)	○	○	○	○	○	○
	枯死	枯死材 (DW)	-	-	-	-	-	-
	有機物	落葉・落枝 (L)	-	-	-	-	-	-
		土壌有機炭素 (SOC)	-	-	-	○	○	○
プロジェクト排出			-	-	-	-	-	-
リーケージ	活動移転 (C)	家畜	○	-	-	-	-	-
		農業	○	○	○	-	-	-
	農材採集の移転 (C)	-	-	○	-	-	-	



ご清聴ありがとうございました

小規模CDM植林を計画

ーインドネシア・パナマモデル林からー



インドネシア、ロンボック島



パナマ、コクレ県

2011.11 研修 大角



小規模 A/R CDM のルールのおさらい

・コスト削減のため、大規模と比較して簡素化された手続き、ルールが設定されている

	小規模 A/R CDM	大規模
バリエーティング	PDD, 有効化、審査、モニタリング、検証、認証などの手続きで複数のプロジェクトを一括化(bundling)することが可能 ただし、大規模の分断=小規模化は不可(基準あり)	分断小規模化不可=同一参加者、2年以内登録、1km以内
年間固定量	平均16,000tCO ₂ /yearで5年間6万トン	制限なし
PDD	記載項目・内容が簡素化(必要を省く)可能	→簡素化はない
ベースライン・モニタリング方法論	簡素化されたベースライン・モニタリング方法論の利用可 [A/R simplified SSC B&M methodologies] < http://www.unep.org/finance/CDM/CDM_A/R_Simplified_B&M.pdf >	→簡素化はない
有効化、検証・認証	同一のDOE(審査機関)が実施可能	→異なるDOEが審査
実施者・参加者	低所得層の参加が必須(低所得層はホスト国が決定)	→不必要
CDM 登録費用	仮めに設定	→通常通り
分担金率	途上国支援のための分担金は差引かない	→CDRの約2%支払い義務
	CDM理事会運営経費分担金は減額。	→通常のみ

AR CDMの重要事項

- 1) 土地適格性
- 2) CDM追加性:バリアーの判定
(-例:造林新技術の開発)
- 3) CO₂吸収量推定(蓄積量変化・排出量・リークage)
- 4) 社会経済への影響の分析
- 5) 自然環境への影響の分析
- 6) ステークホルダーの意見
- 7) プロジェクト企画書(Project Design Document -PDD)

小規模 A/R CDM重要ポイントの意味

- ① 土地の適格性:
対象地が50年前あるいは1989年末から非森林であったか?
- ② 追加性(造林バリアー):
1. A/R CDMプロジェクトによって固定される炭素量が増加?
2. A/R CDMとして認められることによって造林できなかった問題点(barriers)が解決する?
- ③ 環境影響と社会経済的影響分析:
プロジェクトによる「環境」と「社会経済」への明確な負の影響の有無を分析し、顕著な影響が想定されるときは相手国基準でアセス
- ④ 低所得層の参加:
どのように低所得層を参加させるか?
対象グループはホスト国の低所得の基準にかなうか?
- ⑤ 予想される炭素固定量の推定:
どんな炭素プールを選択?
どのくらいの量の炭素を固定するのか?

国を選ぶー本モデルプロジェクトの場合



1. 「小規模CDM植林モデル林造成事業」の目的

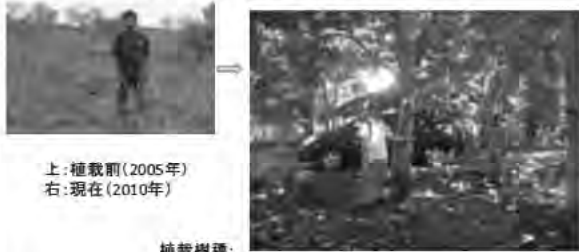
- CDM植林の適格地において、モデル林を造成
- 荒地において適切な造林技術を適用し、その結果を現場検証
- CDM植林のプロジェクト概要書(PIN)、設計書(PDD)、モニタリング報告書の作成



6

(1)インドネシアのモデル林 造林状況

- CDM植林の土地適格性を満たした荒地(偏乾燥地域)において実施
- 国庫補助事業42haに加えて、(株)東京木工所からのご寄付53ha、計95ha
- 今年度は、枯損箇所への補植、植栽地の保育・管理



上:植栽前(2005年)
右:現在(2010年)

植栽樹種:
メリナ(*Gmelina arborea*)、ニーム(*Azadirachta indica*)ほか

対象地選定に考慮すること

対象地の適格性と追加性:
1989年末に非森林? + 再植林の問題点 (barriers)?

西スマトラ	南カリマンタン	東 Lombok
<ul style="list-style-type: none"> ◆雨量>2000mm、良好土壌 炭素固定量多、多量のクレジット期待可 ◆一部で地域住民による放棄と靴手の火入れ -Barriers ◆地域住民と調和的実施 -Barrierあるか? 	<ul style="list-style-type: none"> ◆雨量>2000mm、良好土壌 炭素固定量多、多量のクレジット期待可 ◆地域住民による放棄と靴手の火入れ -Barriers ◆地域住民と調和的実施が可能か? -barriers 	<ul style="list-style-type: none"> ◆強乾燥 (<1,000mm)、農耕不適地、炭素固定量は小、適切な植林法の不在 -Barriers ◆猛火による被災の頻発 -Barriers ◆良好な地域住民との関係

カウンターパートと対象地の選定基準

カウンターパート

経理と長期造林地管理の透明性の確保 - 地域森林局及び/あるいは地域政府の参加が重要、加えて地域住民グループ - (地域政府あるいは信頼できるNGOの調整必要)

本プロジェクト: 西スサテンガラ州政府 (Forest Service) と東ロンボック県及び住民グループ - JIFPRO と長年のつきあい

対象地

民地は入り会い関係複雑、国・州有林が好適
保護林は林産物利用不可 - 住民参加に障害(保護林×)、生産林

本プロジェクト: 東ロンボック県の州有林 95ha 生産林を対象地

対象地の概要

自然概要
インドネシアの東部 - パリ島の隣で 高人口庄(人口密度) 約500人/km2
熱帯季節林気候: 年降水量(5カ年) 400-1,400mm(ばらつき大)
100mm以下の乾燥月: 7ヶ月 乾燥月: 4月 - 11月
巨大火山 - Mt. Rinjani (3,766m)の裾野下部、噴石・溶岩破片等が地表に多い
耕作困難(農業不適地)
1980年代に森林伐採 - 荒地化、農耕・植林実施 - いずれも失敗
CDMのBarrier



運営組織

委員会

技術委員会

委員構成:
大学教授(環境学) - 委員長
インドネシア森林研究所 研究員
マタラム大学講師(環境と地域開発)
JIFPRO 研究員(環境学と地域開発)
州森林局長

- 植林・植林地管理技術開発と助言
- AR CDM必要事項の調査・分析
- PPとPODの作成と評価

管理委員会

委員構成:
大学教授(環境学) - 委員長
マタラム大学講師(環境)
州森林局長
県営林専員
JIFPRO 経理と研究員

- 植栽計画作成
- 植栽地管理
- 配水・灌漑計画実施と火災防止システムの造成・管理
- 地域社会との協調体制の造成・維持

-重要事項1-

土地適格性

1989 要件

- 1989年末及び以降の土地利用状況確認:
(1) 空中写真あるいは衛星写真で確認、
(2) 地図または空間データベース情報、
(3) 土地利用に関する公文書、現地調査、
(4) 地域住民からの証言による確認 (PRA法に基づく)

注: PRA - Participatory Rural Appraisal - 地域住民から客観的な情報を得る一つの方法

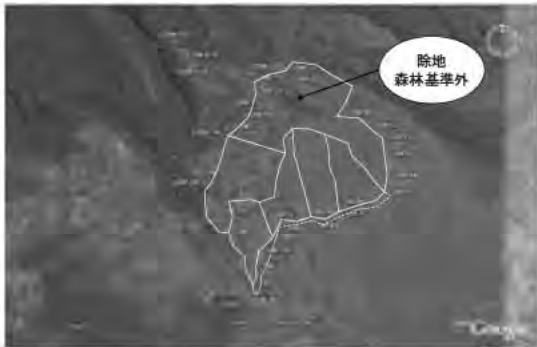
- ⇒ (1), (2), (3), (4)より
1989末時点では草地
それ以降変化なし



何を討議、確認する?

- ①場所の認定(現地確認)、
- ②大きな出来事(発生年)の確認、
- ③対象地周辺の変化の確認、
- ④特定グループ、全体討議での確認、

確定されたバウンダリー



-重要事項2- バリアーの吟味

造林しない理由 できない+儲からない(やる気ない)

造林失敗の原因 ①乾燥、②技術の不備、③火災の頻発

追加性の証明—Financial Barrier 以外を想定

乾燥回避方法導入

既存技術の改善

延焼・火災侵入阻止

灌漑用水の確保

造林技術の吟味と見直し

防火帯と飛び火防止方策

新技術1

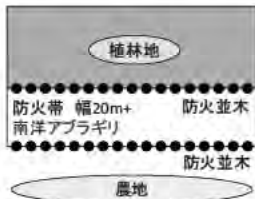
新技術2

新技術3

CDMの成立

防火帯と飛び火防止方策

- 植栽技術に加えて、農地側からの火災の延焼防止・火の粉の阻止を目的とした防火植栽システムを採用
- 実際に昨年、延焼を防止した



防火用植栽樹種：
ガマル (*Glicidia sepium*) およびバンテン (*Lannea coramandelica*)

15

重要事項 3

環境影響分析

プロジェクトが地域にどのような影響を与えるかを分析→
現地をよく知る大学・研究所、企業、コンサルタント、NGO等へ調査を依頼
→ マダラム大学環境学講師に依頼

分析する必要があるキーワード：

生態系、水環境、土壌についての分析；

対象地域の希少種と絶滅危惧種対策、気象変化、水土保全

病害虫の対策の分析；

対象樹種の大規模病害虫発生可否

侵入性外来種と遺伝子組み換え作物の分析；

ホスト国の基準に従った分析

顕著な「負」の影響があるかどうか

本プロジェクトでは「なし」との判定

重要事項 4

社会・経済影響分析

プロジェクトが地域にどのような影響を与えるかを分析→
現地をよく知る大学・研究所、企業、コンサルタント、NGO等へ調査を依頼
→ マダラム大学地域開発学講師に依頼

分析する必要があるキーワード：

社会経済影響の分析；

地域コミュニティ、先住民族、土地所有、地域の雇用動態(収入)、食糧生産動態、文化的・宗教的サイト、薪炭材ほか森林生産物へのアクセス

顕著な「負」の影響があるかどうか

本プロジェクトでは「なし」との判定

- 社会経済に関する調査情報は、下記を証明する資料としても使える。
 - ・リーケッジの有無とその正当性
 - ・小規模AVR CDMプロジェクト活動の要件である「低所得コミュニティ及び個人によるプロジェクトの開発または実施」

重要事項 5

ステークホルダーのコメント

AVR CDMプロジェクト活動には様々なステークホルダーが存在
例) 参加者・非参加住民、企業、NGO、政府(投資国、ホスト国)、カウンターパートなど

◎プロジェクト対象地内外の地域住民、NGO、李達経職委
地域行政機関からのコメントを聴取。

◎コメントへの対応策と体制整備試案をまとめる

例) 事業に賛成か? 事業によりどのような悪影響をこうむるか?
事業の成果として何を望むか? など

↓
地域の発展、地元住民への配慮を重視—持続的開発の指標を配慮
PDDの添付書類あるいは本文に名簿等を記載推奨

⇒ 本プロジェクトへの特段の負の意見はなかった

インドネシアのモデルPDD

- 小規模CDM植林のモデルPDD作成+NGO等のためのCDM植林方法（資料）
- PDDの識者と審査機関(DOE)による机上審査 — 高評価
- 当モデル林は総面積が小さいこと、またクレジットの期限付補填義務あり、CDM理事会への申請は見送り



モデルPDD



DOEであるTUV SÜD社による机上審査

19

(2)パナマのモデル林 概要

- CDM植林の土地適格性を満たした草地において実施
- カウンターパートは、パナマ国環境省
- 国有地において、地域住民コミュニティの参加を得て実施
- 植えたマツは住民に収穫権利、炭素クレジット権利は未定



植栽樹種：
カリビアマツ (*Pinus caribaea*)



住民によるコミュニティ苗畑

20



(2)パナマのモデル林 住民参加

- 土地は国有地で政府が使用を許可
- 植えたマツは住民に収穫権利（炭素クレジット権利は未定）
- パナマ国環境省の職員が定期的に現場を訪問し住民と対話



村でのグループミーティング



将来、自分たちに収穫の権利があるので植えつけ方も丁寧

22

(2)パナマのモデル林 火災リスク

- 造林面積32haのうち、今年の乾季に9haが火災被害
- 元々、乾季に毎年火災が発生することで草地在維持されていた
- 防火帯を設置し、造林地を分割管理(コンパートメント化)していたが、出火箇所が防火帯を越えて多岐に渡っていた(右下図)



火災前の写真：
イネ科の草が生い茂っていた



火災直後の写真：住民との軋轢
沢沿いの自然植生は類焼せず

23

(3)モデル林を通して得たCDM植林の課題・問題点

1. 適格地が限られている(土地適格性)

ホスト国各国が定義する森林基準に照らしてみても、

新規植林：過去50年間以上非森林地が継続している土地

再植林：1989年末時点とプロジェクト開始時点で非森林地である土地

(かつ森林基準に到達するだろう高木の若木や稚樹が存在しないことが条件)

→ 溼潤な東南アジアでは、申請件数が少ない理由の一つ

(3)モデル林を通して得たCDM植林の課題・問題点

2. CDM植林の適格地は植林リスクの高い土地 (ハイリスク)

非森林地が継続している土地は、農地などを除き、火災リスクが高い土地、もしくは何らかの理由で土地生産性が極めて低い土地である

→ そのような場所で植林を行うことはリスクが高い

3. 地域住民の重要性

火災リスクの軽減と管理、植栽地の精細な管理には地域住民の協力が死命を制する

→ 地域住民の取り込みを最優先する

(3)モデル林を通して得たCDM植林の課題・問題点

3. クレジットが期限付き、失効前に補填(非永続性)

京都議定書目標達成における需給バランスによるが、買い手がつかどうか先行き不透明

4. 20年、30年の長期間(長期性)

成果が現れるのが遅い。その間、投資国関係者、ホスト国関係者ならびに地域住民の間での協力関係を継続できるか？

5. 5年ごとの吸収量モニタリング、検証・認証

広大な植林地を階層に分けて炭素蓄積量のモニタリングを実施することとされているが、要求される精度を本当に確保できるか？(不確実性)

(4) CDM植林制度の最近の動向

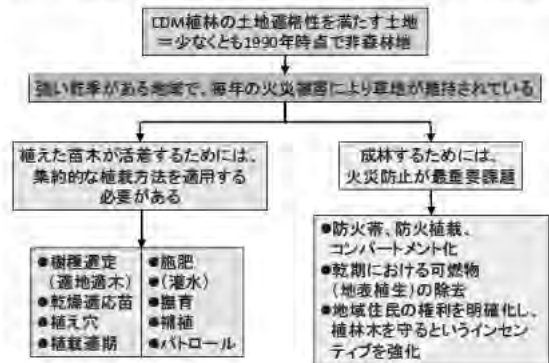
CDM植林プロジェクト — 問題多 — 実施逡巡

国連 — 実施促進の方向への舵取り

UNFCCC - CDM理事会 + A/Rワーキンググループ

吸収量の算定・プロジェクト境界設定等実施規定の大幅な簡素化を計画中

(5) 小規模CDM植林を実施するに当たっての注意点



28



ご清聴ありがとうございました

ベトナムの小規模A/R CDMプロジェクト開発 住民のキャパシティ・ビルディングの必要性



山ノ下 麻木乃

(財)地球環境戦略研究機関(IGES)
自然資源管理グループ 森林保全チーム
yamanoshita@iges.or.jp

Who am I?

- A/R CDMに関する情報収集
 - モダリティー・方法論・EBでの議論の情報収集と提供
 - プロジェクトのF/S・方法論の開発
- A/R CDMプロジェクト開発
 - JICA開発調査・ベトナム Cao Phongプロジェクト
 - プロジェクトの計画・PDDの作成・バリデーション・登録
- A/R CDMに関する研究
 - Cao Phongプロジェクトのモニタリング
 - プロジェクトが住民に与えた影響
 - プロジェクトにおける住民参加の重要性
 - 現在のCDMの問題点、新しいCDMの提案
- REDD+に関する研究
 - REDD+の動向
 - コミュニティによるカーボンアセスメント

Content

今までの個人的な経験からプロジェクト開発者へのメッセージ

- AR CDMプロジェクトを開発する上で、カーボンだけでなく、住民に配慮することが重要
 - 市場メカニズムを使ったカーボンプロジェクト
 - プロジェクト開発者は効率性を求めてしまう傾向に
 - CDM化のテクニックだけでは不十分
 - 住民をプロジェクトの中心にすることが不可欠
 - プロジェクトの持続性=AR CDM PJTリスクの削減
 - 持続可能な開発への貢献
- プレゼンの構成
 - 1 現在のA/R CDM、制度としての問題
 - 2 ベトナム カオフォンプロジェクトの紹介
 - 3 カオフォンプロジェクトでの研究調査の結果
 - 4 まとめ

1 現在のA/R CDMの問題点

CDM本来の目的

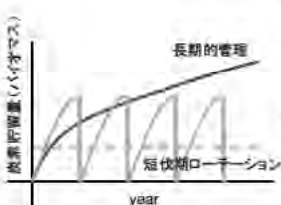
先進国と途上国の地球温暖化問題における「差異ある責任」を背景に

- 途上国が気候変動対策(CO2削減)に参加できること
- ホスト国の持続可能な発展に貢献すること

	非出産 CDM	A/R CDM
実験場所	都市部の工場	農村部のコミュニティ
持続可能な発展への貢献	新技術の移転	住民の生活向上 貧困削減 生物多様性保全

A/R CDMはカーボンクレジットの創出だけでなく、
環境・社会面でのコベネフィットが期待できる

A/R CDM PJTでは、いかに森林を長期的に維持管理できるかが重要

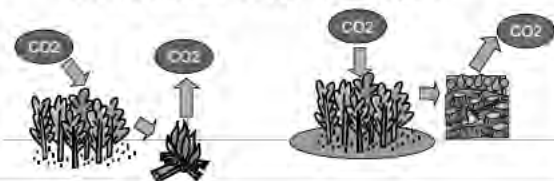


- より長期的に森林を管理すれば、より多くの炭素が森林に貯留され続ける
- 気候変動だけでなく、生物多様性保全や、土壌流出防止にとっても効果的
- カーボンプロジェクトは“Result-oriented”
 - 「植林をすることが評価されるのではなく、「植林後炭素をどれだけ貯留できたか」が評価される

A/R CDM PJTのリスク

A/R CDMには回避しがたいリスクがあると言われてきた

- 森林の非永続性リスク (=PJTの持続性)
 - プロジェクトの放棄・失敗はCO2排出につながる
 - ex: 森林火災、土地利用転換
- リークエッジのリスク
 - プロジェクトによって人為活動の移動が生じ、プロジェクトエリア外の森林減少につながる (= CO2排出)



A/R CDMにおけるリスクの対処



- 現行のA/R CDMはほとんど普及していない
 - 期限付きクレジットは低価格で投資家にとって魅力がない
 - 方法論が複雑
 - リークエッジのモニタリングetc
 - 森林管理プロセスで非持続性のリスクを防止していない
 - マーケットメカニズムのみの対応は最善策ではない

住民が参加すれば森林は長期的に維持できる

- 地域住民が主体的に意思決定プロセスに参加し、森林を管理しているプロジェクトが成功している(コミュニティフォレストリーなど)
- 意思決定への参加:
 - 意思決定プロセス: プロジェクトデザイン、ルール作り、ベネフィットシェアリングに関する決定
 - 住民が森林・プロジェクトにオーナーシップを持つことができる
 - 住民のモチベーションが高まる
 - プロジェクトが持続する
- 地域住民が参加すれば、非持続性・リークエッジのリスクを下げることはできるはず

しかし、
A/R CDMでは住民の参加に関する詳細な規定はない
■ 小規模A/R CDMは地域の低所得の住民参加が参加していることが条件

2 Cao Phong A/R CDM PJTの紹介

- ベトナムの小規模A/R CDMプロジェクト
- JICAの支援でF/Sからプロジェクト開発、プロジェクト登録まで実施
- プロジェクトの実施は現地に設立したNPO法人が主体
- ホンダ・ベトナムが社会貢献事業として、プロジェクト実施費用を寄付



Cao Phongプロジェクト概要



ランドスケープ



Cao Phong SCC A/R CDM PJT概要

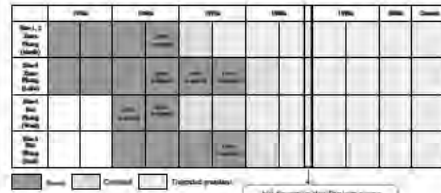
Project participants	Forest Development Fund (NPO) (established by Cao Phong DPC and Vietnam Forest University in April 2008)
Registration	28 April 2009
Methodology	AR-AMS001 / Version 04.1
Credit and credit period	ICER, 16 years
Planting area	308.5 ha
Land use before project	Degraded production forest land allocated to local farmers
Households participated	310 households
Brief history	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulated under JICA Development Study "Capacity Building for AR-CDM Promotion in Vietnam" (Oct. 2006 – March 2009) ● JICA also provided fund for project validation by DOE ● Honda Vietnam donates fund for project implementation (VND 3.5 bil. = US\$200,000)
Present status	<ul style="list-style-type: none"> ● Planting activities started in 2009 and achieved 135ha ● Remaining area (173.5 ha) will be planted in 2010

プロジェクトのスケジュール

Jan.-Mar. 2007	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトサイト選定 ベースラインバイオマス、土地適格性調査
June 2007	<ul style="list-style-type: none"> 住民へのコンサルテーション
Jul.-Oct. 2007	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトバウンダリーの確定 プロジェクトエリアの土地所有者の同意 植林計画策定 PDD開発 住民へのコンサルテーション
Jul.-Nov. 2008	<ul style="list-style-type: none"> DOEによるバリデーション PDD完成
2009-2010	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト登録
Dec. 2012	<ul style="list-style-type: none"> 植林終了

土地適格性

- 住民へのインタビューからプロジェクトエリアの過去の土地利用を明らかにした



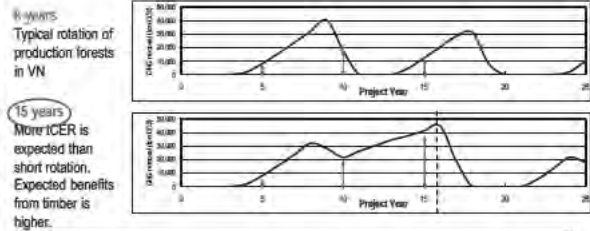
追加性

(なぜ住民は植林・森林管理できなかつたのか?)

- 環境的な要因
 - 森林伐採後焼畑に使用され、荒廃した土地で森林に遷移するのは難しい
- 社会的な要因
 - 現在、粗放な放牧・焼畑にしようされていて、土地所有者が植林をしても壊される危険がある
- 経済的な要因
 - 村人は植林したくても投資する資本、資本へのアクセスがない
 - 植林・森林管理に関する知識がない

プロジェクトデザイン

- 荒廃地に適した樹種選定 (*Acacia mangium*)
- カーボンクレジットを考慮した伐期の設定
 - ローテーションを通常よりも長く



3 調査研究:

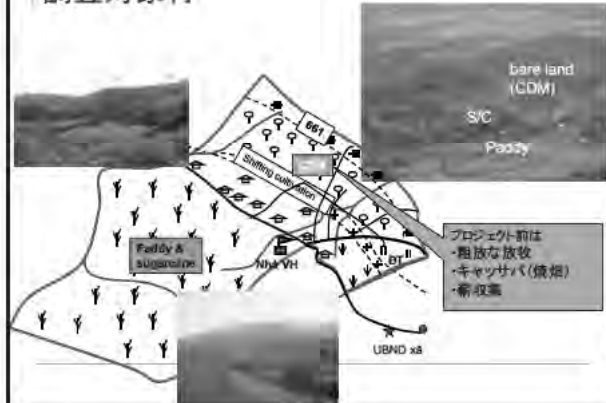
A/R CDM PJTに参加しているN村での調査

A/R CDMプロジェクト開発プロジェクト・植林作業の終了後の村で調査を実施

- 「森林は長期的に管理されるのか?」
 - 住民に積極性がみられない...
- 「プロジェクトで問題は生じているのか?」
 - 住民の視点から、プロジェクトが住民に与えた影響を評価
 - 住民参加型の手法で(ワークショップ & インタビュー)



調査対象村



PJTエリア内の土地利用活動 (プロジェクト前)



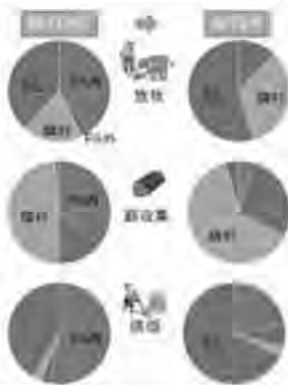
- 土地所有権は住民に配分されていた
- 慣習的に村人は自由に使うことができた

キャッサバ

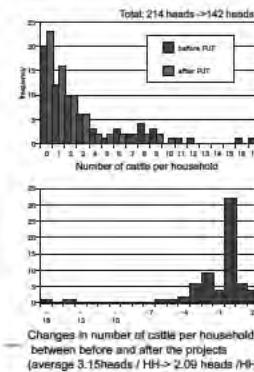


リーケッジのリスク

- 荒地でも住民は生活を依存していた
- 植林は大きな土地利用変化を伴う
- プロジェクト実施で、村人の活動は大きく変化していた
 - 住民に負担を生じている
 - 放牧・薪収集: より遠くに行く
 - 放牧・焼畑: あきらめる・収入減少
 - プロジェクト参加者も非参加者も影響を受けていた



家畜の数の減少



- 村の家畜数は214頭から142頭に減少していた
- 多頭飼いの世帯がなくなった
- 収入源が制限された

村人のプロジェクトからの影響への対処

PJTからの影響	問題	対処
PJTエリアで放牧できなくなった	時間と労働力がかかる 収入減少	隣村で放牧 飼育をやめた 畜飼
PJTエリアで薪収集できなくなった	時間がかかる 隣村が増える可能性	隣村で採取
PJTエリアでキャッサバ耕作できなくなった	雇のえさが不足 富が定れなくなる 2年連続にはAgro Fは不可能	耕作をやめる他の作物をキャッサバに転換 雇のキャッサバに販売 キャッサバを購入 アグロフォレストリー(PF)

- プロジェクトは生活の不都合を生じていた
- それに対し村人は個人の能力に応じて対処していた
 - お金や能力のある人は対応が可能
 - 格差の拡大につながる

住民にとってのプロジェクト



- 住民は植林の環境・経済的なベネフィットは理解していた
- しかし、住民にとっては植林による負担も大きい
- プロジェクトが住民を「森を壊す存在」にしてしまう可能性

問題点: プロジェクト開発のプロセス

- プロジェクト開発者によるA/R CDMルールに従った、合理的で効率的なプロジェクト開発
 - 土地適格性・ベースラインバイオマスを考慮して、開発者がプロジェクトエリアを決定
 - 住民に植林樹種の希望を調査、最終決定は開発者
 - 専門家が提示したデザインを住民に説明し、それに合意した人が参加する
 - ベトナム・中国etcで多くみられるトップダウン的なアプローチ
- 住民が中心となった土地利用計画の策定をプロジェクト開始前に実施する必要がある
 - 植林は大面积、住民の土地利用への影響が大きい
 - 植林実施のための土地利用計画を策定する中で、想定される問題点(放牧・キャットバ耕作の場所の不足)を明らかにできる
 - 村では土地利用計画を作ったことがない
 - それに対処する方法も植林と同時に実施する必要がある
 - 牧草の生産・効率的な農業技術・代替現金作物

異なる住民参加のレベル

参加型トップダウン アプローチ	知らせる (informing)	外部専門家により決められた結果が住民に伝えられる。外部から住民への一方的なコミュニケーション
	情報収集する (information gathering)	外部専門家の質問に住民が答える。住民から外部への一方的なコミュニケーション
	協議する (consultation)	会議や委員会などを通じて外部の専門家が住民と協議・協議する。互方向のコミュニケーション。しかし、住民は最終的な決定には関与できない。
専門家が主導する 参加型アプローチ	協議する (placation)	住民が意思決定過程に参加する。しかし、主要な意思決定には関与できない。
共働(collaboration) 内発的な ボトムアップ アプローチ	一体的に協力する (partnership)	事前調査、計画策定、実施、評価といったすべてのプロセスにおける意思決定や実施の過程に住民が参加する。参加は強制ではなく協力的である。
	自ら動員する (self-mobilization)	住民が自ら活動し、外部専門家がそれを支援する。

(井上 2004)

- カオフォンプロジェクトは、低いレベルの住民参加にとどまっていた
- それでは住民はプロジェクトにオーナーシップが持てない

3 まとめ

住民が森林管理で主体性を発揮するには



- 森林管理できない理由(追加性)は資金、技術、植林の経済性の欠如と考えられていた(カーボンクレジットのインセンティブでうまくいく)
- 実際はそれ以外にも必要
 - 問題は村によって異なる
- 植林開始以前に能力開発(キャパビル)を実施し、A/R CDMに参加できる状況(readiness)を作る必要がある
- CDM本来の目的の達成
 - A/R CDMのリスクを軽減する(温暖化防止への貢献)
 - 持続可能な発展にも貢献(住民の能力が高まる)

現在のA/R CDMの問題点

- 冒頭の問題(クレジットが安価・方法論が難しい)に加え
- プロジェクト実施の前に、様々な準備、キャパシティビルディングが必要(=そのためのコストも大きい)
 - 植林費用だけでは、持続的なプロジェクトにならない
 - A/R CDMのルールには記載されていないが、プロジェクト開発者は考慮する必要がある
- A/R CDMでは、プロジェクトのコストをマーケットで調達する必要があるメカニズム
 - 期限付きクレジットは低価格
 - 植林費用すら回収できない?
- キャパビルのための資金提供のメカニズムが必要
 - ODAの活用など
 - REDD+では採用されている

Thank you



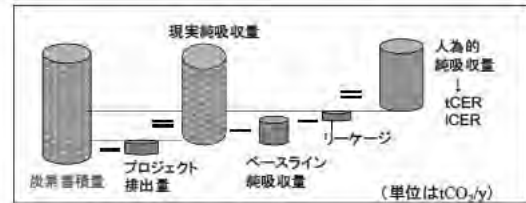
お願い
本報告は、「Cao Phongプロジェクトがうまく行っていない」という報告ではなく、「より持続性の担保されたプロジェクトになるためには」という視点からの分析であることをご理解ください。

A/R CDM事業形成のための CO₂吸収量の推定法

1. はじめに
2. 樹木の炭素蓄積量/吸収量の推定
3. プロジェクト排出量の推定
4. ベースライン炭素吸収量、リーケージの推定
5. 枯木、リター、土壌炭素の推定(概要)

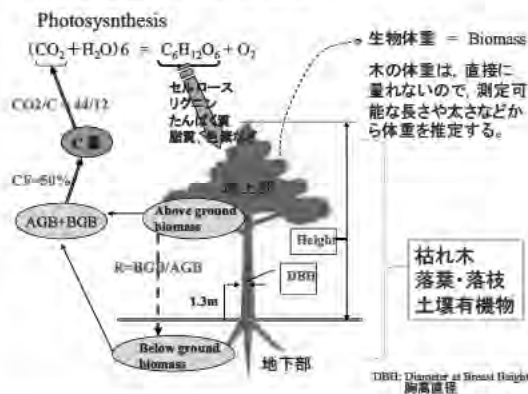
森 徳典 JIFPRO tokunori@jifpro.or.jp

1. はじめに 復習



・各項目について、事前推定し、追加性の証明 → 有効化審査
 ・各項目について、事後モニタリング調査し、CERの検証・証明
 ・吸収量の計算方法は、方法論の中心となる。

Principal of C stocks of trees



1: バイオマスの推定

(1) 直接法 直径/樹高とバイオマスの関係式
 (Allometry法) $Biomass = a \times (DBH)^b$ (kg/本)
 a,bは樹種に特有な係数

(2) 間接法 幹材積(V (m³/本) or (m³/ha))からバイオマス推定
 例: 材積式 $V = a \times (DBH)^b \times (H)^c$ or 材積表
 $V \times \text{材密度 (WD)} \times \text{拡張係数 (BEF)} = \text{地上部バイオマス}$
 (m³/本) \times (ton/m³) \times (無名数) = ton/本

2: バイオマスから炭素量への転換→地上部炭素量

バイオマス \times 炭素含量 (CF=0.5, IPCC定数)

3: 地下部炭素量推定

地上部炭素量 \times R (地下部/地上部の比)

4: 全樹木炭素量 = 地上部C + 地下部C

通常面積当たりC量に換算。例: tC/plot, tC/ha

5: 全炭素量から二酸化炭素量への換算

全炭素量 \times 44/12 (CO₂/Cの分子量比) = 全CO₂量

略記号一覧

WD: Basic Wood Density, 材容積密度, 幹の時0.4~0.6程度が多い

BEF: Biomass Expansion Factor, バイオマス拡大係数(後述)

CF: Carbon Conversion Factor=0.5, バイオマス中の炭素含有率

R: Root Shoot Ratio, 根部比率, 地下部重量/地上部重量

CO₂ conversion factor, C→CO₂換算, CO₂/C=44/12 [分子比]

幹材積とバイオマス拡大係数, 地下部率について



材積表/材積式の種類

- ① Stem volume (全)幹材積: A+B
- ② Merchantable (stem) volume (丸太材積): A (例>幹径10cm)

BEF(バイオマス拡大係数)

①の時: (A+B+C)/(A+B); BEF1

②の時: (A+B+C)/A ; BEF2



R=地下部重量/地上部重量

(熱帯早成樹は0.2以下が多い, 乾燥地では1.0を超える)

炭素蓄積量の年変化を算出する方法
(FCCで採集の方法)

(以下の方法はバイオマス量の求め方でもある)

1. デフォルト法 (Default method or Carbon gain-loss method)

炭素蓄積量の年変化 = 年平均炭素蓄積増大量 (A) - 年平均炭素蓄積減少量 (B)

A: 年平均のバイオマス純生産量 (光合成呼吸量) がわかれば、それに基づいて炭素量を算出
B: 落葉・落枝などによる年平均のバイオマス減少量がわかればそれに基づいて炭素量を算出
この方法は基礎データが乏しいためほとんど利用不可能

2. ストックチェンジ法 (Stock change method)

炭素蓄積量の年変化 = (B年の炭素蓄積量 - A年の炭素蓄積量) / (B年 - A年)

A年: B年の炭素蓄積量 = 同バイオマス蓄積量 × CF

当該年のバイオマス蓄積量の求め方

(a) 直接法 (アロメトリー式 (相対成長式) を利用する方法)

(b) 間接法 (幹材積からBEFを利用する方法)

Stock change法 (t1時点の蓄積量 - t2時点の蓄積量)

ある時点での蓄積量を推定するために、その時 (t1 & t2) の幹の胸高直径、必要なら樹高が必要。

D H

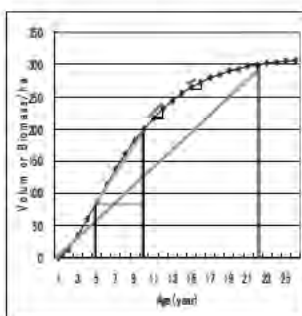
Step1. プロジェクト地を成長状態の似た階層に分ける (例: 植栽年, 樹種, 地位など)

Step2. 事前推定の時: 材積表, 収穫予想表などを利用して t1, t2年のDBH(&H), CAI, MAI等 を推定
事後推定の時: 階層毎の sample plot を設定して DBH等を測定

Step3. Step2で求めたDBHやCAIなどを使って、階層別のt1及びt2のバイオマスを求めた後、炭素量に変換

注) CAI, MAIは次のスライドで説明

林分材積/バイオマスの林齢別変化量
(Stock change法)



- CAI (m³/ha·yr)
(通年成長量)
 $V_{t+1} - V_t$
- MAI (m³/ha·yr)
(年平均成長量)
 V_t/t
- Volume at t1 (m³/ha)
 $V_{t1} - V_{t2}$
(モニタリング時)
- PAI (m³/ha·yr)
(定期平均成長量)
 $(V_{t+1} - V_t)/I$

材積表の一例 (ベトナム、マンガウム)

D: cm, H: m 1/100,000m³/本

D\H	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
5	830	1370								
6	999	1649	2432							
7	1169	1930	2845	3908						
8	1340	2211	3260	4478	5856					
9	1511	2493	3676		6603	8331				
10	1682	2775	4092			9275	11385			
11		3058	4510				12546	15072		
12		3341	4928					16469	19441	
13			5346						21093	24543

収穫表の例 (Acacia mangium 地位中)

林齢	本数	平均樹高	平均胸高直径	林分材積	年平均成長量 (MAI)	通年成長量 (CAI)
年	本/ha	m	cm	m ³ /ha	m ³ /ha·y	m ³ /ha·y
1	2702	1.82	3.78	11.89	11.89	11.89
2	1838	7.34	6.93	34.95	17.28	22.86
3	1264	10.24	9.90	80.31	20.10	25.76
4	1420	12.64	11.75	86.95	21.71	26.54
5	302	14.82	13.75	142.88	22.58	26.03
6	840	16.27	15.53	137.60	22.93	24.72
7	779	17.63	17.11	180.52	22.93	22.93
8	730	18.76	18.50	181.40	22.68	20.67
9	880	19.70	19.72	200.11	22.23	18.71
10	884	20.48	20.77	216.88	21.87	16.57

Allometry式利用法の例

モニタリングプロットデータ

No. of trees	DBH (cm)	Height (m)	AGB (kg/tree)
1	10	11	22.56
2	12	13	44.93
3	14	15	64.46
4	16	15	79.62
Total			1,000.00

AGB = 0.1083 × (DBH)² × H)^{0.890} ↓ d.m. dry matter = biomass
AGB (kg d.m./plot)

仮にプロット面積が 500m²の時
1,000(kg/plot) × 10,000(m²)/500(m²) = 1,000 × 20 = 20,000 (kg/ha)

AGB 1ha Plot area = 20 (ton/ha) Carbon stocks = 20 × 0.5 (CF) = 10 (ton/ha) 12

各種アロメトリー式の例

樹木のバイオマスと太さや長さとの関係式

樹木の太さ(DBH(cm))、長さ(樹高(m))、時に材密度や幹断面積などと組み合わせて作られる。

例:

- AGB= 0.1242 × DBH^{2.242} (関東以西の4杉林)
- AGB= 0.1123 × DBH^{2.416} (関東・関西の4広葉樹林)
- AGB= 0.1266 × (DBH²)^{1.201} (8熱帯植林樹種)
- AGB= 0.1083 × (DBH² × H)^{0.80} (混交熱帯二次林)
- AGB= 6.8711 × BA + 0.7672 (19か国100熱帯林3亜熱帯林)
- ln(AGB)= -1.265 + 2.009 × ln(DBH) + 1.7 × ln(WD) (Mangrove)
- AGB = exp{-3.1141 + 0.9719 * ln(DBH² * H)} (熱帯天然林)

- 式の選択基準: 1) その国の対照樹種、属、科の式
 2) 同じ大陸の同じ気候帯の近隣国の式
 3) 地球規模の同じ気候帯の森林の式 (GPG for LULUCF, IPCC)

13

BEF法によるCO₂吸収量の事前推定 (材積表利用例)

○ 10年生マンガウム林, MAI=21.67m³/ha・yの幹成長率。階層は1つの場合

- 1 地上部バイオマス(BEF法により)
21.67m³/ha・y × 0.5(WD ton/m³) × 1.2(BEF) = 13.0ton/ha・y
 - 2 地下部バイオマス
13.0ton × 0.25(R) ≒ 3.3ton/ha・y
 - 3 全炭素量
(13.0+3.3) × 0.5(CF) ≒ 8.2 ton C/ha・y
 - 4 全二酸化炭素量
8.2 × 44/12 = 29.8 ton CO₂/ha・y
- ★ 年平均CO₂吸収量: 30.0 ton/ha

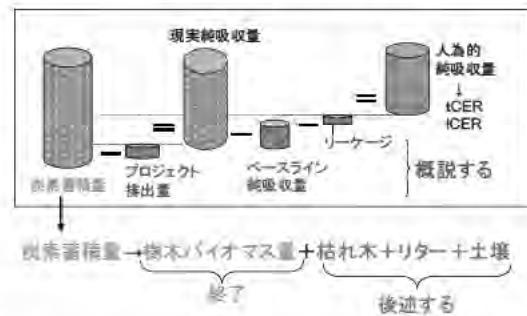
目安: 成長の遅速により違うが、10~40 tonCO₂/ha・年の範囲となることが多い。

階層がある場合は、3までの計算を階層毎に行い、合計する

規定値、定数、計算式などの入手

- * 国際的な規定値: CF=0.5 C→CO₂=44/12
- * Allometry式: GPGのannex 4A.2, 小規模方法論Appendix
- * WD(材密度): 国の木材便覧, GPGの表 3A.1.9
- * R(地下部率): 文献, GPGの表 3A.1.8
BGB=exp(-1.085+0.9256 × lnAGB)(方法論より)
- * BEF(バイオマス拡大係数): 文献, GPG表 3A.1.10
- * 材積式・収穫表など: 国, 文献収録集, シミュレーションモデル

ここまでの説明



承認済方法論ツール

(AR-AM Tool)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| ★1 追加性証明と評価 | ★9 既放牧の移動によるGHG排出 |
| ★2 ベースラインと追加性 | ★10 再生不能バイオマスからのリーケージ |
| ★3 サンプルプロット数 | ★11 枯死物の炭素蓄積、吸収、排出量 |
| ★4 GHG排出量の顕著性 | ★12 荒廃地の判定 |
| ★5 化石燃料からGHG排出 | ★13 既存木本のC蓄積量変化 |
| ★6 土壌有機炭素量の無視可否の決定 | ★14 既農業活動の移動によるGHG排出 |
| ★7 窒素肥料からN ₂ O排出 | ★15 土地適格性の証明 |
| ★8 地持え時の植生から排出 (刈取り、燃焼、分解) | |

詳細は(http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html)

II章. プロジェクト排出量の推定

排出源	ガス	備考
化石燃料	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	CO ₂ 以外は無視できる
焼却, 地持	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	CO ₂ はバイオマス減少量として計算済み
肥料	N ₂ O	N ₂ O以外は無視できる, N ₂ O数量で無視

ΔC_E = 地持え(焼却及び木本植物刈払い)

火入れ地持え (AR-AM Tool ★8)

CO₂換算のCH₄発生量 = 炭素損失量 × 0.012 × 16/12 × 21

IPCC規定発生率: CH₄ = 0.012

CO₂に対する温暖化率: CH₄ = 21

植物燃焼からのCO₂ = 焼却植物量からCO₂推定 (d.m. × CF × 44/12)

木本植生の除去, 腐敗: (Tool ★8, and Tool ★14)

注) 排出量が顕著でないとき計算不要 → 顕著性ツール (Tool ★4)

III章. ベースラインCO₂吸収量の推定

Baselineの状態 (A/Rプロジェクトの区分)

- * 草地→森林地, * 農地→森林地, * 湿地→森林地
- * 居住施設地(緑地, 公園, 交通防護林等)→森林地

ベースラインの炭素吸収量の推定は、現状植生の将来変化予測(ベースラインシナリオ)に基づいて行う。

推定を要する要素: 湿地以外では、樹木*と多年生草の根部
 湿地: 土壌攪乱→CH₄の発生推定
 攪乱しなければ、小規模では不要

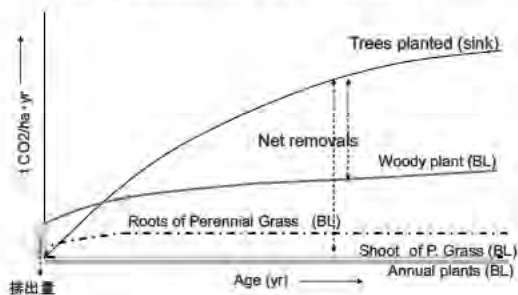
推定を要しない要素: 1年草(農作物等), 樹木で顕著でない量**

- * 森林定義の限界値からはずれる樹木群(例: 低木類, 樹冠率が限界以下)
- ** 通常はプロジェクト終了時のC蓄積量の2%以下

ベースライン炭素蓄積量の推定手順 (主に小規模)

- ベースラインシナリオの決定
- 推定対象は、耕地, 草地では、森林定義からはずれる木性植物と多年生植物の根。湿地では、土壌攪乱すれば放出CH₄
- 成長期は変化量はあるが、飽和状態(極相状態)では変化量はゼロ
- 地拵えで刈り取った/焼却した木本植物体量はプロジェクト排出量となる(草本はゼロ)
- 炭素蓄積量の推定法は、原則植林木と同じ
- ベースライン関連ツール: AR-AM_Tool_★2, 同_★14

Model of Changes of CO₂ Removals by Baseline



ベースラインのバイオマスの求め方

1. 刈り取った植物を各部位(葉, 幹, 根など)に分けて、生重量を測定。落葉あれば含める。
 2. 各部位から1kg程度をサンプリングし、乾燥器で乾かし、乾燥重量を測定。
 3. 乾燥各部位の乾燥重量比(乾燥重量/生重量)から全体の乾燥重量を算出する。
 4. 各部位を合計して、測定面積当たりの全バイオマス量(乾燥重量)を求める。
 5. プロジェクト域全体のベースラインのバイオマス量を算出
- * ベースラインシナリオによって、1年後のバイオマス量を求め、その間の差(バイオマス成長量)から増加量(変化量)を求める。

IV章 リークエージの推定 (CO₂-eで推定)

概要

- プロジェクト境界外における資材運搬等の燃料消費 (Tool_★5) GHG排出が顕著であれば(普通の条件ではナシ)
- 境界外へのプロジェクト前の人や農業活動の移動
 - * 境界外での開墾(森林伐採)面積→炭素蓄積消失量
移動予定地が荒地であることを証明→リークエージはゼロ。
 - * 薪の採集の特例→現実純CO₂吸収量の2%以上の時は計算、2%以下であればリークエージはゼロ。
 - * 境界外への家畜の移動は牧養力(Tool_★4)以内で、頭数が同じならゼロ。

小規模簡素化方法論では、リークエージによるCO₂量が、現実純CO₂吸収量の10%以下の時: ゼロと見なす
 10-50%の時: 吸収量の15%と見なす
 50%以上では簡素化方法論は採用できない

枯れ木、落葉、土壌有機物炭素蓄積量測定事例

日本の森林モニタリング調査プロット



日本の枯れ木、落葉、土壌中の炭素蓄積範囲

	Dead wood	Litter	Soil (0-30cm)
Carbon (kg/m ²)	0.30~0.51	0.36~0.61	5.0~8.0

V章 5炭素プールの残りについて

枯れ木、リター、土壌有機物炭素プールの蓄積、吸収

枯れ木、枯れ葉: Tool_★12, ACM0001

土壌有機物: Tool_★4, ACM0002, AMS04-06

- 1) 木本類を除いて、草本類の蓄積、吸収はゼロ
- 2) 枯死木等の蓄積を炭素プールとしたときはプロジェクトの実施結果の変化量を計測する。
 - 枯立木の木数、材積推定 Harmon & Sexton (1996)
 - 倒木: ACM0001方法論にもあり
- 3) 土壌有機物中の炭素蓄積はデフォルト法でもよい。毎年0.5tC/haの増加で20年間続く、それ以後はゼロ。(AR-AM0002を使ったときは最初と十数年後に土壌有機物の測定必要)最近、AR-WGが詳細推定法ツールを提案中

純人為的GHG吸収量
(Net anthropogenic GHG removals)

$$\begin{aligned} \text{純人為的GHG吸収量} &= \\ & \text{シンク(SCプール)によるCO}_2\text{吸収量} - \\ & \text{プロジェクトCO}_2\text{排出量} - \\ & \text{ベースラインCO}_2\text{吸収量} - \text{リーケージ} \end{aligned}$$

これがプラスであれば追加性がある。

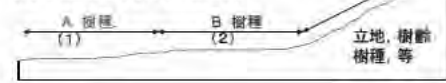
ご静聴ありがとうございました。

植林木の材積/バイオマス量の測定手順 (CDM植林の手順)

- 1) プロジェクト林地を種類分け(階層化:樹種, 植林年)する
- 2) 階層別に“ばらつき”状態を知るための予備調査実施
200~500m²の調査地を3箇所程度/階層
- 3) 階層の決定と階層分布地図の作成
- 4) 階層内調査地(永久プロット)の数の決定(次式)
統計的決定(t分布:95%, 目標誤差:平均値±10%)
- 5) 永久調査地の系統的ランダム設定
- 6) 調査地内の各要素(本数, 胸高直径, 樹高等)の測定
- 7) CO₂吸収量の算出

1) プロジェクト林地を区分(階層化)

炭素蓄積に影響する因子による区分



2) 階層別の予備調査を実施

調査プロット:200~500m², 3箇所程度
毎木調査(樹種, 本数, DBH, 必要なら樹高)

3) 階層の決定と階層分布地図の作成

測定結果, 分散の大小により, 階層化の再分割, 合併の実施
最終決定の階層分布図の作成

4) 階層内調査地の数の決定

統計的に決定:信頼区間95%, 許容誤差:平均値の±10%

例

$$n = \frac{\left[\sum_{i=1}^L N_i \cdot st_i \right]^2}{\left[N \cdot \frac{A}{200} \right]^2 + \sum_{i=1}^L N_i \cdot (st_i)^2}$$

Σは階層(i)ごとに積和(i=1からLまで)
n: 全plot数
N: A(全面積)/plot面積
N_i: (A_i=各階層面積/plot面積)
St: 各階層の標準偏差
Et: 許容誤差(平均値の±10%)
Zα: 統計値, 95%信頼区間で≒1.96

ツール, EB4 Annex19 を利用する >> 承認済み方法書

プロットの形

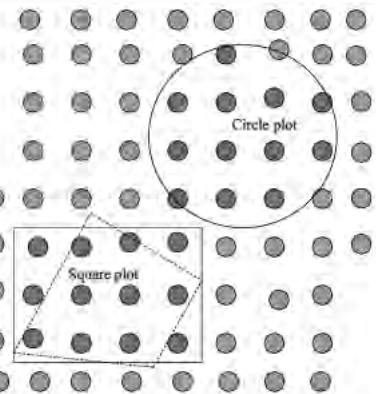
測定木

● プロット内
幹の≥1/2が境界内

非測定木

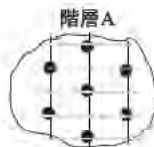
○ プロット外
幹の<1/2が境界内

プロットは林分
の内側に設定し,
林の周辺部数列
は除外する



5. 永久プロットの配置

プロットの面積 100~1000 m²
系統的ランダムプロット設置



6. プロット内樹木の測定

全数について, 樹種, 数, DBH,
(必要なら樹高), 各個体について特記事項

7. 炭素蓄積量の計算

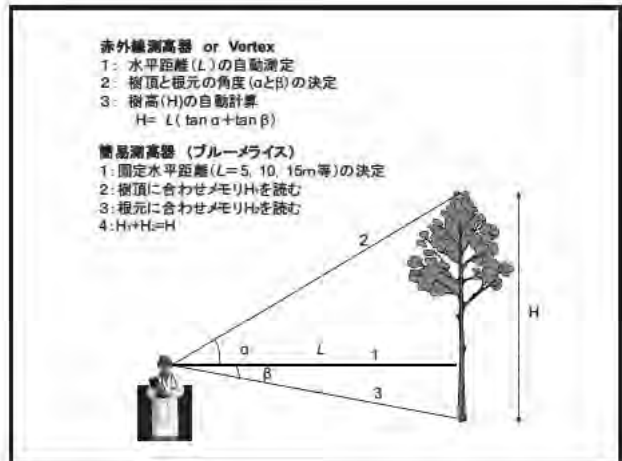
材積式等を用いてプロット内の材積計算
or バイオマス計算

全プロットの合計(階層計)→プロジェクト合計

野外樹木測定実習手順

調査地内樹木の胸高直径・樹高の測定を行う

- 1: 調査プロットの場所選定
- 2: プロットの形状と大きさの決定
統計的に望ましいのは50から60本のサンプルを含む広さ
- 3: プロット境界の決定(テープ)
- 4: プロット面積の決定(辺の長さ等の測定)
- 5: 測定木のナンバリング(チョーク)
- 6: 胸高直径の毎木測定と記帳
- 7: サンプル木(例, D=大, 中, 小)の樹高測定と記帳

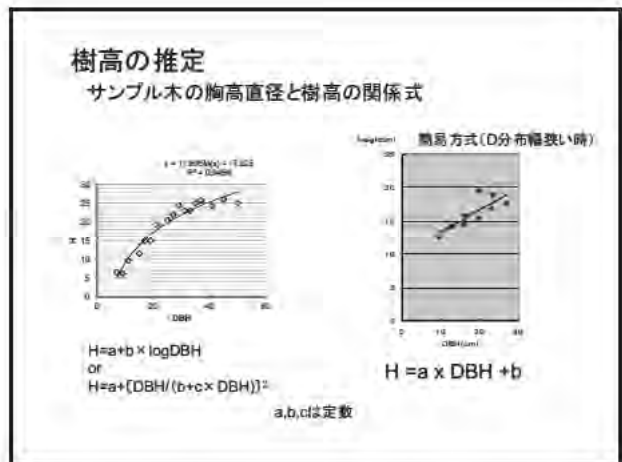


Example of field note

Tree No.	Stem No.	DBH(cm)	Height(m)	Notes
1	1	1.95	22.0	
2	21.0	2.45	24.0	
3	21.3	1.85	20.0	
4	21.4	2.75	28.5	1 tree & stem
5	21.5	2.88	30.0	
6	21.6	1.95	20.0	
7	21.7	6.5	44.0	
8	21.8	5.78	47.0	
9	21.8	4.7	45.0	
10	22.0	2.31	27.0	
11	1	1	1	
12	1	1	1	
13	21.4	4.87	38.0	
14	24.5	-	-	Dead
15	24.6	5.23	33.0	
16	24.7	2.42	27.0	
17	24.8	4.5	28.0	
18	24.9	-	-	Dead
19	24.9	-	-	Dead
20	25.0	4.77	38.0	
Sum		122.75	1115.0	Excl. 1 tree damaged
Ave.		3.34	31.9	
St. dev.		1.26	40.1	
Sample		0.812		

SV/BM → Stem volume or Biomass

Definition: stem volume = $\pi \times \text{DBH}^2 \times \text{Height} \times \text{wood density}$



Allometry式利用法の例 (実測値から計算例)

No.	D	H	ρ^2	d.m.
	cm	m	cm ²	kg
1	15.1	19.3	228.0	87.112
2	16.2	20.3	262.4	102.13
3	18.3	21.5	334.9	134.55
4	18.4	22.7	374.4	153.55
5	21.5	18.2	462.3	193.74
15	15.0	18.7	225.0	85.813
Ave.	18.6	21.0		
Total				5,000

左表
A年の測定プロットでの測定結果。
プロット面積は500m²
d.m.: 乾燥重量=バイオマス(単木)

Allometry式: $d.m. = (1.1875 \times D^2)^{0.75} \times H$ (kg/本)
プロット内の全 d.m. → $5,000 \text{ (kg/500m}^2) \times 10,000 \text{ m}^2 \text{ (=ha)/500m}^2 = 100,000 \text{ kg/ha}$
この林の地上部バイオマス量 100トン/ha 炭素量 $100 \times 0.5 \text{ (CF)} = 50 \text{ トン/ha}$
地下部炭素量は地上部炭素量 $\times R$
例: Rが0.2の時, 地下部C量 = $50 \times 0.2 = 10 \text{ (トン/ha)}$
したがって, 全炭素蓄積量 = $50 + 10 = 60.0 \text{ (トン/ha)}$
これがA年のha当たりの炭素蓄積量
同様に, B年の炭素蓄積量を求め, その差がB-A年間のC変化量=C吸収量

BEF法の例 (実測と材積式利用の例)

No.	D	H	Vs
	cm	m	m ³
1	15.1	19.3	0.171
2	16.2	20.3	0.203
3	18.3	21.5	0.268
4	18.4	22.7	0.311
5	21.5	18.2	0.292
15	15.0	18.7	0.163
Ave.	18.6	21.0	
Total			15.00

← A年の測定結果 (plot面積500m²)

(B年C蓄積量 - A年のC蓄積量) ÷ (B年 - A年) = この期間の年平均C蓄積量

幹材積推定式: $V = a \times D^2 \times H^b$ (m³/本) $a=0.00007, b=1.6975, c=1.0782$
プロット当たり材積 = $15.00 \text{ (m}^3\text{/500m}^2)$
ha当たり材積に換算すると $15.00 \times 10,000/500 = 300 \text{ (m}^3\text{/ha)}$
WD = 0.51, BEF = 1.12, R = 0.2 とすると
幹材積から地上部重量へ $300 \times 0.51 \text{ (WD)} \times 1.12 \text{ (BEF)} = 171.36 \text{ (トン/ha)}$
 $\text{(m}^3\text{/ha)} \times \text{(トン/m}^3) \times \text{(単位なし)} = \text{(トン/ha)}$
地上部炭素重 = $171.36 \times 0.5 \text{ (CF)} = 85.68 \text{ (トン/ha)}$
地下部炭素重 = $85.68 \times 0.2 \text{ (R)} = 17.14 \text{ (トン/ha)}$
A年のha当たりの全炭素蓄積量 = $85.68 + 17.14 = 102.82 \text{ (トン/ha)}$

CDM植林事例紹介

(社) 海外産業植林センター

田辺 芳克

平成23年11月24日 (木)

CDM植林実施事例調査 (5件)

- 2008年：中国広西流域管理のための再植林促進プロジェクト
- 2009年：
 1. モルドバ共和国における土壌保全植林
 2. インド・ハリヤナ州での砂丘移動の影響小規模A/R CDMパイロットプロジェクト
- 2010年：ブラジルにおける工業用木材供給のための再生可能な資源としての再植林事業
- 2011年：中国広西壮族自治区北西部において劣化した土地における再植林事業

Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin

広西流域管理のための再植林促進プロジェクト







植林樹種 (7種)	
Short rotation (10 years) 40%	Medium Rotation (20 years) 60%
<i>Ailanthus excelsa</i>	<i>Acacia nilotica</i>
<i>Acacia tortilis</i>	<i>Dalbergia sissoo</i> (Shisham)
<i>Eucalyptus hybrid</i>	<i>Zizyphus mauritiana</i> (Beri)
	<i>Prosopis cineraria</i> (Jand)

The choice of species was also discussed with farmers.





中国广西壮族自治区北西部
劣化した土地における再植林事業

地域	PDD面積 (ha)	比率(%)
凌雲県	512	6
田林県	2,411	28
隆林県	5,748	66
計	8,671	100



项目区
造林基本概況及管护公约

项目区为凉城县林果村, 总面积2个林班4个小班, 面积30公顷。

西至界岭, 东至县界, 西至县界, 南面为竹林, 北面为金塔山。

造林树种和株行距: 马尾松2m×3m。

管护公约: 在项目区内严格执行“七不准”, 一不准毁林开垦; 二不准打猎射杀; 三不准举火烧山; 四不准放牧牛羊; 五不准挖黄茅草; 六不准滥挖药材; 七不准新打乱土。

凡属项目区, 栽植造林, 林木受法律保护, 同时《森林法》和《广西壮族自治区森林管理条例》的有关规定, 责令其赔偿损失, 并种两林班面积的1.5倍的红松, 或赔偿破坏林木价值1.5至3倍的价款, 情节严重者, 追究刑事责任。

项目负责人: 魏文海 副科长
项目区技术负责人: 魏文海 副科长
项目区管护负责人: 王学海 林班
凉城县人民政府
2010年10月10日







CDM植林地
 ブラジル 851百万km²

ミナス・ジェライス州 (586千km²)
BELO HORIZONTE

植林地は北北西200kmの地点に在る。

ミナス・ジェライス州における
Plantar社の植林地

区 分	面 積 (ha)
MGo2 (非CDM植林地)	11,300
MGo3 (フェリクスランディア)	6,400
MGo4 (モラダノパデミナス)	5,300
植林地の20%相当面積 保全地域 は法的に保全地域指定	4,600
河川/湖沼等	3,400
計	8,000
合 計	31,000

Eucalyptus Urograndis
 (ユーログランディス)の苗木
 2008年9月のリーマンショック前は年間
 350万本の苗木を生産。
 経済不況から鉄鋼需要が大幅に減少、
 木炭の需要も急減、植林木の伐採中止
 で植林(再造林)も減少した。

今年から再開し、300万本の苗木を生産予定である。

萌芽更新 (10ヶ月)



ユーカリは切株から萌芽するので、萌芽更新を図って再造林費用を削減できる。



Plantar は 伐期を7年とし、初回は植栽、2回目と3回目は萌芽更新を行う。



Eucalyptus Urograndis

5年生



Eucalyptus Urograndis
5年生



Eucalyptus Urograndis
6年生



ユーカリ7年生
Survival rate 95%
植栽密度 1,111本/ha (3m × 3m)

保全地域と Ecological corridor

モラダ・ノバ・デ・ミナス山林内の保全地域とエコロジカル・コリドー



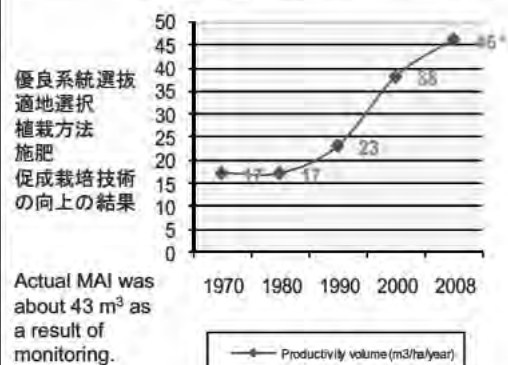
植栽に適さない湿地や川沿いの土地を植林地から除外し、さらに保全地域をつなぐコリドーも設けているので、実際の保全地域の面積割合は26%になっている。

植林地内に残した前植生樹



植林地の中に前植生樹(林)を残すことは、伐採、集材の作業上支障を来すが、Plantar社では林地内に保護林として残す方針を継続している。

Plantar's Wood Productivity (m³/ha/year)



The Project Activities

Project Activity	Baseline	Project	Additional benefits to the climate
Plantation Establishment	Pastureland	New planted forests	Net CO ₂ removals 2.2 MtCO ₂
Improved carbonization process	Charcoal production with high levels of methane emissions	Charcoal production with low levels of methane emissions	CH ₄ Emissions -1 MtCO ₂
Sustainable iron production		Pig iron production based on charcoal from planted forests	CO ₂ ERs -8 MtCO ₂

The Project Activities

プロジェクト活動	方法論	進捗状況
CDM植林	ARAM 0005	登録完了
木炭製造工程の最新化 CARBONIZATION	AM0041	登録完了 検証は未了
銑鉄製造工程 石炭コークスから 木炭100%の使用へ	AM0082	PDDを準備中

Carbonization (Charcoal manufacturing)



Plantar manufactures charcoal by introducing the update technology, then reduces the emission of CH₄.

70% of nation's charcoal production of the country is located in Minas Gerais.



Pig Iron製造の還元剤に木炭使用



Plantar 木炭使用100%の製鉄工場
Pig Iron生産能力は年間24万トン

ブラジルのPig Iron生産量は38百万トン
その内30%が木炭を使用
Pig Ironを1トン作るのに、木炭では約600kg 石炭は500kg



Plantar社CDM植林プロジェクトの特徴

- ユーカリ木炭生産のための産業植林を趣旨としており、国連登録された他のCDM植林が環境造林を目的としていることと異なる点がユニーク。
- 産業植林の社会経済的、環境貢献的役割（公益性）を拡張している点が特徴的。
- 気候便益効果（地球温暖化緩和）があることから追加性を説明し、CDM植林の仕組みを利用して早生樹種産業植林の高成長性を環境貢献に結びつけている。

セハード（Cerrado）

ブラジル高原のサバナはポルトガル語でセハード(cerrado)と呼ばれる。地形的には緩やかな丘陵にあって標高500-1,000m程度。総面積は2百万km²以上に達する。10,000種以上の植物が生育し、固有種が44%と高い割合を占めることから、地球上の生物多様性のホットスポット(固有生物種が集中している地域)の1つとされている。

植生は、樹木が疎立した林床に草本、灌木が密生するサバナ植生で、これは雨季乾季が明瞭な亜熱帯～熱帯サバナ気候下に発達する。

ユーカリ植林地造成がセハードの生物相に及ぼす影響について

- Plantarの見解
ユーカリ植林は天然林よりも生物多様性は明らかに少ないが、ユーカリ植林を生物多様性の視点から、天然林と比較すべきではない。
- ユーカリ植林の場合は、他の農作物のように評価しなければならない。

- ユーカリは、人類のために木材を供給する経済的機能を実現するために必要であり、同じ方法で食用作物は、人類に食糧を提供するために栽培される。
- もしも持続可能なユーカリ植林が造成されない場合は、天然林や石炭コークスのように、温室効果ガスの排出が多い資源から調達されなければならない、環境への影響はもっと悪化するだろう。

- ユーカリは植林地経営が適切に行われれば、持続可能なものであり環境にも配慮することができる。

適切な経営の一つは、ユーカリ植林地を造成するために、天然林を伐採してはいけないことである。

なお、ユーカリ植林が水や土壌に及ぼす影響はまだ明らかでないと考えられる。一般に水や土壌への影響を検出するには10数年以上の観測が必要で、FSCが水のモニタリングをPlantar社に求めているのは、データにもとづいた議論をしたいからであろう。

ユーカリと水の問題



“ユーカリが川を枯らす”という話になるので、そうではないことを証明

有効化審査に当たって、プロジェクト実施者にはモニタリングの実施とそのデータにもとづく準備が必要

水の測定



林内に設置された水位計
当該地で水位は地表から4m
にあり、高い土地では20mに
達する。

自動水量検出器
バッテリーを使用して一定時間毎
に発信する。降雨量が小川に流
れていく水量を正確に把握する。

Plantarの具体的な活動指針

- NGO (WWF Brasil等) 環境グループからの理解、賛同を得る。
- 動植物の生態のモニタリングを行う。
- FSCの森林認証を取得する。
- 水の収支を科学的に計測しながら、「ユーカリ植林と水の関係」について調査・研究を行う。
- 広範囲な保全地域の設定することによって、ユーカリ植林地と保全地域とのバランスを図る。

CDM植林追加性の説明

- A/R CDM活動による純人為的吸収量が行われなかった場合に比べて増加すること
→ 本プロジェクトは主にセハードに実施され、MAIが $43\text{m}^3/\text{ha}$ を示す成長量から植林地での増加は明らか。
- 提案するプロジェクト活動が、A/R CDMプロジェクト活動として承認、登録されることによって(はじめて)そのプロジェクト活動が実施可能になることを証明。

- 投資バリア：最低でも7年以上の支払い猶予期間が必要な巨額の先行投資/世界でも高いブラジルの実質金利等。
- 慣例によるバリア：世界各国では、鉄の生産で化石燃料に大きく依存/造林への長期的な投資を回避。
- 管理・制度上のバリア：造林促進のための政策の効果が限定的(1980年代後半に財政優遇策が終了)/法的規制及び政策、法律の変更に関連したリスク(ブラジル森林法で少なくとも20%以上を保全のために確保)
- CDMのカーボン・クレジット収入というインセンティブを利用することによって解決。

CDM植林 Large scale: 21 Small scale: 14



(大規模) CDM植林のポイント

- 土地の適格性の証明
- ベースラインの作成基準
- 追加性の論証
- 植林計画の立案
- 事前の純人為的GHG吸収量の推計(カーボン・クレジットの計算)
- 社会環境への影響評価
- 生物多様性などを示すモニタリングの実施

小規模CDM植林の条件への対応

- 小規模CDM植林では、CO₂吸収量の年間限界量は16,000トンであること。
- かつ、ホスト締約国の規定する低所得共同体および個人により開発されるか、又はされるものであること。
- インド・ハリヤナ州の場合
政府の環境・林業省の気候変動部局や国勢調査担当部局へ問い合わせても
「インド国内では低所得層、貧困層を規定する定義はない。」



平成23年度CDM植林総合推進対策事業
2011年11月24日(木)

吸収源CDMの 現状と今後の動向

—REDD+及びJ-VERの進展を踏まえて—

早稲田大学・人間科学学術院
(日本学術振興会・特別研究員PD)
福嶋 崇

吸収源CDMの特徴・課題



吸収源CDM

京都議定書3条3項の「新規植林(afforestation)」、
「再植林(reforestation)」を対象とする

① (森林がいずれは消失してCO₂を排出すること)

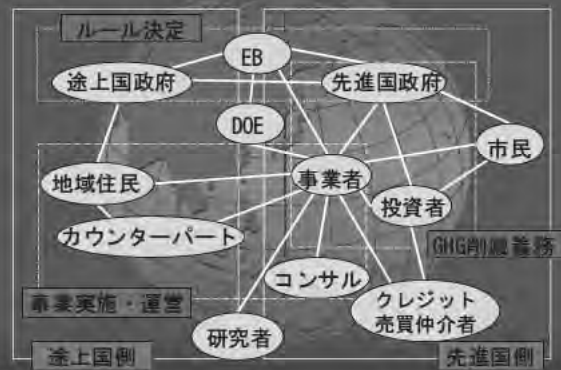
② (CO₂の吸収量を正確に予測できないこと)

③ (森林の成長には長期間を要すること)

→ 問題軽減のため、COP9、COP10で決定された
各ルール・方法論はこの性質に配慮した形に

→ 一方で、多面性、公共性、地域性といった対象
資源としての森林の特質は反映されず

吸収源CDMの水平的ネットワーク



吸収源CDMへの異なる視点

国連、各国政府

<気候政策>

・衡平性、持続可能性
・緩和、適応 など

事業者

<ビジネス>
・CSR

ホスト国 (政府、住民)

<開発政策>
・住民参加
・SFM

吸収源
CDM

CDMはボトムアップアプローチを採用

吸収源CDMの問題点1

<ビジネスとして>

- (1) ルールが煩雑
 - ・追加性、リーケージ、土地の適格性証明など
 - ・補填義務
 - ・吸収量/排出量の算定方法
 - ・方法論の審査
- (2) クレジットが売れない、買い手がない
 - ・NEDO/EU排出権取引市場での取り扱い
- (3) 採算性が低い
 - ・期限付きクレジットの価格が低い
 - ・更新にかかるコストが大きい
- (4) 日本政府の補助体制が十分ではない
 - ・自社事業との関係性
 - ・FSのための補助金

吸収源CDMの問題点2

<開発政策として>

- (5) ルールが煩雑
 - ・ホスト国さらに、事業地レベルでの理解度不足
 - ・DNAの承認
 - ・土地の権利の証明
- (6) 住民参加型の導入・定着が困難
 - ・参加のキャパシティ
 - ・オーナーシップの醸成
 - ・開発政策としての植林の専門性
- (7) 住民やホスト国政府の長期間の協力のリスク
 - ・政権の安定度
 - ・世代交代
- (8) ホスト国側の優先順位の低さ
 - ・エネルギー案件優先

吸収源CDMの問題点3

<気候政策として>

- (9) 吸収源事業に対して好意的でない国が多い
 - ・先進国側
 - ・途上国側
 - ・環境NGO
- (10) 排出源と比しての議論の遅さ
 - ・ルール決定が2年遅れ
 - ・方法論開発、案件の登録
- (11) 排出削減効果の低さ
 - ・プロジェクトコストの相対的低さ
 - ・プロジェクト単位の排出削減量

吸収源CDMの利点

- (A) 温暖化防止に途上国、さらに地域が参加できる唯一の枠組みであり、「環境保全」「地域振興」の両立を目指すもの
- (B) 環境、社会、経済の三者への配慮を要求している点で、企業やNGOによる植林事業を改善する有用なツールとなる
- (C) 多くの副次的効果を有する
- (D) 木材生産機能だけでなく、炭素固定機能に対し貨幣価値を見出すものであり、林業の新たな形を示すものになり得る
- (E) 継続的な森林管理へのインセンティブ

吸収源CDMとコベネフィッツ

<吸収源CDMの様々な副次的効果>

- ・炭素固定による気候変動防止
- ・森林増加、森林減少防止
- ・森林の有する多面的機能の発揮
- ・地域開発(雇用、エンパワーメントなど)
(環境植林型の場合)
- ・生物多様性保全
- ・適応策としての機能

吸収源CDMは「コベネフィッツ型温暖化対策」そのもの！

吸収源CDM政策の有効性(まとめ)



事業者による対策 (VER事業化)



カーボン・オフセット

- ・ クレジットを発生させる意義は？
- ・ CDM登録までのハードルが極めて高い

↓
CDMIに準じた植林活動でも良いのでは？

↓
みなしクレジット

(VER: Verified Emission Reduction)

例: 有効化(Validation)、検証(Verification)は行うが、
認証(Certification)は行わない

- 登録の困難を避ける現実路線として
- 炭素クレジット優先？ CSRでも良い？ (企業のニーズ)

VERの活用

➢ CERであれば・・・()
京都議定書の目標達成、クレジット販売ビジネス

- VERなら・・・()
 - ✓ CSR対策として
 - 欧州などでは企業への社会的要請が強い
 - ✓ オフセット・プログラムとして
 - オリンピックやW杯、万博など
 - 製品生産過程におけるGHG排出の相殺

J-VER制度

- ・ 2008年開始
- ・ 環境省主導、気候変動対策認証センターが事務局
- ・ 森林をスコープとするものがある
- 間伐促進型 / 持続可能な森林経営促進型 / 植林

＜J-VER (森林分野) の特徴＞

1. 吸収源CDMを参考に制度設計
2. ルールの簡易化
 - 制度側による方法論の開発、追加性証明不要
 - 期限無しのクレジット (バッファ・アプローチ)
3. 事業採算性の向上
 - 日本企業の森林案件への選好

→ 全登録案件の半数が森林分野

吸収源CDMへの投資意義

- ・ 自主行動計画の達成のため、大口排出者であるためクレジットが必要 (VERだと厳しい？)
- ・ UNFCCCのお墨付きがあり、対外のCSRとしてもアピールできる (VERだと厳しい？)
- ・ 森林に関係する業種であり、CSRの一環として吸収源CDMに着目 (VERで良い)

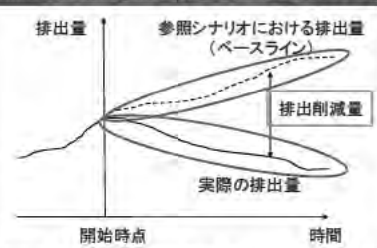
(日本政府のお墨付きのあるJ-VERなら良い？)

REDD+政策の論点



REDD

- ・ 森林減少・劣化からの排出削減
Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation



- ・ 最近では、REDD-plusとして、「森林保全」、「森林の持続的経営」、「森林の炭素ストックの強化」に対象を拡張
- 植林を対象とする吸収源CDMもREDD-plusの一部に？

REDDへの期待

- 吸収源CDMの限界の露呈
- 世界全体のGHG排出量のうち、20%(58億t)が森林減少由来(IPCC, 2007; Stern, 2006)
- 中長期GHG削減目標の設定
 - 2020年までに25-40%
 - 2050年までに世界全体で半減
- これまで進まなかった途上国での森林保全
- 国家ベースのアプローチを取るため、事業規模、資金規模共に大きい

→REDDへの高い期待

REDD事業のアプローチ

多様なアプローチが可能

- 吸収源CDM: 植林のみ

↓

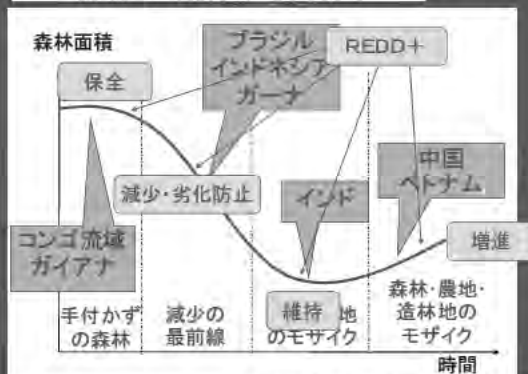
- REDD

- ✓ 森林ガバナンスの改善、強化
- ✓ 法制度の改善、施行
- ✓ 森林火災防止
- ✓ 違法伐採防止
- ✓ 過放牧の禁止
- ✓ 薪炭材からのエネルギーシフト
- ✓ 代替生計手段の創出
- ✓ 保護地区の設定
- ✓ 住民の移住

※さらにREDD-plusなら「植林」なども可

→国、地域ごとに適切なアプローチをとる必要性

森林の増減: 世界各国



REDDの論点

- 排出削減量/吸収量のモニタリング
- 参照レベル(ベースライン)の設定
- 資金メカニズム
- 政策/事業の規模
- その他
 - REDDをCDMに含めるか
 - 実施対象の定義
 - 他のイシューとのリンケージ
 - 先住民など社会的弱者への配慮

方法論的課題

1. 排出削減量/吸収量のモニタリング

- 衛星リモートセンシング、地上踏査の組み合わせが有望
- MRVシステム: 測定可能(Measurable)、報告可能(Reportable)、検証可能(Verifiable)
 - 透明性、正確性、広域性
 - コストが高い
 - 多くの途上国においてデータが未整備

2. 参照レベル(ベースライン)の設定

- 参照レベルの設定は、各国のインセンティブを大きく左右
 - 直近で森林減少率が大きかった国ほどREDDポテンシャルが大きくなる懸念

資金メカニズム

1. 基金方式

- 事業に先立って資金提供が可能
- GHG削減成果に応じて途上国が追加的な資金を得ることが可能

2. 市場メカニズム方式

- 資金規模が大きくなる
 - ただし、炭素価格に影響を受ける
 - 森林の炭素吸収機能のみが重視される懸念
 - CDMと同じく、特定の国のみ資金が集まる懸念

3. 両者の組み合わせ(ハイブリッド方式)

- 初期段階は基金方式: 戦略の策定、関連法制度の整備、組織や地域住民のキャパビル など
- 実施段階より市場メカニズム方式にシフト

政策／事業の規模

1. Nationalレベル

- 活動の境界を「国境」とする
- 様々なタイプの森林が並存
- 地域住民などの関係アクターの参加がより困難

2. Sub-Nationalレベル

- 州、県、郡など
- モニタリングがより容易
- 事業ごとの吸収量に制限
- ディスプレイメント(CDMのリーケージ)の問題

3. 両者の組み合わせ(Nested方式)

- 初期段階はSub-Nationalレベル
- 将来的にはNationalレベルへ移行

その他

1. REDDをCDMIに含めるか

- 気候変動対策における吸収源に関する議論の一本化？
- 第一約束期間における吸収源CDMの課題への対応
- CDMのように、特定の国に案件が集中する懸念
- クレジット量が多くなるため、他のセクターの取り組みを駆逐してしまう懸念

2. 実施対象の定義

- 「森林減少」のみならず、「森林劣化」、「森林保全」、「森林の持続的経営」、「森林の炭素ストックの強化」
- 天然林から人工林への転換を促進する懸念
- 吸収源CDMはREDD-plusの一部に？

その他

3. 他のイシューとのリンケージ

- 森林の多面的機能:生物多様性、土壌保全、レクリエーションなど
- GHGのみに関心、議論が集中する懸念
- コベネフィッツ(副次的効果)の評価

4. 先住民など社会的弱者への配慮

- 多くの地域住民は(伝統的に)森林と密着して生活
- 彼らの生計を制限、また伝統や文化を損なう懸念
- セーフガード、参加型森林管理の必要性

REDD+の現状と課題



森林に関する途上国の現状

1. 開発指向の強さ
→森林の保全インセンティブの低さ
2. 政府のガバナンスの弱さ
→人員、予算不足
→森林セクターのプライオリティの低さ
→法・制度の施行能力の低さ
→地方分権の難しさ
3. 土地の権利が不明確
→法制度と慣習法との不一致や矛盾
4. 住民参加が不十分
→根強いトップダウン指向
→地域住民の教育レベルの低さ

REDD+実施のための要件

- 森林関連の各種データ(森林面積やベースラインデータなど)の収集、整備
- MRVシステムの構築
- 国家戦略の策定
- 利益分配システムの構築
- 法制度などの整備
- 関係省庁間/中央・地方間の協力体制の構築 など

途上国政府にとって
ガバナンス能力や資金力が多大に必要
→多くの途上国には乏しい
(だからこそ森林減少、劣化が進む)

REDD実証活動の集中(例:インドネシア)

- REDD実施のためには、MRVシステムの構築、国家戦略の策定、政府間の理解の共有、組織間の調整などが必要



→REDD+においても地域的不均衡が起こる懸念

日本の民間によるREDD実証事業(15件)

・環境省(地球環境センター(GEC)によるFS調査)

事業者	対象地	実施年度
兼松	ブラジル・マトグロッソ州	2009
清水建設	インドネシア・ジャンビ州	2010/2011
三菱UFJ R&C	インドネシア・中央カリマンタン州	2011
兼松	インドネシア・ゴロンタロ州	2011
CIジャパン	カンボジア・ブレイロンガ地域	2011
住友林業	ベトナム・ソンラ省	2011
丸紅	ブラジル・アカレ州	2011
あらたサステナビリティ	アンゴラ	2011

・経済産業省(二国間クレジット制度・パイロットプロジェクト事業)

事業者	対象地	実施年度
丸紅	インドネシア・中央カリマンタン州	2010/2011
三菱商事	ペルー	2010
王子製紙	ラオス	2010
宇部興産	マレーシア	2010
住友商事	インドネシア・中央カリマンタン州	2011
日本森林技術協会	カンボジア	2011
ワイエルビルディング	インドネシア	2011

二国間クレジット制度

- 二国間の合意のもとに排出削減量をクレジットとして認めるもの
 - 排出削減オプションの拡大、手続きの簡素化など
- 経済産業省が推進
- カンクン合意においても推奨

途上国側の期待から、REDD+も対象に

相手国の選定・パートナーシップの構築が重要

- ✓インドネシアにはノルウェーが10億USDの出資...
- ✓日本はカンボジア、マレーシア、パラグアイでMRV手法開発中

→ただし、日本はCOP17では表立って推奨できず

吸収源CDM事業実施 に向けての戦略



事業者にとっての参加意義

それでも事業を実施しようとする事業者がいる

↓なぜ?

<最大の目的>

「従来通りのミッションを吸収源CDMを通して実現」

例) 王子製紙・・・用材獲得、CI・・・生物多様性

これらに付随して・・・

- ①クレジット獲得という持続可能性への貢献
- ②UNFCCCのお墨付きという投資家へのアピール
- ③環境活動というCSR

※CSRIは事業者にとって、事業の主目的たりえない!

各事業者の現在の状況

：生物多様性をミッションとする。UNFCCCのお墨付きは、投資を得るためのツールであり、元々のミッション遂行をクレジット獲得で出来るように。

：用材獲得をメインに。吸収源CDMはマダガスカルにて政治バリアを克服するツール。

：自分たちの従来の環境植林活動が、クレジット獲得によりやりやすくなるかも。

：フィジーにてもともと支援物資活動。クレジット獲得で地域貢献が可能に。またマングローブ植林は適応として地球環境にも寄与。やはり企業でも「CDMなら投資してもよい」とする投資者がいる。

：大規模排出企業として、クレジットが欲しい。

吸収源CDMとREDD+の比較

1. 事業スケール/メインアクター

- 吸収源CDM...プロジェクトベースのアプローチ
→メインの事業者は企業やNGO
- REDD+...ナショナル、サブナショナルベース
→メインの事業者は国家?

2. 経験・知見の蓄積

- 吸収源CDM...方法論の充実、案件数も拡大傾向
- REDD+...制度設計中

※ただし、事業自体は従来の森林保全事業と何ら変わりなし?

REDD+の利点と懸念

- 安価なコストによりクレジットを大量に獲得
 - アプローチの多様性
 - 主に環境植林タイプの事業であり、産業造林事業で発生するような種々の問題の心配はなし
⇕ 一方...
- A) 吸収源CDMのルール of 煩雑さという問題への配慮は?
- B) Readinessへの初期投資労力・コストが膨大
- C) 民間事業者の参加の可否
- D) 対象国における技術やデータの有無
- E) 事業規模が大きいため、地域性軽視の懸念

謝辞

2007年2月のマダガスカル調査は「松下国際財団・H18年度研究助成」により、

2007年4月のフィジー調査は「H18年度・東京大学学術研究活動等研究奨励事業」により、

2007年10-11月のケニア調査は「JAPAN-CGIAR Fellowship Program 2007-2008」により、

2008年3月のフィジー調査は「住友財団・H19年度研究助成」により、

2009年2月のフィジー調査、2010年8月、2011年8月の

タンザニア調査は「科学技術研究費・補助金(日本学術振興会・特別研究員奨励費)」により、

それぞれ可能となった。

ここに記して謝意を表したい。



Vinaka Vaka Levu!

Thank You Very Much!

Asante Sana!

ありがとうございました!

Misaotra betsaka!

Terima Kasih!

moreTrees

事例紹介Ⅲ

フイリピン キリ州における
森林カーボンプロジェクトの経緯と目的

一般社団法人 more trees

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

モア・トゥリーズとは？

吉本家の阪本龍一が中心となり
岡野晴臣、高橋幸宏、中沢新一、桑原達一
5名の金起人および各界から100名以上の賛同者を得て、
2007年7月に設立された森林保全団体。

国内外での森づくりによるカーボンオフセットのほか、
保水力や生物多様性など森の持つ機能の回復を
目指しています。



Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

活動の軸

カーボンオフセットの推進



国産材の利用拡大



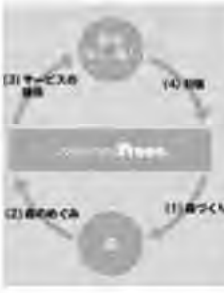
グリーンツーリズムの普及



Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

都市と森とのつながり



more treesの願いは、森と地域を活性化させること。
そのためにも、森に継続的に資金がいき届くことが大
切だと考えています。

more treesは自己資金ではなく、企業や個人を巻き
込んだ寄付やオフセットという形でプロジェクト資金を
捻出、循環させようと考えています。

→つまりクレジットがコンプライアンスマーケット仕様
(OER)である必要が無い。

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

カーボンオフセットとは？





offset
(相殺)



カーボンオフセットとは、削減しきれない、排出されたカーボン(二酸化炭素)を植林や
グリーン電力などで オフセット(相殺)することをいいます。2008年の日経MJ「ヒット商
品ランキング」では開胸にランタインし、今後より一層の浸透が予測されています。

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

世界のオフセット市場

海外のカーボンオフセットではVER(Venified Emissions Reduction)が多く用いられています。
カーボンオフセットに用いられるVER市場は、CER市場には及ばないものの、ここ数年にかけ
て着実に拡大を続けています。

Year	世界のVER市場		[参考]モルデンタリーCDM市場	
	取引量 (百万トン CO2)	取引額 (百万US\$)	取引量 (百万トンCO2)	取引額 (百万US\$)
2005	6.0	44	約360	約2,700
2006	24.6	96.7	約550	約6,200
2007	66.0	385.3	約790	約12,000
2008	127.0	728.0	約1,070	約26,300
2009	94.0	387.0	約1,050	約17,500

出典: Capgemini, Worldwatch, State of the Voluntary Carbon Markets

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

more treesの森づくり

more treesのプロジェクトは現在10か所、国内7か所がJ-VER登録済み、1か所が登録申請中。(国内はすべて森林管理)

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

project_004 フィリピン・キリノ州

プロジェクトNo.	004
プロジェクト正式名称	Forest Carbon Project in Quino Province, Sierra Madre Biodiversity Corridor, Luzon, Philippines
行楽地	フィリピン共和国キリノ州
プロジェクト期間	2007年～
緯度経度	16° 22' 21.00" N 121° 44' 24.00" E
地区	Maddela 他
産業対象	再植林/アグロフォレストリー
産業主体	PEDAI, PO (people organization), OI (Conservation International) 他
主な産物	Narra, Molave, Dava, Kalantas, Pomeia, Citrus, Rambutan 他

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

本プロジェクトの背景とポイント

- フィリピンの森林被覆は1900年代初頭に70%だったが、特に1970～80年代に大幅な森林減少を記録し、2005年には24%にまで減少
- プロジェクト地は、「シエラマドレ生物多様性コルridor (SMBDC)」として生物多様性の重点保全地域に指定
- この地域一帯には、フィリピンに生息する生物種の45%が生息するといわれている
- 再植林 165ha / アグロフォレストリー 22ha
→ 森林の再生とともに、コミュニティ支援にも配慮
- 日本初の「CCB/VCS認証」のダブル獲得
- 現地の農家組織への能力向上支援や現地の生計支援の達成を目指す

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

実施体制

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

VCSおよびCCB

今回のプロジェクトは、当初からコンプライアンスマーケットを意図しないカーボンプロジェクトであることから、CDMの小規模方法論に準拠しつつ、VCS適用を前提とした。

また同時に、気候変動、コミュニティ、生物多様性への配慮を評価するツールとしてCCBの取得も目指した。

CCBの取得は必須ではないものの、プロジェクト自体の評価を高めることでクレジットの品質を担保するうえでは意義があると考えた。

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

moreTrees

CCBスタンダードとは

Climate (気候変動)、Community (地域社会)、Biodiversity (生物多様性) の3つを以て、総合的なアプローチが与えるプロジェクトを支援し、それを評価するための国際基準。下巻にある4つのセッションにおける要件を踏まえての取組が求められる。また、下記に加え、気候変動への個別対策 ①気候変動 ②気候変動 ③気候変動 ④気候変動 ⑤気候変動 ⑥気候変動 ⑦気候変動 ⑧気候変動 ⑨気候変動 ⑩気候変動 ⑪気候変動 ⑫気候変動 ⑬気候変動 ⑭気候変動 ⑮気候変動 ⑯気候変動 ⑰気候変動 ⑱気候変動 ⑲気候変動 ⑳気候変動 ㉑気候変動 ㉒気候変動 ㉓気候変動 ㉔気候変動 ㉕気候変動 ㉖気候変動 ㉗気候変動 ㉘気候変動 ㉙気候変動 ㉚気候変動 ㉛気候変動 ㉜気候変動 ㉝気候変動 ㉞気候変動 ㉟気候変動 ㊱気候変動 ㊲気候変動 ㊳気候変動 ㊴気候変動 ㊵気候変動 ㊶気候変動 ㊷気候変動 ㊸気候変動 ㊹気候変動 ㊺気候変動

項目	気候	地域社会	生物多様性
①プロジェクト実施前の土地評価	①プロジェクトによる気候変動影響	①プロジェクトによる気候変動影響	①プロジェクトによる気候変動影響
②ベースラインの設定	②リーケージや地域外への影響	②リーケージや地域外への影響	②リーケージや地域外への影響
③プロジェクトの設計と目標	③モニタリング方法と体制	③モニタリング方法と体制	③モニタリング方法と体制
④管理実施方針	—	—	—
⑤法的な堅牢性	—	—	—

注：本プロジェクトは、CDM (Climate Change Development Mechanism) におけるクレジットの取得 (気候変動) と、生物多様性 (Biodiversity) の保護 (地域社会) を同時に達成することを目的として、VCS (Verified Carbon Standard) と CCB (Climate Change Biodiversity) の両方の認証を受けることとなる。

Copyright © 2013 more trees. All Rights Reserved.

micriTrees

カーボンオフセットへの活用

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 13

micriTrees

オフセット商品への消費者の関心(日本)

同アンケートから、オフセットの結果支払ったお金の使途やその成果への関心が高いことが判明しました。
→オフセットした後の効果が分かりづらいという潜在的な不満の存在

●カーボンオフセットが、消費者にとって納得でき、リアリティのある活動になるかどうかが、かなり重要
→理解しやすいストーリー展開と適切な情報公開

●より身近で、好感を持てる数組になることが重要

↓

CCBは、ストーリー性やプロジェクトのクオリティ面において、信頼性の高い基準

出典: ナチュラルローソンの調査
<http://www.natural-lawson.com/forest/001/001.html>

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 14

micriTrees

カーボンオフセット事例

ANA

ANAカーボンオフセットプログラム

※東京羽田発着便に限り、エコドライブプログラムと併用可能

※エコドライブプログラムは、PCでの予約可能に限り、エコドライブプログラムと併用可能

MINI (BMWグループ)

MINIカーボンオフセット

※MINIカーボンオフセットプログラム

※MINIカーボンオフセットプログラム

ナチュラルローソン

ナチュラルローソンカーボンオフセット

※ナチュラルローソンカーボンオフセット

※ナチュラルローソンカーボンオフセット

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 15

micriTrees

カーボンオフセット事例

日本郵政

日本郵政カーボンオフセット

※日本郵政カーボンオフセット

※日本郵政カーボンオフセット

BSJAPAN

BSJAPANカーボンオフセット

※BSJAPANカーボンオフセット

※BSJAPANカーボンオフセット

エイベックスエンタテインメント

エイベックスエンタテインメントカーボンオフセット

※エイベックスエンタテインメントカーボンオフセット

※エイベックスエンタテインメントカーボンオフセット

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 16

micriTrees

カーボンオフセット事例

ワーナーミュージックジャパン

ワーナーミュージックジャパンカーボンオフセット

※ワーナーミュージックジャパンカーボンオフセット

※ワーナーミュージックジャパンカーボンオフセット

WORLD HAPPINESS 2009

WORLD HAPPINESS 2009カーボンオフセット

※WORLD HAPPINESS 2009カーボンオフセット

※WORLD HAPPINESS 2009カーボンオフセット

UTAU

UTAUカーボンオフセット

※UTAUカーボンオフセット

※UTAUカーボンオフセット

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 17

micriTrees

CERとVERの比較

京都議定書に基づいたCDMによって創出されるCERに対し、民間基準のルールに準拠したクレジットがVER。それぞれ主な用途が異なり、非永続性への対応などのルールに特徴がある。

	CER	VER
クレジットの購入	○	×
クレジットの活用	○	○
市場流通量	多い	少ない
課税	△(実効的)	△(ケースバイケース)
プロジェクトの期間	短い	早い(1990年代後半から)
非永続性	ICER/IOER	ハジファン(VERのルール、5-40%)
市場開始年	1990年	プロジェクト開始の10年前
クレジットの期間	ICER: 20年(2回更新可) IOER: 30年(更新不可)	20~30年

Copyright © 2010 micriTrees. All Right Reserved. 18



これまでの経緯

時期	内容
2006年4月～	三菱総合研究所が中心となり、GRI(地球環境センター)補助金により、農地のフューチャリティスタディを実施(10年～20年) (2006年3月) 農地履歴については、コンサベーション・インターナショナルが中心
2007年8月～10月	20haのノイロト-雑草を販売 (うち、今年収穫に含まれるのは7ha)
2008年3月	more treesがボランティアを新規としたプロジェクト事業を説明
2009年3月	VCS向けのFODが完成(執筆:三菱総合研究所)
2009年8月	more trees による農地復元
2009年11月	1度目のVCSによる(OCB)リデンプション(バリエーター: Saintland Alliance)
2010年6月	VCS承認される(ゴールドを獲得、日本では初めての農地に認定(例証))
2010年7月	VCSに対しては不承認(impact)
2011年1月	2度目のVCSバリエーション
2011年3月	VCS承認、登録 (VCSがvoluntary carbon standardからverified carbon standardに名称変更)

※FODを提出したのは計4社うち、それに対するコアナルレポートをバリエーターから受け取ったのは2社。

Copyright © 2011 more trees. All Right Reserved. 20



moreTrees

これまでrejectされた要因 (O1より)

- ファイナンス面(リスク)のリスク(プロジェクト期間中の金賃金をどう調達するのかが)クリアできていないと判断された
- 成長パラメータを用いたPCCのデフォルト値が保守的でないと評価された
(後に整理によってはそれ以外に適用可能なデータが無いことを表記し、理解を促した)
- パリデーターとの間でPDDでの追加性テストの解釈について開きがあった
- 土地の権利について、私有地の所有権について明らかにされること求められた
(1か所を除いて私有地を対象地から除外し、国有地の権利が更新されることでクリア)
- 機会コスト (opportunity cost) のリスクについて、国有地の利用に関する制度の説明が不十分と判断された(制度の説明を十分に追加することでクリア)

Copyright © 2013 more trees. All Right Reserved. 26

moreTrees

VCSのメリットとデメリット(所感)

<デメリット>

- ルールの一部変更が突然アナウンスされ、その日から適用が義務付けられる。それに伴い、PDDも大幅な改訂を2回開催された
- ルールに不明感な点があり、文言の解釈に幅を持たせていた。その結果、パリデーターも慎重にならざるを得ない部分があった
- CDM同様、VCSにおいても特に森林(AFOLU=Agriculture Forestry and Other Land Use)分野はプロジェクトの前例が限られているので、参考にできるものがほとんどない (AFOLUは農業・林業・その他の土地利用)

<メリット>

- CDMと違い、クレジットに“J”がつかず、バッファリーによって非永続性がクリアされている
- CDMの方法論もそのまま適用できる。CDMのルールの変更は「従来」である
- さらに条件がそろえば、方法論の一部を変更してプロジェクトに適用することが可能
(今回も方法論を2点変更して申請)
- パリデーションを通過すれば登録が確実。(CDMの場合はEJのチェックが入ることによって不確実)
- 土地適格性において、プロジェクト開始10年前より(CDMは1990年時)

Copyright © 2013 more trees. All Right Reserved. 27

moreTrees

REDD+との関連性

本プロジェクトとは別だが、対象地の奥地には天然林が存在している。両種林と並行して残存する森林を保全するためには、REDD+との複合的な活用も効果的なのでは？

→今後、REDD+とODMの整合性も注目される(特にコンプライアンスマーケットの場合)



Copyright © 2013 more trees. All Right Reserved. 27

moreTrees

さいごに

PDDの改訂、パリデーターとのやり取りを根気よく続けてくださった
Conservation International Japanの皆さんに
深く敬意と感謝の意を表します。

Copyright © 2013 more trees. All Right Reserved. 28

