

# C D M植林人材育成事業

(平成17年度実行報告書)

平成18年3月

財団法人 国際緑化推進センター

## まえがき

平成 9 年 12 月に開催された国連気候変動枠組条約第三回締約国会議（COP3）で採択された京都議定書は昨年 2 月に発効し、これを受けてカナダのモントリオールで 11～12 月に京都議定書第一回締約国会合が開催された。この会合により、「クリーン開発メカニズム（CDM）」を含む京都メカニズムを実施するためのルールが正式に決定され、途上国の持続可能な森林経営への取組を CDM 植林の実施を通じて支援する途が開かれた。しかしながら、CDM 植林の企画、実施、モニタリングなどを担うスタッフについては、途上国においても、我が国においても不足している現状にある。

「CDM 植林人材育成事業」は、このような状況に対応して、林野庁の国際林業協力事業の一環として、平成 19 年度までの 5 カ年の計画で（財）国際緑化推進センターが実施しているもので、途上国及び我が国の CDM 植林プロジェクト・スタッフの人材育成を行い CDM 植林の推進を図り、もって途上国の持続可能な森林経営への取組を支援することを目的としている。

事業の実施に当たっては、早稲田大学教授 森川靖博士を委員長とする「CDM 植林人材育成調査委員会」において、これまでの実行結果を踏まえつつ、事業の方針や計画の策定、具体的な実施方法等について検討を行い、今年度は、国内研修にあつては、研修時間の拡大、海外研修にあつては、新たな対象国(ベトナム)での実施等の対応を行った。

調査委員会に参画された委員の諸先生方を始め、国内研修・海外研修の講師をお願いした方々、現地での研修準備に協力頂いた関係機関の皆様には、格別のご指導・ご協力を賜り厚くお礼申し上げます。

また、本事業を実行するにあたり、懇切なご指導を賜った林野庁の、山田壽夫前計画課長、沼田正俊計画課長並びに永目伊知郎海外林業協力室長その他関係各位には深く感謝を申し上げます。

平成 18 年 3 月

（財）国際緑化推進センター  
理事長 塚本 隆久

## 目 次

I	事業の概要	1
1	事業の背景と目的	1
2	実施計画等の検討	1
(1)	CDM植林人材育成調査委員会	1
(2)	第一回委員会	2
(3)	第二回委員会	4
II	海外研修	6
1	日程・参加者等	6
2	研修概要	6
3	研修成果	7
III	国内研修	14
1	研修カリキュラム	14
2	研修生及び研修成果	14
	資料	19

## I 事業の概要

### 1 事業の背景と目的

地球温暖化防止対策を効率的に推進する「クリーン開発メカニズム（CDM）」は、平成 9 年日本で開催された「国連気候変動枠組条約第三回締約国会議（COP3）」で採択された「京都議定書」によって創設された。その後、この制度を実施するための具体的なルール作りについては、平成 13 年の COP7 において、「この CDM 制度に吸収源 CDM 事業（植林）を含める」ことが合意され、さらに平成 15 年の COP9 では「吸収源 CDM 植林事業の具体的な実施手続き・要件等」が決定され、この事業を実施する国際的な条件が順次整ってきた。このような中であって、「京都議定書」そのものは、採択から 7 年余を経た平成 17 年 2 月に発効した。

このような状況のもとで、多くの開発途上国では「温暖化対策としての CDM 植林を自国の持続可能な森林造成事業として活用したい」意向を有しているが、現状では CDM 植林の企画・実施・モニタリングなどを担うスタッフが不足しており、CDM 植林プロジェクト・スタッフの育成を求めている。一方、我が国でも内閣総理大臣を本部長とする地球温暖化対策推進本部が決定した「地球温暖化対策推進大綱」で「CDM への民間事業者等による取組を推進するため、人材育成を行う」とされており、CDM 植林プロジェクト実施のためのスタッフ育成が国内的にも急務となっている。

このため、本事業では、途上国及び我が国の CDM 植林プロジェクト・スタッフの人材育成を行い、CDM 植林の推進を図り、もって途上国の持続可能な森林経営への取組を支援することを目的とする。

### 2 実施計画等の検討

#### (1) CDM 植林人材育成調査委員会

委員長	森川 靖	早稲田大学人間科学部 教授
副委員長	森 徳典	国際緑化推進センター 主任研究員
委員	天野 正博	早稲田大学人間科学部 教授
委員	大角 泰夫	国際緑化推進センター 主任研究員
委員	清野 嘉之	森林総合研究所 森林植生研究領域長
委員	小島 克己	東京大学アジア生物資源環境研究センター 教授
委員	松尾 直樹	クライメートエキスパート代表
委員	横田 康裕	国際農林水産研究センター林業部研究員
委員	吉川 賢	岡山大学農学部 教授



(2) 第一回委員会（平成 17 年 9 月 13 日 開催）

平成 16 年度事業実施結果と平成 17 年度事業実施計画とを議題として審議が行われた。

平成 16 年度事業実施結果の報告については、16 年度の実行報告書の通りであり、平成 17 年度事業実施計画の審議については、その概要は次の通りである。

1) 平成 17 年度海外研修

事務局から、

- ・ 開催地は二年連続のインドネシアに代えてベトナムのハノイ、時期は 10 月末～11 月初、
- ・ 受講者は農業・地域開発省森林局その他関係機関職員及びミャンマー林業局職員、
- ・ テキストは英語とベトナム語で作成、
- ・ 研修期間は座学二日・実習一日の計三日間、
- ・ ベトナム側講師からは「ベトナムの森林政策と CDM 植林政策」「CDM 植林の社会・経済・環境影響と住民組織化」の講義、
- ・ 日本側講師からは「CDM 植林概論」「CDM 植林の趣旨と仕組み」の講義と「炭素吸収量測定法」の実習、

等の内容でベトナムの森林局と調整中である旨、説明した。

委員から、

- ・ 第三国からの参加についてミャンマーに声をかけている理由
- ・ タイに打診することの是非

について質問が出され、

事務局より、

- ・ ミャンマーについては別プロジェクトで訪れた JIFPRO ミッションに対し林業局長から CDM 植林に強い関心が示された、
- ・ タイについては CDM に後ろ向きであること、

を説明し、更に、

- ・ JICA の長期派遣専門家小田謙成氏からの情報では、ベトナムでは CDM 植林に関心はあるものの CDM 植林施策の検討状況は極めて低レベルで、人材養成のニーズは高い、

旨の補足説明が行われ、最終的には事務局案によりベトナム側と最終調整に入ることが了解された。

2) 平成 17 年度国内研修

事務局より、

- ・ 時期は 2 月 20～23 日で場所は林友ビル、ただし研修の一環としても位置付ける国際フォーラム(22 日)についてはオリンピック記念青少年総合センター、
- ・ 16 年度は初級・中級の 2 コースを開設したが、初級受講者の殆どがそれなりの経験者であったので、今年度は初年度の 15 年度同様の 1 コース体制に戻す、

- ・ 昨年度のアンケートで、「質疑時間が少ない」、「研修時間そのものが短い」との意見が多く寄せられたので、研修ひとコマを 75 分から 2～3 時間に拡大、研修期間も国際フォーラムを除いた 1.5 日を 3 日に倍増、
- ・ テキスト、講義は日本語、ただしフォーラム講師との意見交換は英語、
- ・ 講義科目は、林野庁担当官による「COP/MOP の動向」、森林総研堀先生による「方法論事例研究」、NGO による「PDD の事例研究」、住友林業曾田氏による「プロジェクト形成事例」、JIFPRO 森主任研究員による「炭酸ガス吸収量予測法」、同大角主任研究員による「小規模 CDM 植林」をそれぞれ予定し、講義以外ではフォーラム講師との意見交換を計画、  
等の検討を進めている内容を説明した。

委員からは、

- ・ 各講義毎に質疑応答時間を取るの良策、ただし事務局が司会進行すること、
- ・ 2～3 時間の講義は講師・受講者双方にとって結構キツイので、休憩と質疑を織り込んだ方が研修効果もアップ、
- ・ 各講義毎の質疑応答とは別に、全体的な質疑応答を最終日にセットしたらいい、
- ・ 受講者のレベルは昨年の中級程度を想定しているのか、
- ・ カリキュラムの相当部分が昨年と同様ということでもいいのか、
- ・ 講義タイトルは同様でも、COP や方法論・PDD の審査状況を踏まえたバージョンアップになるのだろう、
- ・ 方法論事例研究は、申請されているモノ全てを紹介しようとしたら大変だ、
- ・ パブリックコメントでどんな意見が出たか、それにどう対応したか、承認に至らなかったのはどこで引っ掛かったのか、このような類の情報が実際には役に立つ、
- ・ 来年 2 月時点で承認された方法論が出てくるかどうか、微妙なところがある、

等の質疑・議論がなされ最終的には、講義内容の調整など国内研修の計画作成は事務局に一任された。

### 3) その他 (18 年度・19 年度の海外研修計画)

事務局より、「CDM 植林人材育成事業は 5 ヶ年事業であり、15～17 年度の三ヶ年間の海外研修についてはインドネシア・ベトナムと何れもアジアで開催したが、本件事業の趣旨がより多くの途上国での人材育成であることから、18 年度については中南米、19 年度についてはアフリカでそれぞれ開催する方向で検討をすすめたい」との考えが示された。

委員からは、

- ・ インドネシアやベトナムのような太いコネクションのある地域ではないので、委員会として早めに決めて、事務局が前広に調整を進める必要がある、
- ・ JICA 派遣専門家の情報や人脈を活用すべき、
- ・ 予算もキツイだろうから、日本からの講師は最小限に抑え、現地の専門家を最大限活用

すべきだ、

- ・ これまでの研修実績を先方に示して、研修のイメージを掴んでもらった上で先方にプログラムを作ってもらったらいいのではないか、
- 等の意見が示された。この結果 18 年度の海外研修については、これらの意見も踏まえ中南米開催に向けた調整を開始することとなった。

### (3) 第二回委員会（平成18年2月6日開催）

海外研修の実施報告、国内研修の実施計画、18 年度海外研修の検討状況を議題として審議が行われた。

#### 1) 海外研修報告

17年10月31日～11月2日にベトナムのハノイで開催した今年度の事業実施概要を事務局から報告を行った（第II章参照）。

委員からは、

- ・ 途上国では受講者が研修成果を独り占めにして他の関係者に伝播させない傾向があり、研修成果の普及が重要な課題だ、
- ・ テキストを英語版とベトナム語版で用意したのは、評価できるが、その一方、通訳の力量が研修成果を大きく作用することにも留意すべき、

等のコメントが寄せられた。

#### 2) 国内研修計画

事務局より、

- ・ 「CDM 植林のルールと最近の動向」（林野庁清水講師 2 時間）
- 「炭素吸収量測定法」（JIFPRO 森講師 2 時間）
- 「小規模 CDM 植林」（JIFPRO 大角講師 2 時間）
- 「方法論事例研究」（森林総研堀講師 2.5 時間）
- 「PDD 事例研究」（CI ジャパン日比講師 2.5 時間）
- 「国際フォーラム」（傍聴 午後半日）
- 「プロジェクト形成事例研究」（住友林業曾田講師 2.5 時間）
- 「意見交換／質疑応答」（国際フォーラム講師他 1.5 時間）

で、各講師と研修計画を調整中、

- ・ 国際フォーラムの講師は Ms. Claudia Doets（オランダ開発機構）、Dr. Kirsfianti L. Ginoga（インドネシア林業省社会経済研究所）、日比 保史（C.I ジャパン）、Dr. Markku Kanninen(CIFOR)、Dr. Daniel Martino(ウルグワイ CARBOSUR SRL)で調整中、
- ・ 定員を 15 名程度と想定していたのに対し、応募は 25 名で、応募の動機からは、それなりの目的意識がうかがわれる、

等を説明した。

委員からは、

- ・ 2 時間コース、2 時間半コースは講師はもとより、受講生にとってもキツイ。途中休憩が必要、
- ・ 物理的スペースが許せば、定員 15 名に拘らず、応募者全員を受講させて良い、等の意見が寄せられ、これらを踏まえて研修の実施にあたることとなった。

### 3) 18 年度海外研修の検討状況

18 年 1 月に JICA 長期派遣専門家の協力を得てパナマにおいて事前現地調査を行った森委員より、

- ・ 人脈、土地勘のない国へアプローチした場合、CDM 投資家と見られる。わざわざ研修を実施してくれるということは彼らの理解を超えている。最終年度のアフリカでも要留意。
- ・ 近隣の第三国からの講師、受講生も視野に入れている。
- ・ 政府としては CDM に大々的に取り組む姿勢を見せているが、CDM 植林に関しては、BAU さえ、全く理解されておらず、研修ニーズは高い。

等の状況報告が行われ、今後、計画の具体化を進めることが了承された。

## II 海外研修

平成 17 年度の海外研修の実行結果は次の通りである。なお研修生及び研修カリキュラムは章末に添付した。

### 1 日程・参加者等

(1) 期日 平成 17 年 10 月 31 日 (月) ～11 月 2 日 (水)

(2) 場所 ベトナム国ハノイ市

(3) 講師等 ベトナム側 農業農村開発省林業局次長 Pham Duc Tuan

農業農村開発省林業局次長 Ngo Dinh Tho

農業農村開発省林業局 Bui Chinh Nghia

農業農村開発省林業局 Le Thi Thua

森林科学研究所 Ngo Dinh Que

オランダ開発機構(SNV) Felix ter Heegde

日本側 早稲田大学大学院教授 森川 靖

早稲田大学大学院 平塚 基志

国際緑化推進センター 大角 泰夫

国際緑化推進センター 仲 建三

国際緑化推進センター 飯田 敏雅

(4) 研修生 (総計 30 名、表 1 参照)

ミャンマー国森林局 1 名

農業農村開発省林業局 7 名

農業農村開発省科学技術局 1 名

森林科学研究所 9 名

森林調査計画研究所 4 名

ベトナム林業大学 6 名

国立林業種子公社 2 名

### 2 研修概要

第一日は開講式に引き続き 4 課題の講義、第二日は現地実習と現地実習データの解析、第三日は 2 課題の講義と意見交換の後に閉講式。(表 2 参照)

(1) 第一日

研修の開講にあたって、林業局 Pham Duc Tuan 次長及び JIFPRO 仲理事が、研修の趣旨・意義や期待

する成果等に言及しつつ歓迎挨拶。

林業局次長 Ngo Dinh Tho 講師が、「Briefly on Viet Nam' s forestry policy」と題して、森林利用権付与にかかる制度、森林・木材生産にかかる税制、海外からの投資にかかる制度、森林行政の地方分権化等について概要説明。

林業局 Le Thi Thua 講師が、「A.Forestry Administration system B.National Forestry Strategy Orientation(2006-2020)」と題して、森林行政組織の歴史、新・国家森林基本計画(森林整備目標、木材生産目標、林業労働者育成、公益的機能の高度発揮、目標達成に必要な検討課題等)について概要説明。

日本側の森川靖講師が、「Global Environment and Forests」と題して、46 億年の地球史、近世の森林減少、地球系の炭素循環、森林・木材の炭素吸収機能、森林回復の努力、世界各地での人工林炭素吸収量及びベースライン測定調査結果概要等について概要説明。

日本側の大角泰夫講師が、「Modality & Procedure of Forestation CDM」と題して、ベースライン、リーケッジ、人為的純吸収量、追加性、カーボンプール、モニタリング、Good Practice Guidance、具体的調査項目、小規模 CDM のポイント等について概要説明。

## (2) 第二日

午前中にベトナム林業大学演習林において、森川講師、平塚講師の指導により、バイオマス測定実習(プロットの設定、胸高直径測定)を実施。

午後には、持ち帰った測定データを Excel ソフトに入力してバイオマス量推定の演習を実施。

## (3) 第三日

森林科学研究所 Ngo Dinh Que 講師が、「Proposing Environmental Impact Assessment Criteria of Plantation Forest by Clean Development Mechanism to Environment, Social and Economic in Vietnam」と題する調査報告に基づき、環境インパクト面では樹種構成、落葉・落枝量、土壌深度、微気象、伐期齢、生長量等によるスコア化を、社会・経済インパクト面では NPV(=Net Present Value)、IRR(=Internal rate of return)及び貧富度合による判定を提案。

SNV の Felix ter Heegde 講師が、「AR-CDM Case in Vietnam Rung Vang Project-work in progress」と題して、具体的なケーススタディーによるベースライン、炭素吸収量、リーケッジ、地域開発、資金計画等について概要説明。

林業局 Bui Chinh Nghia の司会進行により自由討論が行われ、CDM 植林故の伐採制限の有無、二段林 CDM の可否とバイオマス測定法、リーケッジの定義、小規模 CDM のメリット等について質疑応答があった。

最後に、林業局 Pham Duc Tuan 次長及び JIFPRO 仲から、両者連名の修了証書が研修生全員に手渡された。

## 3 研修成果

研修評価を目的に5項目のアンケート調査を行った。(章末に掲げたアンケート回答事例の表3参照)

人材育成効果については、殆どが肯定的で、CDM という新たな仕組みにこれから取り組みたい、収入増大・環境改善にも効果のある CDM を進めるべき等の意見が寄せられた。

個々の研修内容の有益性については、SNV のケーススタディーが具体的で分かり易い、環境・社会経済影響の重要性を再認識した、バイオマス測定を実体験できて良かった、CDM プロジェクト立ち上げまでの仕組み手続きが分かった等の意見が寄せられた。

個々の研修内容の難解性については、バイオマス測定、CDM の仕組み手続きが通訳の問題も含めて難しかったとの意見が見られた。

研修の改善点については、研修時間の拡大、実習時間の拡大、プロジェクト立ち上げ演習の実施、専門知識を有した通訳の採用等の意見が寄せられた。

ベトナムでの植林 CDM の見通しについては、出来る・期待しているとの意見が多数であるが、政府の関心や民間・ODA の支援が必要との意見も寄せられた。

表1

**LIST OF PARTICIPANT**  
*Ha noi, 31 october to 2 November, 2005*

NO	NAME	ORGANIZATION
1	U Min Zaw Oo	Forestry department of Myanma
2	Nguyen Thi Be	Forestry Department
3	Nguyen Thi Ninh	-
4	Pham Xuan Nam	-
5	Tran Hieu Minh	-
6	Lê Văn Thanh	-
7	Pham Dang Hung	-
8	Nguyen Thi Lai	-
9	Nguyen Hai Hoa	Science of Technology Department
10	Bui Thanh Hang	FSIV
11	Tran Đức Mạnh	-
12	Lai Thanh Hai	-
13	Đoan Đình Tam	-
14	Ta Thi Thu Hoa	-
15	Tran Thi Thu Ha	-
16	Nguyen Van Thang	-
17	Đang Đình Khai	-
18	Cao Lam Anh	-
19	Chu Quoc Con	FIPI
20	Đo To Nhu	-
21	Hoang Anh Tu	-
22	Đang Thang Long	-
23	Đo Thi Ngọc Bích	Forestry University
24	Nguyen Thi Huong Thao	-
25	Le Sy Viet	-
26	Hoang Xuan Y	-
27	Tran Anh Tuan	-
28	Ngo Thi Thuy	-
29	Nguyen Đức Canh	National Forestry seed company
30	Nguyen Huu Hieu	-



表 2-1

## TENTATIVE PROGRAMME OF TRAINING COURSE ON A/R CDM

Date of implementation: from 31/10 – 2/11/2005

Placed: Military Guest-house, # 1 Tran Vu Street, Ba Dinh – Ha Noi

Participant: 30 trainee,

Programme:

Time	Lecture Content	Lecturer/Presentator
<i>First day: 31/10</i>		
8h30-9h00	Registration	Ms. Vu le Luong Ms. Kim Kieu Anh Forestry Department
9h00-9h10	General introduction	Mr. Bui Chinh Nghia Forestry Department
9h10-9h30	Opening Address	Dr. Pham Duc Tuan- Deputy General Director of DoF  Mr. NAKA Kenzo, Director of JIFPRO
9h30-10h30	<u>Section 1:</u> Viet Nam Forestry Policy	Mr. Ngo Dinh Tho- Deputy General Director of DoF
10h30 - 10h45	Tea break	
10h45 - 11h45	<u>Section 2:</u> Viet nam Strategy of A/R CDM and local Institutionalization	Ms. Le Thi Thua- DoF
11h45 - 13h30	Lunch time	
13h30 – 15h00	<u>Section 3:</u> Global environment and forests	Dr. Morikawa Professor of Waseda University. Chairman of CDM capacity building committee of JIFPRO .

表2-2

15h00 – 15h30	Tea break	
15h30 – 17h00	<u>Section 4: Modality &amp; Procedure of Forestation CDM</u>	Dr. Osumi - JIFPRO –
17h30	Reception	
<i>Second day: 1/11</i>		
7h45 - 11h30	<u>Section 5(1)</u> Census of diameter distribution in a stand (VFU)	Mr. Hiratsuka Waseda University Facilitator: Bui Chinh Nghia - DoF
11h30 - 13h30	Lunch time	
13h30 – 15h00	<u>Section 5(2)</u> Calculation of stand biomass	Mr. Hiratsuka – Waseda University
15h00 – 15h30	Tea Break	
15h30 – 17h00	<u>Section 5(2) (continued)</u> Calculation of stand biomass	Mr. Hiratsuka – Waseda University
<i>Final day : 2/11</i>		
8h00 - 9h00	<u>Section 6: Environmental and Socio-economic impact of A/R CDM</u>	Dr. Ngo Dinh Que- Center of biology and forestry environment - FSIV
9h00 - 10h00	Introduction of A/R CDM pilot Project in Viet Nam	SNV <i>Felix ter Heegde</i>
10h00-11h15	Discussion	All, facilitator are Bui Chinh Nghia, le Minh Ba
11h15 - 11h30	Evaluation and conclusion	Dr. Pham Duc Tuan Mr. NAKA Kenzo
11h30	Lunch time	

表3-1

### 参加者による評価のための質問票

この CDM トレーニングコースを改善するため、以下の質問にご回答いただければ誠に幸いです。

問1 一般的な観点から、このトレーニングコースは貴方の国の AR-CDM に関する人材育成に対し何らかの助けとなりますか？貴方のお考えをお聞かせください。(はい、いいえ)

なぜならば、ベトナムの開発戦略の目標をつかむことができました。環境の安全への配慮が必要なこと、GHG の損害を減らすことができること、京都プロトコールに積極的に加わる必要があることが認識できました。また、AR-CDM の実施方式(仕組み)を学ぶことができました。

問2 貴方にとってトレーニングコースのどの部分が最も有益・有用でしたか？そしてそれはなぜですか？

トレーニングプログラムに掲げられている各項目は大事だと思います。なぜかというところは新しい分野であり、CO<sub>2</sub> と O<sub>2</sub> の測定方法に関する見識も供給されているからです。

問3 貴方にとってトレーニングコースのどの部分が最も理解するのに困難でしたか？そしてそれはなぜですか？

先ほど申し上げた項目が一番理解しにくいものですが、申し上げましたように新しい分野でありベトナムの中ではまだ研究の初期段階ですので理解しにくいのも当然です。ベトナムでも AR-CDM のプロジェクトを実施することになれば、さらなる勉強が必要となるでしょう。

問4 貴方はこのトレーニングコースの何かを改善させるための提案をお持ちですか？

今回の AR-CDM のトレーニングはとても良いものです。参加者が関心を持った問題に様々な意見を集めることができました。できるだけ様々な森林で実習を実施してほしい(異なる地形や森林の状態で)。←各種類の森林での測定内容を学習するため。

問5 AR-CDM プロジェクトが推進されるためには何が必要ですか？貴方のお考えをお聞かせください。

CDM のプロジェクトをベトナムで実施することになれば、ベトナム側はこれをサポートします。ただし現在の条件下では特に ODA 等の援助等で CDM のプロジェクトをやるしかないと思います。



### Ⅲ 国内研修

#### 1 研修カリキュラム

第二回委員会での議論を踏まえ、各講師との調整の結果、研修は表4のカリキュラムにより実施された。

表4

2月20日(月)	
09:15	受付、登録
09:40	オリエンテーション
09:50	開講式
10:00~12:00	1 CDM 植林のルールと最近の動向 林野庁計画課 海外技術班担当課長補佐 <清水 俊二>
13:00~15:00	2 炭素吸収量予測 国際緑化推進センター 主任研究員 <森 徳典>
15:15~17:15	3 小規模 CDM 植林 国際緑化推進センター 主任研究員 <大角 泰夫>
2月21日(火)	
10:00~12:30	4 CDM 植林プロジェクトの特性と A/R CDM 方法論 森林総合研究所 海外研究協力室長 <堀 靖人>
13:30~16:00	5 PDD 事例研究 コンサベーション・インターナショナル・ジャパン 代表 <日比 保史>
2月22日(水)	
13:00	6 国際フォーラム参加(於 オリンピック記念青少年総合センター)
2月23日(木)	
10:00~12:30	7 AR-CDM(大規模・小規模) ケーススタディ 住友林業株式会社 チームマネージャー <曾田 良>
13:30~15:00	8 意見交換/質疑応答 国際フォーラム海外講師ほか
15:15	閉講式

注. 2月22日の国際フォーラムについては表8参照

## 2 研修生及び研修成果

### (1) 研修生の募集

研修生の募集に関しては、当センターのホームページに掲載した他、林野庁関係団体、環境省関係団体、経済関係団体、国際協力関係団体等のホームページへのリンク等、可能な限り幅広い方面への周知努力に務めた結果、当初の予定を上回る応募を得ることとなった。最終的には研修会場のスペース限度となる23名の研修生を受け付けた(表5)。

表5 研修生の概要

区分	
コンサル関係	10
NGO 関係	3
森林・林業関係	2
エネルギー関係	2
旅行関係	2
学生	1
その他	3
合計	23

### (2) 研修成果に関する評価

研修終了後、表6の研修評価アンケートを実施し、その結果の概要は表7の通りであり、総じて、CDM植林の背景から最近の動向や具体例まで理解できた、植林プロジェクトの現実実態を知り得た、実際のPDD事例が大いに参考になる等高い評価が得られたが、その反面、「tCER・lCER」「追加性」等が理解できなかった、研修生同士のディスカッション時間が欲しい、森林分野以外の講師も招いて欲しい等の指摘、更には、CDM植林ルールは条件緩和すべきだ、補填義務の解消・軽減が必要だ等の感想・意見が寄せられた。

表 6

### 研修評価アンケート

今後の CDM 植林事業人材育成研修をより良いものとしていくための参考にさせていただきたいと存じますのでご協力をお願いします。

問 1 CDM 植林に関する実務能力の向上が図れたと思いますか？ (はい、いいえ)  
(コメント)

.....  
.....

問 2 今回の研修の中で特に役立った・認識を深めた研修内容はどれでしたか？  
また、その理由はなぜでしょうか？  
(コメント)

.....  
.....

問 3 今回の研修の中で特に難しかった研修内容はどれでしたか？  
また、その理由はなぜでしょうか。  
(コメント)

.....  
.....

問 4 今後の研修をより良いものとするために、ご意見・ご提言等をお寄せ下さい。  
(コメント)

.....  
.....

問 5 今後 CDM 植林を実際に実行していくためには、どのようなことが必要だと  
お考えですか？ ご意見・ご提言等をお寄せ下さい。  
(コメント)

.....  
.....

差し支えなければお名前をお願いします ( \_\_\_\_\_ )

ご協力有り難うございました

表 7

### 研修評価アンケート(概要抜粋)

問 1 CDM 植林に関する実務能力の向上が図れたと思いますか？

(はい=20、いいえ=0)

(コメント) 基礎から具体事例まで幅広い研修内容。ルール・動向・具体事例が役立った。  
CDM 植林の抱える問題の所在がつかめた。

問 2 今回の研修の中で特に役立った・認識を深めた研修内容はどれでしたか？  
また、その理由はなぜでしょうか？

(コメント) 実際のプロジェクト形成や PDD 作成事例。方法論作成の手順・課題・苦心。  
住民参加を維持継続させることの困難性。

問 3 今回の研修の中で特に難しかった研修内容はどれでしたか？  
また、その理由はなぜでしょうか？

(コメント) tCER・ICER。追加性。ベースライン。

問 4 今後の研修をより良いものとするために、ご意見・ご提言等をお寄せ下さい。

(コメント) 研修生同士でのディスカッションの時間。PDD 演習や投資分析演習。  
森林・林業分野以外の講師(商社・クレジット取引業者・承認を得たプロジェクト関係者・DOE 関係者等)を招いて欲しい。

問 5 今後 CDM 植林を実際に実行していくためには、どのようなことが必要だと  
お考えですか？ ご意見・ご提言等をお寄せ下さい。

(コメント) 条件の緩和。国のクレジット買い上げ。相談窓口の整備。  
補填義務の解消・軽減



表 8

吸収源 CDM 国際フォーラム

日時 平成 18 年 2 月 22 日 (水) 13 時～16 時 (12 時 45 分受付開始)

場所 オリピック記念青少年総合センター 国際会議室

次第

- 1 主催者挨拶 国際緑化推進センター理事長 塚本 隆久
- 2 来賓挨拶 林野庁次長 辻 健治

3 報告

**Dr. Kirsfianti L. Ginoga** (インドネシア林業省社会経済研究所  
上席研究員)

Institutional of ArCDM in Indonesia:Progress and Role.

天野 正博 (早稲田大学教授)

インドネシア炭素固定森林経営現地実証調査

**Ms. Claudia Doets** (SNV オランダ開発機構 森林経営アドバイザー)

Case Study of AR-CDM Project in Vietnam

日比 保史 (コンサベーション・インターナショナル・ジャパン代表)

Case Study of Ar-CDM Project in Ecuador, what is solved, what  
is to be solved

**Dr. Daniel Martino** (ウルグワイ CARBOSUR 社 代表)

Case Study of Ar-CDM Project in Uruguay, what is solved, what  
is to be solved

4 質疑応答／パネルディスカッション (天野正博早稲田大学教授)

途上国の森林地域の持続可能な開発に寄与する CDM 植林

# 資 料

## 1 海外研修教材

- (1) 林業局 Ngo Dinh Tho 講師 ……………21
- (2) 林業局 Le Thi Thua 講師 ……………25
- (3) 早稲田大学教授 森川靖講師 ……………31
- (4) JIFPRO 主任研究員 大角泰夫講師 ……………36
- (5) 森林科学研究所 Ngo Dinh Que 講師 ……………43
- (6) SNV オランダ開発機構 Felix ter Heegde 講師 ……………57

## 2 国内研修教材

- (1) 林野庁 清水俊二講師 ……………63
- (2) JIFPRO 主任研究員 森徳典講師 ……………75
- (3) JIFPRO 主任研究員 大角泰夫講師 ……………82
- (4) 森林総合研究所 堀靖人講師 ……………90
- (5) コンサベーション・インターナショナル・ジャパン  
日比保史講師 ……………102
- (6) 住友林業 曾田良講師 ……………115

**Briefly on Viet Nam's  
forestry policy**

*Ngo Dinh Tho – Department*

**General forestry policies in forest protection and development law**

1. Directly investment of Government
2. Investment assistance of Government
3. Investment encouragement of Government

**Some specific policy**

1. forest allocation and rent policy
2. Investment policy
3. Credit policy,
4. Tax policy,
5. Science and technology policy
6. Beneficiaries sharing policy
7. Policy on encourage of production consumption
8. Foreign investment policy
9. Forest state enterprise reform policy
10. state decentralization of forest and forestry land management

**I. Forest allocation and lease policy**

1. element base for forest allocation and lease
  - Planning for forest protection and development
  - Forest and forest land resources
  - Demand and capability of forest owners
2. component of forest allocation and rent
  - Organizations
  - Households, individuals
  - Communities
  - Vietnamese oversea
  - Foreign organizations

**I. Forest allocation and lease policy**

3. Forest allocation:

- Allocate the special use forest to organization without payment of land use tax,
- Allocate the protection forest to organizations, households, individuals without payment of land use tax,
- Allocate the production forest to organizations, households, individuals without tax but within limit of areas.
- Allocate the production forest to organizations and plantation production forest to foreigner with payment of tax.

**I. Forest allocation and lease policy**

4. forest lease

- a) Government leases the type of forest as bellow to organisations and individuals with annual payment:
  - Protections forest combined with product forest, agricultural and aquacultural activities and eco-tourism services
  - Special use forest for eco-tourism services,
  - Production forest for forest productive and agro-forestry activities,
- b) Leases to Vietnamese oversea and foreigners the plantation production forest for productive forestry activities, eco-tourism services.

## I. Forest allocation and lease policy

5. Scale of forest allocation
  - Regarding to organization, the scale of forest depending on the project which is approved by the authority.
  - Regarding to households and individuals:
    - + Not exceed 30 ha per household;
    - + If they have agriculture land, not exceed 25 ha per household;
    - + Unused land not exceed 30 ha per household.
6. Period of land use right.
  - Long term: special use and protection forest
  - Limit period of use right: Production forest not exceed 50 to 70 years. After that, they can rent again

## I. Forest allocation and lease policy

7. Competence of authorities
  - People committee of Provincial level
  - People committee of District level
8. The right and obligation of forest owner
  - Depending on type of forest which they have been allocated and the form of use. The organisations, households and individuals has the right and responsibilities as follow:
    - right of land use, transfer, re-rent, inherit, mortgage, co-finacial, forest and agro-forestry etc

## II. Investment policy

1. From 661 programme
  - Special use and protection forest: payment for protection is 50.000 dong/ha/year; Nature rehabilitation 1 million dong/ha, plantation: 4million/ dong/ha.
  - Production forest: support to plant the especially valuable species with the cost is 2 million dong/ha, production forest for raw material purpose is from 1 million –1.5 million dong/ha
2. Following the encouragement of investment law
  - Listed A: sector investment
  - List B: Having a difficult of economic and social conditions
  - List C: Having extrem difficult of economic and social conditions

## III. Credit policy

1. State credit with low interest rate
  - Investment loans: to loan 70% of total investment; 12-15year period ; interest rate is 70% of commercial interest
  - Assisted interest rate after investment period: condition, period.. .
  - Credit investment guarantee: objects, level 70%
2. Commercial credit
  - Loans rate: demand, feasibility, guarantee
  - Interest of loan: depending on period
  - Loan period: 12 month; 12 - 60 month, more than 60 month
  - Loan saefguar: household loan not exceed 20 million dong

## IV. Tax policy

1. Nature resource tax
  - objects: having a wood harvest in nature forest
  - Basic element: yield of forest, prices of sale...
  - Tax exemption or reduction
2. Agriculture tax
  - Object: having forest land
  - basic element for tax calculation: Land ares, land category
  - Tax exemption or reduction

## V. Science technology policy

- State investment: basical science and applies; gent preservation; mother tree production; import; training.
- State support: support for generation of production species with high technology, well using
- State encouragement: reduction of import and export tax. Loans with suitable interest, period, give high priority to gender production, protect the right of gender production organisations.

## VI. Benefit share policy

1. Following the decision number 178/Q § -TTg
  - Object: households, individual.
  - Content of benefit: labour cash, sub-product , indirect products, NTFP, agri-products, wood product.
  - Basic of benefit sharing: base on cotract, time allocation, type of forest, state of forest, resourse contribution: labour

Tentative changes of degree numbered 178/QD-TTg

One more add is community and commune people commitee, who are involve to forestry benefit sharing, The new degree also not mention to forest lease , and have more

## VI. Benefit share policy

2. Following to decision nuber 661/Q § -TTg
  - object of benefit sharing: Organisations, households and individuals who is participate in the project
  - Content of benefit sharing: Labour cost, forest thinning product, NTFP, ... and have a support from investment policy.
3. Benefit from others projects.  
Depending on the regulation of each project: Some time the responsibility of the forest owner or contractor is the contribution of 50-100 kg rice or 3% of total value of havest products

## VII. Encourage consumption policy

1. Degree number 91/2000/TT/BTC: exemption of tax
2. degree number 80/2002/Q § -TTg:
  - production consumption contract
  - Responsible and Obligation
  - State has incentive policy on land, credit investment, market and technology transfer, commercial promotion

## VIII. Foreign investment policy

1. Modalities and investment period
  - Modalities: Cooperation, Joint-venture, direct investment.
  - Period investment: 50 to 70 years
2. measure of investment guarantee
  - equity and satisfy
  - Having transfer to abroad (1)benefit, (2)Capital contribute to technical, services (3)capital foreign loans, (4)capital investment, and (5) other capital, resourses.
  - Address the conflict: through a negotiation, conciliate, referee or the court

## VIII. Foreign investment policy

3. some solution to call for foreign investment
  - Incentive investment: Have right to select the types of investment, extent the period of investment, ensure the right if Vietnam policy changes; have right to use the land and forest for capital loans; exemption or reduction of import tax, benefit tax and others
  - Preferential investment: in case of If they have huge of capital, using a lot of local labour, in remote areas. They will have exempt of land use tax

## IX. State forest enterprise reform

1. Oriented
  - Remain, consolidation, development
  - Transfer to Management Board
  - Transfer to administration unit
  - Disintergrate
2. Main solutions.
  - Land management
  - Property and financial
  - Employment
  - Join-stock

## X. Management decentralization

### 1. State management on forestry

Issue and implement the regulations, degree on forest; Identify and demarcation of the difference type of forest; Lập hồ sơ quản lý rừng, công nhận QSD rừng; t   chức vi  c nghi  n cứu   u t  i, quan h  i qu  c t  ; tuy  n truy  n, ph   bi  n ph  p lu  t, ki  m tra, thanh tra, x   lý vi ph  m.

### 2. content of decentralise.

- Forest protection and development plan
- Competent for identify forest areas
- allocation, lease, withdraw and change use of forest
- Manage the forest areas where there are no tenure
- Plantation exploit

Thank you

## 資料1—(2) 海外研修教材 林業局 Le Thi Thua 講師



### A. Forestry Administration system

### B. National Forestry Strategy

#### Orientation (2006 - 2010)

Presented by Le Thi Thua – Department of Forestry

#### References:

- FSSP&P, 2005. A handbook of Forestry;
- GTZ/REFAS. Forest policy analysis;
- MARD. National forestry strategy (2006-2020) (Draft)

### A. Forestry administration system

#### 1. Period: 1945 – 1975

- 14/11/1945: Ministry of Agriculture (MoA) established
- 2/1955, MoA changed into Ministry of Agriculture and Forestry (MAF): Forestry bureau under the management of MAF
- In 1958: Department of Forestry established
- 28/4/1960, MAF reorganized into 4 organisations under the management of the cabinet council (Ministry of Agriculture, Ministry of Agricultural Enterprise, General Department of Forestry and General Department of Fishery).
- In 1961: At central level General Department of Forestry apparatus includes department of Forestry plantation, Forest Inventory and Planning, Forest Product Exploitation, Forest Product Delivery and Transportation, and Forest Product Processing; At provincial level there are Forestry Department/Agro-forestry Department; At district level there are district Forestry Department, State Forest Enterprise belonging to Forestry Department.
- In 1972: Forest protection force established. There are Forest Protection Department (FPD) (At central level), Provincial FPD under the management of PPC, and district FPD under the management of provincial FPD

### A. Forestry administration system (Cont)

#### 2. Period 1976 – 1995:

- 7/1976: General Department of Forestry had been changed into Ministry of Forestry and the ministry manages three General Department in the North, Centre and South.
- Organizational Hierarchy of Ministry of Forestry in 1989:
  - + Assistant department functions for Minister on administrative management include department of Silviculture, Forest Industry, Technical and Science, International Cooperation, statistic and Planning, Financial, Personnel and organisation; Forest Protection, Inspection, Ministerial office
  - + Career work organisation: FSIV, FIPI, National Parks, FUV, Forest officer management school, Secondary and Technical schools

#### - Forest management structure (local level):

- + Forestry department was established in almost province and under the management of PPC. Provincial FPD was under the management of Provincial Agriculture department
- + In 1994 the Decree No. 39/CP issued by the government regulated that Provincial FPD was under the management of PPC
- + At district level: there are district FPD (under the management of provincial FPD) and forestry/agro-forestry section (under the management of district PC); District Agriculture board had been established since 1981 aiming to assist for district PC on forestry administration management. The board was jointed into district FPD in 1985.
- + At communal level: Forestry board or responsible staff or not

### A. Forestry administration system (Cont)

#### 3. From 1995 – 2005:

- 10/1995 MARD was establishment by a combination of 3 ministries of Forestry; Agriculture and Food industry; and Fishery. The function, obligation, task and organisational structure of MARD is regulated by the Decree No. 73/CP issued by the government dated November 1, 1995.
- At provincial level: Provincial DARD and FPD are under the management of PPC
- 7 national parks under the management of MARD
- At district level: district DARD and FPD

### A. Forestry administration system (Cont)

- To assist the minister on management of forestry sector the government issued the Decree No. 86/CP dated 18/7/2003:
- + DoF: under management of MARD with main function is state management on forestry sector in the nation-wide. Organisational structure of DoF comprises 5 divisions/section including Administration and general coordination; Planning; Forest Inventory; Silviculture; Forest Management and Utilisation; representative section in Ho Chi Minh
- + FPD: under the management of MARD with main function is forest protection and law enforcement in the nation wide. Organisational structure of FPD comprises divisions of Administration and general coordination; Propagation and force development; Inspection and Legislation; Natural Conservation; Forest protection and Fire Prevention; Information and Documentation; and Centre for Forest Protection Technique I, II, III

### **A. Forestry administration system (Cont)**

Forest development system:

- At central level: DOF has 6 divisions/section with 44 civil servants and 10 contract staff;
- At provincial level: 63 DARD and 1 Agro-forestry, Fishery Department. There are 34 Sub-forestry departments are under the management of DARD.
- At district level: Economic/Agriculture and Rural Development department. There is 1-2 responsible staff for forestry
- At commune level: no separate forestry organisation

### **A. Forestry administration system (Cont)**

Forest Protection force: a total of 9875 civil servants;

- At central level: FPD has 7 divisions (84 staff) and 3 centres (94 staff)
- At provincial level: a total of 1300 civil servants (43 provincial FPD under the PPC and the remaining 18 under the provincial DARD)
- At district level: 424 district FPD/47 Forest product investigation units are under the provincial FPD with a total of 3500 staff. There are 4454 communal forest protection staff and about 441 communes have no communal forest protection staff
- At commune level: no separate forest protection organisation

### **B. National Forestry Strategy Orientations (2006 - 2020) in discussing and consultation**

### **The necessity of preparation of NFS (2006-2020)**

MARD decided to prepare a new national forestry strategy (NFS) in the end of 2004 aiming at:

- ❖ The existing NFS will be integrated with FSSP framework
- ❖ Up-to-date new decisive policy opinions such as overall growing strategy, hunger alleviation and poverty reduction, forest protection and development law (2004), changing policy at microscopic level, integrating into global economy through to joint WTO

### **What are the objectives of NFS (2006-2020)?**

- \* To give comprehensive orientation for forestry sector: Opinion, orientation, objective, program and solution
- \* To highlight main concern issues for forestry sector
- \* To orient for preparing 5 year plan/project and action plan
- \* To attract state investment, ODA, FDI and private sector

### **Principles for preparation of new NFS**

- \* To conform the national socio-economic strategy and committed international conventions
- \* To use suitable contents of NFS (2001-2010) and FSSP framework
- \* To use new participatory approach such as socialization and diversification of investing capital sources, harmonizing social, economic and environmental objectives, to value for environmental services etc
- \* To ensure the feasibility with clear objectives and detail criteria for plan preparation, monitoring and evaluation



### Forestry development opinion

- \* To contribute to national economic growth, hunger alleviation and poverty reduction and environment protection
- \* Sustainable management of natural and plantation forest, establishing the national forest stand stability, SFE innovation, carrying out forest/forested land allocation /rent to forest owners

### Forestry development opinion

- \* The society, all levels of government, sectors, forest owners, organisation, community are responsible for forest protection
- \* Improve the effectiveness and competitive in timber and NTFP production, environment services to contribute to national economy
- \* Promote the socialization of forestry activity (SFE innovation, Forest/forested land allocation and rent)
- \* Find different financial sources for forestry development

### Forest development orientation to 2020

- \* Goal
- \* Objective



### Goal to 2020

Sustainable forest management and development (SUF, protection, production forest are natural and plantation forest) to contribute more and more for socio-economic development, ecological and environment protection, biodiversity conservation, environment services; to improve standard of living of rural people; to involve the widespread participation and give reasonable benefit for relevant stakeholders (state, HHS, individuals, community, ethnic group and women).

### Objective of the NFS (2006 – 2020):

- Economic objective
- Social objective
- Environment objective

### Economic objective

Strict protect and manage sustainability the existing natural and plantation forest; increase area and yield of plantation forest and agro-forestry; use bare land effectively for forestry development (through establishing the stable national forest area including SUF, production and protection forest less than 14 mil ha/16.2 mil ha, in 2010, completion of SFE innovation. Forest/forested land are allocated and rented to organisation, HHs, community, individual). Timber and NTFP production and processing are competitive and sustainable, meet domestic need and export opportunity during global economic integration.

### **Economic objective**

Increase the contribution into the national economy with the following target:

- \* 2.6 mil ha of production forest (plantation) per year with commercial timber yield at least from 12-15 m<sup>3</sup>/ha/ year. Number of scatted tree planted is not less than 200 mil/year. About 3 mil ha of natural forest (production forest) are applied sustainable management.
- \* Annual timber supply (mainly from plantation forest) is range from 21-25 mil m<sup>3</sup>;

### **Economic objective**

- \* Increase yield of timber and NTFPs with issuance of certificate from natural and plantation forest, strive for 50% of timber product export with certificate
- \* Increase forest product export value from \$1 bil (2004) to \$ 2.1 bil (2010) and \$3 bil (2020).

### **Social objective**

- \* To attach importance to hunger alleviation, poverty reduction, livelihood improvement for ethnic community in remote areas;
- \* To ensure equity in forest allocation, dissemination, credit, to provide sustainable management knowledge for forest owners to meet local timber demand, increase income and to protect forest and biodiversity

### **Social objective**

- \* To create regular and part-time job for about 1 mil labours in 2010 and 2 mil in 2020 (including processing);
- \* To raise income from forest production and reduce 30% poor HHs in 2010 compare to 2004 at key forestry areas;
- \* To increase number of trained labour in forestry to 40% comparing to 2000 (especially in remote areas, ethnic people, poor HHs and women)

### **Environment objective**

- \* Environment should be improved in term of natural disaster prevention, soil improvement, erosion reduction, sufficient water supply for hydro-electric work, irrigation system, urban environment protection and industrial zones as well as providing other environment services (CDM, ecotourism etc) for national economy. Forest allocation/rent should be carried out and forest owners closely work in collaboration with HHs, community and local people in order to manage effectively and improve their livelihood

### **Environment objective**

The expected targets:

- ✓ To increase the cover of forest to 43% in 2010 and 48% in 2020
- ✓ In the first 5 year plan, master forest planning for the whole country should conducted using the new criteria issued by MARD to identify and demarcate forest boundary on field

### Environment objective

- \* To improve forest quality and ensure protection function and environment services.
- \* To develop environment services (CO2 absorption, water supply, ecotourism etc) to cover for 50% of forest protection fee.

### Environment objective

- \* Build environment protection forest in key urban and industrial areas
- \* Establish legal framework, raise awareness of people, strengthen law enforcement aiming to reduce 50% forest product violation in 2010 and no more clearance of forest for cultivation in 2020

### Programs

#### 1. Development program

- 1.1 Sustainable forest management, development programs
- 1.2 Forest protection, biodiversity conservation and environment service programs
- 1.3 Forest product processing and commercial program

#### 2. Aid program

- 2.1 Forest research, training & universalizing program
- 2.2 Policy frame, plan preparation and monitoring

### Promoting contribution of forest environment service

1. Research on the environment protection functions of forest as soil erosion control, water regulation, flood control, sea wave prevention, alluvia prevention, CO2 absorption, pollution reduction, ecotourism and proposing fee cost and fee management mechanism in 2006 – 2007;

### Promoting contribution of forest environment service

2. To build environment policy; identify the distribution of beneficiary from those services
3. To establish forest protection and development fund from different sources (government, ODA, private) in which income sources from environment services such as CO2 emission market, watershed protection, ecotourism will be used to reinvest for protection and SUF as well as improvement of local living standard through forest management activities.

### Big problems in discussion and consultation

- ✓ Problem 1: Stable national forest area: SUF, protection and production forest
- ✓ Problem 2: Sustainable forest management and forest certificate
- ✓ Problem 3: SFE innovation
- ✓ Problem 4: Land-use planning, forest land allocation/rent
- ✓ Problem 5: Forestry socialisation and community forestry
- ✓ Problem 6: Benefit sharing

### Big problems in discussion and consultation

- ✓ Problem 7: Hunger alleviation, poverty reduction and gender
- ✓ Problem 8: Improving the effectiveness of forest industrial operation
- ✓ Problem 9: Development of labour source
- ✓ Problem 10: Forest sector management improvement
- ✓ Problem 11: Future of the 5MHFRP?
- ✓ Problem 12: Effective use of state budget and attract capital from ODA, private and FDI ?
- ✓ Problem 13: Mechanism for NFS implementation and monitoring?

### Big problems in discussion and consultation

#### To redefine the forestry sector?

“Forestry is one of the economic and technical sectors of the national economy consisting of forest production activities; related environment services to forest; forest product exploitation, transport and processing (timber and NTFPs)

*Thank you very much for your attention!*



### Global Environment and Forests

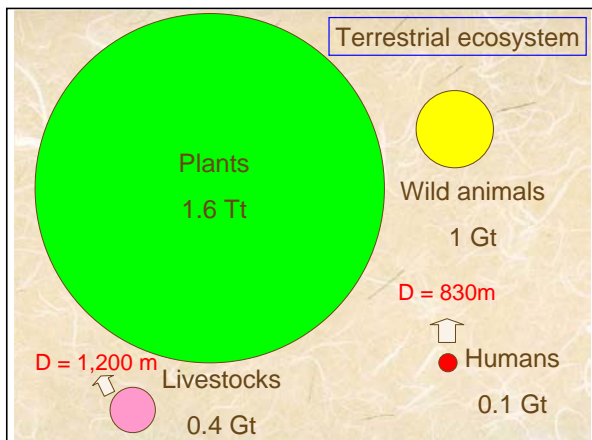
**Carbon trapper?**

Forest decline by Sox, Nox?

Yasushi Morikawa  
Waseda University

### Earth Calendar

1-Jan	4,600,000,000	Birth of earth	15-Dec	200,000,000	Dinosaurs, mammals
2-Apr	3,300,000,000	Birth of living things	19-Dec	160,000,000	Birds
2-Jul	2,000,000,000	Algae	26-Dec	65,000,000	Extinction of dinosaurs
1-Sep	1,500,000,000	Eucaryote	27-Dec	60,000,000	Monkeys
10-Oct	1,000,000,000	Animals	31-Dec		
27-Nov	420,000,000	Ozon layer (UV decrease)	16:00	4,000,000	Australopithecus
1-Dec	380,000,000	Fishes	23:36	200,000	Neanderthal
2-Dec	370,000,000	Amphibians	23:54	50,000	Homo sapiens
7-Dec	300,000,000	Insects	23:59	80,000	Agricultural and pastoral age
8-Dec	290,000,000	Reptiles	23:59:59.5	85	Radio broadcasting (USA)



### Tragedy of commons

Grasslands (commons)

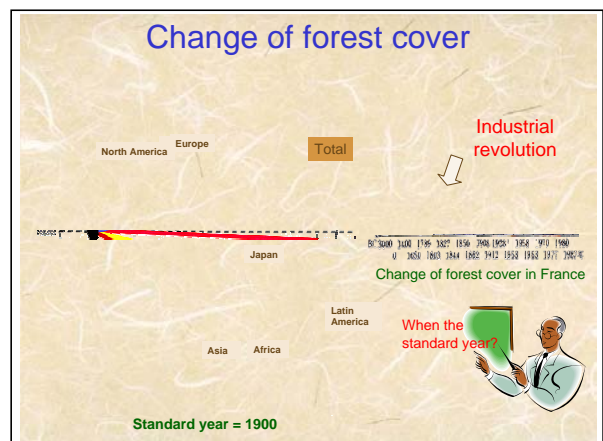
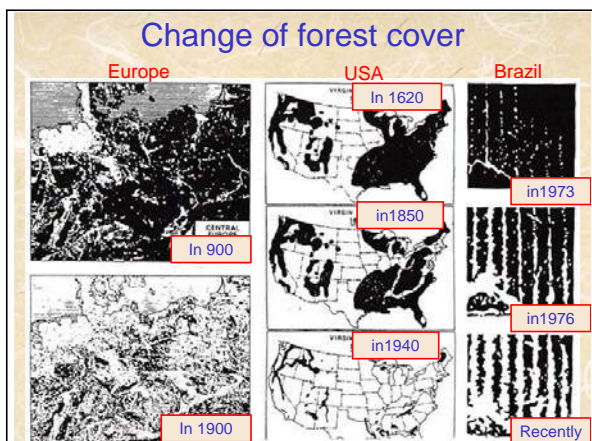
Cattle: 100 (Carrying Capacity)

10 cattle/person → Sustainable

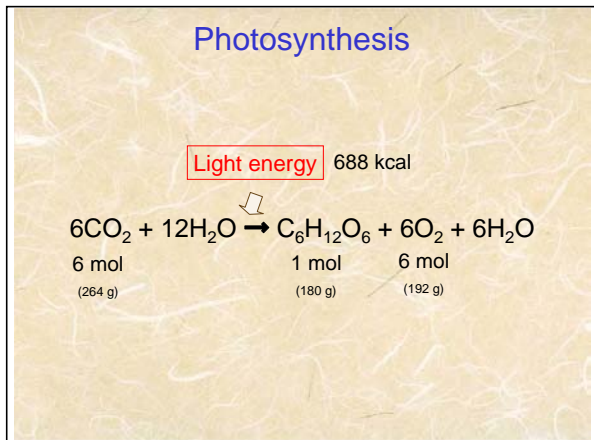
11 cattle/person × 1 + 10 cattle/person × 9 person → 101 cattle → Beyond carrying capacity

Commons → Degradation

→ Benefit for 1 person caused disadvantages for 10 person







### Distribution of carbon in the earth (Kitano 1995)

Atmosphere	0.026
Limestone	1,800
Fossil fuel	0.2

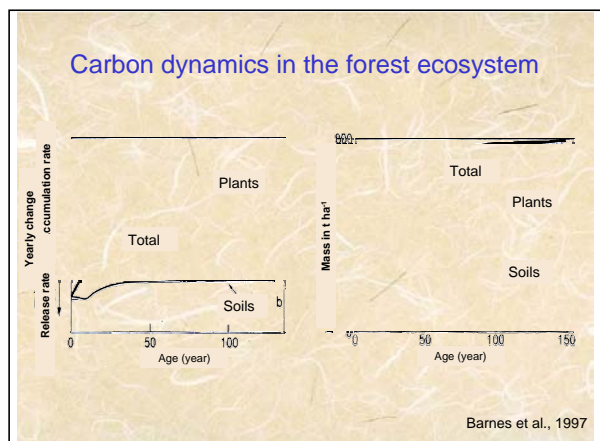
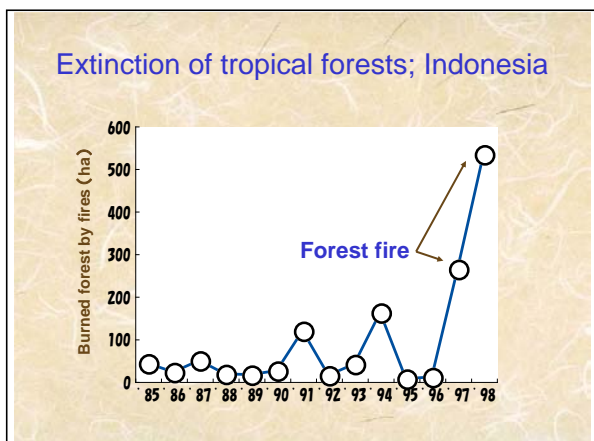
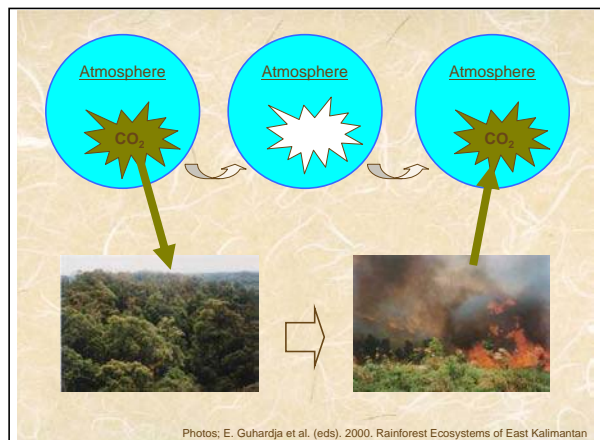
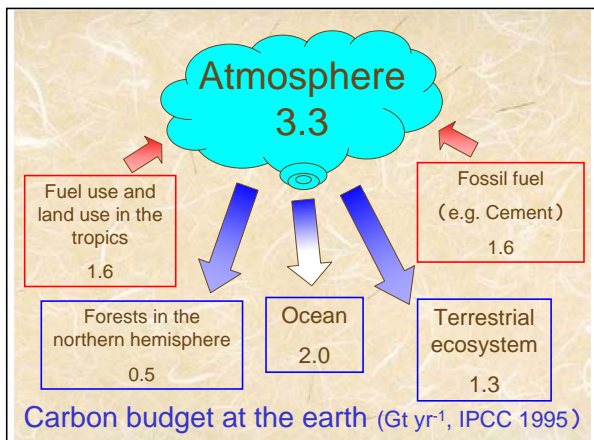
As 10 GtCO<sub>2</sub>

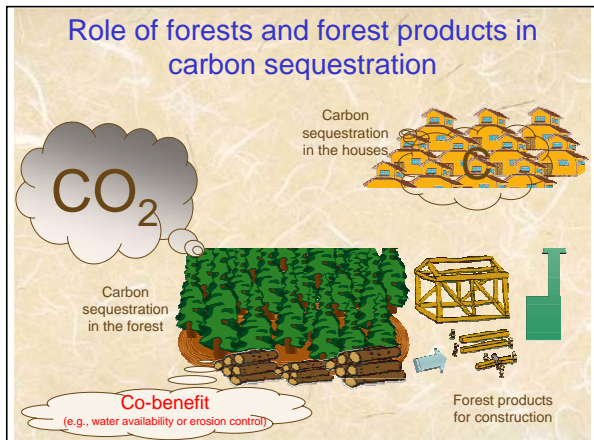
O<sub>2</sub> Primitive atmosphere: 0% → Present: 20.9%  
CO<sub>2</sub> Primitive atmosphere: 97% → Present: 0.035%

---

Assumption:  
 Photosynthetic activity in the earth = 0  
 and Fossil fuel in the earth → Burning

O<sub>2</sub>: 20.9% → 20.4%  
CO<sub>2</sub>: 350ppm → 5,000ppm







### Rehabilitation in South Sumatra, Indonesia



alang-alang  
grassland.  
Photo: Morikawa (1985)

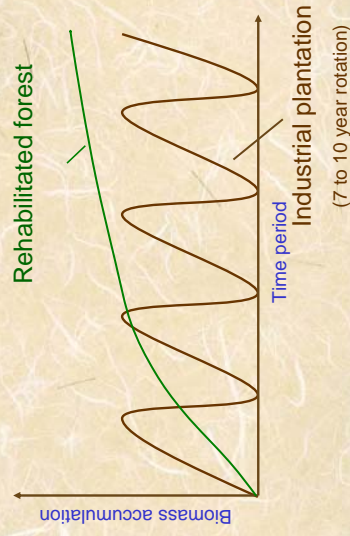


2 to 3-year-old  
*S. macrophylla*  
Photo: Morikawa (1985)



20-year-old  
*S. macrophylla*  
Photo: Morikawa (2001)

### Industrial plantation and rehabilitated forests



### Big tree in Lombok Island, Indonesia

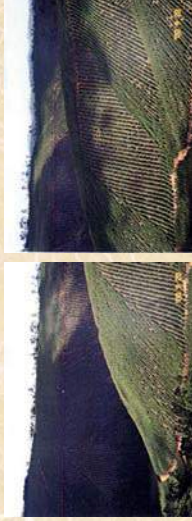
(July 2005)



### Illegal logging?



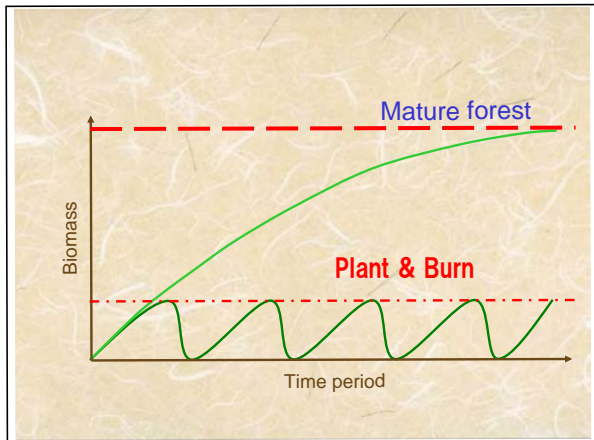
### Industrial plantation in Brazil



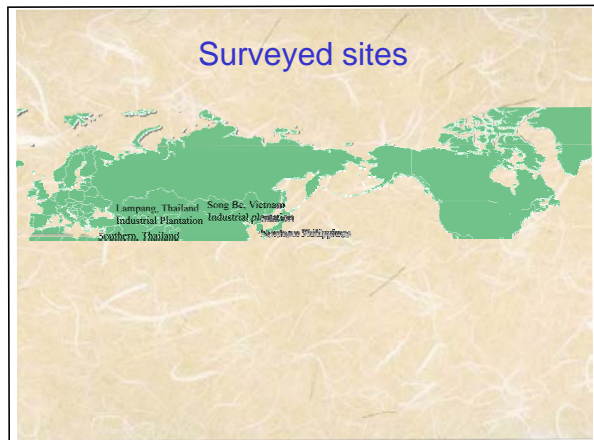
### Industrial plantation in Brazil



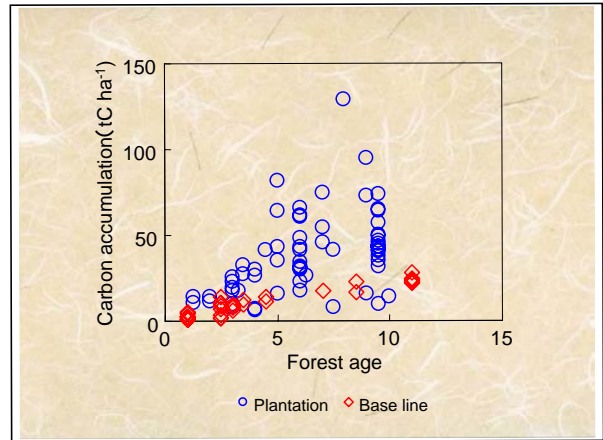




Field survey in South Sumatra, Indonesia



Surveyed sites



**Carbon accumulation**

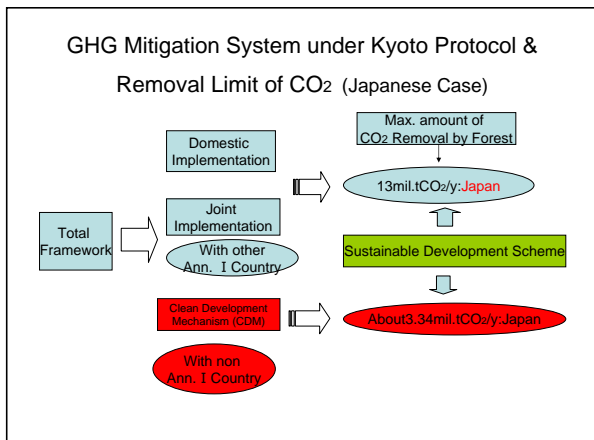
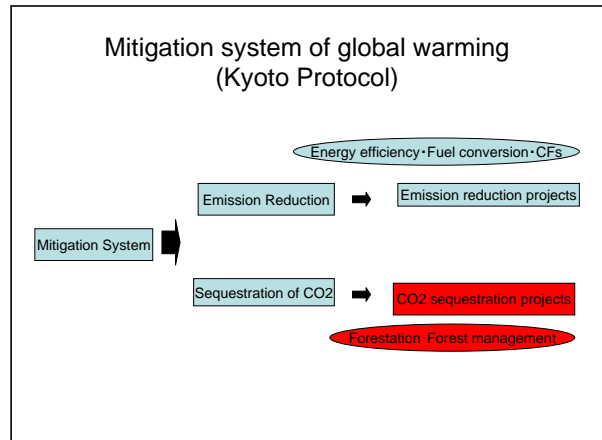
Tree species	Mean annual increment (Mg ha <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> )	Root to total (%)
<i>Eucalyptus globulus</i>	8.6 - 16.3	15.8
<i>Eucalyptus grandis</i>	7.9 - 8.4	17.9
<i>Eucalyptus nitens</i>	8.4 - 8.9	16.2
<i>Acacia mangium</i>	7.8 - 14.4	15.3
<i>Acacia auriculiformis</i>	2.4 - 8.0	-
<i>Cassia siamea</i>	8.6 - 13.5	32.5
<i>Azadirachta indica</i>	7.6 - 18.7	25.3
<i>Dalbergia litifolia</i>	5.9 - 12.5	22.9
<i>Swietenia macrophylla</i>	3.1 - 6.5	33.2
<i>Tectona grandis</i>	1.9 - 2.1	22.8



Thank you for your attention

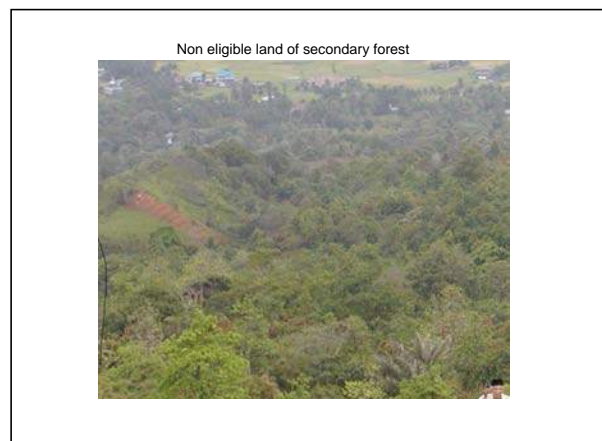
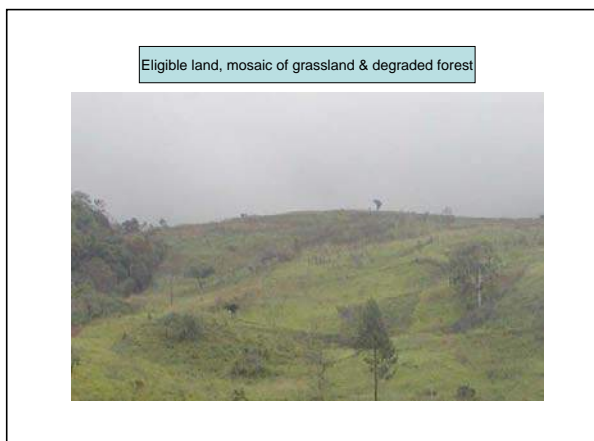
**Modality & Procedure of  
Forestation CDM**

Mitigation of global warming & Role of  
Forestation CDM(AR-CDM)  
Mechanism of AR-CDM  
Meaning of technical words and methodology for  
measurement  
Special modality of small scale AR-CDM  
For initiating AR-CDM



**General Regulations of AR-CDM**

- 1st Commitment Period(2008-2012) =  
 ↳ Limitation to Afforestation & Reforestation
- Afforestation = non forest over 50 years
- Reforestation = non forest at the end of 1989
- Countries involved = Ratification of Kyoto Mechanism
- Criteria of Forest = to follow FAO criteria  
 ↳ minimum acreage = 0.05-1.0ha  
 ↳ minimum crown coverage = 10-30%  
 ↳ minimum tree height = 2-5m  
 (host country decides the criterion between the range)



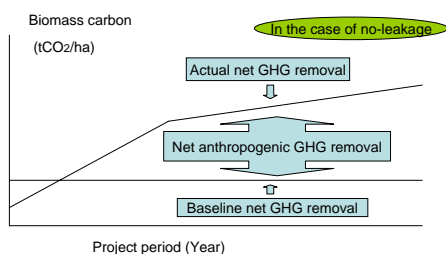
## Rules on AR-CDM

- Project period : ~30 years or 20 years × 1~3 reputations (maximum 60 years)
- Types : ordinal AR-CDM & small scale AR-CDM
- Rules of small scale AR-CDM : 8,000tCO<sub>2</sub>/year, Involvement of low income communities or individuals
- Modality of small scale AR-CDM : Simplified modality & procedures would be adapted (e.g.: simplified baseline methodology, exclusion of one or two carbon pools, & so on)

## Mechanism of AR-CDM

- Sequestered carbon by plantation = Actual Net GHG Removals (tCO<sub>2</sub>)
- Sequestered carbon by the proposed area without planting activities = Baseline Net GHG Removals (tCO<sub>2</sub>)
- GHG emission outside of the project triggered by AR-CDM = Leakage (tCO<sub>2</sub>)
- Actual removal – Baseline removal – Leakage = Net anthropogenic GHG removals
- Net anthropogenic GHG removals = Additionality = Credits (tCO<sub>2</sub>)

## Calculation of Anthropogenically removed Carbon by the AR-CDM project



## Determination on necessity of AR-CDM -additionality-

- **Business as usual** –land use without project
  - ① present condition of land use, ② economical condition for forestation, ③ accessibility to the site, ④ technological level for forestation
- **Evaluation of forestation plan in current condition**
  - ① Forest plan existed, ② Current plan is difficult for implementation, ③ What barriers are existed for forestation
  - to discuss from the aspects of finance, technology, regulations, & other barriers–
- **Necessity for AR-CDM**
  - ① Role of AR-CDM for solving these difficulty, ② Additionality of anthropogenic removal
  - to stress benefit for implementation and to evaluate positive aspects of the Plan–

**Issuance of credits as 「Additionality」**

## Items to be measured or analyzed

- Items to be measured –
- Green House Gas (GHG) : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFs
- 5 carbon pools : ① above ground, and ② below ground of vegetation, ③ dead tree, ④ forest litter, ⑤ soil organic carbon
- Leakage: GHG emission derived from forestation
- Items to be analyzed –
- Environmental impacts and socio-economic impacts derived from AR-CDM project
- Frequency for determination : at least every 5 years (Monitoring)

## Methodology of carbon pool

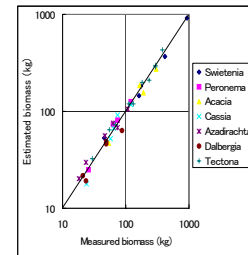
- tree-vegetation : Above- & under- ground Biomass(t/ha) × 0.5 = Sequestered carbon (tC/ha) × 44/12(CO<sub>2</sub>) = Sequestered CO<sub>2</sub>(tCO<sub>2</sub>/ha) –designated in CO<sub>2</sub>–
  - allometry method would be adapted –
- ③ dead tree & ④ litter
  - biomass is determined in sample plots, and calculated by the equation above –
- ⑤ Soil organic matter
  - soil organic matter in 0~30cm depth of sample plots, carbon is analyzed by chemical analysis – designated in tCO<sub>2</sub>/ha

## Common methodology for Items

- Guided by IPCC
  - Good Practice Guidance (GPG) Guideline on Items to be analyzed Methodology for each Items Default value & equation
- Methodology reported by scientific magazines is also permitted

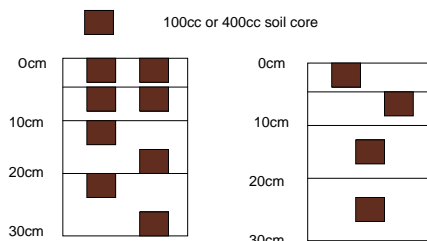
## Allometry for common plantation trees

- Limited to trees with growth data
- Calculation by Allometry- DBH & wood density
- Adapted to almost all common plantation trees
- Wood density: from text book or determined value
- Tree Biomass (Kg)=  $0.0118 \times dbh^{2.45} \times \text{Basic density}^{0.379}$



## Soil collection method for AR-CDM

- Standard method
- Simplified method



## Methodology for GHG besides 5 carbon pools

- CFs : no emission in AR-CDM
- CH<sub>4</sub> : gas chromatography, particularly wet land —so far no default value ➡ Ruminants such as cow, goat : produce CH<sub>4</sub>. Refer GHG for default value
- N<sub>2</sub>O : gas chromatography — in case of fertilization : default value ➡
- GHG emission by forest management : ➡ e.g. Fuel, chemicals including fertilizer 等 and others —designated in CO<sub>2</sub>  
Please refer GPG by IPCC for default values

## Baseline

- Baseline = 「sequestered carbon before Project」 Carbon amount without AR-CDM
- Common vegetation condition under “business as usual” land use since 1989
- Designated carbon pool (tCO<sub>2</sub>/ha) in the proposed AR-CDM area
- If significant change is expected, re-determined at the time
- In case of small scale AR-CDM —Simplified methodology will be developed by CDM Executive Board in grassland, wet land, farm land and residential area
- Other source of emission —confirm changes after starting AR-CDM

## Leakage

- Leakage = Items transferred to outside
- GHG emission which occurs outside the project by the activities of AR-CDM (CO<sub>2</sub>t)

For example : Gas emission by transference of farming, pasturing, fuel collection and such types of activities including shifting cultivation. Gas emission by the people’s activities attracted by the AR-CDM project

-leakage should be measurable and attributable-



## Items to be analyzed

- Analysis on **environmental impacts** —including climate, hydrology, soil, ecosystems, & rare or endangered specie and habitat
- Analysis on **socio-economic impacts** —including legal title to the land, access to the sequestered carbon, current land tenure and land use, & stake holder's opinions

Judged by **Host Country** under her standard

Significant negative impacts



Requirement of assessment

- Other issues required judgement by Host Country  
Selection of **invasive plants** to the Project

## Relation with other international framework

—particularly Sustainable Forest Management—

- AR-CDM :Should be implemented under the international frame work of [Sustainable Forest Management] and other framework such as Biodiversity, Desertification
  - **Reduce negative impacts to environment**
    - Endangered and rare species and Invasive trees,
    - Health of forest by pests & disease, and forest fire.
    - Atmosphere and climate.
    - Soil condition and hydrological condition
  - **Reduce negative impacts to socio-economic conditions**
    - Composition of people and income.
    - Employment and food production.
    - Cultural and religious sites.
    - Access to fuel and other forest products
- Criteria in (sustainable Forest Management)**
- ① Conservation of biodiversity
  - ② Maintenance of productive capacity of forest ecosystems
  - ③ Maintenance of forest ecosystem health and vitality
  - ④ Conservation and maintenance of soil and water resources
  - ⑤ Maintenance of forest contribution to global carbon cycles
  - ⑥ Maintenance and enhancement of long-term multiple socio-economic benefits to meet the needs of societies
  - ⑦ Legal, institutional and economic framework for forest conservation and sustainable management

## Basic items to be analyzed for Environmental Impacts

- Take note that items differ in Host Country
- Example of basic items for environmental impacts-
- ① **Existence of rare & endangered fauna & flora** —If it is **yes**, the project site would be reexamine.
- ② Categorized plant as a invasive tree by IUCN and Host Country — Exclude from target species for forestation
- ③ Out break of pest and wide forest fire — Present the control methods
- ④ Climate — Change of temperature and humidity
- ⑤ Soil conservation — Frequency of soil erosion, degradation of soil fertility
- ⑥ Hydrology — Water for agriculture and living, Water level in rainy & dry season

## Checklist of environmental impacts

- in an example of a proposed AR-CDM in Indonesia-

- 1) Degradation of natural components by forestation — air, water, waste, chemicals
- 2) Regulated natural conservation area — International & domestic protection area
- 3) Endangered or rare fauna & flora - International, National & Regional
- 4) Out break of pest & diseases — possibility on host trees
- 5) Invasive plants — IUCN & domestic regulation
- 6) Control method on wild fire — possibility, counter measure
- 7) Climate change by forestation — temperature of air & soil, moisture of soil & air
- 8) Water environmental change by forestation — water out flow in dry & rainy seasons, water holding capacity of soil, percolation rate of soil, water quality
- 9) Soil environmental change by forestation — fertility, eroded area, gullies, surface erosion, soil conservation trees

## Basic items to be analyzed for socio-economic impacts

- Take note that items differ in Host Countries
  - Example of basic items for environmental impacts-
  - ① Local community and indigenous people-Back ground & historical
  - ② Land tenure— Ownership and/or cultivation right
  - ③ Employment— Income & type
  - ④ Agriculture— Food production & supply, marketing
  - ⑤ Cultural & religious sites— Management procedure
  - ⑥ Type of fuel & access— Place, volume
  - ⑦ Access to forest products and marketing— Type, production, volume, site
- Questionnaire— an example at Indonesia**
- ① Type of income of people in project site
  - ② Originated place of involved people
  - ③ Level of income
  - ④ Age and family
  - ⑤ Fuel collection
  - ⑥ Opinion to forest logging
  - ⑦ Illegal logging from outside
  - ⑧ Participation to plantation project
  - ⑨ Opinion to forestation
  - ⑩ Method for good project
  - ⑪ Reason of participation
  - ⑫ Problems facing
  - ⑬ Impacts of project to community

## Monitoring & reporting

- **Monitoring is required at least in every 5 years**
- Items to be monitored are as follows: monitoring result are requested to be **reported**
- Items: ① 5 carbon pool, ② GHG emission by project operation, ③ other GHG, ④ Baseline, ⑤ Leakage, ⑥ out break of pest and occurrence of forest fire, ⑦ environmental impact, ⑧ socio-economic impacts, ⑨ other note worthy items
- Mode and method for management of data on items above should be reported (電子データ・文書データ)

## Points of small scale AR-CDM

Specific rule of small scale AR-CDM  
Difficult issues for actual operation

## Rule of small scale AR-CDM

- Size of Small Scale AR-CDM — av. 8,000tCO<sub>2</sub>/year → 40,000tCO<sub>2</sub>/5 years
- Essential issue of Small scale AR-CDM — Involvement of low income community or individuals
- Modalities — More simplified methodology than ordinal AR-CDM would be adapted.

## Simplified methodology of Baseline for small scale AR-CDM

- No significant changes in carbon stock = Present carbon stock prior to implementation
  - Significant changes = use simplified baseline methodology developed by Executive Board
  - Simplified baseline would be developed by CDM EB
    - ① Grassland to forested land
    - ② Farmland to forested land
    - ③ Wet land to forested land
    - ④ Settlements to forested land
- with considering soil types, project period, climatic conditions

## Monitoring methodology

- Monitoring of baseline is not required
- Simplified monitoring methodologies = EB develops
- Simplified methodology of net anthropogenic GHG removal = EB directs
- One or more carbon pools = excluded from the estimation of baseline net GHG and/or actual net GHG removal

## Rule of Leakage

- Demonstrate that Small-scale AR-CDM doesn't result in the displacement of activities or people, or doesn't trigger activities outside the project boundary = leakage estimation not required
- Other cases = measure
- EB would develop a guide line for determination of leakage

## Notable rule for AR-CDM — Bundling and Debundling —

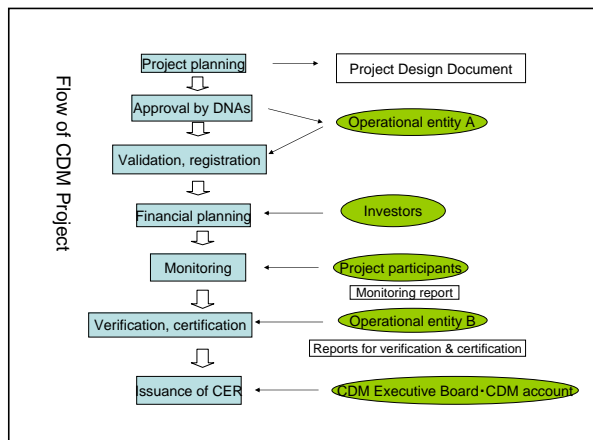
- Bundling=joint together
- For reduce implementation cost, several AR-CDM would be able to "bundle"
- On the contrast, large project could not be debundled because of adaptation of simplified methodology (Debundling)
- Rule for debundling:
  - (a) with the same participant, &
  - (b) registered within 2 years, &
  - (c) within 1km of the boundary

## Starting process of AR-CDM and Credits

Flow of CDM project  
Required Items for PDD  
Credits

## Before starting AR-CDM

- Project outline ⇨ Project Idea Note (PIN)
- Discussion with DNA (Host Country) and Annex I –DNA (Japan) by using PIN
- Selection of counterpart organization
- Confirmation of guidelines of Host Country
- Confirmation of eligibility of the target area
- Confirmation of barriers for AR-CDM (additionality)
- Compile Project Design Document (PDD)



## Items to be documented in PDD

- **A:** General information of project activities planned
- **B:** Methodology of baseline - additionality
- **C:** Methodology of monitoring
- **D:** Determination methodology of net anthropogenic removal and emission by the project
- **E:** Documentation on environmental impacts by the project
- **F:** Documentation on socio-economic impacts by the project
- **G:** Stake holders' opinion with respect to the project

## Examination of PDD

- PDD is to be approved by Host Country & Annex I Country —Every Country should have special Account for Credits
- Present to CDM Executive Board (EB)
- Judge **Validity** by Designated Operational Entity (DOE qualified by EB)
- After Validation, **Registered** by EB
- Actual additionality is verified (**Verification**) by DOE
- After verification, EB **certifies** Credit and credit issuance
- **Registration fee (DNA & EB) & Validation & Certification fees may be requested**

## Who can plan and operate projects

- Planner of AR-CDM Project ⇨ Groups of Annex I & **non-Annex I countries**
- ① Case 1: non Annex I plan and implement, alone
- ② Case 2: non Annex I plan and cooperatively implements with investor (s) of Annex I
- ③ Case 3: non Annex I & investors of Annex I plan and implement
- Treatment of Credits
- ① Case 1: to sell at international market, Annex I may buy the credits
- ② Case 2 & 3: Annex I would buy the credits for targets of GHG mitigation

## Credits from AR-CDM

- Type of credits from AR-CDM: **tCER (temporally) or ICER (long-term)**

Because of **Fire & Logging Risks**, these CERs might be **cheaper** than that of emission reduction

- Credit would be transferred to the Account of Annex I Country and be used for target of GHG mitigation



**Main Target of Investor**

- At present, credits from emission reduction may cost US\$6-7 in international markets.

- However, AR-CDM gives favorable impacts to local economy & environment

Therefore, **CIFOR & other international organization recommend.**



**PROPOSING ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT CRITERIA OF  
PLANTATION FORESTS BY CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM TO  
ENVIRONMENT, SOCIAL AND ECONOMIC IN VIETNAM**

*By Associate Prof. Dr. Ngo Dinh Que and collaborators  
Forest Environment and Ecological Research Centre*

**INTRODUCTION**

Clean Development Mechanism (CDM) is one of the three flexible mechanisms of the Kyoto protocol. In order to meet the protocol conditions it allows developed nations to meet greenhouse gas emission by investment for forest plantation in developing countries to absorb CO<sub>2</sub> from atmosphere and mitigate gas emission.

Currently, gas emission in developing countries has not been restricted due to its amount from those countries is less than its requirement by the protocol. CDM projects have been conducted in collaboration between developing and developed countries would be a great effort to reduce globally gas emission.

CDM projects have two major goals as follows:

- To assist developing countries where CDM project will be carried out to attain sustainable development target.
- To give developed countries a flexible opportunity to meet the protocol condition through their investment for CDM projects in developing countries.

In reality, the concept and implementation of CDM project are new to Vietnam. Vietnam is one of the 168 nations to approve and is the full country member of the International Convention for Climate Change. International Cooperation Department, Ministry of Environment and Natural resources is officially the national focal point agency for the CDM in March 2003. The CDM expert group has been established including representatives from relevant ministries and sectors. The group has conducted activities such as technical service, policy, investment, management etc. Forestry sector plays an important role of implementing CDM projects to reduce gas emission through forest plantation and rehabilitation.

In order to evaluate the effectiveness of the CDM projects, identification of EIA criteria and indicators is the prerequisite for preparation and implementation of CDM projects. Based on the study, some pilot research results on environment impact of plantation forest types are reported for establishment of criteria and norms.

**I. RESEARCH OBJECT, CONTENTS AND METHOD**

**1.1. Research object**

Land area is planned for CDM plantation especially prioritizing for long rotation indigenous timber species and highly absorption of CO<sub>2</sub>.

## **1.2. Research content**

### ***1.2.1. Environment field***

- Carry out field survey to collect information on yield, biological yield of plantation forests;

- Elaborate the relationship between plantation forests and environmental factors (soil characteristic, vegetation, forest structure, litter fall, microclimate, protection ability);

- Calculate amount of CO<sub>2</sub> absorption.

### ***1.2.2. Socio-economic field***

- Economic: Evaluation of economic efficiency based on study the change of composition, expenditure and income from plantation forests.

- Social: Elaborate participation of people in project implementation as well as impacts of the project to people's awareness on forest planting, protection and management, and to livelihood of people.

## **1.3. Method**

### ***1.3.1. Environment***

- Establish sample plot to measure forest growing and productivity criteria: measuring the paradiameters (DBH, Height and stand volume).

- Gather and analyze environmental criteria both on field and experiment room by common methods applied in forestry sector:

- The changes of forest area, covering and ground vegetation
- The changes of microclimate (humidity, temperature, light).
- The changes of soil fertility before start and termination of project through following criteria: humus, total amount of nitrogen, natural weight, pH, digestible phosphor, digestible kalium, soil microorganism etc.

- Measure amount of CO<sub>2</sub> absorption by NIRI method and stem analytic method, analyse Carbon content in tree and soil.

***1.3.2. Economy:*** Economic efficiency evaluation is figured as the following criteria:

- Net Present Value (NPV): NPV is measured by the formula of DK. Paul
- Benefit Cost Rate (BCR): BCR is measured by the formula of John E. Gunter
- Internal Return Rate (IRR):

***1.3.3. Society:*** Using participatory rural appraisal method (PRA)

The CDM project has not conducted yet, therefore, there has no clear evident of social impacts. Hence, social impacts are qualitatively assessed.

- Social impacts are assessed by local people and filled on the table below:

Assessment criteria	Very poor	Poor	Medium	Good	Very good
people participation					
Job opportunity					
Income					
Timber and non-timber forest products supply					
Forest land-use right					
Settlement					
Forest protection awareness					
<b>General evaluation</b>					
<b>Comment and recommendation</b>					

- Final evaluation of social impacts would be synthesized based on interviewing results from local people.

Assessment criteria table is formulate based on environmental, economic and social information processed by Excel processor and expertise method.

## II. RESEARCH RESULT AND DISCUSSION

### 2.1. Impact to environment

#### 2.1.1. Forest structure and biodiversity features

Normally, over 10 age plantation forest of pine (*Pinus merkusii*, *P. massoniana*), and Eucalypt (*Eucalyptus urophylla*) have two stratum with a rich ground vegetation under the main layer. In cases, those plantation forests have only one timber layer and poor ground vegetation layer due to heavily disturbance of human such as collecting dry leaves, firewood on ground and livestock grazing. The rate of canopy cover of young pine forest with density from 1,300 to 1,500 tree per hectare is significant (0.6) and equivalent to over 20 age pine forest with density from 700-800 tree/ha. However, structure and diversity of pine forest with age over 20 age is more complicated than those of pine forest of 10-15 age.

#### 2.1.2. Soil characteristics

- **Physical composition:** Most visited pine forest sites is planted on light to medium composition soil. Ratio of clay at control plot (grass, shrub) is slightly higher than pine forest from 6 age upward. The lower age pine forest has higher ratio of clay than older one. Soil is more porous with older plantation forest.
- **pH:** At 6 age of pine forest pH level of soil decrease, especially on the surface layer.
- **Ratio of humus and nitrogen:** Ratio of humus and nitrogen has not been improved for pine forest under 19 age even this ratio reduced in case of 19 year old pine forest

due to it is under growing stage. People collecting dry leaves is one of the reasons contributing to the amount of humus and nitrogen compensation less than its removal. However, the change of humus ratio of over 20 age pine forest is significant.

- **Soil layer dept:** The dept of soil layer reflect the fertility of soil and directly affect to growth ability and production. Soil under the pine forest in the North of centre is poor belonging to soil class II and III.
- **Microorganism:** amount of microorganism under 21 year old pine forest has increased significantly ( $7.94 \times 10^5$ ) compare to bare land area (grass and shrub) ( $0.76 \times 10^5$ ). Amount of fixed nitrogen microorganism under the 21 year old pine forest is about  $1.3 \times 10^3$  while it could not find in the bare land area.
- **Litter fall:** Fall amount of older pine forest is higher than younger one. Fall amount of 8 to 26 year old pine forest is range from 3 to 14.2 tones/ha at the study sites. Litter fall amount is higher for the good protection area than other areas e.g. fall amount of 6 year old pine forest in the centre region is 5.5 ton/ha and 8.5 ton/ha for 9 year old one while it is 4.7 ton/ha for 26 year old forest and 3 ton/ha for 16 year old forest in poor protection. Pine forest from 6 age upward can make soil condition changing and over 20 age pine forest could improve soil condition comprehensively.

### **2.1.3. Protection ability**

Protection ability of forest is based on 4 factors including forest and vegetation cover, sloping ratio and soil composition according to "Assessing the protection ability of plantation forest" (Nguyen Xuan Quat 2003). The result of Pine forest study is range from 8 to 26 age (17 age on average) in North of centre shows that 71.4% in good protection ability, 21.4% in medium protection ability and 7.1% in poor protection ability. Over 17 age pine forest is good protection ability.

### **2.1.4. Microclimate feature**

- **Air temperature:** Air temperature in the plantation forest is usually lower than outside. Air temperature in older age pine forest (over 20 years) is about 4°C lower than outside and it is about 1-2°C for 15-16 age pine forest.
- **Air moisture:** There is a big different in air temperature between inside and outside of forest area. Compare to air temperature outside forest area, air moisture in the 26 age pine forest is about 18% higher. This rate is about 16% higher for 21 age and from 2-8% for 15-16 age pine forest.

### **2.1.5. Forest yield and CO<sub>2</sub> absorption capacity**

#### **a. CO<sub>2</sub> absorption capacity measured by NIRI.**

**Table 1: Measuring amount of CO<sub>2</sub> absorption of different ages of *Pinus merkusii* forest**

Age (year)	Density tree/ha	TL m <sup>3</sup> /ha (A)	Dry timber biomass ton/ha (B) B=A*0.5	Above ground biomass ton/ha (C) C=B*1.33	Sum total biomass ton/ha (D) D=C*1.2	Sum total C absorption ton/ha (E) E= D*0.5	Sum total CO <sub>2</sub> absorption ton/ha (G) G= E*3.67
5	1700	8.20	4.10	5.45	6.54	3.27	12.01
8	1423	18.68	9.34	12.42	14.91	7.45	27.35
9	2500	30.36	15.18	20.19	24.23	12.11	44.46
13	660	71.04	35.52	47.24	56.69	28.34	104.03
16	500	74.76	37.38	49.72	59.66	29.83	109.47
17	960	106.44	53.22	70.78	84.94	42.47	155.86
18	1130	125.04	62.52	83.15	99.78	49.89	183.10
20	1280	111.20	55.60	73.95	88.74	44.37	162.83
21	800	182.00	91.00	121.03	145.24	72.62	266.51
22	1800	167.70	83.85	111.52	133.82	66.91	245.57
25	1140	203.83	101.92	135.55	162.66	81.33	298.47
<b>Average</b>	<b>1263</b>	<b>99.93</b>	<b>49.97</b>	<b>66.45</b>	<b>79.75</b>	<b>39.87</b>	<b>146.33</b>

**Table 2: Measuring amount of CO<sub>2</sub> absorption of different ages of *Pinus massoniana* forest**

Age (year)	Density tree/ha	TL m <sup>3</sup> /ha (A)	Dry timber biomass ton/ha (B) B=A*0.5	Above ground biomass ton/ha (C) C=B*1.33	Sum total biomass ton/ha (D) D=C*1.2	Sum total C absorption ton/ha (E) E= D*0.5	Sum total CO <sub>2</sub> absorption ton/ha (G) G= E*3.67
10	950	108.95	54.48	72.45	86.94	43.47	159.54
11	1050	129.02	64.51	85.80	102.96	51.48	188.93
12	1100	172.00	86.00	114.38	137.26	68.63	251.86
15	1500	184.00	92.00	122.36	146.83	73.42	269.44
18	850	296.00	148.00	196.84	236.21	118.10	433.44
<b>Average</b>	<b>1090</b>	<b>177.99</b>	<b>89.00</b>	<b>118.37</b>	<b>142.04</b>	<b>71.02</b>	<b>260.64</b>

**Table 3: Measuring amount of CO<sub>2</sub> absorption of different ages of *Eucalyptus urophylla***

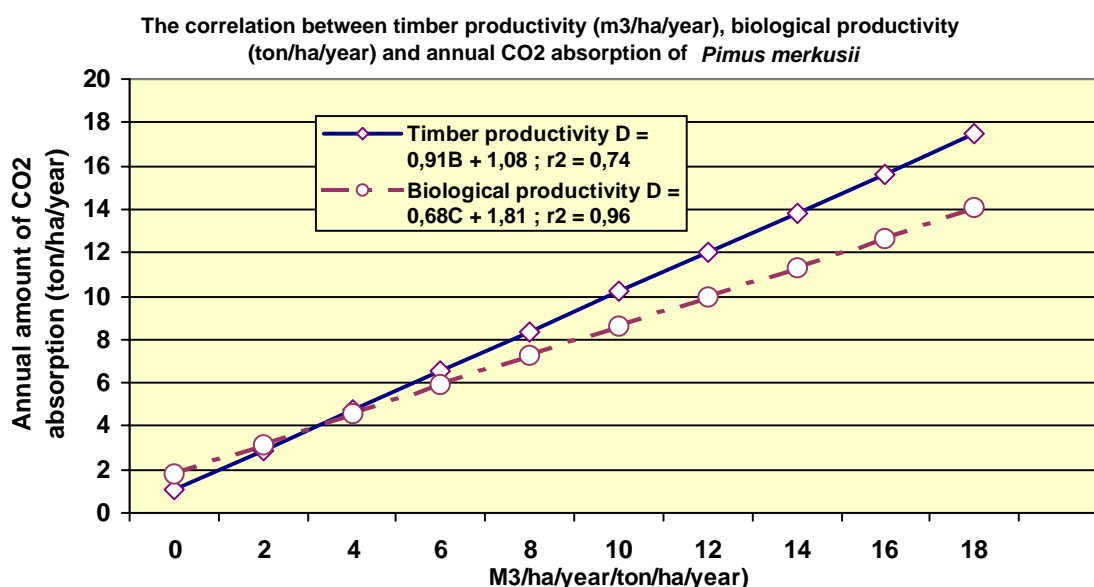
Age (year)	Density tree/ha	TL m <sup>3</sup> /ha (A)	Dry timber biomass ton/ha (B) B=A*0.5	Above ground biomass ton/ha (C) C=B*1.33	Sum total biomass ton/ha (D) D=C*1.2	Sum total C absorption ton/ha (E) E= D*0.5	Sum total CO <sub>2</sub> absorption ton/ha (G) G= E*3.67
3	1800	60.10	30.05	39.97	47.96	23.98	88.01
4	1317	97.83	48.92	65.06	78.07	39.03	143.26
5	1300	117.02	58.51	77.82	93.38	46.69	171.36
6	1390	127.68	63.84	84.91	101.89	50.94	186.97
11	1200	227.00	113.50	150.96	181.15	90.57	332.40
12	1350	211.00	105.50	140.32	168.38	84.19	308.97
<b>Average</b>	<b>1393</b>	<b>140.11</b>	<b>70.05</b>	<b>93.17</b>	<b>111.80</b>	<b>55.90</b>	<b>205.16</b>

***b. Measuring productivity and CO<sub>2</sub> absorption of *Pinus merkusii* forest***

The result indicates that older forest has higher standing volume as well as sum total biomass (including stem, leaves, branches and root) than younger one, therefore, amount of CO<sub>2</sub> absorption is also higher. For instance, amount of CO<sub>2</sub> absorption is not less than 100 tones/ha for of over 20 age and 7.604 tones/ha/year for 16 age pine forest and about 22.540 tones/ha for ground vegetation and 4.703 tones/ha forest floor. Amount of CO<sub>2</sub> absorption by timber layer of over 16 age pine forest is much higher than floor, ground vegetation and scrub.

According to the analysis result of correlation equation – linear regression between annual CO<sub>2</sub> absorption amount (dependent variable D) and timber yield (independent variable B) of pine forest shows that the existence of correlation equation is  $D = 0,91B + 1,08$  ;  $r^2 = 0,74$  (t-stat = 2,40 > t<sub>(α = 0.05 & n-1=9)</sub> = 2,26). Correlatively, a correlation equation between annual CO<sub>2</sub> amount absorption (dependent variable D) and timber yield (independent variable C) is  $D = 0,68C + 1,81$  ;  $r^2 = 0,96$  (t-stat = 6,69 > t<sub>(α = 0.05 & n-1=9)</sub> = 2,26). In theory based on the regression correlation equation it would measure CO<sub>2</sub> absorption amount for any forest stand when data of independent variables such as yield and biomass are identified.

**Figure 1**



Calculating the change coefficient: ratio coefficient between biological yield and productivity for different age forest is 1.30 on average. The average ratio between annual amount of CO<sub>2</sub> absorption and biological yield is about 0.80 and this ration is lower than exchange value that is applied by NIRI for other tree species (1.56 and 0,917).

However, this is preliminary research result and will be continued supplementary.

**Table 4: Test calculation amount of CO<sub>2</sub> absorption by *Pinus merkusii***

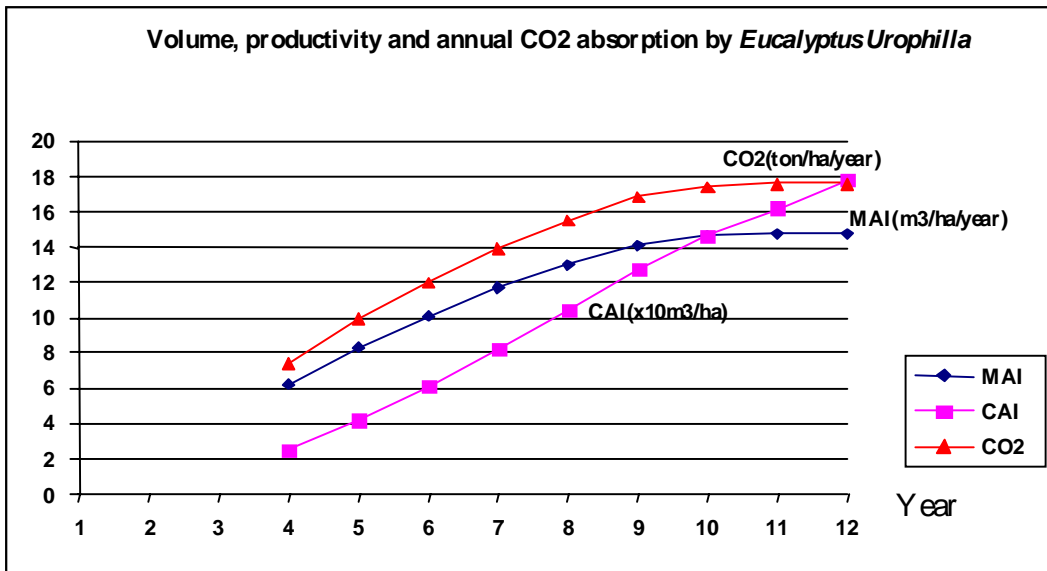
Age (year)	Density tree/ha	TL m <sup>3</sup> /ha (A)	Yield		CO <sub>2</sub> absorption	
			Timber m <sup>3</sup> /ha/n <sup>3</sup> m (B)	SH ton/ha/year (C)	ton/ha/year (D)	Accumulation ton/ha
5	1700	8.20	1.64	2.13	1.71	8.53
8	1423	18.68	2.34	3.04	2.43	19.43
9	2500	30.36	3.37	4.38	3.51	31.57
13	660	71.04	5.46	7.10	5.68	73.88
16	500	74.76	4.67	6.07	4.86	77.75
17	960	106.44	6.26	8.14	6.51	110.69
18	1130	125.04	6.95	9.03	7.22	130.04
19	600	89.70	4.72	6.14	4.91	93.29
20	1280	111.20	5.56	7.23	5.78	115.65
21	800	182.00	8.67	11.27	9.01	189.27
22	1800	167.70	7.62	9.91	7.93	174.41
25	1140	203.83	8.15	10.60	8.48	211.98
TB	1208	99.08	5.45	7.09	5.67	103.04

The average standing volume of pine forest is about 99.08 m<sup>3</sup>/ha and biological yield is 7.09 tones/ha/year on average, equivalent to annual CO<sub>2</sub> amount absorption about 5.67 tones/ha/year, and amount of CO<sub>2</sub> absorption by biomass about 103.04 tones/ha.

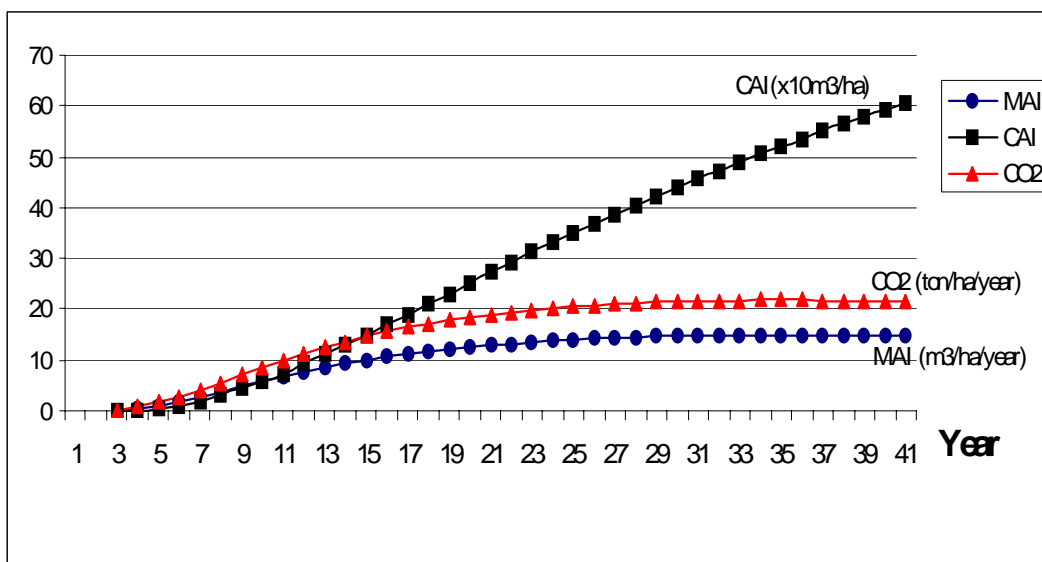
**c. The change of volume, yield and CO<sub>2</sub> absorption of plantation species**

In order to identify the rotation of CDM plantation forest, the calculating result for *Acasia sp*, *Eucalyptus urophylla* and *Pinus kesiya* is presented on figure 2 and 3 below:

**Figure 2**



**Figure 3**





To identify the forest rotation it is necessary to know the age of tree with the highest yield, the maximum and minimum amount of CO<sub>2</sub> absorption. In reality, fast growing species are exploited soon, therefore, the lowest growing stage of tree could not be identified. Identification of forest cycle having both economic and environment effectiveness should be based on practice and experience.

**Table 5: The highest and lowest yield and amount of CO<sub>2</sub> absorption of some species**

Species	Soil class	Maximum					Minimum				
		Age	Density tree/ha	MAI m <sup>3</sup> /ha/year	CAI m <sup>3</sup> /ha	CO <sub>2</sub> ton/ha/year	Age	Density tree/ha	MAI m <sup>3</sup> /ha/year	CAI m <sup>3</sup> /ha	CO <sub>2</sub> ton/ha/year
<i>Styrax tonkiensis</i>	II	6	1078	18.20	190.00	26.04	13	584	4.20	180.00	6.01
	III	7	893	14.60	102.00	20.89					
<i>Eucalyptus Urophylla</i>	II	10	1020	19.70	196.50	28.18					
	III	11	1230	14.80	162.40	21.17					
<i>P. merkusii</i>	II	15	1351	6.50	96.80	9.30	30	436	5.70	171.00	8.15
	III	18	1392	5.30	94.90	7.58	30	589	5.00	150.00	7.15
<i>P. kesiya</i>	II	33	584	20.70	682.00	29.61	60	439	18.20	1084.00	26.04
	III	35	608	14.90	535.00	21.31	60	384	13.30	797.00	19.03
<i>P. massoniana</i>	II	20	810	15.80	315.00	22.60					
	III	20	900	10.80	215.90	15.45					

### 2.1.6. Assessing environment impact factors by pine forest

The study results show that impacts of pine forest to surrounding environment (soil, air) have depended on many factors. The most important factors are forest structure, topography, forest yield, climate (temperature, air moisture and light), and reduction of CO<sub>2</sub> emission. In which those factors interact and impact each other. For instant, forest structure, ground vegetation cover has been influenced by geological factor and silviculture technical apply for plantation.

Forest is better growing in the low land areas and on light to medium and heavy composition soil. Therefore, soil category and slopping factors plays an important role in affecting the environment. Hence, forest-planting modality should be suitable.

To assess the impact of plantation forest to environment it should take in consideration of the following factors: forest structure, forest soil (the thickness of floor vegetation and soil layer), microclimate (difference in temperature between inside and outside of forest), forest yield. pH index is very important to *Pinus merkusii* forest.

The different use purposes of product of CDM regulate Carbon keeping time in that product.

## **2.2. Evaluation of economic and social efficiency of project**

### **2.2.1 Economic efficiency of CDM *Pinus merkusii* plantation forest**

Plantation forest business is long cycle. However, plantation forest cycle for industrial material supply by eucalyptus, acacia etc is from 8 to 10 years while the cycle for large size timber may last for 30-40 years. *Pinus merkusii* cycle currently lasts for 50-80 years.

Other feature of plantation forest business is includes many stages of work: soil preparation, planting, tending, protection etc. Those stages take place continuously in the whole cycle of plantation forest business.

The test measurement for *Pinus merkusii* forest shows that (Hoang Minh Giam 2005).

- Growth  $D_{1,3} > 20$  cm at age of 19.
- 3 times of thinning at age of 12, 15 and 18, the final density is 700 tree/ha (resin extracted before each thinning).
- Afforestation cost and initial income:
  - Total cost for first 18 years is VND16,497,600 and total income is VND 5,980,000. Annual income (resin) from age of 19 is VND 9.100.000/ha, annual cost is VND 2.744.000/ha, profit VND 6.356.000/ha/year.
  - To assume that the production cycle of *Pinus merkusii* is 50 years, rate of discount is 5.4%/year, the result of economic efficiency is as follows:
    - Total cost VND 104.003.200
    - Total income VND 297.180.000
    - Total profit VND 193.176.000
    - Internal rate of capital recover 11.4% > 5.4%
    - Rate of profit B/C = 2,04
    - Capital recover point (NPV= 0) year 20<sup>th</sup>.

**Remark:** For *Pinus merkusii* forest with production cycle of 50 years it bears profit. The internal rate of capital recover (11.4%) is greater than rate of discount (5.4%). It means that one capital unit bears 2.04 time profit. It takes long time (20 years) to get capital recover point for non-intensive planting. Plantation under the CDM project the economic efficiency would be higher because CO<sub>2</sub> index will be sold for developed nations.

If planting establishment cost is 500 USD/ha and CO<sub>2</sub> selling price is 5 USD/ton (by NIRI) the amount of CO<sub>2</sub> absorption is about 100 tones/ha (equivalent to over 50 m<sup>3</sup>/ha) can cover plantation investment. As the average amount of CO<sub>2</sub> absorption above *Pinus massoniana* forest (16 age), *Pinus kesiya* (10 age), *Eucalyptus urophylla*

(4-5 age), *Acacia hybrid* (4-5 age), *Acacia mangium* (5-6 age), and *Styrax tonkinesis* (6 age) will recover the planting investment by selling CO<sub>2</sub> absorption. In addition, over 20 age *Pinus merkusii* forest could extract 2.5-3 kg of resin/tree/year and firewood.

### **2.2.2. Social efficiency**

#### **a. Participation of people**

Project succeeds when it actually contributes significant efficiency and engages the participation of people. In addition, the objective of the project is in accordance with local development target. The involvement of local people is the indicator for sociality in forest planting.

#### **b. Labour attraction**

To assess the engagement of labour for each area, at least 30 households are investigated before start and after completion of project. Successful project should involve a large number of local labour during their idle time.

#### **c. Awareness-raising of local people in forest tending, protection and management**

Awareness of local people could be assessed based on the results of forest planting, tending and protecting as well as the number of forest fires, violations before and after project.

### **2.3. Proposing impact assessment criteria of plantation to environment, economy and society**

#### **2.3.1. Impact assessment criteria of CDM plantation to environment**

Based on the research result on growth assessment and environment factors under the influence of forest plantation modalities, the environment assessing criteria for canopy closure forest is as follows:

**Table 6: Environment impact assessing criteria for plantation forest**

No	Criteria	Factor	Norm	Score
	<b>Forest structure</b>	- Forest composition	Mixed planting	10
			Sole	7
	<b>Protection ability</b>	- Protection ability	Good	20
			Medium	10
			Poor	5
3.	<b>Forest soil</b>	- Thickness of forest floor (litter fall)	> 4 cm (>8 tones/ha)	10
			2-4 cm (5-8 tones /ha)	7
			< 2 cm (<5 tones /ha)	3
		- Thickness of soil layer	> 50 cm	10
			30-50 cm	7
			< 30 cm	3
4	<b>Microclimate</b>	- Air moisture	Lower than outside 3°C	10
			Lower than outside 1-3°C	7
			Lower than outside <1°C	3
5	<b>Production cycle</b>	Fast growing species	> 15 years	15
			10-15 years	10
			<10 years	5
		Medium growing species	> 20 years	15
			15-20 years	10
			< 15 years	5
		Slow growing species	> 30 years	15
			20-30 years	10
			< 20 years	5
6	<b>Forest yield</b>	Fast growing species	> 20 m <sup>3</sup> /ha/year	15
			15-20 m <sup>3</sup> /ha/year	10
			<15 m <sup>3</sup> /ha/year	5
		Medium growing species	> 15 m <sup>3</sup> /ha/year	15
			12-15 m <sup>3</sup> /ha/year	10
			< 12m <sup>3</sup> /ha/year	5
		Slow growing species	> 12 m <sup>3</sup> /ha/year	15
			8-12 m <sup>3</sup> /ha/year	10
			< 8 m <sup>3</sup> /ha/year	5
7	<b>Forest product use</b>	Long term use		10
		Pulp material		7
		Fuel		5
	<b>General evaluation</b>	> 75 points	<i>Environment sustainability</i>	
		61-75 points	<i>Security environment</i>	
		46-60 points	<i>Input to reach Environment security</i>	
		<= 45 points	<i>Insecurity environment</i>	

- **Assessment test:** The assessment result for 10 *Pinus merkusii* sites at ages from 6 to 26) in commencement of strong growth stage and canopy closure in North of centre shows that one site (accounting for 10%) is insecurity environment, 4 sites (40%) need input for environment security, and 5 sites (50%) of environment security. No study site meets environment sustainability.

- **Reason:** The forest sites where do not ensure environment security may be the causes of natural and human factors. The main causes are as follows:

- Inappropriate composition of planted species
- Poor growing
- Inappropriate forest structure due to silviculture techniques (planting density, tending).
- Regularly collect falling leaves, firewood and livestock grazing in the forest.

### 2.3.2. *Impact assessment criteria of CDM plantation forest to social and economic*

#### *Economic field:*

- Net Present Value (NPV)

- $NPV > 0$ : bearing interest, accepted
- $NPV = 0$ : capital recover, taking into consideration
- $NPV < 0$ : loss, unaccepted

- Internal rate of return (IRR)

- $IRR > r$ : possible capital recover, accepted
- $IRR < r$ : impossible capital recover, unaccepted

(Where:  $r$  is interest rate or discount rate there  $NPV = 0$ )

#### *Social field:*

Divided into 5 levels: *Very poor, poor, medium, good, and very good* rely basically on assessment of local people

**General evaluation:** Good operation projects are the projects to achieve environment, social and economic requirements. In case one of 3 above factors is not acceptable the solutions should be drawn to overcome.

## III. Conclusions and recommendations

### 3.1. Conclusions

Influence of forest on surrounding environment (soil, air) depends on interactive factors: forest structure, topography, forest yield influencing directly to forest environment (soil and microclimate: temperature, moisture, light), and CO<sub>2</sub> reduction in the atmosphere by absorption.

CDM plantation project has influence on social, economic fields of local people, especially to local community directly involves in the project's activities.

### **3.2. Recommendations**

To ensure environment security the solutions are given as follows:

- To select appropriate tree species and site
- To prepare a reasonable planting technique, tending and protection plan
- To replace new planting species for poor growth species

Forest plantation and rehabilitation according to CMD is new to Vietnam. This is both opportunity and challenge to forestry sector.

To conduct CDM projects in Vietnam there are following potentials and challenges should be taken into consideration:

#### **Potentials:**

- Land resource: Availability of land.
- Planting species: diversity, fast growing, ensuring biodiversity conservation requirements, sustainable development and effective use of natural resources.
- Labour force: Availability of labour
- Experience: Good experience of forest project management and implementation

#### **Challenges:**

- Knowledge and experience in guiding CDM project are restricted and new to Vietnam.
- Lack of Knowledge and experience in managing, monitoring and evaluation of environmental social and economic impact of CDM project.
- The absence of norm and criteria for implementation, monitoring and evaluation of CDM project as well as international integration in CDM frame, Kyoto protocol.
- Community and authority at all level are not familiar with long time project.

Though study met difficulties as limitation of time and budget, and large study area the study has done a significant work and proposed initial norms and criteria for CDM plantation forest in Vietnam. However, it is necessary to have additional study, more number of species and expanding study areas for a comprehensive evaluation.

資料1—(6) 海外研修教材 SNV オランダ開発機構  
Felix ter Heegde 講師

**AR-CDM Case in Vietnam**  
*Rung Vang Project – work in progress*

---

For MARD-DoF AR-CDM training  
 2 November 2005  
 Felix ter Heegde and Claudia Doets, SNV  
 Vietnam

**SNV** Connecting People's Capacities

**Outline of the presentation**

**Rung Vang Reforestation and Carbon project**

- Proposed Project Activity
- Current stage
- Baseline scenario
- Carbon scenario
- Leakage
- Difference between tCER and ICER
- Expected benefits to farmers
- Other benefits (Sustainable Development)
- Activities and budget

**SNV** Connecting People's Capacities

**Rung Vang: project site**



**SNV** Connecting People's Capacities

**Propose Project Activity**

North-Central Vietnam / Thua Thien Hue/ A Luoi  
 Highly degraded barren hills, used for shifting cultivation  
 Forest land is allocated to local households (LUPLA)  
 Total project area: 4000 ha  
 80% People belong to ethnic peoples (Pa Co, Ta Oi, Ca Tu)  
 35% People live under the poverty line  
 Average land area 2,5 ha per farmer  
 Mixed native species and fast-growing exotic species (Acacia)  
 Farmer decides on tree species  
 Start with proto-project 100 ha in **Hong Trung Commune**

**SNV** Connecting People's Capacities


**Project Activities**

Activity	Result
Land Use Planning and Land Allocation	Red-book certificate, Land entitlement household
Forestry extension	Household knowledge on plantations
Plantation establishment	Each farmer a forest
Use of the Clean Development Mechanism	Extra income household Positive environmental impact

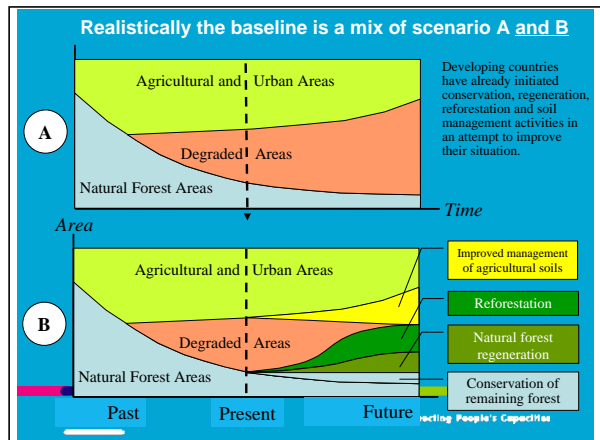
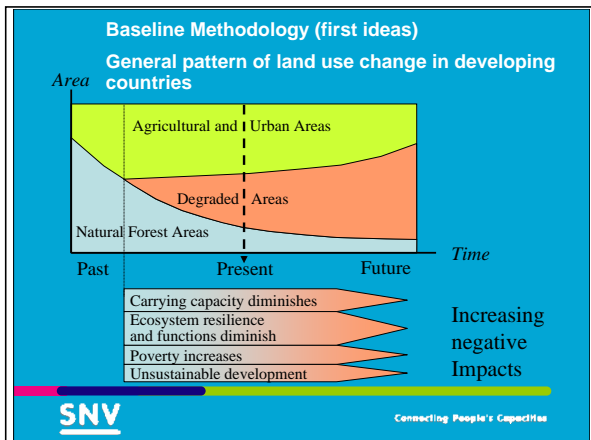
**SNV** Connecting People's Capacities

**Project Idea Note (PIN)**

**Procedures for Approving a CDM Project**



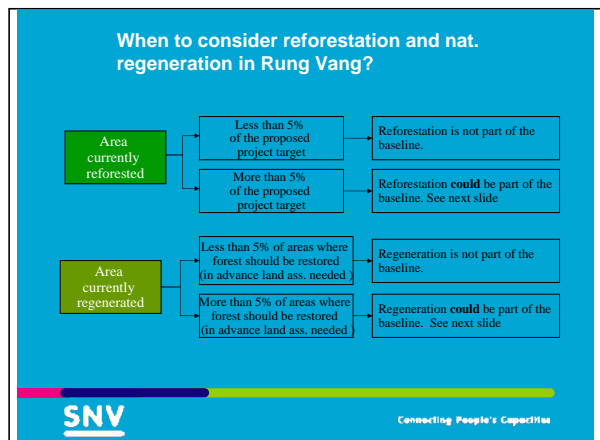
**SNV** Connecting People's Capacities



### If scenario B, what to include in Rung Vang?

- ~~Improved management of agricultural soils~~ = Not relevant as the project area is not very suitable for agriculture
- Reforestation = Relevant as there is reforestation going on in the district
- Natural forest regeneration = Relevant as natural forest regeneration does occur
- ~~Conservation of remaining forest~~ = Not relevant as the project area is not a natural forest

**SNV** Connecting People's Capacities



### Assessing the probability of reforestation in the baseline

Compared to participants in Rung Vang, existing plantation owners have Conditions:

Land tenure and land use rights	a	worse Area*a	similar Area*a	better Area*a
Productive lands for reforestation	b	less Area*b	similar Area*b	more Area*b
Capacity to invest in reforestation activities	c	less Area*c	similar Area*c	more Area*c
Skills and technological capacities for forestry	d	less Area*d	similar Area*d	more Area*d
Reforestation dependent livelihoods	e	less Area*e	similar Area*e	more Area*e
		A = (Σ Areas*a)	B = (Σ Areas*b)	C = (Σ Areas*c)

Criteria weight as decided and justified by the project proponent.  
a + b + c + d + e = 1

If A x 2 + B ≥ 5% of project area: reforestation is part of the baseline  
If A x 2 + B < 5% of project area: reforestation is not part of the baseline

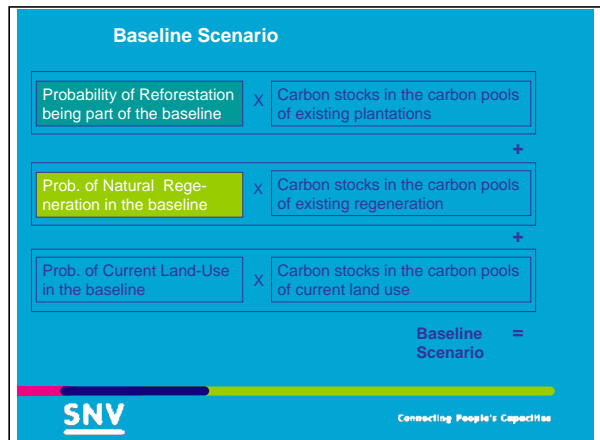
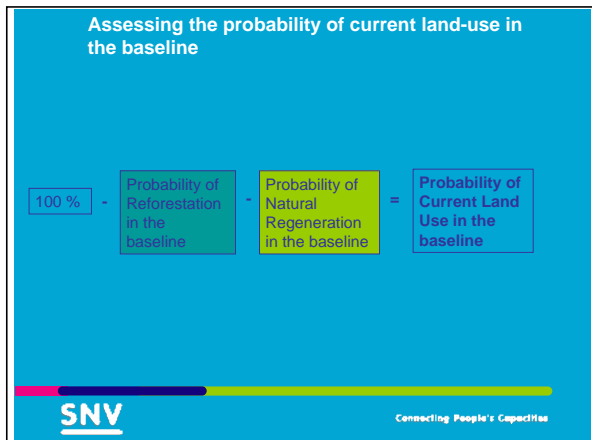
**SNV** Connecting People's Capacities

### Assessing the probability of natural regeneration in the baseline (needs more work)

Assess entire livelihood | Describe use of AR-CDM eligible area | Decide whether described land uses are of high or low importance for the livelihood | If of low importance for the livelihood, can natural regeneration occur and increase carbon stocks? | If yes, natural regeneration needs to be included in the baseline!

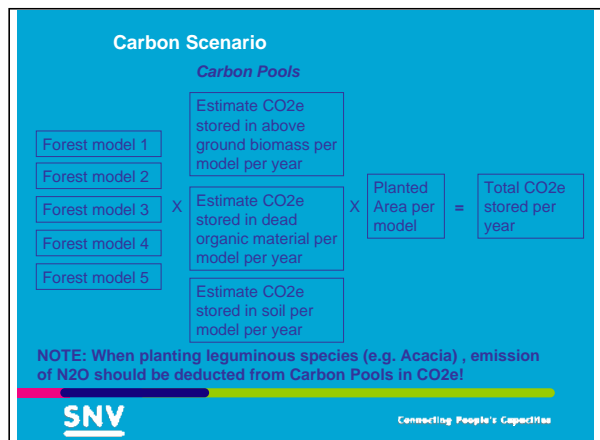
**SNV** Connecting People's Capacities





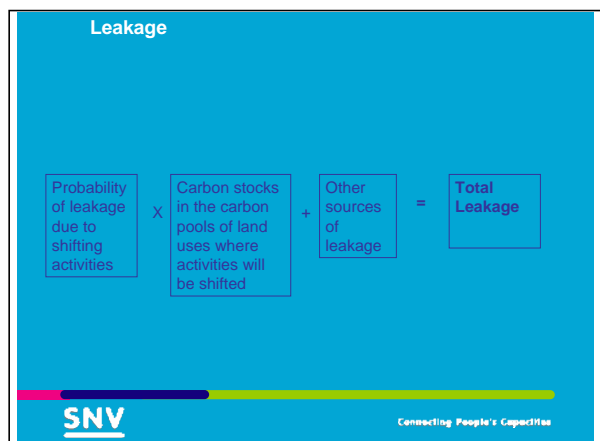
### Baseline Scenario, first estimations for Hong Trung Commune (by RCREE)

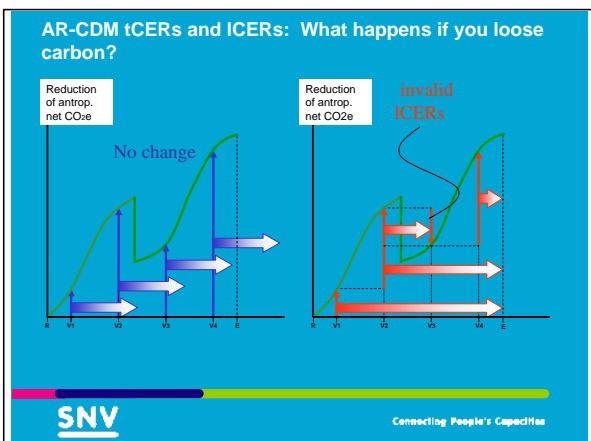
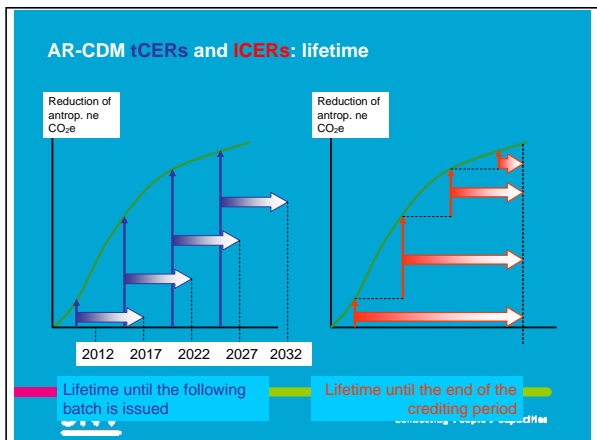
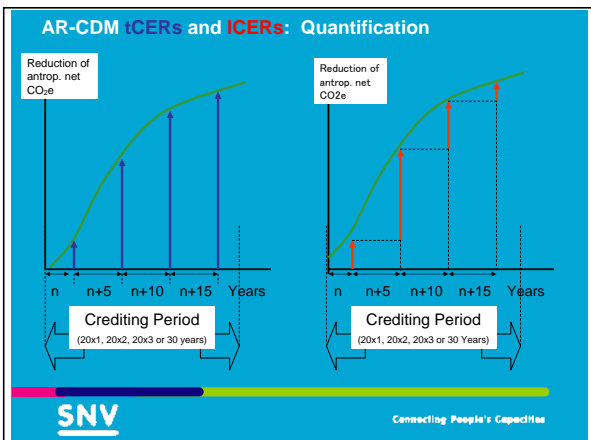
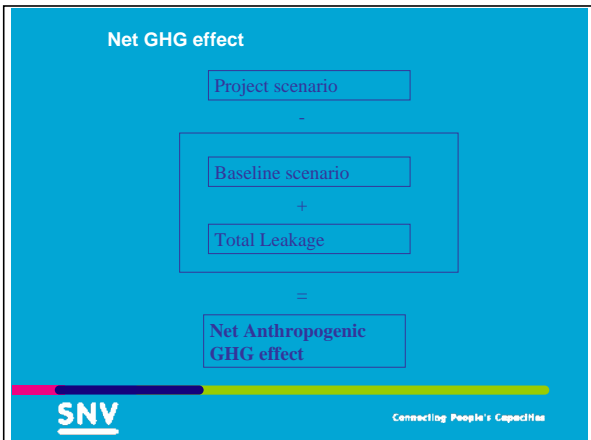
Vegetation types	Carbon stocks in the carbon pools of current land use					
	Shrub	Grass	Root	Litter	Dead stem	
Co Tranh mixed with Lau Chay	0.00	1.62	7.43	0.00	2.10	= 11.15 tC/ha
Co Tranh	0.54	1.84	4.15	1.06	0.00	= 7.6 tC/ha
Lau Lach	0.00	1.95	11.48	7.80	4.76	= 25.99 tC/ha
Te guot	0.60	3.25	5.44	4.08	0.00	= 13.37 tC/ha

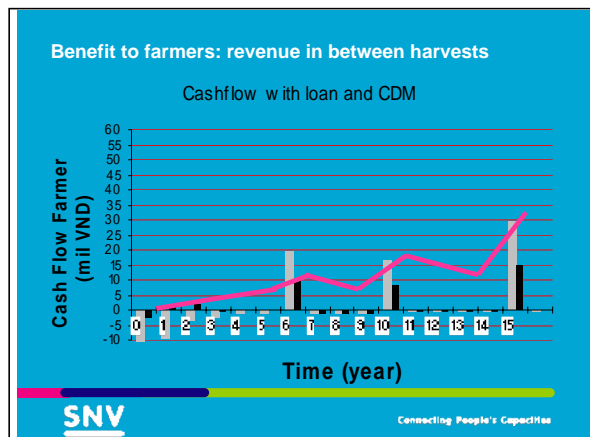
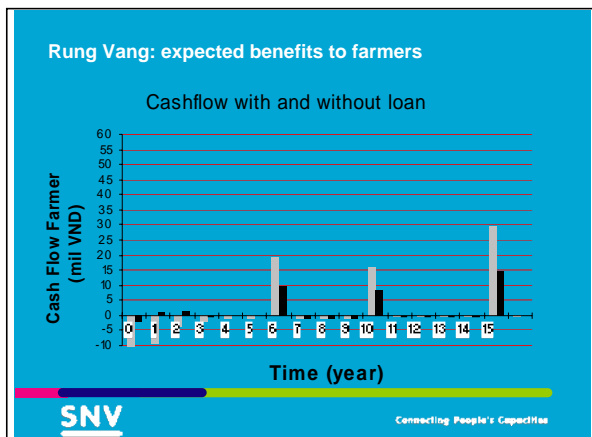


### Carbon Scenario, first estimations for Hong Trung Commune (by RCREE)

Agro-forestry model	= 15.5 tCO2e stored in all pools/ ha/ yr
Pinus Keyisia model	= 31.96 tCO2e stored in all pools/ha/yr
Mangletia glauca model	= 19.13 tCO2e stored in all pools/ha/yr







### Matrix of Benefits

	Micro
Formal	Household income increase Increase wood provision Increase fuelwood and agricultural produce Increase land ownership
Informal	Less vulnerability ethnic poor Knowledge level raised Grass-root democracy Women empowerment

**SNV** Connecting People's Capacities

### Matrix of Benefits

	Meso	Macro
Formal	Wood production/ Employment/ Environmental awareness/ Water retention	Forest coverage/ Carbon Credits/ Contribution MDG 7
Informal	Less Land-slides/ Reduced pressure forest/ Less illegal logging/ Scenic beauty	Reduced risk Global warming/ Biodiversity/ Prestige CDM show case Vietnam

**SNV** Connecting People's Capacities

### Rung Vang: budget

#	Activity	Amount	%	Source
1	LUPLA	37,473	1%	ODA
2	Extension & training	514,935	19%	ODA
3	Direct plantation costs	1,217,226	46%	International bank (VN bank)
4	Advisory services	659,250	25%	SNV
5	Transaction costs CDM	142,000	5%	Mitsubishi Securities
6	Project management by District Authority	91,500	3%	ODA

**SNV** Connecting People's Capacities



Thank you for your attention!

Contact details:

Claudia Doets

[cdoets@snvworld.org](mailto:cdoets@snvworld.org)

Telephone ++84(0) 54 830192

Fax ++84(0) 54 820275



Ensuring People's Capabilities

**CDM植林のルールと最近の動向**

林野庁 海外林業協力室  
ar\_cdm@nm.maff.go.jp

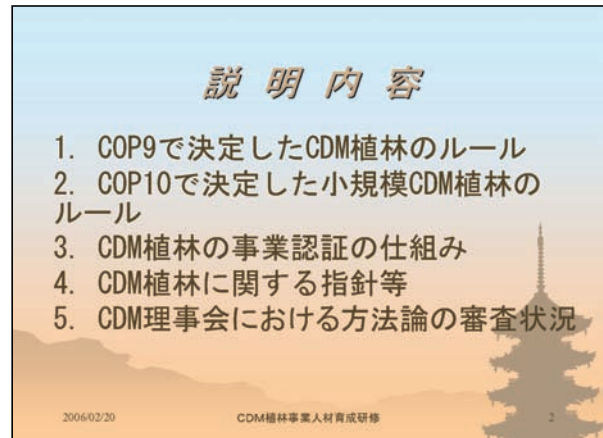
2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 1



**説明内容**

1. COP9で決定したCDM植林のルール
2. COP10で決定した小規模CDM植林のルール
3. CDM植林の事業認証の仕組み
4. CDM植林に関する指針等
5. CDM理事会における方法論の審査状況

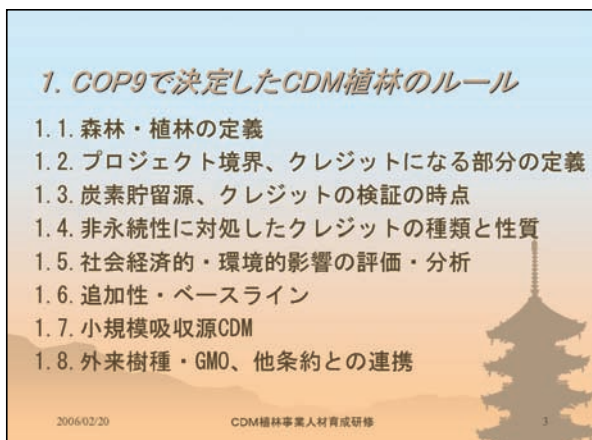
2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 2



**1. COP9で決定したCDM植林のルール**

- 1.1. 森林・植林の定義
- 1.2. プロジェクト境界、クレジットになる部分の定義
- 1.3. 炭素貯留源、クレジットの検証の時点
- 1.4. 非永続性に対処したクレジットの種類と性質
- 1.5. 社会経済的・環境的影響の評価・分析
- 1.6. 追加性・ベースライン
- 1.7. 小規模吸収源CDM
- 1.8. 外来樹種・GMO、他条約との連携

2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 3



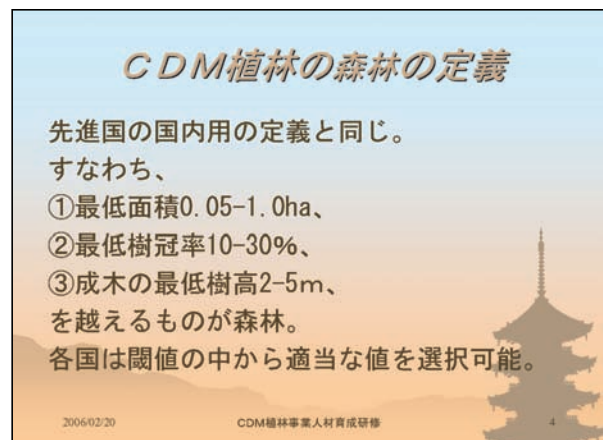
**CDM植林の森林の定義**

先進国の国内用の定義と同じ。  
すなわち、

- ①最低面積0.05-1.0ha、
- ②最低樹冠率10-30%、
- ③成木の最低樹高2-5m、

を越えるものが森林。  
各国は閾値の中から適当な値を選択可能。

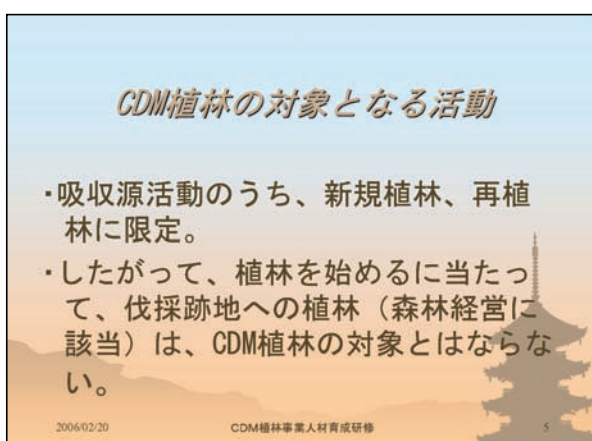
2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 4



**CDM植林の対象となる活動**

- ・吸収源活動のうち、新規植林、再植林に限定。
- ・したがって、植林を始めるに当たって、伐採跡地への植林（森林経営に該当）は、CDM植林の対象とはならない。

2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 5



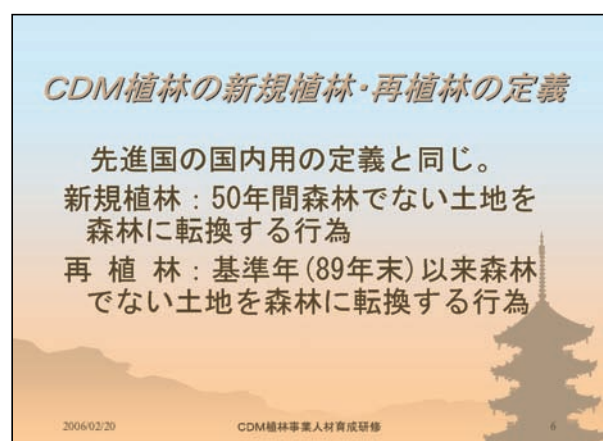
**CDM植林の新規植林・再植林の定義**

先進国の国内用の定義と同じ。

新規植林：50年間森林でない土地を森林に転換する行為

再植林：基準年(89年末)以来森林でない土地を森林に転換する行為

2006/02/20 CDM植林事業人材育成研修 6





## プロジェクト境界

- ・新規植林、再植林を行う地理的境界。
- ・ただし、プロジェクト活動として、分散した土地を含むことが可能

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

7

## 純人為的吸収量(クレジットになる部分)

net anthropogenic greenhouse gas  
removals by sinks  
純人為的吸収量

- = 現実純吸収量
- ベースライン純吸収量
- リークエッジ

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

8

## ベースライン純吸収量

baseline net greenhouse gas  
removals by sinks

- プロジェクトがないと仮定した場合の炭素蓄積の変化
- 排出の控除規定なし。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

9

## 現実純吸収量

actual net greenhouse gas  
removals by sinks

- ・プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化
- プロジェクトに起因して増加した排出量
- ・排出の控除規定あり。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

10

## クレジットになる部分

- = 純人為的吸収量
- = 現実純吸収量
- ベースライン純吸収量
- リークエッジ
- = (プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化
- プロジェクトに起因して増加した排出量)
- (プロジェクトがないと仮定した場合の炭素蓄積の変化)
- リークエッジ

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

11

## クレジットになる部分

- = (プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化
- プロジェクトに起因して増加した排出量)
- (プロジェクトがないと仮定した場合の炭素蓄積の変化
- プロジェクトがないと仮定した場合の排出量)
- リークエッジ
- であれば、排出削減分にクレジットが与えられるところであるが、実際には下線部分の規定がないので、排出削減分にクレジットは与えられない。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

12

### 排出の取扱(排出増の場合)

- ベースラインシナリオに3の排出があり、プロジェクトシナリオに10に排出がある場合：
  - 現実純吸収量で控除する排出量は、 $10-3=7$ 。  
(理由：現実純吸収量の排出量の前に「増加した」という修飾語があるため。)
- クレジット= (プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化)
- プロジェクトに起因して増加した排出量 (=7)
  - (プロジェクトがないと仮定した場合の炭素蓄積の変化)
  - リークエッジ

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

13

### 排出の取扱(排出減の場合)

- ベースラインシナリオに10の排出があり、プロジェクトシナリオに4の排出がある場合：
  - $10-4=6$ の排出削減分に対しては、クレジットが与えられない。  
(理由：ベースライン純吸収量に排出の控除規定がないため。)
- クレジット= (プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化)
- プロジェクトに起因して増加した排出量 (=0)
  - (プロジェクトがないと仮定した場合の炭素蓄積の変化)
  - リークエッジ

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

14

### CDM植林で排出の減が生じる例

→ 排出減少分にはクレジットが付与されない

- ベースラインシナリオに焼畑があり、現実には焼畑をやめて植林をした場合、焼畑をやめたことによる排出減少分にはクレジットは付与されない。
- ベースラインシナリオに牛100頭の牧場経営があり、現実には牧場経営を縮小(牛30頭)して植林をした場合、牛70頭分のメタンの減少分にはクレジットは付与されない。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

15

### 排出減少分にクレジットが付与されない背景

- 吸収源CDMの対象は、新規植林、再植林に限定であり、排出減少は対象外であるため。
- 例えば、焼畑をやめさせるという行為は、森林管理という行為であり、新規植林、再植林ではないため。
- 排出削減分にクレジットを付与することにしてしまうと、柵をつくって焼畑住民を駆逐し、形だけ1本植林を行っただけでも、膨大なクレジットを獲得できてしまうことになるため。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

16

### リークエッジ

- リークエッジ=CDMプロジェクト境界外の、プロジェクトに起因する排出の増加。
- 「CDMプロジェクト境界外の、プロジェクトに起因する吸収の増加」(正のリークエッジ)は認められなかった。
- 「CDMプロジェクト境界外の、プロジェクトに起因する吸収の減少」は考えなくてよいこととされた。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

17

### 対象とする炭素貯留源

- 先進国の国内の森林整備の場合と同じとされた。
- すなわち、①地上部バイオマス、②地下部バイオマス、③落葉落枝、④枯死木、⑤土壌有機物の5つを炭素計測の対象とした。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

18



### 炭素貯留源の計測の除外規定

- 純人為的吸収量が増えている炭素貯留源については、コストとの見合いで、その炭素貯留源の計測を除外してよいこととされた。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

19

### 締約国のCDM植林参加資格

- 排出源CDMの参加資格とほぼ同じとされた
- ① 投資国の参加資格：京都議定書の締結、初期割当量の確定、国家登録簿の設置、排出・吸収目録の提出（排出目録については質を問うが、吸収目録については提出の有無のみを問う）等。
- ② ホスト国の参加資格：京都議定書の締結、森林を定義するための3つの最低値の条約事務局への報告。
- 排出源CDMの参加資格と唯一異なる点は、ホスト国の参加資格として、森林を定義するための3つの最低値を条約事務局に報告していることも参加資格とされた点。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

20

### クレジットの検証・認証を行う時点

- 第1回目については、事業者が時点を選択可能。
- 第2回目については、5年ごとに行う。
- 検証・認証を行う時点については、炭素蓄積のピーク時点をはずすこととされた。（書かれた規定はないものの、ピーク時点から1年程度ずればよいというのが一般の認識。伐採を誘発しないようにするため）

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

21

### 非永続性に対処したクレジットの種類

- 短期の期限付きのクレジット（Temporary CER, tCER）と長期の期限付きのクレジット（Long-term CER, lCER）のうちから、事業者がいずれかを選択できることとされた。
- ただし、一度選択したクレジットの種類は、クレジット発生期間中変更不可。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

22

### クレジット発生期間(クレジットが新たに発生し続けていくことが可能である期間)

- プロジェクト事業者は、次のいずれかを選択できる。

(a) 最大20年、2回更新可能。（更新とはベースラインのupdateのこと）

(b) 最大30年、更新なし。

クレジット発生期間の始点は、プロジェクト開始時とする。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

23

### tCERを約束達成に使用できる時期

- 約束達成に使用するとは、事業者の保有口座からtCERを、国の償却口座に移すこと。
- 約束達成に使用できる時期は、クレジットを発生した約束期間に限る。
- 次期約束期間への繰越は不可（RMUの場合と同様）。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

24



### tCERの有効期限

- クレジットを発行した約束期間の、次の約束期間の最終日まで。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

25

### tCERの再発行

- プロジェクト開始時からの炭素蓄積の量に応じて、新しいシリアルナンバーで、クレジット全量を再発行する。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

26

### tCERの補填

- 失効したtCERは、他のクレジットを用いて補填する必要あり。
- 補填に使用できるクレジットは、AAU、ERU、CER、RMU、tCER。
- ICERでtCERを補填することはできない。

2006/02/20

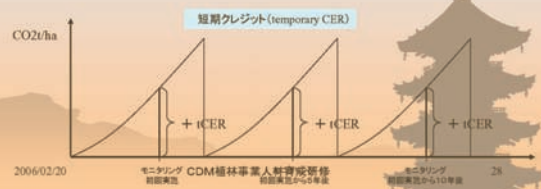
CDM植林事業人材育成研修

27

### 短期クレジット (temporary CER)

短期クレジット(tCER)の特徴は、

- ① クレジットを発行した約束期間のみ使用可
- ② クレジットは検証・認証時点の絶対値に対して発行
- ③ クレジットを発行した約束期間の次の約束期間末までに補填する必要あり
- ④ 補填に使用できるクレジットは、AAU、ERU、CER、RMU、tCER



### ICERを約束達成に使用できる時期

- 約束達成に使用するには、事業者の保有口座からICERを、国の償却口座に移すこと。
- 約束達成に使用できる時期は、クレジットを発生した約束期間に限る。
- 時期約束期間への繰越は不可 (RMUの場合と同様)。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

29

### ICERの有効期限

- クレジット発生期間の最終日まで。
- クレジット発生期間には、更新されたクレジット発生期間を含む。
- したがって、最長60年間有効。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

30

### ICERの再発行(その1)

- 初回の認証時に発行したクレジット量は、炭素蓄積の減がなければ、その後も同量のまま継続する。
- 2回目以降の認証時に、炭素蓄積が、前回認証時よりも増加していれば、前回認証時からの増加分に対してのみ、クレジットを発行。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

31

### ICERの再発行(その2)

- 2回目以降の認証時に、炭素蓄積が、前回認証時よりも減少していれば、他のクレジットで、その減少分を、附属書 I 国が補填。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

32

### ICERの補填(その1)

- ICERを補填する必要があるのは、
  - ①有効期限がきれて失効する場合
  - ②炭素の排出があった場合
  - ③5年ごとに提出するとされている認証報告が未提出であった場合。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

33

### ICERの補填(その2)

- 他のクレジットを用いてICERを補填。
- 補填に使用できるクレジットは、AAU、ERU、GER、RMU。
- ICERでは補填できる場合とできない場合がある。(②、③の場合のみ同一プロジェクトから発生したICERでICERを補填可能)
- tCERでICERを補填することはできない。

2006/02/20

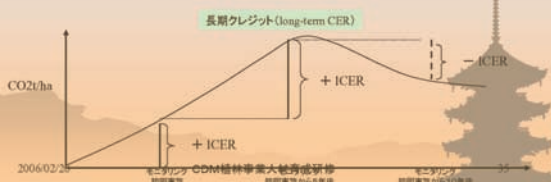
CDM植林事業人材育成研修

34

### 長期クレジット (long-term CER)

長期クレジット (ICER) の特徴は、

- ① クレジットを発行した約束期間のみ使用可
- ② クレジットは前回検証・認証時点からの変化分に対してのみ発行 (炭素蓄積が前回認証時より減少した場合は補填する必要あり)
- ③ プロジェクト終了時に補填する必要あり
- ④ 補填に使用できるクレジットは、AAU、ERU、GER、RMU、条件付きICER



### 社会経済的・環境的影響の分析・評価 (その1)

- 排出源CDMでは、環境影響の分析・評価のみ。
- 吸収源CDMでは、社会経済的・環境的影響の分析・評価を行う。
- 分析 (analysis) / 評価 (assessment) はプロジェクト事業者が行うもの。
- 評価 (assessment) は、公的機関が承認するもの。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

36



### 社会経済的・環境的影響の分析・評価 (その2)

- 社会経済的・環境的影響が重大であると、事業者又はホスト国が判断する場合には、評価を行うこととされた。(排出源CDMの場合と同じプロセス)
- 評価については、国際的共通基準ではなく、ホスト国の基準・手続きに基づいて行うこととされた。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

37

### 追加性(その1)

- 排出源CDMと同様の表現で規定された。
- 排出源CDMの追加性の表現：  
A CDM project activity is additional if anthropogenic emissions of GHG by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of registered CDM project activity.

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

38

### 追加性(その2)

- 吸収源CDMの追加性の表現：  
An afforestation or reforestation project activity under the CDM is additional if the actual net GHG removals by sinks are increased above the sum of the changes in carbon stocks in the carbon pools within the project boundary that would have occurred in the absence of registered CDM afforestation or reforestation project activity.
- in the absence of registered CDM の解釈が非常に重要。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

39

### 追加性(その3)

- registered CDMがない場合に、經常の排出削減事業や植林事業(民間植林、ODA植林、NGO植林)が起こってしまう場合には、プロジェクト・シナリオ=ベースライン・シナリオになってしまうことから、追加性がない=CDMとして不適格、こととなる。
- CDMがあろうが、なかろうが、どっちみち行っていた排出削減事業や植林事業は、CDMとして不適格(追加性がない)となる。
- すなわち、CDMがあるからこそ起こる排出削減事業や植林事業だけが、CDMとして適格(追加性がある)となる。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

40

### 追加性(その4)

- (1) 追加性のある企業CDM植林の例：
- P林業では通常海外植林は内部収益率(IRR)=8%以上の場合のみ、海外植林を行う。
  - P林業が植林を行おうとしたA地に対する植林は、土地の自然的条件や経済的条件が悪く、IRR=5%しか見込めないことから、經常の植林事業は起こり得なかった。
  - ところが、CDM植林という制度ができて、クレジットを獲得できる可能性が生じ、クレジットの販売収入ゆえに、CDM化すればIRR=8%とすることができ、事業化が可能となった。
- A地に対する植林は、CDM企業植林として、追加性がある。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

41

### ベースライン方法論

- 事業者は、次のいずれかを選択できるとされた。(a),(b)は排出源の場合と同じ。)
- (a) 既存の実質的あるいは過去の、炭素蓄積の変化
  - (b) 投資に対するバリアを考慮して、経済的に魅力的な活動を反映した、炭素蓄積の変化。
  - (c) プロジェクト開始時の最も起こりそうな土地利用を反映した、炭素蓄積の変化。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

42

### 小規模吸収源CDM

- 排出源CDMの基準のひとつ（15 k CO<sub>2</sub>-t/年未満）を参考に、次の通り規定。
- 8 k CO<sub>2</sub>-t/年未満の吸収量で、かつ、ホスト国が指定した低所得者層によって開発されたプロジェクト。
- 8 k CO<sub>2</sub>-t/年とは、かなりの面積に当たり、ユーカリの場合、総面積300 ha、郷土樹種の場合、総面積1000 haに相当。
- 小規模吸収源CDMの方法論については、COP 10で決定。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

43

### invasive alien species GMO (遺伝子組換え体)

- COP 9決定文に、ホスト国は、国内法に基づき、invasive alien species, GMOの使用に関するリスクを評価することを認識するという精神規定が盛り込まれた。
- ANNEX (附属書) には、invasive alien species, GMOの禁止条項は盛り込まれなかった。
- invasive alien speciesについては、

<http://www.iucn.jp/protection/species/worst100.html>

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

44

### 他条約との連携

- COP 9決定文に、締約国は、国際的合意の関連条項を適用することを促すという精神規定が盛り込まれた。
- 生物多様性条約 (CBD)、砂漠化防止条約 (CCD) 等の具体的条約名は、COP 9決定文やANNEX (附属書) には記載されなかった。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

45

### 2. COP10で決定した小規模CDM植林のルール

- (定義)
- 年間8kt-CO<sub>2</sub>以下の吸収源による温室効果ガスの純人為的吸収量になると予想され、
- ホスト国の規定する低所得共同体及び個人により開発されるか、又は実施されるもの
- 年間8kt-CO<sub>2</sub>を超える吸収量となる場合、超える分はtCERs又はICERsの発行を受けることが出来ない (19/CP. 9)

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

46

### ベースライン (1)

- 顕著な変化が起こらないことを示せる場合 → プロジェクト開始前に測定した現存する炭素蓄積をクレジット期間中一定とみなすことが可能
- 顕著な変化が想定される場合 → 理事会により開発される簡素化されたベースライン方法を活用することが必要  
※プロジェクト参加者は、理事会で開発した簡素化方法から開発した方法のどちらでも選択可  
※Para 2.-3. Appendix B, Page14

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

47

### ベースライン (2)

- 理事会へのガイダンス  
→ 理事会は、①草地、②農地、③湿地、④居住地の4タイプから森林に転換される活動の簡素化されたベースライン方法を開発

→ 上記4タイプにつきCOP/MOP1での検討のため、土壌、プロジェクト期間、気候条件を考慮した簡易手法を開発  
※Para 4.-5. Appendix, B Page14

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

48



## モニタリング

- ベースラインのモニタリングは必要ない
- 理事会はCOP/MOP 1での検討のため、適切な統計手法に基づく現実純吸収量計測のための簡素化されたモニタリング方法を開発
- 理事会はベースライン吸収量及び純吸収量の測定において、一つ以上の炭素プールを除外可能とするための簡素法を検討
- 理事会は適切な場合にはプロジェクトタイプ毎に方法を提示  
※Para 6.-8. Appendix, B Page14-15

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

49

## リーケージ

- プロジェクト実施により各種活動や人の排除がプロジェクト境界外で起こらないことを証明できる場合等は、排出が増加するとしても、計測は不要
- それ以外は計測が必要で、理事会は計測のためのガイドラインを開発  
※Para 9

Appendix, B Page15

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

50

## 環境・社会経済影響分析

- 環境・社会経済影響の分析を実施し、仮に顕著なマイナス影響があると考えられる場合には、規模に応じた評価を実施  
「規模に応じた」がベンディングとなっていたがSBSTA21で合意  
※Para 1.(k),(l) Appendix A, Page13

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

51

## 小規模植林の閾値の解釈

- 各検証期間において、予想される純人為的吸収量の年平均値が8kt-CO<sub>2</sub>を超えないこと
- 平均で年間8kt-CO<sub>2</sub>を超える吸収量があった場合、超える部分はクレジットの発行は認められない(既にCOP9で決定)  
9の経緯から議長の家として提示  
※Para 1 (b), (c) Decision -/CP10

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

52

## バンドリング

- デバンドリングの判断は3基準(同一プロジェクト参加者、過去2年以内の登録、最も近い境界の登録が1km以内)(SBSTA20で合意)
- 有効化、検証・認証に係る費用を削減する観点から、複数のプロジェクトの提出を調整することに関心があるプロジェクト参加者に対して締約国が支援  
※Para 4  
Decision -/CP10, Appendix C

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

53

## 課金等の扱い

- 途上国支援のための課金は差し引かない
- CDM制度運営のための課金及び登録費用は低めに設定  
通常規模のCDMプロジェクトでは、発行されるクレジットの2%は途上国支援のために差し引かれ、さらに、CDM制度運用の経費として幾分か(まだ決定していない)差し引かれることとなっている  
※Para 1 (d),(e) Decision -/CP10

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

54

## その他のルール

- 有効性審査、認証・検証は同一の指定運営機関が実施することが可能 Para.12, Annex
- 低所得者層の参加の証明はホスト国が決定 Para.15 (b), Annex
- 公的資金の活用に関しては、ODAの流用を招かないこととのマラケシュ合意の内容を再確認 Preamble

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

55

## 3. CDM植林の事業認証の仕組み (その1)

- エネルギーCDMにおいても、CDM植林においても、①CDMプロジェクトの有効化（適格性を有するか否か）の判断を行うプロセスと②クレジットの検証・認証を行うプロセスとがある。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

56

## CDM植林の事業認証の仕組み (その2)

- CDM事業全体の流れは以下の通り。
- 1) プロジェクト事業者がCDMプロジェクトの計画を策定する。
- 2) プロジェクト事業者が、投資国、ホスト国（受入国）の指定国家機関（DNA）（我が国の場合は京都メカニズム推進・活用会議）から書面による承認を得る。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

57

## CDM植林の事業認証の仕組み (その3)

- 3) プロジェクト事業者の作成したプロジェクト設計書をもとに、CDMプロジェクトとして適格かどうかを判断する有効化（validation）が行われる。
  - 有効化は指定運営組織（DOE）が行う。
  - DOEはプロジェクト事業者が選択する。
  - 有効と判断されたプロジェクトは、CDM理事会が、登録する。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

58

## CDM植林の事業認証の仕組み (その4)

- 4) プロジェクト事業者がCDMプロジェクトを実施し、吸収量の算定に必要なモニタリングを行う。
- 生きている木の年間バイオマス増加量  
(絶対重量Ct / ha / yr)  
= 幹の材積生長量 (m<sup>3</sup> / ha / yr)  
× 枝根を含めるための拡大係数  
× 絶対乾密度 (0.45~0.65) (t / m<sup>3</sup>)  
× 絶対乾木材中の炭素含有量 (0.50) (Ct / t)

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

59

## CDM植林の事業認証の仕組み (その5)

- 5) プロジェクト事業者が、CDMプロジェクトのモニタリング結果と吸収量について、DOEに報告する。
  - DOEは、モニタリング結果と吸収量について、検証（verification）する。
  - 検証結果に基づき、DOEは、吸収量を書面で認証（certification）する。
  - CDM理事会は、認証量に相当するクレジット（tCER、ICER）を発行する。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

60



### CDM植林の事業認証の仕組み (その6)

- 6) 発行されたクレジットから、税金のようなもの (share of proceed) が差し引かれ、その残りのクレジットを、ホスト国とプロジェクト事業者の間で分配する。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

61

### CDM植林に関する指針等

- Tool for the demonstration and assessment of additionality in AR project activities (EB21)
- Procedures to define the eligibility of lands for AR-CDM project activities (EB22)
- Simplified methodologies for small-scale AR-CDM project activities (EB22、COP/MOP1)

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

62

### CDM植林活動における土地適格性の定義 (その1)

- 1. プロジェクト境界内の土地がCDM植林活動に適格性があることを証明。
- 1. (a) プロジェクト開始時に当該土地が森林でなかったことを証明。
- 1. (a) i 当該土地が森林定義の閾値より低い。
- 1. (a) ii 当該土地が伐採のような人為干渉や自然現象等により一時的に無立木地となったのではない。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

63

### CDM植林活動における土地適格性の定義(その2)

- 1. (b) 活動が再植林又は新規植林活動であることを証明。
- 1. (b) i 再植林の場合、89年12月末時点で、当該土地が森林定義の閾値よりも低いことを証明。
- 1. (b) ii 新規植林の場合、当該土地が最低50年間森林定義の閾値よりも低いことを証明。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

64

### CDM植林活動における土地適格性の定義 (その3)

- 2. ステップ1(a)、1(b)を証明するために次の情報のうち一つを提示。
- 2. (a) 地上データに補足された航空写真、衛星データ
- 2. (b) 地上調査
- 2. (c) オプション(a)、(b)が入手不能な場合、参加型農村調査法に基づく書面による証言

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

65

### 小規模CDM植林に関する簡素化方法論(その1)

- 草地・農地
- 50%の移転が生じるものは適用外
- 土地適格性の証明
- 追加性の証明: バリアの最低一つを証明
- 地上部バイオマス及び地下部バイオマス

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

66

## 小規模CDM植林に関する簡素化方法論(その2)

- ●ベースライン方法論
- 現在あるいは過去の当該土地の炭素蓄積の変化
- リークエッジ指標(世帯数、生産物)が10%未満であるならば、リークエッジ発生しない。10%以上の場合、炭素蓄積の15%。50%以上の場合、推定不可。
- ●モニタリング方法論
- ベースラインのモニタリングは必要なし。

2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

67

## 方法論審査状況

Number	Country	Status
ARNM0001	Belize	C
ARNM0002	Brazil	C
ARNM0003	Tanzania	C
ARNM0004	Uruguay	C
ARNM0005	Belize	C
ARNM0006	India	C
ARNM0007	Moldova	B
ARNM0008	Uganda	C
ARNM0009	Paraguay	C
ARNM0010	China	A
ARNM0011	Ecuador	A
ARNM0012	Brazil	B
ARNM0013	Belize	B
ARNM0014	Uruguay	B
ARNM0015	Brazil	C
ARNM0016	Uruguay	B
ARNM0017	Mexico	B
ARNM0018	Albania	B
ARNM0019	Honduras	N/A
ARNM0020	China	N/A

2006/03/20

CDM植林事業人材育成研修

68

## ご静聴ありがとうございました

ご意見・ご質問があれば、  
 林野庁 海外林業協力室  
 ar\_cdm@nm.maff.go.jp  
 までお寄せ下さい。

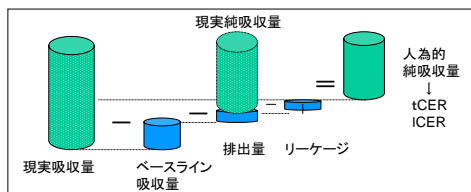
2006/02/20

CDM植林事業人材育成研修

69



## 炭酸ガス吸収量予測法



- ・方法論(NBM, NMM)の中心はCO<sub>2</sub>吸収量の推定方法である。
- ・方法論はプロジェクト条件に合わせてつくるもので、定まった方法論はない。

## 炭素プールの選択

1. 植林木地上部、同地下部を選択した時
2. 枯れ木、落葉落枝、土壌有機炭素も選択の時

## Baselineの状態

1. 草地→森林地: 低灌木地を含む
2. 耕地→森林地: 現状植生(草and/or低木)による
3. 湿地→森林地: CH<sub>4</sub>発生など標準的方法が未開発
4. 住居地→森林地: ほとんどないと思われる

## ベースラインCO<sub>2</sub>吸収量推定手順

- 1: ベースラインシナリオに基づいた植生の階層(種類)分け  
植物種類、とくに木本/植生高/植生密度など
- 2: 木本以外の植生は吸収量変化はゼロとしてよい  
しかし、地拵えなどで除去されるので、地上部現存量をCO<sub>2</sub>排出量として減じる(後述)。
- 3: 階層ごとにバイオマス現存量の推定  
吸収量=バイオマス増加量=現存量<sub>t</sub>-現存量<sub>0</sub>  
・低灌木・草地のバイオマス測定法は後述する  
・小規模ではバイオマス現存量をクレジット期間を通じて一定と見なし、モニタリングは不要

## ベースライン方法論では人為的(植林木による)純CO<sub>2</sub>吸収量の事前推定が必要

植林木吸収量 - (ベースライン吸収量 + GHG排出量 + リークage)  
を推定し、プロジェクトの追加性を証明する

この推定方法は、事後(モニタリング後)のCO<sub>2</sub>吸収量の決定にも、原則利用できる。

## CO<sub>2</sub>量と植物バイオマス量との基本関係

$$\text{CO}_2\text{重量} \times 12/44 = \text{C重量}$$

$$\text{C重量} = \text{CF} (=0.5) \times \text{植物体重量(バイオマス量)}$$

以上GPGの規定(Default)値

$$\text{バイオマス量} \times 1/2 \times 44/12 = \text{CO}_2\text{量}$$

ある期間の

$$\text{CO}_2\text{吸収量} = \text{バイオマス増加量} = \text{成長量(重量)}$$

- 1: 植物体重量(バイオマス)増加量  
 $\Delta W = (W_t - W_0)$
  - 2: 幹の体積(材積)増加量から重量に換算  
 $\Delta W = \Delta V \times D \times \text{BEF}$   
 $\Delta V = (V_t - V_0)$
- D=材密度、BEF=バイオマス拡大形数(後述)

\*セルロース(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>のC含有率は約44%

## II. 林木の場合 A. 年成長量(MAI)から推定

### 1: 年バイオマス増加量

例は少ないが、年増加量(ton/ha・yr)のある樹種  
産業用早生樹、マツ類、チークなど

$$\text{地上部CO}_2(\text{WCa}) = \text{地上部乾物年増加量} \times \text{CF} \times 44/12$$

$$\text{全木CO}_2(\Delta \text{Ct}) = \text{WCa} \times (1 + \text{R}) \quad \text{R: 地下部比率}$$

$$\Delta \text{Ct} \times \text{面積} = \Delta \text{Cp: プロジェクト吸収量}$$

### 植林木による炭素吸収量の例

早稲田大学森川研より

樹種	年間炭素吸収量(ton/ha・yr)	根部の割合(%)
<i>Eucalyptus globulus</i>	8.6 - 16.3	15.8
<i>Eucalyptus grandis</i>	7.9 - 8.4	17.9
<i>Acacia mangium</i>	7.8 - 14.4	15.3
<i>Cassia siamea</i>	8.6 - 13.5	32.5
<i>Swietenia macrophylla</i>	3.1 - 6.5	33.2
<i>Techtona grandis</i>	1.9 - 2.1	22.8

**2:年平均成長量(MAI: m3/ha・yr)**

$WCa = MAI \times D(\text{ton/m}^3) \times CF \times 44/12 \times BEF$   
 $\Delta Ct = WCa \cdot (1+R) \quad R: \text{地下部比率}$

(Acacia mangium 地位1)

林齢 年	本数 本/ha	平均樹高 m	平均胸高直径 cm	材積 m <sup>3</sup> /ha	年平均成長量 m <sup>3</sup> /ha・y
2	1600	4.9	3.7	N	N
3	1600	7.7	5.9	19.9	6.6
4	1600	10.2	7.7	42.6	10.7
5	1426	12.3	9.4	64.6	12.9
6	1236	14.2	10.8	83.5	13.9
7	1104	15.8	12.2	102.2	14.6
8	1006	17.3	13.4	120.4	15.0
9	931	18.7	14.5	138.0	15.3
10	870	19.9	15.6	155.1	15.5

注)薪採集などにより、バイオマス量が減少するときはその量を推定して差し引く必要がある。

**B:バイオマス量の期間差から推定法**

ある時点での量を推定するために、そのときの幹直径(胸高)、樹高、本数密度とバイオマス量の関係から計算  
 $D \quad H \quad \rho$

1:林地のD,H, ρの推定

標準地の全木調査 (目安の面積:30~50本分, 平均樹高分の直径)

A:相対成長式 (allometric equation) の利用

$Ws = a(D^2)^b$  or  $Ws = a(D^2H)^b$

B:幹材積式の利用, 収穫表の利用

$V = aD^bH^c \quad \log V = a + b(1/A) + c(S/A) \quad A: \text{age}, S: \text{site index}$   
 林木の商業材積から推定する

**バイオマス量推定事例1 A: Allometry式の利用**

No	D	H	D <sup>2</sup>	D <sup>2</sup> H	Ws
cm	m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup> ・m	kg	
1	15.1	19.3	228.0	4400.6	84.871
2	18.2	20.3	331.2	6739.5	100.52
3	18.3	21.5	334.9	7200.1	131.25
4	18.4	22.7	338.6	7593.4	152.72
5	21.5	18.2	462.3	8413	150.65
15	15.0	18.7	225.0	4207.5	81.565
Avr.	18.6	21.0	390.6	8202.6	147.31
Total					1473.1

簡略法  
 林分平均D→Ws  
 $Ws \times \text{haあたり本数} = Wt/\text{ha}$

Ws: 単木バイオマス  
 Wa: 面積当たり

Allometry:  $Ws = 0.0504 \cdot (D^2 \cdot H)^{0.8855}$  (kg)  
 Total Ws  $1473.1 \times 10000\text{m}^2 / 100\text{m}^2 = 147310\text{kg/ha}$   
 $Wa = 147.31\text{ton/ha}$   
 Allometry式が地上部のみとき  
 全木の重量は地上部と地下部の比率から計算  
 例: 地下部が地上部の20%の時 地上部重  $\times (1+0.2)$   
 $Wt = 147.31 \times 1.2 = 176.77\text{ton/ha}$

$WCt(\text{CO}_2\text{量}) = 176.8 \times 0.5(CF) \times 44/12 = 324.1\text{ton/ha}$   
 2時点のWCt量の差から期間吸収量(ΔCt)は算出する

**バイオマス量推定事例2 B: 材積式利用**

No	D	H	Vs
cm	m	m	m <sup>3</sup>
1	15.1	19.3	0.171
2	18.2	20.3	0.203
3	18.3	21.5	0.266
4	18.4	22.7	0.311
5	21.5	18.2	0.292
15	15.0	18.7	0.163
Avr.	18.6	21.0	0.267
Total			2.67

Plot Area: 100m<sup>2</sup>  
 材積推定式:  $V = aD^bH^c$  (m<sup>3</sup>)  
 $a=0.00007 \quad b=1.6975 \quad c=1.0782$   
 haあたり材積:  $2.67 \times 100 = 267\text{m}^3/\text{ha}$   
 材の密度: 0.51 (ton/m<sup>3</sup>)  
 haあたり材の重量:  $267 \times 0.51 = 136.17\text{ton/ha}$   
 BEF: 地上部重/幹重=1.12  
 地上部: 地下部比率=1.2  
 haあたり全木重量:  $136.17 \times 1.12 \times 1.2 = 183.01\text{ton/ha}$

$WCpj - WCpi = \Delta Cp$   
 j時とi時の差=吸収量

$WCt\text{量} = 183.0 \times CF \times 44/12 = 335.5\text{ton/ha}$ ,  $WCt \times \text{面積} = \text{project 全量}(WCp)$

**規定値, 定数, 計算式などの入手 (別紙参照)**

原則

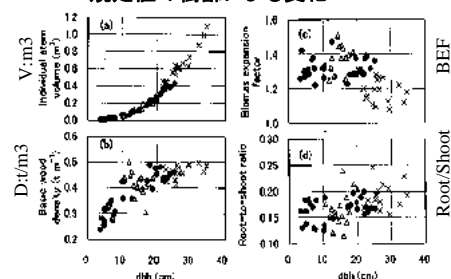
- その地域・同樹種の測定値の利用
- 国の標準値, 大国では自然条件の似た近隣国の値
- 同樹種がない時: 同じ属, 類似樹形, 類似生活形
- 国際的な値(GPG)

実測値以外は, 出典を明記する  
 採用に当たってはConservativeを心がける

- \* 国際的な規定値:  $CF=0.5 \quad C \rightarrow CO_2 = 44/12$
- \* 材密度: 国の木材便覧, GPG表
- \* 地下部率: 文献, GPG表
- \* BEF: 文献, GPG表
- \* 材積式・収穫表など: 国, 文献収録集, GPG表
- \* Allometric式: 文献, GPG表

地下部率やBEFは樹種, 樹齢によって変わるので, 場合によっては, 実測を求められる場合もありうる

**規定値の樹齢による変化**



V, D, BHF, Root/Shootと胸高直径の関係(A. mangium)  
 (Miyakuni, Kiyono et.al 2005?)

### GHGの排出量の推定 (その1)

排出源	ガス	備考
化石燃料	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub> 以外は無視できる
植物焼却	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub> はバイオマス減少量として計算済み
肥料	N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O以外は無視できる

$$GHG_E = \text{燃料} + \text{焼却}(\text{CO}_2\text{以外}) + \text{肥料} + \text{B現存量}$$

#### 燃料からの計算

diesel及びgasolineの消費量(l/y)とそれらの排出係数(EF: kgCO<sub>2</sub>/l)  
EFはIPCCguideline (参考DEF:733.8g/l GEF:615.6g/l)

#### 火入れ地摺え

CO<sub>2</sub>換算のN<sub>2</sub>O発生量=炭素焼失量×(N/C率)×0.007×44/28×310  
CO<sub>2</sub>換算のCH<sub>4</sub>発生量=炭素焼失量×0.012×16/12×21  
IPCC規定発生率:N<sub>2</sub>O=0.007, CH<sub>4</sub>=0.012  
CO<sub>2</sub>に対する温暖化率:N<sub>2</sub>O=310, CH<sub>4</sub>=21

### GHGの排出量の推定 (その2)

$$GHG_E = \text{燃料} + \text{焼却}(\text{CO}_2\text{以外}) + \text{肥料} + \text{B現存量}$$

#### 窒素肥料からの排出(CO<sub>2</sub>換算)

$$N_2O\text{の排出量} W_n = (\text{合成肥料}N_{\text{量}} \times (1 - \text{揮発率}sn) + \text{有機肥料}N_{\text{量}} \times (1 - \text{揮発率}on)) \times N_2O\text{排出係数}$$

$$CO_2\text{換算}N_2O\text{量} = W_n \times 44/28 \times 310$$

排出係数(EF): 施肥窒素量の1.25% (GPG)

揮発率: sn(合成肥料)=0.1, on(有機肥料)=0.2 (IPCC guideline)

#### ベースライン非木本植生バイオマス量(B現存量)

$$W_{CO_2} = W_b \times CF \times 44/12 \times \text{面積} \quad W_b: \text{ton 乾重/ha}$$

ベースラインバイオマス量(W<sub>b</sub>)測定法は後述

小規模A/R CDMプロジェクトでは、B現存量をクレジット期間中一定と見なして、排出量とする。ベースラインのモニタリングは不要。

### 現実純GHG吸収量(Actual net GHG removals by sinks) (ベースラインがzeroの時)

事前予測: C<sub>act</sub> = 年間CO<sub>2</sub>吸収量(ΔC<sub>p</sub>) - 年間GHG排出量(GHG<sub>E</sub>)

#### リーケージ(Leakage)

例:

- プロジェクト境界外における資材運搬燃料
- 境界外燃料用薪の採集量→現実純吸収量2-5%、これ以上は森林劣化を計測、2%以下はリーケージなし。
- 境界外への移動家畜からのCH<sub>4</sub>排出  
牛1頭あたり80~120kgのCH<sub>4</sub>排出があると推定
- その他森林伐採・開墾等→材積から算出

小規模簡素化方法論では、

リーケージが総生産量(例: 穀類、肉)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

### 事前予測の純人為的GHG吸収量 (Ex-ante Net anthropogenic GHG removals)

$$\text{事前予測: } C_{\text{ante}} = C_p - C_{\text{bsl}} - C_e - LK \\ = \text{植林木CO}_2\text{吸収量} - \text{ベースラインCO}_2\text{吸収量} \\ - \text{CO}_2\text{換算GHG排出量} - \text{CO}_2\text{換算リーケージ量}$$

これがプラスであれば追加性がある。

### 事後CO<sub>2</sub>吸収量算出のためのモニタリング

通常の森林管理に加えて、間伐、伐採、再植林などの場合にCO<sub>2</sub>吸収/排出量を算出できる資料を収集・保管

#### 材積/バイオマス量の変化の算出手順

- プロジェクト林地を種類別(階層化)する
- 階層別に“ばらつき”状態を知るための予備調査を実施
- 階層の決定と階層分布地図の作成
- 階層内調査地の数の決定
- 永久調査地のランダム分布設定
- 調査地内の各要素(パラメーター)の測定
- CO<sub>2</sub>吸収量の算出

#### 1: プロジェクト林地を種類別(階層化)

炭素蓄積に影響する因子による区分

土壌	微気象	地形	前植生(利用)	樹種	樹齢
例: 地形				樹種	植栽年(樹齢)
平地	A, B	①A:05, ②A:08, ③B:07+08			
傾斜地	A, C	④A:05 ⑤C:06, ⑥C:08			

#### 2: 階層別の予備調査を実施

調査プロット: 200~500m<sup>2</sup> 3箇所程度  
毎木調査(樹種, 本数, DBH, 必要なら樹高)  
植生調査(下草をSinkとした時4m<sup>2</sup>程度): 植被率, 植生高, 種類  
土壌調査(土壌有機をSink時プロット内): 有機炭素測定資料採取  
土壌調査, 植生調査は環境影響調査の一環ともなる?

#### 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, 階層化の分割, 合併あり  
階層分布図の作成  
Baseline モニタリングが必要な時は, それを加える。

#### 4: 階層内調査地の数の決定 (Sample size)

統計的に決定, tの信頼区間95%, 許容誤差: 平均値の±10%

$$n = (t/E)^2 \cdot \{ \sum Wh \cdot sh \cdot \sqrt{Ch} \} / \{ \sum Wh \cdot sh / \sqrt{Ch} \} \dots (1)$$

Σは階層ごとに積分する

n: 全plot数

Wh: (Nh = 各階層面積 / plot面積) / ΣNh

Sh: 各階層の標準偏差

Ch: 各階層のplot測定費用

E: 許容誤差 (平均値の±10%)

nh: 各階層のplot数 =

$$n \cdot \{ (Wh \cdot Sh / \sqrt{Ch}) / (\sum Wh \cdot sh / \sqrt{Ch}) \}$$

$$n \geq ((t \cdot Cv) / E)^2 \dots (2)$$

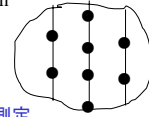
n: plot数, t分布値(95%信頼区間),

Cv: 変動係数 = 標準偏差 / 平均値, E: 許容誤差率

#### 5: 永久調査地のランダム配置

plot面積 (100)~200~500~(1000) m<sup>2</sup>

各階層に系統的ランダム配置



#### 6: 調査地内の各要素(パラメーター)の測定

生立木: 本数, 胸高直径, 樹高(必要なら)

枯れ木, 下草をsinkに加えた時

枯れ木: DBH, H, 密度用サンプル

倒木: plot内の元末直径, 長さ, 密度用サンプル

下草: 種類, 被度, 植生高

リターは毎月程度に回収, 乾燥重量測定

(年間分解率も必要(GPG=表3.2.1))

#### 下草, リター, 枯れ木などのモニタリングの場合

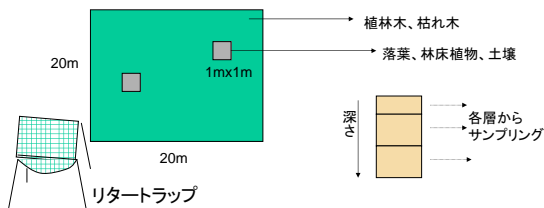
下草, リター, 土壤炭素をsinkに加えた時

下草: plot内に1~4m<sup>2</sup>程度のsub-plotを設置

リター収集用トラップ(1m<sup>2</sup>内外)を

3, 4個/plotを複数plotに配置

土壤用のplot数, サンプル数は別途



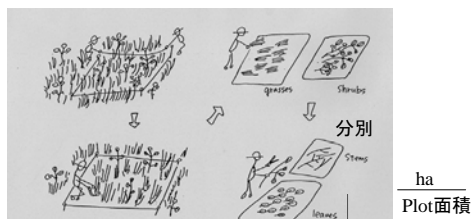
#### 7. CO<sub>2</sub>吸収量の算出

- 前述のAllometry式か, 材積式を利用して, 各階層の一定期間のバイオマス増加量を算出し, 年間のCO<sub>2</sub>吸収量に換算する(ΔCp)。
- プロジェクトの純人為的CO<sub>2</sub>吸収量

$$= \Delta C_p - \Delta C_b - \Delta C_e - \Delta LK$$

$$\approx tCER \text{ or } ICER$$

#### ベースライン及び下草植生バイオマス測定法



部別別に一部をsampling ← 全部別生重量測定

乾燥 → 乾重測定 → 乾重率 → 部別全乾重 → 全乾重 × 面積率 = バイオマス量 ton/ha

#### 植物地下部及び土壤サンプリング

1: Plot内の根を掘り取り, 測定する



2: 土壤採取 各層から構造を壊さないように円筒を押し込んで土壤を採取する

採取部位

例: A, B, C層や深さに採取

土壤採取円筒(ステンレス製)



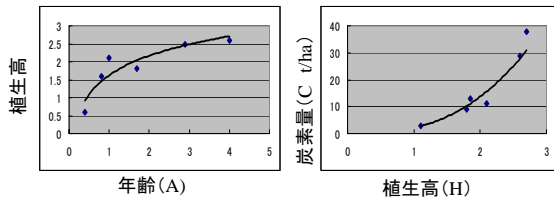
100cc または 400cc

土壤炭素含量及び容積密度を求める  
含有率 × 容積密度 × 土壤の量: tC/ha

同じ土壌型の同一林地で半径10mの円周部の9plot間の炭素量のばらつき: 37~92tC/ha (インドネシアでの例)

## 低灌木+草本混合植生の炭素量の簡易推定

インドネシアでの事例 清野2005



$$H = 0.7709 \cdot \ln(A) + 1.649$$

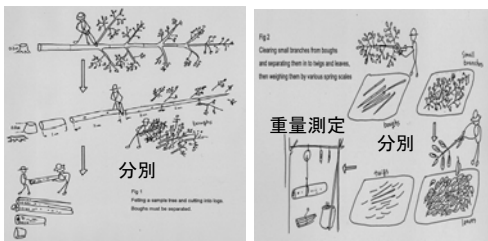
$$C = 1.592 \cdot e^{1.1275H}$$

ヒヨドリバナ、ランタナ、イネ科草など。アランアランは別途あり

## 植林木バイオマスの測定法(1)

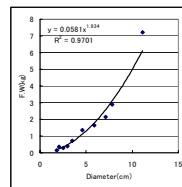
- 1) 調査plotの設定
- 2) 全数(n)の胸高直径(DBH) (時に樹高(H))を測定
- 3) DBHの頻度分布図を作る
- 4) 直径階の小～大の試料木を4～6本選ぶ
- 5) 試料木の伐倒→枝、葉、幹に分別→生重量測定
- 6) sampling→乾燥→乾重量(バイオマス)
- 7) allometry式を作る
- 8) ha当たりのバイオマス量を求める

## 植林木バイオマスの測定法(2)



部位別サンプリング→乾燥→乾燥重量

## 植林木バイオマスの測定法(3)



## 植林木バイオマスの測定法(4)

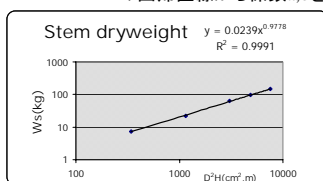
試料木の全乾重と胸高直径の2乗(D<sup>2</sup>)やD<sup>2</sup>Hの関係を両対数グラフに落す(下図)。

Allometry関係: 樹木の各部位間には  $W_1 = a * (W_2)^b$

$$\therefore \log W_1 = a + b * \log W_2$$

Y=a+bXの直線関係が成り立つので、

この回帰直線から係数a,bを決定する。



例

直径	乾重
5	9
10	20
15	70
18	100
20	150

## 終わり

方法論開発の目標: 正確性, 保守的(Underestimate), 簡便で安価



ご静聴ありがとうございました

## GPG 3章の default 値が掲載されている表

本文中

### Forestland

- 3.2.1 落葉量とその消失年数（気候帯別、大陸別、針葉樹、広葉樹別等）
- 3.2.2 自然枯死率、平均枯死木量、生木／枯れ木率など（気候帯・群落系）
- 3.2.3 流失有機土壌から CO<sub>2</sub> 発生率
- 3.2.4 土壌 type 別土壌有機炭素量（天然林の 0-30cm）

### Cropland

- 3.3.2 木本植物の地上部 biomass と永年性作物栽培体系の収穫サイクル（気候帯・群落系）
- 3.3.3 土壌炭素蓄積量（自然植生、0-30cm）土壌型・気候帯別
- 3.3.4 耕作地の異なる栽培体系別比炭素蓄積変化係数（20 年以上）
- 3.3.5 有機土壌耕作による年炭素排出量（気候帯別）
- 3.3.7 耕地化による減少する biomass 炭素蓄積（森林→、草地→）
- 3.3.8 耕地化 1 年後の biomass 炭素蓄積
- 3.3.9 耕地化後の土壌炭素変化係数

### Grassland

- 3.4.2 気候帯別の草本地上部 biomass（枯れ草除く）及び純生産量
- 3.4.3 主なサバンナ／ステップの root/shoot 比
- 3.4.4 土壌炭素蓄積量（自然植生、0-30cm）土壌型・気候帯別
- 3.4.5 草地管理別の炭素蓄積変化係数
- 3.4.6 管理された草地土壌からの年排出係数（ton C/ha・yr）  
（草地化した場合の default 値 3.4.8～3.4.10）

### Wetland

CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出あり

- 3.5.2 排水工事後の有機土壌からの排出係数とその範囲

Settlement、Other land はなし。

### Annex 中の表一覧

- 3 A.1.1 国別森林面積変化
- 3 A.1.2 自然再生林の地上部 Biomass（気候帯別、大陸別、針葉樹、広葉樹別等）
- 3 A.1.3 人工林の地上部 Biomass（気候帯・群落系など）
- 3 A.1.4 国別の平均材積と Biomass
- 3 A.1.5 天然更新林の年平均 biomass 成長量（気候帯・群落系など）
- 3 A.1.6 人工林の年平均 biomass 成長量（気候帯、ユーカリ、マツ、チーク、広葉樹）
- 3 A.1.7 人工林の年平均材積成長量（種別、27 種）
- 3 A.1.8 天然更新林の地上部乾重、root-shoot 率（気候帯・群落系など）

- 3 A.1.9-1 亜寒帯、温帯樹種の幹容積重 (24 種)
- 3 A.1.9-2 熱帯林樹種の幹容積重 (約 600 種)
- 3 A.1.10 バイオマス拡大係数 (気候帯・群落系など)
- 3 A.1.11 伐採後の林地残材の腐朽係数 (気候帯・群落系など)
- 3 A.1.12 植生種類ごとの火災による燃焼効率
- 3 A.1.13 植生種類別の火災による焼失バイオマス (t/ha)
- 3 A.1.14 火入れ地拵え時の燃焼効率 (気候帯・群落系など)
- 3 A.1.15 皆伐地での燃焼と CH<sub>4</sub>,CO,N<sub>2</sub>O,NO<sub>x</sub> などの排出率
- 3 A.1.16 植生別燃焼時各種ガス排出量 (g/kg biomass)

#### GPG 4 章 3 節 LULUCF Project

本文

- Table 4.3.2 非 CO<sub>2</sub>GHG の排出あるいは吸収をもたらす活動事例 (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)
- Table 4.3.3 非 CO<sub>2</sub>GHG の排出あるいは吸収の推定のための規定値や data のありか
- Annex 4A.1 耕地、牧草地の管理の違いによる土壌炭素変化を推定する方法
- Annex 4A.2 樹木の地上部、地下部バイオマス推定 Allometric 式
- Table 4.A.1 温帯及び熱帯広葉樹、マツ類の地上部 biomass 推定 Allometric equations (4 種類)
- Table 4.A.2 ヤシ類のマツ類の地上部 biomass 推定 Allometric equations (5 樹種)
- Table 4.A.3 熱帯地域でよく植林される樹種の地上部 biomass 推定 Allometric equations (9 樹種)
- Table 4.A.4 地上部 biomass から地下部 biomass 推定 Allometric equations (気候帯別)

その他参考資料

- 1 : 熱帯林の成長データ集録 (その 1 & 2) 1996 年 国際緑化推進センター
- 2 : JICA インドネシア炭素固定森林経営実証調査 報告書
- 3 : 早稲田大学人間科学部 森川研究室 HP <http://www.f.waseda.jp/yasu/>
- 4 : 森林総合研究所 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業調査報告書  
(2) CDM 植林基礎データ整備 平成 15 年度から  
代表者 森林植生領域長 清野 嘉之

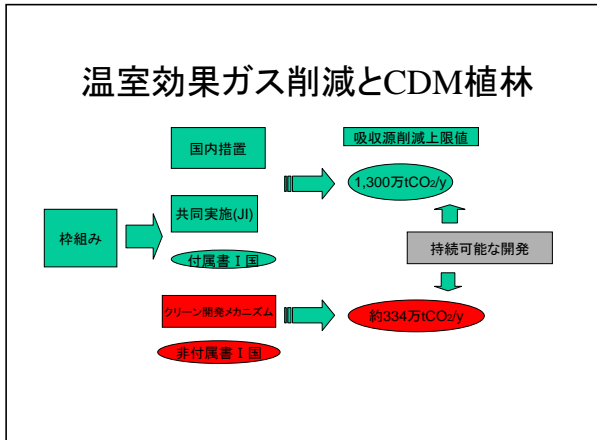
小規模 A/R CDM プロジェクト活動では、

root/shoot 比が入手できないときは、 $P_{B(t)} = \exp(-7747 + 0.8836 * \ln E(t)) * 0.5$   
Cairns ら (1997) が利用できるだろう。



### 小規模CDM植林のポイント

温室効果ガスの削減とCDM植林  
 AR-CDMの重要事項  
 測定・分析すべき項目  
 小規模AR-CDMの約束  
 小規模AR-CDM実施のポイント

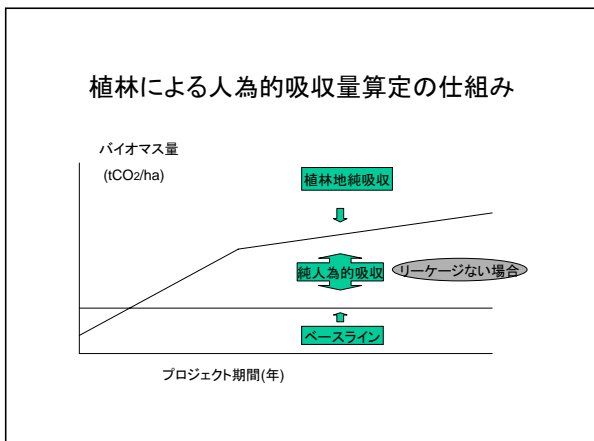


### 吸収源CDM(AR-CDM)の約束

- 第一約束期間(2008-2012)
  - ➡ 新規造林と再造林に限定
- 新規造林(Afforestation) = 50年以上非森林
- 再造林(Reforestation) = 1989年末非森林
- 参加国資格 ➡ 京都メカニズム批准国
- 森林の定義
  - ➡ 最少面積 = 0.05-1.0ha
  - ➡ 最少樹冠率 = 10-30%
  - ➡ 最小成木樹高 = 2-5m

### AR-CDMの種類と仕組み

- プロジェクト期間 —
  - 30年あるいは20年×3回まで
- 植林による吸収 — クレジットの発生
- 種類 — 通常AR-CDM と 小規模AR-CDM
- 小規模AR-CDM — 低所得地域社会の参加適用規則を緩和



### AR-CDMの重要事項

- 非森林の証明—1989末 or 50年以上
- 追加性の証明—通常土地利用との相違
- ベースライン—土地現況の把握と継続性
- リークエージ—利用の現況と排出可能性
- モニタリング—プロジェクト維持計画・報告
- 固定炭素量・温室効果ガス測定—透明な方法・GPG参考
- 低所得基準の判定—小規模AR-CDM
- 社会経済・環境影響分析—負の影響の評価



## 非森林の証明

- 森林のカテゴリー — 国毎の基準に注意
- 新規植林のケース — 50年間非森林の証明
  - 公的文書・写真  
インタビュー
- 再植林のケース — 1989年末の現地現況
  - 衛星写真  
空中写真  
公的文書  
インタビュー

## 追加性の証明

- CDMプロジェクトとして追加性の有無
  - 提案事業の直面する障害の評価—  
投資、技術、法制度、その他
- Business as usualとして植林計画の有無
  - 植林計画の有無と実施の可能性評価—
- AR-CDMの必然性の理由
  - 提案計画の利点の強調と客観的評価—

## 追加性を証明するために

- CDM理事会の「Tool for the demonstration & assessment of additionality」を参照
- ステップに従い解析
- すでに開始しているプロジェクトは予備審査が必要で、右欄のステップ0を参照する
- インドネシアでは予備審査のないものはCDMとして認めない。したがって、最近始まったプロジェクトでも植栽前にDNA等の認可が必要
- **ステップ0**: 登録日以前のクレジット発生「インセンティブ」がなければプロジェクト開始しないことの公文書
- **ステップ1**: プロジェクト活動の代表案の吟味
- **ステップ2**: CDMとして投資分析
- **ステップ3**: バリアー(実施障壁)の分析
- **ステップ4**: 業務分析で現在の技術の限界等の分析
- **ステップ5**: CDM登録の効果

## プロジェクトバウンダリー

- プロジェクトの範囲は地理的な境界
- リークエッジとの関係で評価
- バンドリング — 散在地をまとめられる
- 小規模AR-CDMの場合は純人為的炭素固定量に限界あり  
**8,000tCO<sub>2</sub>/haの制限 = 300ha~1,000ha**

## 測定・分析すべき項目

### 測定すべき項目

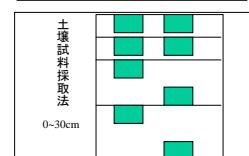
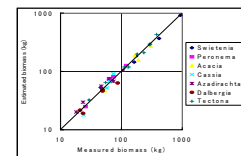
- 植林地炭素固定量 — Actual net GHG removal
- ベースライン炭素固定量 — Baseline net GHG removal
- リークエッジ排出量 — leakage
- 温室効果ガス排出量 — GHG emission

### 分析すべき項目

- 社会経済影響
- 環境影響

## 植林地固定炭素測定

- 5炭素プールの測定
  - 地上部、地下部、枯死木、落葉・落枝、土壌炭素 —
- 他の温室効果ガス測定  
(森さんの講義参照)




## ベースライン

- 認証された事業活動がない場合の吸収量
- 標準地実測あるいはリモートセンシングによるシミュレーション
- 小規模AR-CDMには、簡単な方法をCDMCOPIIまでに開発予定

## リーケージ

- プロジェクト活動境界外で発生する排出源からの温室効果ガス排出の増加
- 測定可能かつ植林プロジェクトに起因するもの
- 例えば：放牧地が移動することによる家畜による排出、焼き畑の移動による排出、燃料採取の排除による外部での排出、プロジェクトによる人の移動に伴う外部での排出など

## モニタリング計画

- 各種測定項目の測定計画－5年以内
- データ収集・記録・保管方法の確定・記載
- 固定量・ベースライン・リーケージ・排出源
- 計画の修正の記載と審査
- 土地権利・炭素プールへのアクセス権の変化
- モニタリングプロセス品質保証と管理方法
- 純人為的吸収量計算手続きと関連方法の文書化
- リーケージ低減活動と実施についての定期的審査
-  EBへの報告義務

環境影響・社会経済影響分析に関連する国際的枠組み

- 国際的枠組みの中で、特に「持続可能な森林経営-Sustainable Forest Management」という理念のもとで実施する
- 持続可能な森林経営の基準
  - ①生物多様性の保全
  - ②森林生態系の生産力の維持
  - ③森林生態系の健全性と活力の維持
  - ④土壌及び水資源の保全と維持
  - ⑤地球的炭素循環への森林の寄与の維持
  - ⑥社会ニーズに対応した長期的・多面的な社会経済的な便益の維持及び増進
  - ⑦持続可能な森林経営のための法的、制度的、経済的な枠組み

## 小規模AR-CDM実施のポイント

小規模AR-CDMの約束  
具体的設計事例で問題となった点

## 小規模AR-CDMの約束

- 小規模AR-CDMのサイズ － 平均8,000tCO<sub>2</sub>/year → 40,000tCO<sub>2</sub>/5年間
- 小規模AR-CDMの必須要件 － 低所得者・個人が開発あるいは実施・参加
- 適用規則 － 通常規模のAR-CDMより緩和された規則を適用

## 小規模AR-CDMの特殊性

- Net anthropogenic GHG removal = Less than **8 kilotonnes of CO<sub>2</sub>/year**
- Developed or implemented by **low-income** communities and individuals as determined by the host party
- Excess removals **not eligible** (5年間平均)
- Modalities & procedures are simplified for small-scale AR-CDM

## ベースライン方法論

- No significant changes in carbon stock = Present carbon stock prior to implementation
- Significant changes = use simplified baseline methodology developed by Executive Board
- CDM理事会が次の土地利用に簡便法開発



ただし土壌タイプ、プロジェクト期間、気候条件を配慮

## モニタリング方法論

- ベースラインのモニタリングは**不要**
- Simplified monitoring methodologies = EB develops (EBのホームページで)
- 純人為的GHG吸収測定法 = EB 指示
- One or more carbon pools = **excluded** from the estimation of baseline net GHG **and/or** actual net GHG removal

## リーケージ

- Demonstrate that Small-scale AR-CDM doesn't result in the displacement of activities or people, **or** doesn't trigger activities outside the project boundary = leakage estimation not required
- それ以外の場合 = 測定
- EBは測定のガイドラインを開発

## 社会経済分析の重要性

- **低所得**地域社会と個人の判定  
— ホスト国による判定のための資料を作成
- **リーケージ**の有無・量の判定  
— 農業利用、家畜放牧の実態及び燃料の利用実態等リーケージ判定資料を作成
- プロジェクトの地域社会への**影響の判定**  
— 境界外への影響、利害関係者の評価
- 負の影響予想 — **アセスメント**を実施

## 社会経済分析において想定される検討項目

小規模AR-CDMに求められている項目  
— SBSTA 20で例示 —

- Information on:
  - Local communities,
  - Indigenous people,
  - Land tenure,
  - Local employment,
  - Food production,
  - Cultural & religious sites,
  - Access to fuelwood & other forest products
- Opinions of stakeholders  
**各ホスト国にガイドラインある可能性高い**

## 環境影響分析

(各ホスト国に基準がある可能性)

- 小規模AR-CDMで求められている事項  
ー生物多様性と自然生態系への影響を分析ー  
なお、プロジェクト境界外の影響も分析
- リスク管理関連事項の分析を含む
- プロジェクトにより、**あきらかな負の影響**が  
予想される場合は**アセスメントを実施**

## 環境影響分析で想定される項目

- 生物多様性関連事項  
①希少生物及び絶滅危惧動植物、②侵入性動植物、③病虫獣害リスク  
なお、①については国(地域)毎にリスト存在ー  
**生息確認されると困難な説明要**、②について  
IUCNリスト存在一国によって判断が異なる
- 自然生態系関連事項  
①水環境、②土壌関連事項、③森林火災リスク

## 具体的計画設計における問題点 ーインドネシアでの1事例ー

- 事例概要
- 対象地概要
- 1989年要件のクリアー
- 活動・経費計画
- 自然条件
- 地域社会動態
- 対象地の区画
- 道路網
- 土地利用現況
- 植栽・保育管理システム
- 予定対象樹木
- プロジェクト参加コミュニティー
- プロジェクト運営システム
- 植栽地リスク管理法
- 環境影響分析

## 計画事例の概要

- インドネシア国外島
- **対象地全域面積ー700ha**
- **CDM予定地ー120ha**
- 対象CDMー小規模AR-CDM
- 相手機関ー**地域コミュニティー**
- 植林・保育計画ー3年間+1年間=4年間
- プロジェクト期間ー30年

## CDM予定地概要

- コミュニティー管理地=住民管理地
- 対象地全域ー水田・畑地・草地・低質林のモザイク
- CDM予定地ー**畑地・草地・低質林**  
一部はコミュニティーによって果樹等植栽
- 平均斜度30度程度の急傾斜地
- 毎年上部で**火災発生**

草地と劣化二次林のモザイク地



住民による永年作物植栽地



## 1989年要件のクリアー

- 空中写真の利用の可能性  
— 1989年と現在の写真—
- 村の当時の土地利用の記録  
— 対象地の村の公式記録—
- 森林局・土地管理局等公式記録の有無  
— DNA推奨地かどうか、林業省の公式記録—
- 村の長老の意見聴取の可能性

Plan for Activities and Budget of Forest Plantation Establishment							
Activities (component/spending item)	Unit price (JPY)	1990		1991		Total	
		Volume	Amount	Volume	Amount	Volume	Amount
<b>1. Planning</b>							
1.1 Survey research							
1.2 Maps of number							
1.3 Materials							
<b>2. Material purchase</b>							
2.1 Seedling							
2.2 Seedling							
2.3 Mulch/organic tree							
2.4 Fuel/pest							
2.5 Others							
<b>3. Forest plantation Establishment</b>							
3.1 Planning							
3.2 Land preparation							
3.3 Planting							
3.4 Supplementary planting							
3.5 Organic fertilizer							
3.6 Maintenance							
3.7 Maintenance of plantation - 1st year							
3.8 Maintenance of plantation - 2nd year							
3.9 Others							
<b>4. Facility for plantation establishment</b>							
4.1 Site work							
4.2 Others							
<b>5. Others</b>							
5.1 Spent with the name of donor							
5.2 Others							
<b>6. Miscellaneous</b>							
<b>Total</b>							

## 自然条件の評価

以下青字は目的・赤字は解析項目

- 水文データ—樹木植栽や間作適期、火災管理—  
近傍地の月別降水量、最低・最高気温、湿度及び降雨日数
- 地形・地質データ—潜在的肥沃度の推定—地形図、表層地質図
- 土壌データ—肥沃度の推定とエロージョンの推定—土壌図、土壌タイプ
- 近い将来の土地利用計画—追加性要件との整合性—公式記録の有無と土地利用区分図

## 対象地の村の動態

- 人口動態と部落の構成—社会経済構造の確認—過去10年の人口推移(可能であれば周囲の村も)、部落の構成と名称
- 村の収入動態—低所得の判断、資金的バリアーの判断—村の収入推移、収入構成
- 収入のタイプ—低所得の判断—農林水産業、賃労働、流通業
- 個人の収入動態—低所得の判断と予定地内での農作業の可能性—村と予定地内住民の平均家族収入、インドネシア平均値

## 対象地の区画

- 基本図—作業・申請用—1/2,000あるいは1/5,000地形図and/or1/50,000地形図(入手不能の場合は拡大図作成)
- 対象地全域の地図上での区画—700ha全域の位置判定
- CDM予定地の地図上での区画—全域の中のプロジェクト地域の明示

## 対象地全域の道路網

- 全シーズン車両通行可能道路－バリアー判定、各種アクセス判定－4WD可能道路で基本図上に明示
- 乾期通行可能道路－バリアー、アクセス判定－4WD可能道路で基本図上に明示
- プロジェクト期間予定道路－予定地へのアクセス判定－規格、基本図上に明示
- 歩道－予定地へのアクセス判定－基本図上に明示

## 土地利用現況－予定地周辺

- 全域の農地－可能地の判定－水田、畑地、果樹園等の基本図に区画
- 域内の公的等各種基金の既存造林地－BAU、バウンダリーの判定－内容の説明と基本図上の明示
- 公的基金による造林予定地－BAU、バウンダリーの判定－内容の説明と基本図上の明示
- 地域住民による果樹・MPTSを含む造林予定－BAU、バウンダリーの判定－内容の説明と基本図上の明示

## 予定地現況

- 予定地120ha中の草地(希少植物:後述)－CDM適地判定－主な草種、基本図上に区画
- 予定地内の灌木地(希少植物:後述)－CDM適地判定－高木種幼樹除外、基本図上に区画
- 天然林(希少植物:後述)－CDM適地・バウンダリー判定－低質・高質に拘わらず主な種と成育状況を記載、基本図上に区画
- 除地(希少植物:後述)－CDM適地・バウンダリー判定－崖、河川域、道路等基本図上に区画

## 植栽・保育管理システム

- 森林局からの助言・支援－植栽・活着・管理効率向上－地域住民の技術レベル確認、森林局参画を助言
- 技術支援グループの結成－ステークホルダー意見聴取－管理運営システムの構築、NGO、大学、森林研究所の参画を助言
- 植栽・管理計画の作成－植栽地管理の周知・効率向上－管理マニュアルの作成

## 予定対象樹木

- 樹種と種子起源－吸収量、侵入性植物判定－立地適性の事例、病虫害発生状況、成長速度事例の説明
- 苗木の育成－排出、技術水準－村での生産の有無、生産可能量、技術的問題点
- 樹種別植栽割合と植栽間隔－吸収量推定、管理費の低減－間作の導入、保育管理法
- 予定対象樹木の既存造林地－年生長量の判定－成長解析対象木の抽出とリスト化

## プロジェクト参加コミュニティ

- コミュニティの名称－相手機関－英語と現地語
- 組織態様－意志決定の流れ－組織図を作成
- 組織の長と財政担当者－責任の所在の確認－現在の氏名と交代のシステム
- 予算の流れ図－信頼可能性の確認－流れ図の作成
- プロジェクト参加者名簿－リーケージ調査－名簿と組織図の位置の作成

## プロジェクト運営システム

- 運営委員会—意志決定—支援委員会メンバーを含み、構成について作成
- CDM運営—PDD作成、間接影響、モニタリング—DNAとの意志疎通、社会経済・環境影響調査、モニタリングと報告書
- 生産物利用管理—クレジット、林産物—管理利用システムの作成

## 植栽地リスク管理

- リスク管理を含む植栽地管理システム—リスク管理—火災防止システムの提案、管理組織の結成助言
- 森林火災・病虫害防止技術—リスク管理—森林火災防止マニュアルの作成、大規模病虫害の発生対応マニュアルの作成
- 不法伐採防止システム—リスク管理—マニュアルの作成

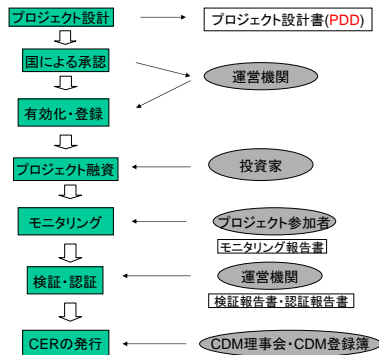
## 環境影響の分析

- 希少生物のチェックリスト—環境影響—リストの入手と調査、大学・森林研究所への調査委託
- 土壌保全—環境影響—崩壊地、劣化地の分布図の作成、大学・森林研究所への調査委託
- 水資源—環境影響—洪水期・渇水期流量推定、永久河川図の作成、大学・森林研究所への調査委託

## 計画実施に向けて

- PIN(概要企画書)の作成とDNA(国の窓口)との意見交換
- PDD調査と作成 (DNAとの共通認識の醸成が必要)
- 国によってAR-CDM実施方針が異なる事に注意

CDMプロジェクトの流れ



## プロジェクト計画立案

- プロジェクト立案者
    - ➡ 付属書 I 国に限定されず
  - クレジットの扱い
    - ① 国際市場で取引、削減を必要とする付属書 I 国が購入
    - ② 共同実施付属書 I 国に販売・移管し、付属書 I 国の排出削減目標に活用
- ① 非付属書 I 国が提案し、実施
  - ② 非付属書 I 国が提案し、付属書 I 国と共同実施
  - ③ 付属書 I 国が提案し、非付属書 I 国と共同実施

## CDM植林プロジェクトの特性と A/R CDM方法論

森林総合研究所  
堀 靖人

### 目次

1. 林野庁→森林総研受託事業の紹介
2. CDM植林プロジェクトの特性
3. CDM植林の新方法論の承認プロセス
4. CDM植林の方法論の構成要素
5. 18の方法論提案の結果と特徴
6. 承認された方法論(ARAM0001)の概要
7. CDM植林プロジェクトをめぐる課題

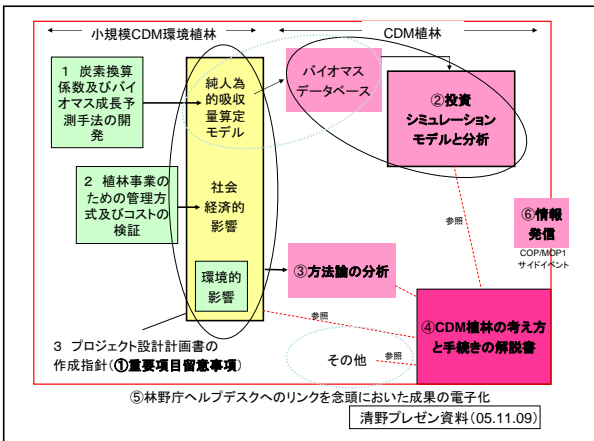
### 林野庁→森林総研受託事業の紹介

### CDM植林基礎データ整備 事業内容

- (1) 小規模環境植林における炭素換算係数及びバイオマス成長予測手法の開発
- (2) 小規模環境植林における植林事業のための管理方式及びそのコストの検証
- (3) 小規模CDM植林のプロジェクト設計計画書の作成指針の作成
- (4) CDM植林の投資シミュレーションプログラムの開発と事業性評価
- (5) CDM理事会に提出された方法論の分析
- (6) 事業実施者を対象とする考え方と手続きの解説書の作成
- (7) CDM植林に関する情報発信

(独) 森林総合研究所  
(財) 国際緑化推進センター  
(社) 海外産業植林センター(共同機関)

清野プレゼン資料(05.11.09)



### CDM理事会に提出された方法論の分析

- ベースライン、モニタリングの方法論の分析
  - 13の方法論が提出され、今のところ採択なし。AR-WGの最終評価報告を元に他の機関との連携しながら分析を進める。パブコメに貢献。
  - 同じプロジェクトが再提出・再々提出されており、それらを事例に改正点とそれに対するコメントを分析する。
- CDM理事会理事への情報提供
  - CDM理事会開催にあわせ、AR-WG作成文書について、日本人理事にコメントを提出する。
- 計画課の関連事業\*への成果提供
  - \* CDM植林人材育成: CDM植林プロジェクトの案件発掘、計画立案、実践等を担う者の育成を目的とする。
- 担当
  - 森林総研(責任者:堀)、JIFPRO

清野プレゼン資料(05.11.09)



## 2. CDM植林プロジェクトの特性

### CDM植林プロジェクトとは

- 森林が成長することにより、CO<sub>2</sub>を森林に吸収させる。  
↓
- 放っておいたら森林にならない土地を森林にする。  
↓
- どのくらい森林がCO<sub>2</sub>を吸収したかを明確にすることが必要。  
↓
- 放っておいた状態よるCO<sub>2</sub>吸収量と森林化によるCO<sub>2</sub>の吸収量との差(リーケージ分のCO<sub>2</sub>も差し引く)が吸収量。

#### CDM植林の特性 扱う対象が「森林」であること

##### 森林という生態系

- 森林の成立、成長は自然力に依存。
- 森林は土地利用方法の一つであり、社会的存在。  
→ 土地の適格性、追加性の証明、リーケージの有無・ベースラインシナリオなど。
- 自然の中のCO<sub>2</sub>プールの測定と予測。  
→ コンサバティブ(ひかえめ)な予測、不確実性の評価。

#### CDM植林の特性 自然・社会条件を異にする多様な地域で実施されること

- 温帯地域のように放っておいて森林にならない悪条件のもとでの植林  
→ 植林そのものがむずかしい。
- 地域によって多様な自然・社会条件。  
→ 多様な地域を対象とすることによる多様なCDM植林プロジェクト方法論の可能性。

#### CDM植林の特性 ルールにもとづく多様な方法論

- CDM植林の特性から多様な方法論があり得る。
- ただし、CDMは京都議定書の緩和措置であり、ルールに基づいたもの。
- CDM植林の方法論において一定の共通の土俵が必要。
- 新方法論の提案と承認を通して、CDM植林の普及。

## 3. CDM植林の新方法論の承認プロセス

## 方法論の意義

- 方法論とは、CDMプロジェクトを実施する上で必要となるベースラインシナリオの検討と特定の方法、バウンダリーの設定方法、追加性の証明、モニタリングの方法を示すもの。
- ある特定の適用条件 (Applicability) のもとにおいて使用可能である。

## ベースライン方法論の意義

- ベースライン方法論の意義は、ベースラインシナリオを特定するための方法を示すことである。
- ベースラインシナリオとは、CDM植林プロジェクトが行われなかった場合にどうであるかを示すものである。
- CDM植林プロジェクトの吸収量は、ベースライン吸収量とプロジェクト吸収量の差分により求める。

## 新しい方法論提案が必要となる背景

- CDMプロジェクトは、プロジェクト設計書 (PDD) を作成する際に最も重要となるベースラインおよびモニタリングに関する考え方を事前に整理しておくことが重要であり、CDM理事会によって承認されたベースラインおよびモニタリングに関する方法論を用いる必要がある。
- 既に承認されている方法論を用いることが出来ない場合、事業実施者が認証機関を通して新しい方法論の提案を行い、方法論パネル (ARワーキンググループ) による厳密な審査を経て、当該新方法論がCDM理事会において承認されるというプロセスを経ることにより、自ら新方法論を作り出さなくてはならないこととなっている。

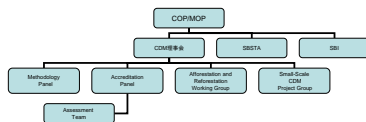
新方法論の提案から理事会決定までのプロセス  
～プロジェクト参加者による方法論の選択～

A/Rプロジェクト活動の有効化・登録を望む  
プロジェクト参加者は、

- すでにCDM理事会に承認された方法論を使用する。
- 新A/R方法論をCDM理事会に提案し、審査、承認されなければならない。

## CDMの関連組織

- CDMはCDM理事会と指定運営機関 (DOE) によって進められる。
- CDM理事会はCDMプロジェクトの実質的な管理・監督機関であり、ベースラインの設定、排出量のモニタリング、プロジェクト境界設定などに関する新しい手法の承認やDOEの認定・取消、CDM登録簿の開発・整備、CDMプロジェクトの正式登録、排出削減量 (CER) の発行など行う。
- DOEはCDMプロジェクトの実務上の審査機関である。



CDM理事会を中心とした組織図

出所) 小林紀之(2005)『地球温暖化と森林ビジネス(第三版)』日本林業調査会

新方法論の提案から理事会決定までのプロセス  
～新A/R方法論をCDM理事会に提案する場合～

- プロジェクト参加者は、新A/R方法論をDOE (指定運営機関) を通じて提案し、A/R CDMのプロジェクト設計書 (CDM-AR-PDD、CDM-AR-NM) を提出しなければならない。
- DOEは、書類 (CDM-AR-PDDドラフトとCDM-AR-NM、関連する付属文書) が完成されていることをチェックし、CDM理事会に送付する。

新方法論の提案から理事会決定までのプロセス  
～理事会による新方法論のレビュー～

- CDM事務局は書類が完全であることを確認した後、CDM理事会とARWG(ワーキンググループ)に書類を送付する(理事会への伝達の日付は理事会が発行する新A/R方法論提案の受理の日付とする)。
- 事務局は提案された新A/R方法論をUNFCCC CDM web site上で一般に公開し、パブリックコメントを受け付ける。
- パブリックコメント、専門家のレビューを受けARWGで審議し、理事会に勧告。理事会で審議し、決定。

新方法論の提案から理事会決定までのプロセス  
～理事会による新方法論の承認～

- 理事会は迅速に、可能であれば次の理事会まで、あるいは新方法論の受理日から4ヶ月以内に、CDM A/RプロジェクトM&Pに準じて、提案された新方法論のレビューしなければならない。
- 新しい方法論は、理事会により一度承認されれば、それは一般的に利用可能な承認された方法論となる。
- DOEは、提案されたCDM A/Rプロジェクトの有効化のプロセスに進み、登録のためのPDDを提出することになる。

#### 4. CDM植林の方法論の 構成要素

#### 土地の適格性

- プロジェクト参加者は、プロジェクト境界内の土地がCDM植林プロジェクト活動として適格性があるという証拠を提示しなければならない。
- ①プロジェクト開始時において、その土地が森林でないこと
- ②プロジェクト活動が再植林、新規植林活動であること

土地の適格性  
プロジェクト開始時において、その土地が  
森林でないことの証明

- (a) その土地が、Decision11/CP.7と19/CP.9にもとづく国の森林の閾値(樹冠率、樹高、最小面積)よりも小さいこと。
- (b) その土地は伐採などの人為介入あるいは自然災害で一時的に蓄積がない状態になったのではないこと。または、その土地は国の閾値である樹冠率・樹高に達した植生によって覆われていないこと、かつ、人為によらないで森林回復する可能性のある植生に覆われていないこと。

土地の適格性  
プロジェクト活動が再植林、新規植林活動であることの証明

- (a)再植林
  - 1989年12月31日にその土地が、Decision 11/CP.7と19/CP.9にもとづく国の森林の閾値(樹冠率、樹高、最小面積)よりも小さいこと。
  - その土地は伐採などの人為介入あるいは自然災害で一時的に蓄積がない状態になったのではないこと。または、その土地は国の閾値である樹冠率・樹高に達した植生によって覆われていないこと、かつ、人為によらないで森林回復する可能性のある植生に覆われていないこと。
- (b)新規植林
  - その土地が最低50年間の間、Decision 11/CP.7と19/CP.9にもとづく国の森林の閾値(樹冠率、樹高、最小面積)よりも小さいこと。

土地の適格性  
証明のための実証可能な証拠の提出

- (a) 土地の参照データで補完された航空写真あるいは衛星画像
- (b) 土地調査(土地使用許可、土地利用計画、地籍図、所有者登録、土地利用・管理登録など)
- (c) 上記(a)と(b)が入手不可能、適用不能の場合、プロジェクト参加者は、参加型農村調査法に従って作成した書面による証言を提出する。

## 追加性の証明

- 追加性(additionality)とは、通常の事業(business as usual)ではないこと。CDM植林プロジェクトは、通常の事業でないことが認められないと成立しない。
- AR方法論では、Tool for the demonstration and assessment of additionality in A/R CDM project activities (EB21Annex16)によって証明。

## 追加性の証明のステップ

- ステップ0 (ARプロジェクト活動の固有の性質にもとづく予備審査)→土地の適格性の証明で不要となった(EB22)。
- ステップ1 (現在の法律・規則に矛盾しないARプロジェクト活動の代案の特定)
- ステップ2 (投資分析)
- ステップ3 (バリア分析)
- ステップ4 (CDM登録の影響)

## ベースラインシナリオ

- CDM植林プロジェクト活動のベースラインシナリオは、その活動がなかった場合に起こりうるプロジェクト境界内のカーボンプールの炭素蓄積量の変化を適切に表現するシナリオ。
- プロジェクト活動以前の状況について様々なベースラインシナリオを入念に作り上げる。
- 様々な入念なシナリオを作るために、プロジェクト参加者は、理事会によって出された関連するガイダンスを考慮しなければならない。すなわち、国/関連部門の政策と状況、技術の進捗状況、過去の土地利用と変化、投資障壁など。

## リーケージ

- リーケージとは、CDM植林プロジェクトの実施によってプロジェクト境界外で起こるCO2排出のことをいう。
- 例えば、プロジェクト境界内で住民が焼き畑を行っていたが、植林によりそれができなくなり、プロジェクト境界外に移動して焼き畑を行ない、CO2を発生させてしまう。
- このようなリーケージの発生を事前に予測あるいは最小限に抑えるために社会経済調査は不可欠である。

## EB22における決定事項

- ベースライン方法論(NMB)とモニタリング方法論(NMM)の統合化
- AR-CDMプロジェクトにおける土地の適格性の証明方法の承認
- 小規模AR-CDMの簡素化された方法論
- tI-CERの準吸収量の定量化
- プロジェクト実施前のCO2以外のGHG排出計算

## 社会経済調査の必要性

- 下記の点を明らかにするために不可欠となる。
- 土地の適格性
- 追加性の証明
- ベースラインシナリオの決定
- リーケージ

## 社会・経済調査の手法

- RRA  
Rapid Rural Appraisal  
(簡易農村調査法)
- PRA  
Participatory Rural Appraisal  
(参加型農村調査法)

## RRA(簡易農村調査法)

- 長期的に調査の対象地域に滞在し、地域住民の信頼を得て、対象地域の情報を抽出する農村調査の手法。基本的な質問事項を用意し、話を聞き出す中で重要と思われる点をベースにして次々と関連事項の調査へと発展させる。
- RRAは基本的に援助する側が情報を得るための調査手法といわれている。

## PRA(参加型農村調査法)

- RRAをさらに発展させたものである。
- RRAでは村落社会の全体像の把握を重視し、その調査結果そのものに重きを置くのに対して、PRAでは住民の問題意識やニーズに着目し、ファシリテーターの力を借りながら、住民が自ら地域の現状と問題点を認識し、自分達で解決方法を模索していくそのプロセスを重視する。
- 調査の結果よりも調査のプロセス、調査を通しての教育効果が重視されている。

## 社会経済調査における具体的な方法

### (1)

- **二次資料**:過去のファイル、報告書、地図、航空写真、衛星画像、記事、書籍などを使用して、初期段階にどこでプロジェクトを実施するかを決めたり、またどこに理解のギャップや矛盾があるかを把握したりする。
- **社会的なものや資源の地図**:現地の人々が主体となり、チョーク、棒切れ、種、粉、ペンなどを用いて、地面や床や紙に地図や絵を描いたり色を塗ったりして作成する。社会的、保健衛生的、人口統計学的な地図、村の土地や森林の資源分布図、田畑、農園、家庭菜園の地図、特定のテーマやトピックに沿った地図、サービスや機会を表す地図など。
- **関連付け図**:図表を用いて、原因と結果、マーケティングの流れ、農場における栄養分の流れ、外部からの介入や流行の及ぼす影響などの分析や収入と支出を示す。

## 社会経済調査における具体的な方法

### (2)

- **季節カレンダー**:季節ごとにあるいは月ごとに雨の日の分布、農作物の栽培周期、女性、男性、子どもそれぞれの仕事量、食事と食物消費量、病気、価格、収入、支出などを示したもの。
- **一日の時間利用分析**:季節カレンダーを一日単位で分析したもの。
- **トランセクトウォーク**:地元の人をガイドとし、分析者がその地域を一定の規則にのっとり歩き、そこで観察し、質問し、話を聞き、議論し、問題、解決策、そして機会を見出す。その際、各区域、資源、その他発見したことを地図や図表を使って書き込む。

## 社会経済調査における具体的な方法 (3)

- 歴史的な流行(ヒストリカル・トレンド): おおよその日付けを入れた出来事の年表、地域の主な出来事のリストの作成。人々、自分の過去についての説明。また慣習や慣例、自分たちにとって身近なものの変化に対する説明を10年ごと等に区切って書き込む。
- 表を用いた点数付け、順位付け: 総当り表や種や石など数えられるものを用いて、点数をつけることにより比較を行なう。様々な問題点とその解決策についての優先順位をつける際にも用いられる

## 5. 18の方法論提案の 結果と特徴

## 新方法論の提案状況

- 18の提案。このうち、再提出分、再々提出分を差し引くと、15の提案。
- うち、A判定が1つ、B判定が一つ。C判定は、のべ9つ、PRが2つ、未定が5つ。
- 15提案の地域別内訳は、中南米9、アフリカ2、アジア2、欧州2で、中南米が圧倒的に多い。

### ARNM0001~0005

ARNM	方法論タイトル	プロジェクト活動タイトル	ホスト国	プロジェクト参加者	ベースラインアプローチ	適用条件	評価
0001	Plantation establishment and management in a fire-maintained ecosystem	The Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPRP Project)	Belize	The Government of Belize, The Government of Canada, Sustainable Belize Ltd., Belizean & Associates, Reclamation Ltd/Canada, The Mountain Pine Ridge Forest Company Ltd/Belize.	ベースラインアプローチ	火事があり管理されていないマウンテンパインが減少していること、土壌質悪化による環境劣化、土地利用の社会的要求が高い	AG BG CG DW SO
0002	Reforestation of grassland with native species	Reforestation project using native species around AES-Tate Reserves	Brazil	AES-Tate S.A. (Brazil)	ベースラインアプローチ	開始時の可能性の高い土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0003	Simplified baseline methodology for smallholder A/R projects in areas undergoing certified deforestation	The International Small Group & Tree Planting Program (TSP)	Tanzania	Shujaa Maowale Endowee, Forests Ltd., World Bank BioCarbon Fund	ベースラインアプローチ	開始時の可能性の高い土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0004	Methodology for estimating changes in carbon stocks in the baseline scenario of proposed project activities	Forest & Tree Reforestation combined with livestock intensification	Uruguay	Defensor SRL (Uruguay), Government of Uruguay	ベースラインアプローチ	開始時の可能性の高い土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0005	Plantation forestry with baseline control	The Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPRP Project)	Belize	The Government of Belize, The Government of Canada, Sustainable Belize Ltd., Belizean & Associates, Reclamation Ltd/Canada, The Mountain Pine Ridge Forest Company Ltd/Belize.	ベースラインアプローチ	経済的に魅力的である土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO

出所) (社)海外産業植林センターのwave siteより

### ARNM0006~0009

ARNM	方法論タイトル	プロジェクト活動タイトル	ホスト国	プロジェクト参加者	ベースラインアプローチ	適用条件	評価
0006	Simplified baseline methodology for small scale CDM afforestation/reforestation on degraded lands, grasslands and fallow croplands	Baselall CDM Afforestation Programme	India	Women for Sustainable Development (India)	ベースラインアプローチ	開始時の可能性の高い土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0007	Restoration of Degraded Lands through Afforestation / Reforestation	Moldova Soil Conservation Project	Moldova	Moldavia (Moldova), Promissio Carbon Fund World Bank	ベースラインアプローチ	現状又は歴史的な炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0008	Baseline methodology for afforestation and reforestation of degraded bush and woodlands in forest reserve areas	Rhonda Forest Reserve Reforestation Project (RA)	Egypt	Global Wood AG (Germany), Sustainable Use of Biomass Ltd (Japan)	ベースラインアプローチ	現状又は歴史的な炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0009	Baseline methodology for reforestation of degraded bush and grasslands	Rio Aquidaban Reforestation Project (RA)	Paraguay	Global Wood AG (Germany), Rio Aquidaban Green (Paraguay)	ベースラインアプローチ	現状又は歴史的な炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO

出所) (社)海外産業植林センターのwave siteより

### ARNM0010~0013

ARNM	方法論タイトル	プロジェクト活動タイトル	ホスト国	プロジェクト参加者	ベースラインアプローチ	適用条件	評価
0010	Reforestation of degraded lands	Facilities Reforestation for Guangxi Watershed Management in Tang River Basin, China	China	Individual farmers, Regional Forest Farm, Fujian Forest Farm, Fujian Forestry Development Company Ltd, The Carbon Fund, Development bank for Reconstruction and Development	ベースラインアプローチ	経済的に魅力的である土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0011	Baseline methodology for afforestation or reforestation project activities that are additional due to financial barriers by their implementation	Choco-Manabi Corridor Reforestation and Conservation Carbon Project	Ecuador	MOCTI (Ecuador), Macaoum Foundation (Ecuador), Green Shrimp Foundation (Ecuador), Conservation International (Ecuador), Japan - Soeda Foundation (Ecuador)	ベースラインアプローチ	経済的に魅力的である土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0012	Baseline methodology for afforestation and reforestation project activities implemented on unmanaged grassland	AES-Tate S.A. (Brazil) Reclamation and Conservation Bank for Reforestation and Development	Brazil	AES-Tate S.A. (Brazil)	ベースラインアプローチ	開始時の可能性の高い土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO
0013	Afforestation / reforestation with baseline control area's	The Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPRP Project)	Belize	The Government of Belize, The Government of Canada, Sustainable Belize Ltd., Belizean & Associates, Reclamation Ltd/Canada, The Mountain Pine Ridge Forest Company Ltd/Belize.	ベースラインアプローチ	経済的に魅力的である土壌利用方法からの炭素蓄積量の変化	AG BG CG DW SO

出所) (社)海外産業植林センターのwave siteより





## AR-WGに提出された新方法論の評価

- COP/MOP1(2005年11月28日～12月9日)のサイドイベント:  
 “Gaining approval for LULUCF project and project methodologies under the CDM: Lessons learned”における  
 Martin Enderlin 氏 (ARWG議長・CDM理事会メンバー)の講演より

## Martin Enderlin氏による提案されたAR新方法論の評価

評価過程において課題となった事項(Issues)を階層的に整理(下記の3つ):

- Basic Issues
- Primary Issues
- Secondary Issues

## Basic Issue

AR-CDMのコンセプト、実施手順及び用語の統一

- Decision19/CP.9 (AR CDM M&P)に示された様式、手順に対する理解不足。
- 吸収源によるベースライン純GHG蓄積量、純人為的吸収量、現実純吸収量の定義および考察がAR CDM M&Pに示された様式、手順に合致していない。

## Primary Issues

- 適用性と条件に対する考察
- プロジェクトバウンダリー
- 土地の適格性
- ベースラインアプローチ、正当性、ベースライン土地利用シナリオの決定
- 追加性の評価
- 炭素／非二酸化炭素GHGプールの選定と考察
- 純人為的吸収量
- 変更がなされていない(第2段階の場合)
- 既存の方法論によりすでにカバーされている範囲

## Secondary Issues

- ベースライン純GHG蓄積量
- 現実純吸収量
- リークエージ
- プロジェクトによる排出
- 利用するモデル、公式、アルゴリズムおよびデータ源
- 不確実性
- 文書的设计、言葉遣い、その他全体を通じた品質

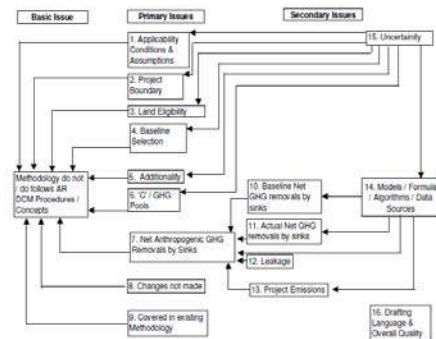


Figure 1: Different steps involved in developing AR methodology and their inter-relationships

Summary Table for Assessment of AR NM

S/N	Issues / Criteria	Assigned Score* (AS)	Error Enhancement Factor (EEF)	Total Score = AS X EEF
<b>Primary Issues</b>				
1	Applicability, Conditions & Assumptions		3	
2	Project Boundary		3	
3	Land Eligibility		3	
4	Baseline Selection		3	
5	Additionality		3	
6	'C' / GHG Pools		3	
7	Net Anthropogenic GHG Removals by Sinks		3	
8	Changes not made		3	
9	Covered in existing Methodology		3	
<b>Secondary Issues</b>				
10	Baseline Net GHG removals by sinks		2	
11	Actual Net GHG removals by sinks		2	
12	Leakage		2	
13	Project Emissions		2	
14	Models / Formula / Algorithms / Data Sources		2	
15	Uncertainty		2	
16	Drafting Language & Overall Quality		2	
	Methodology do not follows AR CDM Procedures / Concepts / Total Score	-		-

If total score > 9 then "C" case; If total score < 9 then B / A case

## Martin Enderlin氏による結論と推奨

- 新方法論の質は上がってきた。
- AR CDM M&P (Dec.19/CP.9) の徹底的な利用がきわめて重要。
- 初歩的な事項 (Primary Issues) にも真剣にとりくむこと。
- [www.Unfccc.int/CDM](http://www.Unfccc.int/CDM) のページを定期的に参照すること。
- 最新のガイダンスを使うこと: tool for eligibility and additionality, leakage, baseline determination etc
- WG07に注目: 不確実性、国の政策。
- 出発点としての承認された方法論と小規模CDM簡素化方法論の利用。
- よりよい質の方法論の提出。

## 方法論分析の事例

- Mountain Pine Ridge再植林プロジェクト(ベリーズ): 天然更新不良で、2000年に甲虫被害を受けたカリビア松 (var. hondulensis) 林へ植林。「対照区」に施業を実施し、そこでサンプリングした炭素変化がベースライン。
- ARNM0001 → ARNM0005 → ARNM0013 のコメントと方法論の変化を追ってみる。
- プロジェクト境界の定義が不明確。ARWG のコメントと提案者側の修正点との関連が明確ではない。
- 結局、CDM 理事会で出されている各種文書に忠実であることが求められている。

## 6. 承認された方法論 (ARAM0001) の概要

### ARAM0001

- ARNM0010 の採択に伴い、この方法論 (ベースラインの方法論を「プロジェクトバウンダリー内の既存の実質的あるいは過去の炭素蓄積量の変化」を選択) を元に、Draft methodology for AR project activity AR-AM00XX がマニュアルとして提案された。
- ARAM0001 となった。

#### ARAM0001 方法論の適用条件 (1)

(下記の条件の下でこのベースライン・モニタリング方法論は有効)

- このプロジェクト活動が、プロジェクトバウンダリー外でのプロジェクト前の活動に変化を与えないこと。すなわち、プロジェクトの下にある土地はプロジェクトが行われていないのと同じ量の財とサービスを少なくとも提供しつづける。
- 植林される土地は、著しく劣化した土地で、植生の指標 (樹冠率、樹高) が定義された森林の閾値を下回っていること。
- 環境条件と人為が引き起こす劣化に起因する自然の森林植生の侵入がないこと。
- 土地は直接的な植栽あるいは播種によって林地化されること。

ARAM0001方法論の適用条件(2)  
(下記の条件の下でこのベースライン・モニタリング方法論は有効)

- 地ごしらえによって、重大で長期にわたる土壌内の炭素の純放出が引き起されれないこと。
- 植林地は短期または長期のローテーションで伐採され、直接植栽または萌芽で更新されること。
- 土壌有機物、リター、枯死木内の炭素蓄積は、プロジェクト活動が行われない場合、プロジェクトシナリオと比較して、土壌浸食と人為干渉によりより多くが減少し、他方、より少量しか増加しないと見込まれていること。
- このプロジェクトの場合、バウンダリー内で放牧が行われないこと。

ARAM0001  
ベースラインアプローチ

- A/R CDM M&Pのパラグラフ22の3つのベースラインアプローチのうち、(a)を採用している。
- すなわち、プロジェクトバウンダリー内の既存の実質的あるいは過去の炭素蓄積量の変化

ARAM0001  
ベースラインの方法論

- ①追加性は「Tool for the demonstration and assessment of additionality for afforestation and reforestation CDM project activities」を使って証明している。
- ②炭素蓄積の変化は、地上部と地下部のバイオマスについてのみ推定する。他のプール(土壌有機物、枯死木、リター)からの排出はコンサバティブ(控えめ)であると見なす。その理由は、その他のプールは、プロジェクトが行われないままの状態では、CDM A/Rプロジェクトのシナリオと比較して、より多くが減少し、より少なくしか増加が見込めないためである。
- ③ベースラインのシンクによるGHGの除去量は推定せず、ゼロとする。
- ④プロジェクトによる排出はGPG LULUCFIによって提供されている方法を用いて算出する。
- ⑤提案されたA/R CDMプロジェクト活動のリーケージは、苗木、労働者、スタンプや収穫物の輸送に必要な自動車の化石燃料の燃焼によるGHG排出である。適切なGHG排出量は、単純な一次方程式によって推定する。

ARAM0001  
モニタリングの方法論

- ①この方法論に含まれる要素は、下記のとおりである。
  - 提案されたA/R CDMプロジェクト活動のすべてのパフォーマンス。これには、プロジェクトバウンダリー設定、森林造成、森林管理活動による結果が含まれる。
  - シンクによる実際のGHGの純削減量、プロジェクトバウンダリー内の窒素肥料、地ごしらえ、間伐、搬出、非木本植生の排除によるGHG排出の増加量。
  - 自動車の使用によるリーケージ。
  - QA/QCプラン。これには、集めたデータの精度をあげ、モニタリングの効率を改善するために、プロジェクトのモニタリング計画の部分として不可欠であるフィールド測量、データ収集・証明、データ記載・保管を含む。
- ②ベースラインのシンクによる純GHG削減量は測る必要はなく、モニターする必要もない。
- ③リーケージは、プロジェクトバウンダリー外で生じるGHG排出を増加させる源として、このモニタリングの対象となる。リーケージの潜在的な出所は、自動車の利用による化石燃料の燃焼である。

ARAM0001の評価

- 特徴的なことは、炭素貯留の変化を評価するに当たり、土壌炭素、リター、枯死木等粗大有機物という3つのプールを計算に入れないこと。
- これらのプールを正確に評価するのは困難で、労力がかかる。したがって、コストを大幅に削減できる。
- この方法はプロジェクトが既存の土地利用活動に及ぼす影響を考慮しない、あるいは、影響が発生したとしても元々のカーボンストックが大したこと無いので、量的にも大したことないと解釈するアプローチである。ある意味、画期的である。しかし、そのためには、これらの前提がそろっていることを、評価者に十分に納得できる形で証明されることが重要となる。

7. CDM植林プロジェクト  
をめぐる課題

## CDM植林プロジェクトの特殊性

- 獲得されるCERが非永続的である。
- 森林は土地利用の一つの形態であり、土地利用方法は、自然条件、地形条件、社会経済的、歴史的条件により大きく左右される。
- 炭素を吸収する林木の成長は、気候条件、土壌条件、樹種、施業方法によって大きく左右される。

## CDM植林プロジェクトの特殊性から予測される帰結

- CDM植林で獲得した炭素クレジットが非永続性という正確をもつがゆえに、クレジットの魅力が低く、価格も安くならざるを得ない。
- 方法論に必要な土地の適格性、追加性の証明、ベースラインシナリオ決定、リーケージの考慮など、自然条件だけでなく社会的条件にも大きく左右され、それぞれのルールをクリアするには事前のしっかりした調査が必要→プロジェクト費用の増大。
- 以上の両面で、プロジェクトの採算性は自ずと低いものにならざるを得ない→経済的投資として考えると魅力は小さい。

## CDM植林プロジェクトのホスト国におけるメリット

- プロジェクトによる雇用の場の創出。
- そのままでは緑化が難しかった土地の森林化とそれによる便益。
- 木材価格に加え、炭素クレジットという付加価値の確保。
- 森林化は投資の長期間にわたる固定化を意味するが、クレジットによりより短い期間で投資の回収が可能。

## CDM植林の投資国によるメリット

- 温暖化ガス削減のノルマを果たせない場合の保険という側面。
- 企業のCSR活動としての位置づけ。
- 先進工業国としての義務を果たす機会。

## CDM植林の方法論の課題

- 新方法論の承認が未だ少ない。
- 承認されたARAM0001の適用条件は、一般的とはいいがたく、この方法論を用いて提案できる場所は限られるのではないか。
- パブリックコメントの募集期間が短く、コメントするにもかなり現地の実情に詳しい専門家でないとは困難。

## CDM植林の課題

- t/l-CERの価格、購入者が未定。
- ホスト国起案型で、投資国が未定。

↓

公的な主体(とくに国)への働きかけ  
そのためには、炭素クレジットの需給予測  
の必要性。



# 資料2—(5) 国内研修教材

コンサベーション・インターナショナル・ジャパン 日比保史講師

**JIFPRO CDM人材育成国内研修**  
**PDD事例研究**  
**エクアドル**  
**「トリプル・ベネフィット型」**  
**再植林CDM事業の方法論を中心に**  
**2006年2月21日**  
**コンサベーション・インターナショナル**  
**日比 保史**

### 講義次第

- はじめに(CIの紹介)
1. 気候変動と生物多様性
2. プロジェクトの概要
3. 方法論の開発とBL設定・追加性
4. CDM/EBIによる方法論の審査
5. 社会・環境分析
6. プロジェクトの実施体制
7. 今後の課題

### はじめに(CIの紹介)

### CI's MISSION

“地球が長い年月をかけて育んできた自然遺産としての生物多様性を保護し、人間社会と自然が調和して生きる道を具体的に示すこと。”

“To conserve the Earth's living natural heritage, our global biodiversity, and to demonstrate that human societies are able to live harmoniously with nature.”

### ORGANIZATION

- ◆名称：コンサベーション・インターナショナル (CI)
- ◆設立：1987年
- ◆ミッション：生物多様性保全
- ◆理事長/CEO: Peter A. Seligmann
- ◆活動地域：米国ワシントンDC (本部)、各事業事務所 (アフリカ、アジア太平洋、中央アメリカ、南アメリカ)、欧州事務所、日本事務所 →4大陸40カ国以上
- ◆スタッフ：約800名 (生物学者、人類学者、経済学者、マーケティング、IT専門家を含む)
- ◆ドナー：企業、個人、財団、政府、国際機関など
- ◆活動：自然保護区の設定・運営、絶滅危惧種の保全、住民参加型の資源管理法の導入、エコツーリズムなどの代替生計手段の提供、カーボン・オフセット事業 etc.

### CI's APPROACH

Science 科学  
 Human Welfare 人間の福祉への貢献  
 Partnership パートナーシップ  
**HOTSPOTS**





**ホットスポット保全のためのCIの活動**

- 絶滅危惧種の保全
- 自然保護地域・海洋保護区の策定
- 生物多様性コリドー（緑の回廊）の設置
- 森林保全・回復やレンジャーの育成
- 現地住民への環境教育やキャンペーン
- コミュニティ主導による自然資源管理の促進
- 人口と環境プログラム
- 環境・債務スワップ
- クティカ・インドム・パートナーシップ基金（CEPF）
- エコツーリズム
- 環境保全型ビジネスモデルの開発
- カーボン・オフセット
- など

CIのトリプル・ベネフィット型「コンサベーション・カーボン」のコンセプト

**気候変動対策への貢献**  
(カーボン・クレジット)

- 森林消失の防止によるGHG排出の予防
- 保全・再生林によるGHG吸収

**生物多様性保全への貢献**  
(ホットスポットの保全)

- 保全地域の指定
- 生態系地域の保全と回復
- 生態系サービスの回復と経済価値の付与
- 自然災害への防止

**地元コミュニティへの貢献**  
持続可能な発展への貢献

- 保全活動による雇用の創出
- 持続可能な農業・林業に向けた技術移転・能力開発

CIの気候変動問題解決へのアプローチ

- 森林保護によるGHG排出削減クレジット化の促進・支援**
  - UNFCCC-COPでの働きかけ、各種調査研究と成果発表、パイロット・プロジェクトの実施等
- トリプル・ベネフィット型事業促進のための基準策定**
  - 企業・NGOなどの連携によるCCBA基準
  - [www.climate-standards.org](http://www.climate-standards.org)
- トリプル・ベネフィット型カーボン事業の企画・実施**
  - 植林/再植林CDM事業および森林保護事業
  - 世界銀行BioCarbonFundなどとの連携など

企業による最適な取り組みの考え方

- ポートフォリオによる包括的な温暖化対策戦略
- エネルギー効率化と、それに伴う費用削減分によるより革新的な排出削減対策への投資の組み合わせ
- グリーン電力についても、生物多様性や地元コミュニティへの貢献に配慮
- 削減できない排出量相当分については、生物多様性の保全、持続可能な開発への貢献など、**《マルチ・ベネフィット》**をもたらす「コンサベーション・カーボン事業」によるオフセット

CIカーボン事業における企業との連携

**2005年愛知万博・三菱未来館@Earth**

- 2005年愛知万博に出展される三菱グループのビル館の建設・運営にかかるCO2排出量をオフセット
- 約3000tのCO2をCIの森林保全によるトリプル・カーボン・プロジェクトでオフセット
- 三菱未来館へのクレジット販売も検討
- 万博を通じて、広一輪へ生物多様性の保全と気候変動について啓発
- 自主的(非CDM)クレジット

**クライメイト・トラスト社** (米国、オレゴン州)

- オレゴン州法により、発電所が発生させる温室効果ガスをオフセット

**パール・ジャム ワールドツアー**

- 80公演/4ヶ月にわたるワールドツアーにかかるGHG排出分をオフセット
- バンドメンバー・クルー・機材等の移動と滞在、ショーで消費する電力、観客の移動にかかるGHG排出量を計算 = 7,800t-CO<sub>2</sub>
- 森林保全(非CDM)によるオフセット

**GEC調査事業によるPDD作成→リコー社との連携**

- エアドラムにおける再植林CDM事業
- 30年間で約16万t-CO<sub>2</sub>を吸収予定
- 2005年8月にCDM理事会に方法論およびPDDを提出済(現在審査中)



# 1. 気候変動と生物多様性

### 生物多様性の価値とは？

- 経済的価値：**  
食料・素材の提供；遺伝子プール；エコツーリズムを含むレクリエーション機能の提供；二酸化炭素吸収・固定源
- 生態系サービス：**  
大気成分の調整；気候の調整；水質浄化・水源涵養；自然災害・土壌浸食の緩衝機能；土壌生成；花粉運搬；動植物への生息地の提供
- 存在価値：**  
科学的、景観・審美的、教育的、倫理・宗教的価値など

→ **持続可能な開発への貢献 = CDMの目的！**

### 生物多様性と貧困

- 生計手段の多様化と収入機会の増加**
  - 持続的な自然資源管理
  - 自然資源・資産へのアクセスの改善
  - 社会（コミュニティ）資産の質・量の改善
  - 人的資源開発への貢献
- 健康・衛生状態の改善**
  - きれいな水資源の確保
  - 豊富な食料・栄養源の確保
  - 疾病率の低下/伝統的医薬へのアクセス
- 自然災害に対する脆弱性の改善**
  - 洪水、森林火災、台風、地滑り、津波などに対する防御
  - 社会・経済環境の変動に対する防御

### 生物多様性への脅威

- ・農地への土地利用転換、都市開発の進展による生息地の破壊
- ・外来種（移入種）
- ・食料や薬、ペットなどへの利用を目的とした狩猟・採取
- ・違法伐採
- ・気候変動による生息環境の破壊や分散化

### 知らず知らずのうちに失われる生物多様性

「生物多様性の損失と生態系の関係は、飛行機の羽と羽をとめるボルトの関係のようなものである。1〜2個のボルトが抜け落ちても大したことはないが、他のボルトに対する負荷は知らず知らずのうちに確実に強まり、いずれ次々と抜け落ちていくことになりかねない。そうすれば、一気に羽根が崩れ落ち、機体全体が危ぶまれる大惨事となってしまうだろう」（スタンフォード大学ポール・アーリック博士）


**生物多様性の破壊は不可逆的！**

### 気候変動と生物多様性の関連性

- 全世界で1年間に排出される温室効果ガス(GHG)の約1/5は、森林消失や森林からの土地利用転換に基づく(約60億t-CO2)
- **アメリカの年間排出量に匹敵**
- 森林破壊を防止することでGHG排出を阻止するとともに、植林によるGHG吸収によって気候変動対策の有力な手段となる
- 気候変動の進展により生物の生息環境が改変




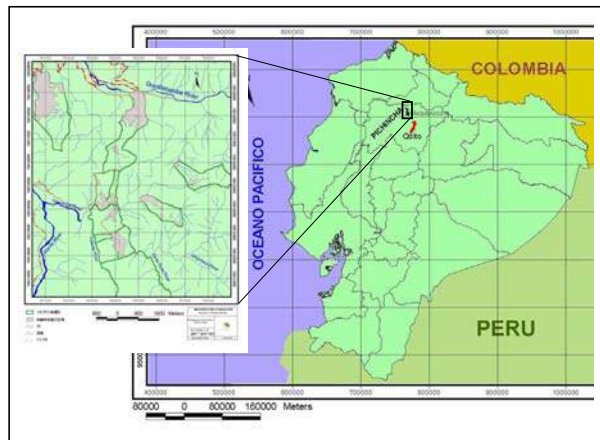






**方法論・PDDの策定にあたって**

- ▶ プロジェクト名称: エクアドルにおける「トリプル・ベネフィット型」再植林CDM事業
- ▶ PDD策定にあたっての調査内容: 事業地の選定、事業地に関する各種情報の収集・分析、ホスト国の政策・制度等の把握、方法論の開発、ベースライン・シナリオの設定と追加性の検討、GHG吸収量の算定、環境・社会影響の分析、地元利害関係者との対話、土地所有権の確認・確定など
- ▶ 対象地域: エクアドル北西部、マチェンデル地域
- ▶ 現地調査: 計2回+パートナー団体等が数回現地入り。さらに現地事務所、現地コンサルタントが頻繁に対象地訪問


**ホスト国・地域の概況**

- ▶ 一人当たりの国民所得: \$2,118 (国民の約65%が貧困ライン以下)
- ▶ GDP成長率は2.7%(2003年)、インフレ率は2.1%(2004年)
- ▶ 主な産業: 石油、バナナ、養殖エビ、生花、観光など
- ▶ 東部のアマゾン森林地帯、中央部6,000m級のアンデス地域、太平洋沿岸地域、ガラパゴス諸島からなり、多様な気候帯、生態系を有す
- ▶ 急速な森林減少と再植林ポテンシャル(300万ha、ITTO調査)
- ▶ 2つの生物多様性ホットスポットが交わる地域






**ホスト国のCDM受け入れ状況**

- ▶ 2000年1月13日に京都議定書締結
- ▶ 2003年4月に環境省をDNAに指定
- ▶ 国家気候委員会が、DNAのほか、CDM承認機関(AD-MDL)やCDM推進機関(CORDELIM)を統括
- ▶ 1992年より植林CDMの可能性を探る事業を受け入れ実施
- ▶ 2件の水力発電によるCDM事業が有効性審査中(3月末日現在)
- ▶ CDMプロジェクトのホスト国としての承認手続きについては、2003年4月に環境省令16号として法令化
- ▶ CDM事業におけるEIAの必要性については、政府が検討中







環境大臣への事業プリーフィング



**プロジェクト内容**

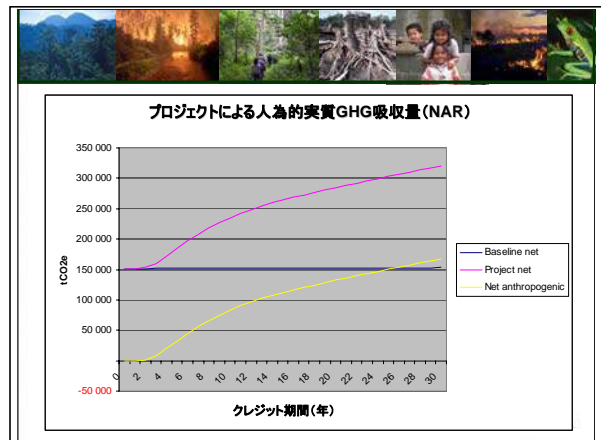

- ▶ エクアドル北西部マチェンデル地域の放棄された牧草地、牧草地およびサトウキビ畑を中心とした約500haでの再植林CDM事業
- ▶ 植林対象地域は、平坦地から傾斜50～60%に近い急斜面まで含まれる。すべての再植林予定地は舗装道路から2キロ以内位置する
- ▶ 生物多様性の保全に同時に貢献する事業とすることを目的とし、①現地固有種を含む在来種による混合植林(10～20種)、②伐採による経済的な利益回収は行わない
- ▶ ICER(更新なしの30年間のクレジット期間)を採用。約15万t-CO2の純人為的吸収量を予定




**事業対象地の適格性**

- > 1989年12月31日現在、森林でなかったことの証明
  - 航空写真、地権者および周辺コミュニティからの証言調書により確認
- > 森林とは：①最低樹冠率が10～30%、②最小面積が0.05～1ha、③最低樹高が2～5m。それぞれの基準値は、ホスト国が決定できる
  - エクアドルでは、まだ最終決定されていないものの、DNAでは：①最低樹冠率30%、②最小面積1ha、③最低樹高5mとする方針
- > 現在は、EBが策定した土地適格性テスト(Land Eligibility Test)を使用することが義務付けられている
  - プロジェクト開始時に上記「森林」でないこと、それが人為的活動(伐採など)、自然災害、幼樹によるものでないこと
  - 再植林の場合、1989年12月31日時点で、上記「森林」でないこと、それが人為的活動(伐採など)、自然災害、幼樹によるものでないこと
  - 上記を証明するために(a)航空写真や衛星データと地上データによる補足または、(b)地上調査(土地利用計画、土地利用許可、所有・土地利用登録記録など)または、(c)上記が入手できない場合、参加型調査手法に則った地元利害関係者の証言調書

**プロジェクト形成にあたっての Lessons Learnt**

- > 事業対象地域の選定・決定 → CDMルールに合致する適地の確保は困難
  - > 89年ルールを満たす土地が限定的
  - > 89年ルール合致を「証明」できる土地はさらに限定的 (→第22回CDM理事会(EB22)において、適地判定ツールが採択。PDDにおける同ツールの適用が義務化)
  - > トリプルベネフィット型植林事業に賛同する地権者は今のところ少数(伐採による経済的便益が得られる事業を求める)
- > 第1約束期間中のクレジット割出量を考えれば、適地、投資者、方法論作成・申請などを同時並行的に進行させる必要がある → リスク要因
- > AR/CDMはまだ黎明期でもあり、なるべく多くの専門家などの意見交換をしながら進める必要がある(AR作業部会(ARWG)での議論の方向性の確認、他のプロジェクトの考え方や進捗状況など)

**新規ベースライン方法論の開発と申請の経緯**

- > 案件形成開始 (2002年)
- > 事業対象地の変更 (2003年)
- > GEC資金を利用して新規方法論(NM)およびPDD開発開始 (2004年7月)
- > 事業対象地の再変更 (2004年)
- > GEC調査(新規方法論の開発)完了 (2005年3月)
- > PDD開発完了 (2005年4月)
- > NMおよびPDDの内外の専門家によるチェックと最終化 (2005年5月)
- > NMおよびPDDをEBへ申請→ARNM0011 (2005年6月)
- > EBからC判定(却下) (2005年9月)
- > ARNM0010が初のNMとして承認 (2005年12月)
- > 修正NMを申請へ (2006年3月)




**ベースライン設定へのアプローチ(M&P para.22)**

- プロジェクト境界内の炭素プールにおける現行または歴史的な炭素固定量の変化 → 現行の土地利用の継続
- プロジェクト境界内の炭素プールにおいて、最も経済的に魅力的な土地利用における炭素固定量の変化 → 経済的状况による土地利用の変化
- プロジェクト境界内の炭素プールにおいて、事業開始時点でもっともあり得る土地利用における炭素固定量の変化 → 経済的条件以外(新規法令などの施行)による土地利用の変化

⇒ 当該方法論では、アプローチBを採用





**新規ベースライン方法論**

- ▶ 「事業実施における財政的パ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」を開発・申請
- ▶ 幅広く植林・再植林CDM事業に適用できる汎用的な方法論
- ▶ 財政分析については、一般的な財政・投資指標が利用可能 (IRR、NPV、C/Bなど)



**ステップ1:** プロジェクト対象地域を生物物理的ならびに社会経済的に均一な区分ごとに分類

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

**ステップ3:** 「A/R追加性ツール(CDM理事会による追加性ツールをAR向けに改良したもの)」を利用したプロジェクト・シナリオの追加性判定

**ステップ4:** 経済的に最適な他の土地利用シナリオの選定



**ステップ5:** ベースライン・シナリオでの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

**ベースライン・シナリオの設定**

- ▶ ベースライン方法論に基づき、最も経済的合理性を持つシナリオをベースライン・シナリオとする
- ▶ 代替ベースライン・シナリオとしては、サトウキビ畑、放牧・牧草地、放棄された放牧・牧草地、バナナ畑を想定
- ▶ 対象となるカーボンプール: 地上および地下バイオマス、落葉落枝、枯死木、土壌有機物
- ▶ ベースライン・シナリオ ↓

**「今後30年間、地権者による過去15年間における土地利用形態(サトウキビ畑、牧草地、放棄された牧草地、バナナ畑)が持続する」**

**独自に改良した追加性ツールの概要**

- ▶ 削減CDM用に開発された追加性ツールを改良(その後2005年7月に「AR追加性ツール」がEBで承認)

**ステップ1a:** プロジェクト・シナリオに代替する土地利用シナリオを(複数)特定する

**ステップ1b:** 当該国・地域の適用法・規制を全て満たすこと(満たさない場合には、当該法・規制が慣行的に執行されていないことを証明せよ。他に適用法・規制を満たすシナリオがない場合は追加的でない)

**ステップ2a:** 財務分析手法の選定(①単純費用分析、②投資比較分析、③ベンチマーク分析から選択)

**ステップ2b:** 2aで選定した手法で財務分析を実施(①を選択し、プロジェクトシナリオがCDM関連収入なしでは財務的に成り立たないことが証明されれば、ステップ4へ)

**ステップ2c:** ②③を選択した場合には、任意の財務指標(IRR、NPVなど)を比較

**ステップ2d:** ②③を選択した場合には、感度分析を実施



**ステップ3a:** パリア分析—プロジェクト・シナリオの実施を阻害する要因の特定

**ステップ3b:** 特定された阻害要因が、代替シナリオの実現を阻害しないことを示せ

**ステップ4:** 類似活動(一般慣行)分析—プロジェクト・シナリオと同様(地域が同じ、同じような技術を利用、規模が同じ、同様の投資環境下)の慣行・活動を分析

**ステップ5:** CDM登録による影響—プロジェクト・シナリオがCDM登録されることにより、どのようにステップ3の障害を乗り越えるかを示す

⇒ 全てを満たせばプロジェクト・シナリオはベースラインでない(つまり追加性がある)






**プロジェクト・シナリオの追加性**

改良した追加性ツールの利用により、法分析(81年林業法)、投資分析(単純費用分析)、類似活動分析、投資パリア分析、現行土地利用分析の実施

↓

- ① プロジェクト・シナリオ(固有種・在来種による混合植林)が、明らかにベースライン・シナリオと異なる
- ② CDMに関連する収入がなければ経済的合理性を欠く
- ③ 対象地域周辺およびエクアドル国内では、プロジェクト・シナリオのような環境植林はほとんど例がない
- ④ 明らかにベースライン・シナリオと比べてGHG吸収量で上回る

**ちなみに。。。「AR追加性ツール」の概要**

**ステップ0:** 事業開始日によるプリ・スクリーニング

**ステップ0a:** 対象地の適格性、事業の人為性の証明

**ステップ1:** 特定された代替シナリオの法・規制への適合性

**ステップ1a:** プロジェクト・シナリオの代替案を定義

**ステップ1b:** 適用される法規制の執行状況

**ステップ1c:** ベースライン・シナリオの選択

**ステップ2:** 財務分析

**ステップ2a:** 財務分析手法の選定(①単純費用分析、②投資比較分析、③ベンチマーク分析)

**ステップ2b:** 2aで選定した手法で財務分析を実施(①を選択し、プロジェクトシナリオがCDM関連収入なしでは財務的に成り立たないことが証明されれば、ステップ4へ)

**ステップ2c:** ②③を選択した場合には、任意の財務指標(IRR、NPVなど)を比較

**ステップ2d:** ②③を選択した場合には、感度分析を実施



**ステップ3:** パリア分析

**ステップ3a:** 事業実施を阻害する要因の特定(投資、制度、技術、現地特有の慣行、生態的など)

**ステップ3b:** 特定された阻害要因が、代替シナリオの実現を阻害しないことを示せ

**ステップ4:** CDM登録による影響


⇒ 全てを満たせばプロジェクト・シナリオはベースラインでない(つまり追加性がある)

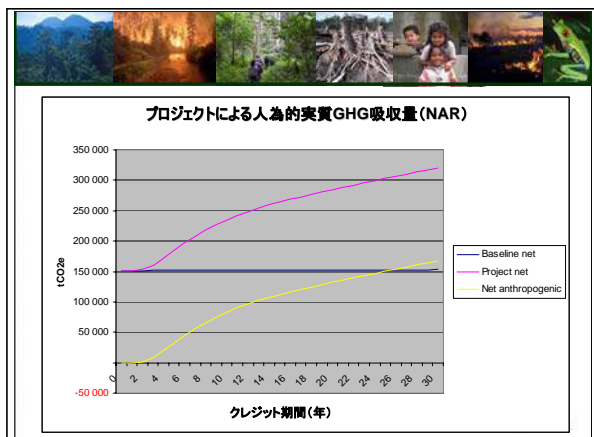
**リーケージ**

- ▶ 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は全て本プロジェクトに含まれるとして全燃料使用量に内部化
- ▶ 保護林の管理と監視にかかる人件費を賄うために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ケージは発生しない

**人的実質GHG吸収量**

$$\begin{aligned} \text{人為的実質GHG吸収量} &= \text{プロジェクト吸収量} - \text{ベースライン吸収量} \\ &\quad - \text{リーケージ} \\ &= 320,117 \text{ tCO}_2 - 153,011 \text{ tCO}_2 - 0 \text{ tCO}_2 \\ &= 167,106 \text{ tCO}_2 \end{aligned}$$






**モニタリング方法論**

- ▶ 「植林・再植林活動のための、一般化されたモニタリング方法論」を開発・申請
- ▶ BL方法論と同様に、汎用的な方法論の開発を目指した
- ▶ IPCC「LULUCF優良事例指針 (GPG)」に準拠
- ▶ 対象となるカーボンプール: 地上および地下バイオマス、落葉落枝、枯死木、土壌有機物

**ステップ1:** プロジェクト対象地域を生物物理的ならびに社会経済的に均一な区分ごとに分類  
**ステップ2:** 各階層を十分カバーし、代表するサンプルプロットの選定とバイオマスの測定  
**ステップ3:** IPCC/GPGなどに従い、炭素バイオマス比 (CBR) から炭素蓄積量を推計  
**ステップ4:** 各階層の単位面積あたりの炭素蓄積量を算出し、プロジェクト全体の蓄積量を推計  
**ステップ5:** プロジェクト境界内での事業起源のGHG排出量の測定 (化石燃料の使用、施肥、雑草の処理などに伴う排出)



**AR/CDM・新規方法論 (NM) の審査状況**  
 —ここまでのまとめ (05年12月末現在)

- ・ これまでに提出された新規方法論は、17件
- ・ そのうち、1件だけが承認 (ARNM0010 "Reforestation of degraded land")。7件がARWGにより検討中。9件が却下 (CIの方法論ARNM0011もC判定を受けた)
- ・ 小規模CDM (SSC=年8,000以下、コミュニティの関与による事業) については、標準方法論を採択 → 草地および農地での植林のみ。耕作作業は含まない


**新規方法論&PDDの審査プロセス**

- ①DOE (指定運営機関)を通じて、CDM/EBIに申請
- ②デスクレビュアー (ARWGが選定した専門家)2名による評価
- ③デスクレビュアーによるレコメン
- ④ARWGが③を受けて評価を決定し、EBIに対してレコメン (ARWGには、EBメンバーが2名入っている)
- ⑤EBが④を受けて、最終的な評価を決定 (EBメンバーは必ずしもARの専門家ではない)

**これまでのARWGによる評価からの示唆 (C判定を受けたARNMにおける問題点)**

- ・ 提案しているNMの適用範囲や条件が明確でない
- ・ 事業境界が明確でない
- ・ 対象地の適格性判定が十分でない
- ・ 追加性の判定が十分でない
- ・ 炭素プールの選定が不適切
- ・ 純人為的吸収量 (NAR) の計算が不適切 (CO2以外のGHG)
- ・ リークエッジの設定・評価・計測が不十分・不適切
- ・ 不確実性への対応が不十分
- ・ 再提出の際に、全ての指摘事項に対応できていない

**CJが提案したARNM0011へのEJ評価(3)**  
 (Baseline methodology for afforestation or reforestation project activities that are additional due to financial barriers to their implementation)



**主な指摘点(つぎ)**

- ・追加性ツールの適切な適用(プロセード(財務的)リペアからのアプローチ)を適用している以上、詳細な財務分析を実施し、リペア分析に追加性の証明を続けるべきでない
- ・地下リペア入量については、地上リペア入量に対する比率から求めるが最も簡便
- ・植林地の下準備(耕作)に起因するGHG排出の可能性について、MMについては、指標のモニタリングの可能性(困難さやコスト)について、十分な検討が必要
- ・2008年以降の事業開始の場合のモニタリング期間(5年)は

**主な指摘点(つぎ)**

- ・追加性ツールの適切な適用(プロセード(財務的)リペアからのアプローチ)を適用している以上、詳細な財務分析を実施し、リペア分析に追加性の証明を続けるべきでない
- ・地下リペア入量については、地上リペア入量に対する比率から求めるが最も簡便
- ・植林地の下準備(耕作)に起因するGHG排出の可能性について、MMについては、指標のモニタリングの可能性(困難さやコスト)について、十分な検討が必要
- ・2008年以降の事業開始の場合のモニタリング期間(5年)は

**CJが提案したARNM0011へのEJ評価(4)**  
 (Baseline methodology for afforestation or reforestation project activities that are additional due to financial barriers to their implementation)



**主な指摘点(つぎ)**

- ・方法論の書き方
- Cookbook style!
- パラメータ設定と追加性判定を明確に分ける
- GPなど外部論文・書籍から引用する際には該当ページを記述のこと

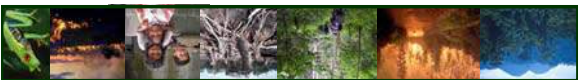
**CJが提案したARNM0011へのEJ評価(1)**  
 (Baseline methodology for afforestation or reforestation project activities that are additional due to financial barriers to their implementation)



**O判定(却下)**

- ・全体的なStrength
- ・汎用的に成りうる(特に全ての炭素プールに対応)
- ・汎用的すぎる(事業・事業地に即したアプローチをもとに使うべき)
- ・一方、汎用的でない部分もある(森林モジュールが汎用的でない、一部の入手可能性を勘案すれば実際には限られた事業にしか適用できない可能性あり)
- ・説明不足
- ・適用条件が不十分(リペアに関する部分など)


**CJが提案したARNM0011へのEJ評価(2)**  
 (Baseline methodology for afforestation or reforestation project activities that are additional due to financial barriers to their implementation)



**主な指摘点**


- ・事業地での測定値・データの使いが必要
- ・経済性評価が不十分(コスト分析のみ)
- ・境界外へ移動する活動(activity displacement)によるリペア評価が必要。たとえば市場作用によるリペアは無いのか？(無いのであれば、それを十分立証すべき)
- ・不確実性評価が不十分
- ・使用している森林モジュールは、農地、放牧地からのGHG排出や肥料使用を適格に推計できないのでは
- ・モジュールによるGHG吸収量推計値と実測地の比較評価による偏誤度が高い

**これまでのARWGによる評価からの示唆—全般に関する事項(Martin Enderlin ARWG議長のプレゼンより)**



- ・NMは「リペア」指向でなければならない
- ・簡潔(なるべく短く)、実際的、分かりやすく書かれていなければならぬ
- ・透明性の確保
- ・「入量・排出・リペア」の「cookbook manner」での記述・論法が望ましい
- ・用語などは、「CDM用語」を正しく使用することが前提
- ・GPP決定、CDM運用細則(dec19/CP9=Modalities & Procedures=M&P)、その他EJがリペア入量などの則っていること

**これまでのARWGによる評価からの示唆**



- 新規方法論の開発にあたっての注意点—(世界銀行/イオ財基基金ワークショップより)
- ・できるだけ簡潔に(簡単にではなく)
- ・全ての項目に対応すること
- ・既に記述した事項・内容、他のAMなどから引用する際は、重複しないようにする
- ・シナリオに記述する(Cook book style)
- ・他のプロジェクト開発者が使えるようなものでなければならぬ(自分のプロジェクト、地域だけに適用可能ではダメ)
- ・詳細な不確実性分析をするより、保守的な推計の方が良い
- ・EJAR追加性ツールを使い
- ・省く炭素プールがある場合には、それにより純人為的吸収量が増えないことを示すべき



### ARAM0001 "Reforestation of degraded land"の概要

- ・ 劣化した土地(放棄された農地など)のみを対象
- ・ 炭素プールとしては、地上バイオマスと地下バイオマスのみを対象とする(落葉落枝、枯死木、および土壌有機物は含まない)
- ・ アプローチA=「現行または歴史的な炭素固定量の変化」からベースライン・シナリオを導出
- ・ 事業活動は一定
- ・ 植生の自然遷移はない
- ・ 植林前の耕作作業による炭素放出が最小限に抑えられる場合のみ
- ・ プロジェクトの中で放牧活動は含まない



### ARAM0001 "Reforestation of degraded land"の概要 (つづき)

- ・ IPCC-GPG (Good Practice Guidance)に準拠
- ・ モデルに使用するパラメーターのうち、バイオマス値については測定データを、GHG排出量に関わる値については、GPGまたは対象国全体のデフォルト値を使用
- ・ GHG排出量としては、化石燃料使用、事業前からある植生の固定量、使用肥料からの排出を評価
- ・ リークエージについては、元々放棄された土地であり、プロジェクトにより境界外へ移動する排出源活動はないことが前提となっており、境界外での化石燃料使用(プロジェクトに関わる車の使用など)のみを考慮

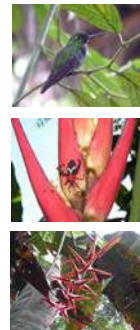


## 5. 社会・環境分析



### ホスト国・地元コミュニティの社会・経済状況

- 国民一人当たりの国民所得: \$2,118(国民の約65%が貧困ライン以下)
- 対象地域周辺では、人口の85%が絶対貧困に苦しみ、中等教育修了者は全体の5.3%
- 地域経済・産業は農業が中心 → 国際市況に応じて、サトウキビか放牧のどちらかを選択
- 森林伐採の進展により、生態系サービス面で影響が既に出ている(ステークホルダー・ワークショップでも意見あり)
- 一方で、エコツーリズムの萌芽がみられる



### AR/CDM事業における社会・環境分析について

・ Dec.19/CP9(M&P)においては、AR/GDMIにおける社会・環境分析について下記のように規程:

①事業者が社会経済的・環境的影響に関する分析(Analysis)を行い、その影響が重大であると事業者またはホスト国が判断する場合には、評価(Assessment)を行う(→削減GDMと同様のプロセス)

②評価については、国際共通基準ではなく、ホスト国の基準・手続きに基づいて行う

- ・ 環境分析項目例→水理、土壌、火災リスク、病虫害など
- ・ 社会経済分析項目例 → 現地コミュニティ、先住民、土地所有権、地元雇用、食料生産、文化的・宗教的土地、林産物へのアクセスなど



### 「生物多様性および地元コミュニティに配慮した気候変動事業のための企業・NGO連合」

CCBA  
The Climate, Community & Biodiversity Alliance



明確なトリプル・ベネフィットを生み出す土地利用(LULUCF)事業を発掘・形成するための基準の開発と促進

全ての土地利用事業が、トリプル・ベネフィットに配慮することの促進を目指す

#### 参加パートナー

BP社、SC ジョンソン社、GFA テラ・システムズ社、インテル社、CI、ハンブルグ国際経済研究所、TNC、ベランギ

[www.climate-standards.org](http://www.climate-standards.org)







**CCBA『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』について**

**ミッション**  
明確なトリプル・ベネフィットを生み出す土地利用(LULUCF)事業を発信・形成するための基準の開発と促進

**ターゲット**  
全ての土地利用事業が、トリプル・ベネフィットに配慮しつつ、特に吸収量において控えめな活動となること

CCBA The Climate, Community & Biodiversity Alliance

- 気候変動対策、生物多様性保全、持続可能な開発への貢献を同時に満たすGDMを中心とした土地利用型事業を評価・促進するための企業・NGO連合
- CIその他、BP社、GFA テラ・システムズ社、ハンブルグ国際経済研究所、インテル社、TNC、ペランギ、SC ジョンソン社がメンバー。他にWAG (IBIGRAF) エンサナンサ熱帯農業研究センター、CIFORがアドバイザー機関として参加
- 世界銀行BioCF、中国林業省などがCCB基準を採用。ドイツ、フィンランド政府のほか、いくつかのAR/GDM事業者も採用・適用を検討中。



**CCB基準の概要**

**一般要求項目** (法的根拠やコンプライアンス、土地所有権確認などの必須項目)

**気候保全**

- 実質的なプラスのインパクト(追加性) (必須)
- 純人為的吸収量の適切な算出 (必須)
- サイト外でのインパクト(リーケージ) (必須)
- 永続性 (1点)
- プロジェクトの気候変動への適応 (1点)
- モニタリングと認証 (1点)


**生物多様性保全**

- 保全計画の策定 (必須)
- 絶滅危惧種に危害を加えない (必須)
- GMOの不使用 (必須)
- 在来種の利用 (1点)
- 絶滅危惧種や固有種等の保護への貢献 (1点)
- 水・土壌の改善 (1点)
- プロジェクト対象地の位置 (1点)

**コミュニティ貢献**

- 地元コミュニティへの実質的なプラスのインパクト(プロジェクト参加を含む) (必須)
- プロジェクト従事者の安全性 (必須)
- プロジェクトの透明性 (1点)
- 事業管理への地元コミュニティの参入 (1点)
- 能力開発への貢献 (1点)
- ベスト・プラクティス(地元の社会的慣習の尊重などの導入 (1点))

① 全必須項目を満たし、各セクションで最低2点獲得 → 「**ブロンズ**」  
② 加えて総得点が9~10点 → 「**ブロンズ**」  
③ 加えて、各セクションで最低2点獲得し、総得点が11~12点 → 「**シルバー**」  
④ 加えて、各セクションで最低3点獲得し、総得点が13~14点 → 「**ゴールド**」



**当該プロジェクトのCCB基準による評価**

**一般要求項目** (法的根拠やコンプライアンス、土地所有権確認などの必須項目)  
→ 全必須項目をクリア + 2点

**気候保全**

- 実質的なプラスのインパクト(追加性) (クリア)
- 純人為的吸収量の適切な算出 (クリア)
- サイト外でのインパクト(リーケージ) (クリア)
- 永続性 (1点)
- プロジェクトの気候変動への適応 (0点)
- モニタリングと認証 (1点)

**生物多様性保全**

- 保全計画の策定 (クリア)
- 絶滅危惧種に危害を加えない (クリア)
- GMOの不使用 (クリア)
- 在来種の利用 (1点)
- 絶滅危惧種や固有種等の保護への貢献 (1点)
- 水・土壌の改善 (1点)
- プロジェクト対象地の位置 (1点)

**コミュニティ貢献**

- 地元コミュニティへの実質的なプラスのインパクト(プロジェクト参加を含む) (クリア)
- プロジェクト従事者の安全性 (クリア)
- プロジェクトの透明性 (1点)
- 事業管理への地元コミュニティの参入 (0点)
- 能力開発への貢献 (1点)
- ベスト・プラクティス(地元の社会的慣習の尊重などの導入 (1点))

全ての必須要件をクリアし、各セクションで2点以上獲得。総得点=11点 → 「**シルバー**」



**ステークホルダーとの協議**

- 全3回(調査終了後開催も含む)、利害関係者とのワークショップを開催
- 地権者(マキブナ財団)はもちろん、財団雇用者、周辺コミュニティ住民、地方政府関係者などが参加
- 参加者(特に周辺コミュニティ住民)の関心が高く、建設的な意見や質疑が多く出された
- 経済と環境(生物多様性)保全の両立の重要性を理解
- 植林作業に雇用される者の賃金水準が地域の秩序を乱さないことを要求された
- 将来的には周辺地域への拡大を望む声が多い(ただし、89年問題がクリアできるか、追加性が確保できるかなどは未知)




**生物多様性の保全への貢献**


- 生物多様性への脅威の分析(森林伐採、不法狩猟など)
- 希少動植物種の把握(IUCN絶滅危惧種=32種の保全が必要な固有ラン科、9種のレッドリスト哺乳類が生息、パンドライフのデータ=希少鳥類が60種以上など)
- 対象地域には、1700種以上の維管束植物種、55種以上の哺乳類、347種の鳥類が生息
- 在来種、固有種のを植樹種として採用
- 原生林に近い形での混合再植林を実施することにより、動植物の生態系が保護・拡大される
- ホットスポット、重要野鳥生息地に位置するため、適切に計画実施される事業は、生物多様性の保全に貢献
- 周辺地域は、対象地を含む流域に水資源の供給を依存しており、事業は水資源の質・量における持続的保全につながる
- 化学物質・化学肥料の使用は最小限に抑制
- 現地固有種の混合植林を進めることにより、病害や害虫は抑制される




**コミュニティの持続可能な発展への貢献**


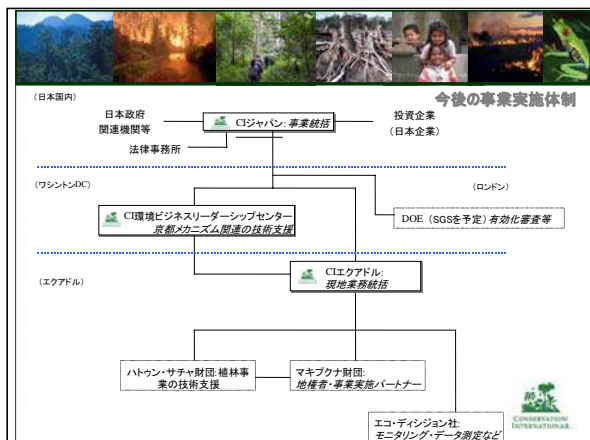
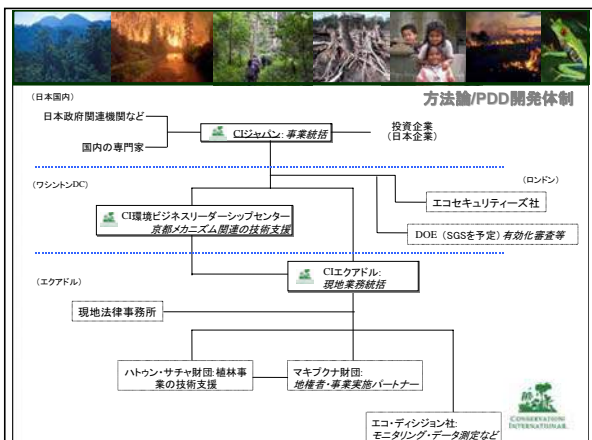

- CCB基準では、地域住民や地権者による計画段階からの参加を推進している
- 本事業では、マキブナ財団が唯一の地権者のため、直接的な利害関係者という形で地元コミュニティの参加は限定的
- プロジェクト計画やモニタリング事業など、プロジェクトの透明化確保のために後日広報予定
- コミュニティからの雇用確保(賃金水準については、地元コミュニティとの綿密な意見交換を経て決定予定)
- エコツーリズム事業への拡大可能性
- 地元住民からのクレームの受付と対応






持続可能な発展への貢献を事業の中で確実にしていくための課題


- ▶ 本プロジェクト対象地域は、財団所有の土地であり、地元コミュニティへの直接的なインパクトが弱い
- ▶ 現存する原生林を保全していく重要性については、多くの地元利害関係者からも指摘されたが、CDMのフレームの中では難しい
- ▶ 周辺コミュニティからは、プロジェクトの拡大の要望もあり、長期的には地元の要望を取り入れつつも、「トリプル・ベネフィット」の理解を広めていく地道な努力が必要(つまり、伐採による経済的利益を追求するモデルでないということ)
- ▶ 周辺地域では、地元コミュニティも参画するエコツーリズムが展開されており、今後は本プロジェクトとプロジェクト周辺の持続可能な開発や生物多様性保全への取り組みとのリンクを追究していくことが必要

### 方法論の再提出方針


- SSCの利用の可能性
  - ・規模としては、SSCに該当
  - ・ホスト国(エクアドル)では、まだ「低所得コミュニティ」とその事業への「関わり方」が定義されていない
  - ・簡略化されたリーケージ算定により、純人為的吸収量が実際の値より低くなる可能性
- 新規方法論の再提出方針
  - ・アプローチBへの変更(対象地での歴史的な炭素固定量推移)によるベースライン設定
  - ・汎用性のあるものではなく、事業・対象地に特化した方法論を再検討
- SSC方法論、ARAM0001、その他検討中NMを参照
- リーケージの組み込み
- 提出スケジュール
  - ・2006年3月の再提出を目指す(提出一切はまだ提示されず)





プロジェクト実施スケジュールと今後の課題

- 有効化審査
  - CDM理事会による方法論の審査(6月に提出・申請、パブリック・コメントは受付終了)と有効性審査
- 養樹園設置と事業登録のタイミング
  - 養樹園の設置(種子の収集と苗の育成)には、約6ヶ月の期間を要し、植林開始は雨季(例年なら12月ごろから3-4ヶ月)が適当だが、事業承認・登録の時期と養樹園設置・植林時期のシンクロ → ARについては、事業登録前の事業(吸収量)について、さかのぼっての登録が可能(EB決定)
- 投資国(日本政府)承認および登録
  - 日本政府では、AR/CDMの投資国承認や登録方法について未決
- リプレースメント・リスク
  - tCER/ICERのクレジット期間終了時のリプレースメントがどうなるか
  - 政府による買取対象となるのか






CONSERVATION  
INTERNATIONAL

*Thank you!*

[www.conservation.or.jp](http://www.conservation.or.jp)



## AR-CDM (大規模・小規模) ケーススタディ

木材生産を目的とした  
住民参加型植林事業の例

住友林業株式会社  
曾田 良



## AR-CDM事業の目的

1. クレジットの売買
2. 自社用クレジット獲得
3. 木材等の材料確保
4. 林業への投資
5. 途上国への社会貢献、CSR  
および
6. コンサルタント(目的は顧客次第)



## 森林の多面的機能



① 生物多様性保全機能	遺伝子保存、生物種保存、生態系保全
② 地球環境保全機能	地球温暖化の緩和、CO2吸収、化石燃料代替、地球温暖化シミュレーションの策定等
③ 土砂災害防止機能/土壌保全機能	非点源汚染防止、非点源汚染防止、そのほか土砂災害防止、騒音防止、防犯、防災
④ 水質の改善機能	水質浄化、水質汚濁防止、水質改善、水質浄化
⑤ 快適環境形成機能	気候緩和、大気浄化、快適生活環境形成
⑥ 保健・レクリエーション機能	健康、運動、行楽、スポーツ
⑦ 文化機能	景観・風情、学習・教育、芸術、音楽、歴史、伝統文化、地域の多様性維持
⑧ 物質生産機能	木材、炭材、工業原料、工業材料

日本での経済価値は **合計 70兆円**


平成15年度 森林・林業白書より抜粋



## 途上国で期待される植林・森林の効果


1. 地域経済面への貢献
  - 1) 木材生産による地域住民(地主)の収入増加
  - 2) 地域住民への雇用・賃金労働の提供
  - 3) 製材等の小規模木材工業、運送業等の起業
  - 4) 他産業への波及効果として地域産業振興、活性化
2. 地域住民の生活・環境面への貢献
  - 1) 木の実などの食料・建築材・燃料材の入手
  - 2) 森林の復元による水源涵養、土壌保全効果
  - 3) 経済活性化の効果として社会インフラ(宗教設備、学校、道路、橋等)の整備

**先進国人の考えとミスマッチがあると事業は長続きしない**




## CDM植林事業を検討する前に

1. 途上国では日本の常識は通用しないと覚悟せよ
  - 人 : 言葉、生活習慣、国民性、価値観
  - 社会 : 宗教、治安、歴史、教育
  - 経済 : 国力、企業規模、個人ベース
  - 政治 : 限られた民主主義、共産党、軍政etc
  - 時間 : 生活、ビジネス、生物的
  - 自然 : 気候、植物、動物、土、木の成長



## CDM植林事業を検討する前に

2. 海外での住民・産・官・学共同事業の立ち上げと監理である。
  - **パートナーが成否を分ける。**
  - (1) 地域住民のよき指導者がいるか
  - (2) 長期間の事業管理委託先(企業)があるか
  - (3) 事業実施者(地域住民等)をまとめる指揮系統があるか
  - (4) 中央政府・地方政府からよいサポートが得られるか
  - (5) 相手国の学界に人脈(知的援助)あるか



## CDM植林事業を検討する前に

### 3. 生産物はどうする

- (1) 事業地内外からの木材生産予想量はいくらか
- (2) その生産量がさばけるか
- (3) そのコストは吸収できるか
- (4) 果樹(なまもの)生産を含む場合
  - ・ 生産地へのアクセスはいいか
  - ・ 生産地から大市場または加工工場が近いか
  - ・ 集荷・保存・輸送システムがあるか

→(注意)生産物が流れないと、しわ寄せは地域住民に

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## CDM適格性における課題 - 1 -

### 1. 森林の定義(インドネシアの場合)

- (1) 最低樹高:5m
  - (2) 最低樹冠率:30%
  - (3) 最低面積:0.25ha
- すべてを満たすこと

### 2. 新規植林・再植林(1989年問題)

- (1) 1989年12月31日以降、森林でなかった所  
→証明する写真等は、まれ。

インドネシアの森林破壊は1997年以降  
→ 適地が少ない?

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## CDM適格性における課題 - 2 -

### 3. Non Business as Usual

- ・ Business as Usualの定義は?
- ・ 林業投資にIRRだけで説明できるか?  
→植林事業は地域産業振興事業である
- ・ 通常の事業ではできないところ  
→劣悪条件のところしか残らない  
(貧悪土壌、乾燥、アクセス悪い、山火事多い等)
- ・ しかし、クレジット価格は安い!

現状論理→「クレジット売れるから事業が成り立つ。」  
しかしクレジットに値段なし

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## CDM適格性における課題 - 3 -

### 4. バウンダリー

- ・ 一般に人口密度が高いところでは小規模植林地が散在することが多い
- ・ 所有地境界が不明確な場所が多い
- ・ CDM実施が確定しないと参加勧誘できない

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 事業参加者とのCDM適格地調査



若い人は熱心だが、CDMのルールと仕組みが複雑なため理解不足

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 事業参加者とのCDM適格地調査

(非適格地の例)



元チーク林、今キャッサバ農園

元コーヒー園、今放棄地

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 事業参加者との事前確認事項

- (1) 出資者: 日本企業
  - ・ 不確定要素とあり得る最悪ケース
  - ・ プロジェクト中止時の処理(特に対住民)
  - ・ 役割分担、費用負担、収益分配の確認
- (2) 事業実施者・参加者: 現地企業、地域住民、現地NGO
  - ・ 役割分担、費用負担
  - ・ クレジットの分配
  - ・ 契約事項の確実な履行の担保
  - ・ プロジェクト中止時の処理方法、ペナルティ等
- (3) 相手国中央・地方行政府
  - ・ 相手国法規、規制、体制の精査
  - ・ 「地域開発」に対するサポート要請
  - ・ クレジット分配

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## CDM植林事業立案の実際

1. 場所の選定
2. 事業実施のための役割分担
3. 植林事業計画の立案
4. ベースラインの調査・設定
5. モニタリング案
6. 排出、リーケッジの算定
7. プロジェクトによるCO<sub>2</sub>吸収量の算定
8. CDM植林の事業性
9. 地域社会・経済影響調査
10. 環境影響調査
11. CDM植林事業の課題
12. 植林事業の効果

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 1-1 場所の選定(インドネシアの例)

- (1) 場所: 東ジャワ州プロボリンゴ県内の畑地  
現場で何に困っているか、植林に関連してどうい解決方法があるか、現場をよく見、地元の企業、住民、行政、学識者とディスカッションする。



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 1-2 位置図

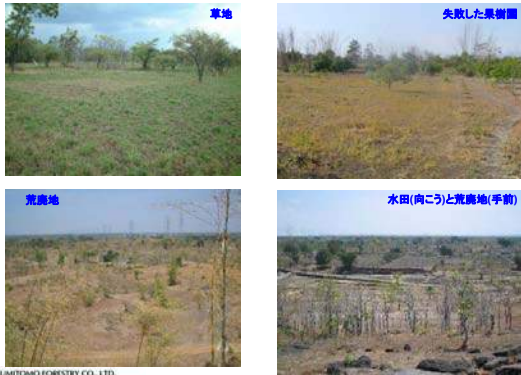


SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.





### 1-3 適格地(農地等)

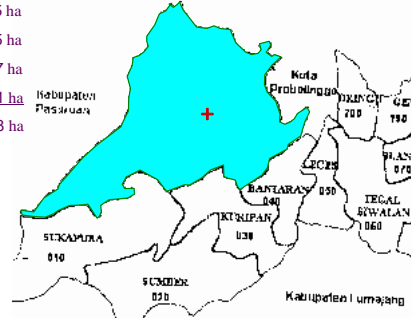


SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 1-4 東ジャワ州プロボリンゴ県内の4郡の位置

Tongas : 7,795 ha  
 Sumberasih : 3,025 ha  
 Wonomerto : 4,567 ha  
 Lumbang : 9,271 ha  
 Total 24,658 ha

乾季は水なし  
 ↓  
 井戸掘削  
 による灌漑



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 1-5 植林事業計画地での作井による灌漑



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 1-6 深井戸による灌漑アグロフォレストリー

試験井戸(本事業に比  
 べ非常に簡易)



県の独自事業でも開設  
 (ベースが速い)



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

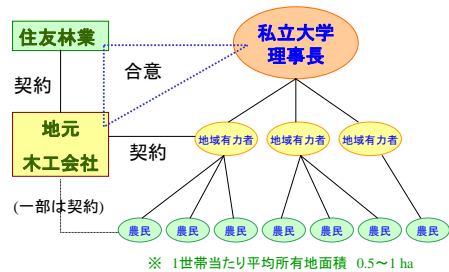
### 2-1 事業実施のための役割分担

- (1) 事業立案  
住友林業株式会社
- (2) 事業実施者  
地元木工会社  
→生産木材を買取り保証  
(重要なインセンティブ)
- (3) 事業参加者  
・地域住民リーダー(重要)  
・地域住民
- (4) 植林用地の利用形態  
・借地  
・分取  
・借地と分取の組み合わせ



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 2-2 CDM植林事業の仕組み(例)



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-1 植林事業計画の立案(例)

プロジェクト期間	20年			
植林方式	アグロフォレストリー			
樹種		Gmelina	Waru	Teak
植林面積 (ha)	大規模 1,500	675	675	150
	小規模 300	135	135	30
植栽本数(本/ha)		1,000	1,000	600
間伐(標準)	7年目	700→400本	750→400本	なし
		67 m <sup>3</sup> /ha	44 m <sup>3</sup> /ha	
主伐(標準)	10年	153 m <sup>3</sup> /ha	14年目	なし
		198 m <sup>3</sup> /ha		
材価(USD/m <sup>3</sup> )		37	53	—

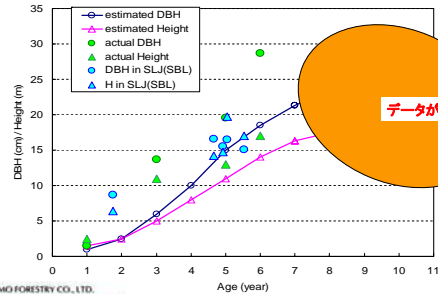
SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-2 植栽予定の樹木の直径/樹高の成長予測

現地で既存の植林地のデータを収集する

問題点・高齢林分のデータがない

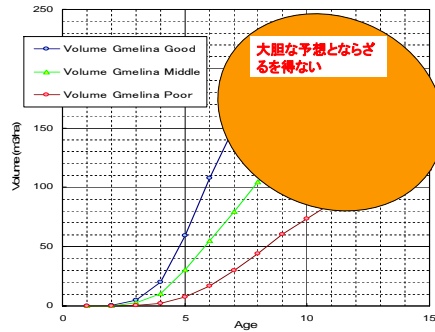
・荒地の場合植林対象樹木そのものがない



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-3 植栽予定木の材積成長予測

Growth of Gmelina in non-tiligation area



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-4 植栽樹種の成長の例

プロジェクト対象地内



(参考) プロジェクト対象地外



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-5 アグロフォレストリーの例(上木Falcata)



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3-6 植林地のCO2吸収量試算

CO2吸収量=各樹種の材積成長量合計×比重

×0.5×44÷12×拡大係数

材積成長量=年間平均成長量×年数

年間平均成長量の求め方

- ・その地域の収穫表があればそれを利用する
- ・収穫表がなければ対象地またはその近隣の既存植林地データからT年生の直径D、樹高H、立木本数nを推定し、材積を求め、T年で割る。

$$D(m)^2 \times 3.14 \div 4 \times H(m) \times \text{係数}^{\frac{1}{n}} \times n \div T$$

係数<sup>1/2</sup>: 多くのサンプル木を破壊検査し、単木のD<sup>2</sup>Hと実材積をプロットしその比を求める。

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 4-1 ベースライン方法論

- 1) 対象とするカーボン  
地上部バイオマス、地下部バイオマス、土壌炭素
- 2) 対象地の条件
  - ① これまで長らく乾燥農地または放棄地であった
  - ② 地域住民は食糧生産をしていて、労務は豊富である
  - ③ 地域住民に植林する経済的余裕はない
  - ④ 植林は採算に合わず、政府の奨励策もない

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 4-2 ベースライン方法論(つづき)

- 3) ベースラインアプローチ  
バウンダリー内の炭素蓄積の変化は現状維持される

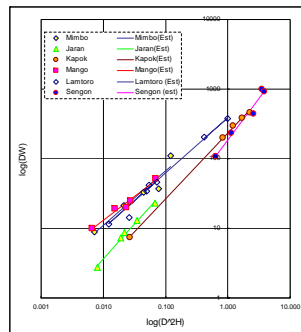


- 理由
- ① 最貧農民で所有土地小さく、収入も少ない。
  - ② 食糧を土地依存している。
  - ③ 外部からの働きかけや政策変更なければ現状維持。

- 4) 追加性の証明
  - ① 類似した政府の植林プロジェクトがないこと
  - ② 経済的にも財政的にも植林に魅力がないこと
  - ③ 通常の植林だと樹木の生存率が下がり、プロジェクトが成立しないこと

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

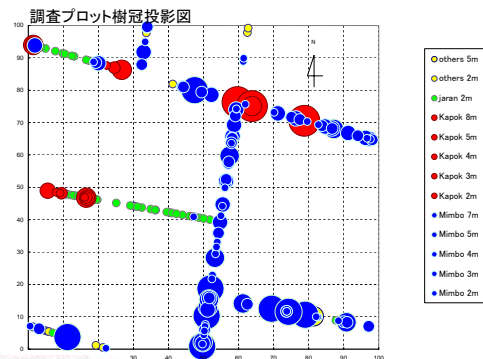
### 4-3 ベースラインの調査・設定 主要樹種のバイオマス量基礎調査



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 4-4 ベースライン調査地樹木配置図

調査プロット樹冠投影図



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 4-5 ベースライン調査結果

現状	ベースライン植生	ベースライン植生成長量('03/12~'05/1)
農地	所有地境界木	1.13(CO <sub>2</sub> ton/ha/年)→長期的にはゼロに近い

境界木計測風景



地域住民の薪材採取



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 5-1 モニタリング方法論

#### 1) CO<sub>2</sub>吸収量のモニタリング

##### ① 地上部バイオマス・地下部バイオマス

プロジェクト参加者： 植栽された樹木の直径と樹高を計測。  
開発者： その結果から地上部・地下部のバイオマス量を計算。  
ベースライン吸収量はサンプルプロット調査。

##### ② 土壌炭素

開発者がプロットを設定し、地表下5~10cm、10~15cm、15~20cmの土壌サンプル中の有機炭素量を計測する。

#### 2) 排出のモニタリング

##### ① 燃料

木材運搬用他各車両、灌漑用ポンプ、チェンソーの燃料消費量をサンプリング調査する。

##### ② N<sub>2</sub>O

施肥によるN<sub>2</sub>Oの放出量の推定はGPGによる。

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.



### 6-1 プロジェクト排出 -1-

- (1) 施肥によるN<sub>2</sub>Oの放出
- (2) 車両燃料からの排出
  - ・ 苗運搬などの植林作業用車両の燃料
  - ・ 植林地管理用車両の燃料
  - ・ 保育作業員送迎用車両の燃料
  - ・ 道路補修のための車両の燃料
- (3) 灌漑用井戸作動用ポンプの燃料からの排出
- (4) 伐採のためのチェーンソー燃料からの排出

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 6-2 プロジェクトの排出 -2-

#### 施肥によるN<sub>2</sub>Oの放出

- ・ 農民による農作物への施肥は従来通り。
  - ・ 植栽木のための施肥(N15%)は、植林1サイクルあたり、
    - 1年目 ; 80g/本×1,000本/ha=80 kg/ha
    - 2年目 ; 120g/本×900本/ha=108 kg/ha
- 合計 188 kg/ha (N量28.2 kg/ha)  
 → 仮にN量の1.25% (GPG 3.2.1.4.1.2)がN<sub>2</sub>Oになると、  
 N<sub>2</sub>O量換算=28.2 kg×1.25%=0.3525 kg/ha  
 CO<sub>2</sub>換算= N<sub>2</sub>O量×310=109.275 kg/ha  
 =0.109 ton-CO<sub>2</sub>/ha/ サイクル
- ・ 20年間で新規植林面積が3,700haあるので  
 年間のCO<sub>2</sub>排出量=0.109×3,700ha/20年=20.16ton-CO<sub>2</sub>/年

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 6-3 リークエッジの算定

- (1) 木材運搬車両の燃料からの排出 (1,500haの場合)
  - ・ 7年目から間伐開始、以後20年間で40万m<sup>3</sup>の出材
  - ・ トラック1台あたり10m<sup>3</sup>積載、燃費(軽油)6km/リットル
  - ・ 植林地-工場往復 50km
  - ・ 使用燃料=40万m<sup>3</sup>/10m<sup>3</sup>×50km/6km  
=333,333 リットル
  - ・ CO<sub>2</sub>排出量=333,333 リットル×2.624 kgCO<sub>2</sub>/リットル  
=874.666 tonCO<sub>2</sub>
  - ・ 年平均=874.666÷13年= **67.28 tonCO<sub>2</sub>/年**

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 6-4 現場での「技術開発」とコスト削減の工夫



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 6-5 排出・リークエッジ計算結果

植林面積:1,500ha

No.	排出の種類	排出量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
1	施肥によるN <sub>2</sub> Oの放出	20.16
2	苗運搬など植林作業用車両の燃料	0.44
3	植林地管理用車両の燃料	3.48
4	保育作業員送迎車両の燃料	17.50
5	伐採のための道路補修用車両の燃料	1.31
6	灌漑用井戸作動のための燃料	68.00
7	伐採のためのチェーンソー燃料	9.98
8	木材運搬車両の燃料*1	67.28
	合計	188.15

\*1: 間伐は7年目間伐から開始

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 7-1 プロジェクトによるCO<sub>2</sub>吸収量の計算

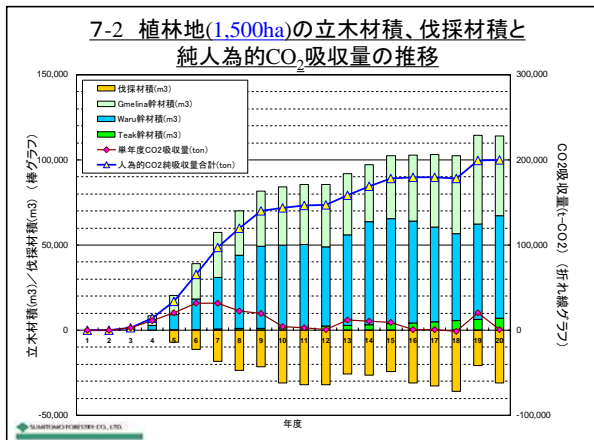
人為的純吸収量 = 現実純吸収量

ーベースライン純吸収量

ープロジェクト排出量

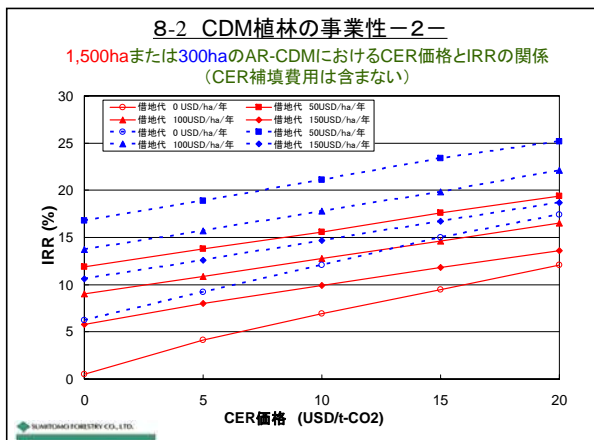
ーリークエッジ

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.



### 8-1 CDM植林の事業性-1-

プロジェクト期間	20年			
植林面積	1,500ha			
計算条件	借地代なし。木材収穫時分収率50%			
植栽樹種(標準伐期)	Gmelina (10年)、Waru (14年) Teak (伐採しない)			
<b>収支計算</b>	前半10年	後半10年	20年計	
木材売り上げ(千US)	2,560	6,840	9,400	
支出(千US)	2,776	1,232	4,008	
収支	-216	5,608	5,392	
純人為的吸収量(ton-CO <sub>2</sub> )	144,554	54,983	199,537	
ICER	10 USD/ton	1,445	550	1,995
(千US/ton)	20 USD/ton	2,891	1,100	3,991
				IRR=6.9%
				IRR=12.1%



### 9-1 地域社会・経済影響調査 -1-

聞き取り調査項目

- ・年齢、家族構成、職業、収入
- ・所有地面積、土地利用状況
- ・CDM植林事業導入に対する考え等

この調査を定期的に繰り返し、影響を調査する。

→住民へのCDM植林の説明必要だが、理屈の理解を得るのは困難。

### 9-2 地域社会・経済影響調査 -2-

地域住民への現地説明会

地域住民指導者との話し合い

- ### 9-3 地域社会・経済影響調査 -3-
- CDM事業に関連する法律、政令等の調査
1. 森林の管理に関する法律
  2. 土地の利用権に関する法律
  3. CDM関連の法律(あれば)
  4. 環境影響関連の法律
  5. 中央政府(省別)と地方政府の権限に関する法律
  6. 外資系企業の投資規制に関する法律
  7. 外資系企業または外国人の国内業務に関する法律
  8. (相手国の)国内企業の業務範囲に関する法律

### 10-1 環境影響調査

インドネシアでの環境影響評価実施基準は  
AMDAL : Analisa Mengenai Dampak Lingkungan  
に規定されている。

植林活動に関しては、面積10,000ha以上の場合必要  
→1,500ha の場合は不要

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 10-2 地下水利用に関する環境アセスメント結果

- 1) プロボリンゴ県の年間降水量: 1,500~1,750mm
- 2) 県全体の降水量と地下水の関係

全降水量	35億m <sup>3</sup>
蒸発量	14億m <sup>3</sup>
地表流亡	1億m <sup>3</sup>
地下水	20億m <sup>3</sup>
県内の既存の井戸からの揚水	0.5億m <sup>3</sup>
本プロジェクトによる揚水(ポンプ45基)	0.01億m <sup>3</sup>

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 11-1 CDM植林の課題 -1-

分類	リスクの種類
1. CDM制度由来	(1) 第Ⅱ約束期間以降の制度不明 (2) プロジェクト終了時、有効期間終了時の補填義務 (3) 審議進行、決定事項の手続き方法提示がおそい (4) AR-CDMのCER価格が極めて安い (5) BAUの定義と取り扱い不明確 (6) 適格地定義狭く、面積まとまらず対象地散在 (7) 検証・認証コスト高 (8) 社会影響調査・環境影響調査コスト負担
2. 技術由来	(1) 樹木の成長予測と現実成長の誤差が予測困難 (2) 既存植林地ない場合、樹種選択に時間かかる (3) 植林地管理方法(データ管理含む) (4) 機器(ポンプ等)トラブル (5) 井戸水量不足・漏水 (6) アグロフォレストリー農作物の減収、誤選択

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 11-2 CDM植林の課題 -2-

分類	リスクの種類
3. 途上国の社会・政治制度由来	(1) 政治変化 ・ 政変 ・ 税制(事業、物品、CER、外資投資金額) ・ 中央政府の方針変更 ・ 地方政府の方針変更 ・ 地方政府との連携方法 (2) 経済変化 ・ 通貨変動 ・ 物価変動(インフレ) ・ 木材価格変動 (3) 法律・諸規制の制定、修正 ・ CDM関連国内法案 ・ 土地利用法にかかわる法律 ・ 外資の投資制限等 ・ 木材利用方法、調達方法の規制

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 11-3 CDM植林の課題 -3-

分類	リスクの種類
4. 人由来	(1) リーダーの選定と世代交代 (2) 参加者が多数(数千)なので制度周知・契約・管理に手間と時間がかかる。 (3) 参加者の心理変化 (4) 参加者の世代交代、財産分与 (5) 土地売買(所有権移転) (6) 土地利用変化(農地→宅地、道路、工場etc) (7) 土地境界問題等トラブル発生 (8) 地域社会貢献(追加策など)の要請 (9) 木材盗難、盗伐
5. 自然由来	(1) 気象・天候異常 (2) 樹種特有の未確認性質 (3) 病虫被害

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 11-4 CDM植林の課題 -4-

- 1) 千人を超す農民の気持ちを長期間まとめられるか?  
→次世代住民リーダーの養成  
→協同組合組織化が必要
- 2) 対象地分散、面積増加により設備費、管理コスト増加  
→設備に対してはODA等の救済措置が可能では?
- 3) 有効期間終了時またはプロジェクト終了時のクレジット補填責任はだれがとるのか?  
→プロジェクト開発者に補填義務あると林業収益ない  
→その時の補填用クレジット価格も不明  
  
→収益事業としては着手困難

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 12-1 AR-CDM事業の効果

### 1. 地域経済面への貢献

- 1) 井戸による農業生産性の向上
- 2) 農業生産と木材生産による地域住民の収入増加
- 3) 地域住民への雇用・賃金労働の提供
- 4) 製材等の小規模木材工業、運送業等の起業

### 2. 地域住民の生活・環境面への貢献

- 1) 乾季における井戸からの生活水確保
- 2) 森林の復元による水源涵養、土壌保全効果の増大
- 3) 事業実施者による社会貢献(宗教設備、学校、道路、橋等のインフラ整備が事業収益の中から支出可)

現行のCDM制度上では上記の効果は評価されない

SUNATOMO FORESTRY CO., LTD.

## 12-2 AR-CDM事業を実施するとすれば

### 1. 企業のCSR活動として

- 1) 零細農民への経済波及効果が大きい社会貢献事業
- 2) 事業性を問われない

### 2. 企業の排出削減のための自主活動として

- 1) 各企業の排出抑制対策とのコスト比較が必要
- 2) ただしクレジット補填責任は現時点で未解決

SUNATOMO FORESTRY CO., LTD.

ご静聴有り難うございました

2006年2月23日  
住友林業株式会社  
曾田 良

SUNATOMO FORESTRY CO., LTD.