

# C D M植林人材育成事業

(平成16年度実行報告書)

平成17年3月

財団法人 国際緑化推進センター

## まえがき

「国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）」で「クリーン開発メカニズム（CDM）」事業として植林事業を実施するための具体的なルールが決定され、CDM 植林の推進を通じ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が、国際協力による地球温暖化防止対策の充実を図るための緊急の課題となっている。しかし、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15年度から5年間の予定で（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する。

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、初年度であった昨年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、国内研修にあっては、初級・中級のコース設定、海外研修にあっては、初年度と同一箇所での内容拡充等を図った。

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計画課長、永目伊知郎海外林業協力室長、赤木利行調査官、宮菌浩樹海外技術班担当課長補佐、及び伊奈康治技術係長の各位には深く感謝を申し上げたい。

平成17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. インドネシア人材育成実地研修ワークショップの概要	6
(1) 出張者及び日程	6
(2) ワークショップの内容	6
2. ワークショップの成果	8
III. 国内研修	13
1. 研修カリキュラムと教材	13
2. 研修参加者と研修成果結果の評価	15
(1) 研修生の募集	15
(2) 研修成果に関する評価	15
資料	17

# 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が、その制度を実施するための具体的なルール作りが遅れていた。しかし、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松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着々と整ってきた。

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。しかし、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平成14年3月に決定した「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 助教授
委員	二宮 康司	地球環境戦略機構(IGES) 気候政策プロジェクト研究員
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  
(注：年度途中で二宮委員の辞任と、その後任に松尾委員の就任があった)

(2) 第一回委員会 (平成16年5月28日 開催)

1) 国内研修については、カリキュラムの内容など、16年度の事業の進め方について、次のような審議が行われ、委員会としての方向性が示された。

(i) 昨年度の実施状況をみると、以下に述べるように、様々な目的を持つ研修生が混在しており、それぞれの目的に対応できるような、有効なカリキュラムを検討する必要がある。

① 日本人研修生については、一部民間企業や国際金融機関職員のように、既に排出量削減 CDM 事業の計画書を作成した業務経験のある者から、CDM に関する知識を本格的に学ぶのは初めてという者までが含まれていた。

即ち、CDM に関する業務経験がすでにある研修生は、一方的な講義よりむしろ講師やホスト候補国参加者との意見交換を通じて、事業計画書の細部事項、CDM 植林実施上の問題点など、かなり専門的・具体的な知識を得る目的で参加している。その一方、これから CDM 植林に取り組むことを考えているような研修生には、日本語で詳しく解説される講義を通じて、CDM 制度の内容を、まず理解することが不可欠であり、それなしに専門的・具体的な討議に参加することは困難と思われる。

② 海外のホスト候補国からの参加者については、国内の参加者、特に CDM 関連業務経験者が求めるようなベースライン、リーケージ、クレジットの経理等に関する詳細な講義の必要性は低いと考えられる。

(ii) 国内研修の実施方法の改善の方策としては、上記 (i) を踏まえて、下記の対応を検討すべきと考えられる。

① この事業は、少数の専門家養成よりも、CDM植林事業を担う人材の層を拡大する(裾野を広げる)ことに重点をおいて、CDM 制度に精通していない者にも理解できるようなカリキュラムで行うこととする。

② 一方で、CDM関連業務に従事し、CDM植林実施上の高度な内容についての学習・情報収集を期待するグループに対応する必要がある。こうした人材の養成にも資するため、別途で、本委員会の委員、林野庁、JIFPRO の参画のもとでの「CDM植林実施担当者の勉強会」が開催出来れば好都合。

(iii) 講義日程については、12月のCOPの結果を反映させるため、2月中下旬の3日間程度とし、

①国内研修生のより深い理解を図るため、日本人研修生だけを対象に、投資国側と

して重要な事項を中心に、日本語で講義する。

②ホスト候補国研修生の参加を得て上級コースを設定する場合には、内外研修生共同の研修とし、英文教材を使って原則として英語で説明し、ホスト候補国研修生の便宜を図る。

(iv) 講義内容については、

① 昨年度教材の重複を整理し、CDM 制度の枠組みが短時間で理解できるよう工夫する。

② 事例研究を用いてプロジェクトの作成・評価方法等を具体的に理解させる。

③ 事例研究については、排出削減 CDM の成功事例だけでなく、JIFPRO で検討中のものや、日本企業が作成中の CDM 植林事業の事例も関係企業の協力が得られれば、講義に取り入れる。

④ 条約事務局やプロジェクトの有効化・登録、検証・認証を担当する、運営機関(OE)などの協力が得られれば、その CDM 植林事業に関する見解を伺うことも検討すべきである。

2) 海外での研修については、実施対象国、カリキュラムの内容など、16年度の事業の進め方について、次のような審議が行われ、委員会としての方向性が示された。

(i) 研修実施地域を15年度と同じインドネシアのスマトラ島とすることの是非が論議された。

第一回研修の結果から判断し、

① 今年度も昨年度と同じ地域内の CDM 植林候補地を研修フィールドに選定し、

② 地域の利害関係者、中央政府研究機関職員、市町村実務担当者、海外研修生等を対象に、

③ CDM 植林事業企画、運営のための現地実習を主体とする実務研修、

を行うことが、他の国、地域で、一般的な研修を行うよりも、より効率的な人材育成になる

という事務局提案に対して、

① インドネシア国内では、いくつか CDM 植林事業の検討が進んでおり、今年度はこの事業への取組みが低調な他の国で研修事業を行い、広域的な人材育成を図るべきではないか。

② また、インドネシア国内で実施する場合には、既に CDM 植林事業の検討が進んでいる地域で実施するなど、実際の CDM 植林と連携する方が効率的ではないか。

③ 実際の事業候補地を対象に CDM 植林事業のプロジェクト形成を試みながら、

利害関係者やホスト国の CDM 制度関係者の協力も得て、OJT 的な実地研修を行うことは、CDM 植林の促進という意義もある。

④ 昨年度と同じ国で実施するとしても、多くのホスト候補国の人材を養成するため、今年度もできるだけ様々な国から研修生を参加させるべきである。

などの意見が述べられ、次のような結論となった。

(ii) 研修の実施場所は、昨年と同じ地域内の JIFPRO による CDM 植林候補地とし、研修内容は CDM 植林事業の企画、運営のための現地実習を主体とする実務研修とする。

また、広く人材を育成するため、できるだけ様々な国から研修生を参加させるほか、インドネシア国内で既に CDM 植林事業の検討が進んでいる地域の利害関係者等も参加させて、研修効果の拡大を図る。

(iii) 海外における研修においても、国内の研修と同様に、研修参加の主目的が異なる様々な研修生が混在することを予め想定して、グループ別の実習コースを計画するなど、今後さらに効果的なカリキュラムの検討を進める。

3) 以上を踏まえ、国内・海外両研修カリキュラムの細部検討、海外研修日程の調整、研修生の選考などについては、今後とも事務局が森川委員長と連携を図って鋭意推進することとされた。

(3) 第二回委員会（平成17年1月11日開催）

1) 今年度事業の進捗状況については、16年8月にインドネシアのスマトラ・ブキティンギで実施した海外研修に関して、その日程、参加者、概要を中心に報告が行われた。

2) 事業の今後の進め方については、

i) 今年度の国内研修に関しては、

① 2月15日～18日にかけて、初級コース、中級コースの2コースを開設、

② 初級コースは温暖化問題概論、植林国際協力概論、京都議定書、吸収源 CDM の計4科目、中級コースは温暖化問題概論、吸収源 CDM ルール、PDD、小規模 CDM 植林、ケーススタディー2件の計6科目を予定、

③ 全科目を通じて日本語で実施、

④ 別途事業で16日の午後に開催する「吸収源 CDM 国際フォーラム」を両コースともに研修の一環として聴講、

⑤ 定員は初級コース15名、中級コース10名を想定、

等の計画が説明され、委員から

① 2コースの設定、科目は概ね適切。事務局は講師と講義内容を調整すること、

② 定員は会場のスペースにもよるが、弾力的な対応が望ましい、

③ 中級コースのカリキュラムに国際フォーラム講師との意見交換を設けられないか検討

すべき、

等の意見が寄せられ、これらを踏まえて、事務局において国内研修の内容を調整していくこととなった。

ii) 来年度の海外研修に関しては、

- ① 2年連続で開催したインドネシアから他の国に移す、
- ② 全体計画で予定されているラテンアメリカでの実施態勢は必ずしも万全ではない、
- ③ 東南アジアのインドネシア以外でも関心の高い国がある、
- ④ ITTO において中南米でのキャパビルプロジェクトを予算化する動きがあり、これが実現すれば、便乗するようなかたちで共催が可能ではないか、

等の議論があり、最終的には

- ⑤ 実施箇所は東南アジア、中南米のいずれかということで今後調整を進めることとなった。

iii) 本事業の対象ではないが、「吸収源 CDM 国際フォーラム」に関しては、

- ① CDM 理事会の植林 WG メンバーやホスト国関係者のプレゼンテーションは人材育成に非常に役立つ、
  - ② 研修生以外にも有用な情報なので、開催案内を広く周知徹底すべき、
- 等のコメントが寄せられた。

## II 海外研修

### 1. インドネシア人材育成実地研修ワークショップの概要

今年度の海外研修事業については、5月下旬に開催された第1回委員会の方針に沿って、平成16年8月23～26日に、インドネシア国西スマトラ州ブキティンギ市及びシンカラック湖畔で実践的な研修を実施した。その概要は次の通りである。

#### (1) 出張者及び日程

##### 1) 出張者

森川 靖	早稲田大学 人間科学部 教授
平塚 基志	早稲田大学 人間科学部 (現地参加)
大角 泰夫	国際緑化推進センター 主任研究員
森 徳典	国際緑化推進センター 主任研究員
林 久晴	国際緑化推進センター 専務理事
長塚 耀一	国際緑化推進センター 理事・企画部
飯田 敏雅	国際緑化推進センター 研究員
(以下現地参加講師)	
Ngaloken Gintings	インドネシア林業省森林環境研究所 上席研究員
Rizaldi Boer	ボゴール農科大学 主任講師
Hardjanto	ボゴール農科大学 講師
Upik	ボゴール農科大学 講師
Alimin Djisbar	社会林業・技術開発地域振興組合副会長

##### 2) 日 程

- 8月20日(金):11:05 成田発 JL715 (ジャカルタ 16:50 着)
- 8月21日(土):9:55 ジャカルタ発 GA162 (パダン 11:30 着)  
ブキティンギへの移動 (車で2時間)  
夕刻; 講師等と事務局の事前打合せ
- 8月22日(日): 実地研修現地の準備状況確認
- 8月23,26日: CDM 植林事業ワークショップ
- 8月24,25日: CDM 植林事業実施候補地での実地研修
- 8月26日(金): 午後: 帰国

#### (2) ワークショップの内容

地域関係者の実践的な能力の開発を目的として、西スマトラ州ブキティンギ市、及び同州シンカラック湖畔パニンガハン集落において表1の内容・日程で実施した。

1) カリキュラム 8月23日(月)～26日(木)

24,25日の実施場所：15年度の研修時に CDM 植林候補地として視察したシンカラック 湖畔。その他はブキティンギ市内のホテル会議室。

表1 ワークショップ日程

	23日(月)	24日(火)	25日(水)	26日(木)
09:00-	登録(30分)	バス120分で現地へ(7:30発)	バスで現地へ(7:30発)	13. 植林プロジェクト計画案の作成検討 (Hardjanto, Alimin, Gintings, 森, 大角)
09:30-9:45	開会あいさつ 市長、JIFPRO	バニンガハン集会所で 現地研修の開会あいさつ	バニンガハン集会所で現地研修の準備	
09:45-10:15	1. 地球温暖化と CDM 制度の概要 (Gintings)	10. CO2 吸収量測定の実習 (アブラギリ、アボガド等の標本木の伐倒、測定)  (森川、平塚)	11.CO2 吸収量測定の実習  (実測データの分析)  (森川、平塚、森、大角、Gintings, Upik)	Padang 空港より GA165(15:15-16:45)で、ジャカルタ、ボゴールへ
	休憩			
10:30-11:00	2. 小規模 AR-CDM の概要と特色 (大角)			
11:00-11:30	3. AR-CDM 設計書 (PDD) 概要 (Rizaldi)			
11:30-12:00	4. AR-CDM 事業における社会・経済的調査 (Hardjanto)			
	昼食			
	5. AR-CDM 事業適地 (Upik)			
13:30-14:00	6. PDD の試作事例 (森)			
14:00-14:30	7. 小規模 AR-CDM に関する討議 (Alimin)			
	休憩			
14:45-15:15	8. CO2 吸収量の測定方法 (森川)	12. リークエージ及び社会・経済的・環境的な影響測定に関する現地検討実習 (Hardjanto, Alimin, Gintings, 森, 大角)		
15:15-16:00	9. 質疑と中間総括 (事務局 Zuendra)		バス120分でホテル着(17:15)	
			バスでホテル着(17:15)	

2) 受講者 (表2参照 p.10~12)

- ① インドネシアの CDM 植林関係地方政府職員、地域 NGO、地元大学の学生、研究者など 約 30 名  
PT Kutai Timber Indonesia の Mr. Elwan Wijatmoko がジャワのプロポリングから参加

② 開催地域の住民、NGO、及び民間企業の CDM 植林関係者

約 30 名

③ CDM 植林に関心の高い他の途上国の、CDM 植林担当の政府職員

2 名

Ms. CALDERON, Alicia G.; フィリピン国環境天然資源省生態系研究開発局研究員

Ms. VAN, Nguyen Tuong; ベトナム国農業地域開発省林業局計画課専門官

## 2. ワークショップの成果

ワークショップの実際の参加者は表 2 のとおり 70 名であった。一日目は当センターの講師、インドネシア国内で CDM 植林推進の中心となっている研究者、政府機関職員、さらには地元の林業関係者などによる CDM 植林事業に関する具体的な講演及び参加者との質疑応答など、数時間にわたる会議を行って、翌日以降の現地実地研修のための共通基盤を築いた。

2, 3 日目は会場をシンカラック湖畔に移し、パニンガハン集落内の南洋アブラギリ植栽地を利用した CO<sub>2</sub> 吸収量測定の実習、及び同集落住民を対象とした面接調査によるリーケージ及び社会・経済的影響等の測定に関する現地検討・実習を行い、最終日にその評価を行った。

この研修の受講者を対象に実施内容に関するアンケート調査（資料 1 及び、インドネシア以外からの参加者については資料 2 参照）を行ったが、その結果概要を紹介すると、次の通りである。

(a) 森林バイオマスに含まれる二酸化炭素量の計算法、PDD の作成法などの実践的な知識が得られ、今後の実務に役立てることができる。

(b) 小規模 CDM の考え方や社会経済条件の調査法などは、大変参考になったし、炭素量の計算法は早速実務に生かすことができる。

(c) PDD の事例と作成法の講義が大変参考になった。AR-CDM の概念は従来の造林事業と比べ極めて難解である。農民に分かるような資料にまとめ、地域住民の理解を深める必要がある。

(d) 具体的な事例を用いた講義が多く、分かりやすかったが、今後さらに繰り返してこのような研修を行う必要がある。

(e) 研修だけでは、難解な CDM 事業を、農民など地域の利害関係者に理解してもらうことが難しい。実際のパイロット AR-CDM 事業を実行し、その過程で学ばせる方が効果的である。

(f) AR-CDM の事業適地に関する講義が特に分かりやすかったが、一部の講義は英語だけで行われたため、理解が困難であった。

今回は、人材育成プログラムを、事業の直接的な利害関係者である植林対象地域住民の参画意欲を高めることを目標として、農民代表、住民組織役員、NGO 代表などの事業関係者を対象に実践的な内容で実施した。このため、現地語（Bahasa Indonesia）資料を配付し、現地検討を行って、AR-CDM の仕組みを住民に分かりやすく説明した。このため、参加者の大半は研修内

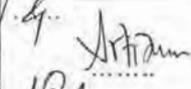
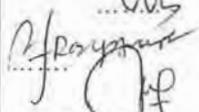
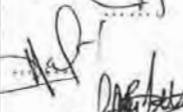
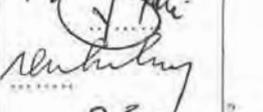
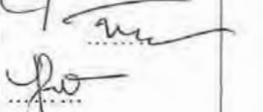
容を十分理解し、高い評価を与えている。

しかし、地域住民などの関係者に CDM 植林の有効性、経済的な効果などを訴えるには、早急に、小規模な CDM 植林のモデル事業を実施して、この制度の実施可能性を具体的に示しつつ、本格的な事業に要する現地国の人材を実際の作業から OJT で育成することが最も有効かつ実践的な手段ではないかという意見が今回の研修参加者からも出ている点は、今後大いに留意すべきと思われる。

表2 平成16年度 CDM 植林人材育成海外実地研修参加者名簿

List of Attendance "Training Course on AR-CDM", Novotel – Bukittinggi  
23 August, 2004

No.	Nama	Instansi	Tanda tangan
1. ✓	Dr.MORIKAWA,yasushi	Waseda University	..... 森)
2. ✓	Mr.HIRATSUKA,motoshi	Waseda University	..... 平塚
3. ✓	Dr.OSUMI,yasuo	JIFPRO	..... 大田
4. ✓	Dr.MORI,tokunori	JIFPRO	..... 森
5. ✓	Mr.HAYASHI,hisaharu	JIFPRO	.....
6. ✓	Mr.NAGATSUKA,yoichi	JIFPRO	..... 長塚
7. ✓	Mr. <del>EDA</del> IIDA	JIFPRO	..... 飯田 敏雄
8.	Ir.Zulkifli Mulsani	Dinas Kehutanan Prop.Sbr	..... Zulkifli
9. ✓	Dr.Alimin Djisbar	INKOPTEK TANHUN	..... Alimin
10. ✓	Dr.A.Ngaloken Gintings	RDCFNC	..... Ngaloken
11. ✓	Dr.Rizaldi Boer	IPB	..... Rizaldi
12. ✓	Dr.Hardjanto	IPB	..... Hardjanto
13. ✓	Dr.Upik Rosalina,Wasrin	IPB	..... Upik
14. ✓	Ms.NGUYEN.T.Van	Dept.of Forestry,Vietnam	..... Nguyen
15. ✓	Ms.Alicia G. Calderon	Ecosystems R&D <sup>PHILIPPINES</sup> <del>Thailand</del>	..... Alicia
16. ✓	Ir.Abu Bakar Bulek	Wali Nagari Paninggahan	..... Bulek
17. ✓	Ir.Yola	Warsi	.....
18. ✓	Youngky Edwin	Warsi	..... Youngky
19. ✓	Ir.Zuwendra	Dinas Kehutanan Sumbar	..... Zuwendra
20. ✓	Mr.NAKATA,Hiroshi	JICA	..... Nakata
21. ✓	Edwin Elwan Wijainmoko	PT.Kutai Timber	..... Edwin
22. ✓	Ir.Novarita	Bapedalda Sumbar	..... Novarita

23.	Yunardi	Biro Perekonomian Sumbar	
24.	Arfizon, S.Sos	BP-DAS Agam Kuantan	
25.	TITIN SEPTIANA, R.S.Hut Eka Damayanti	BKSDA Sumbar	
26.	TRI ATMOJO, S.Hut Siti Djunaiti, S.Hu	Balai TN.Siberut	
27.	Faridil Afrasy, S.Hut	Dinas Kehutanan Sumbar	
28.	Ir.Masniati	Dinas Pertanian Sumbar	
29. ✓	Dr.Hermansyah	Faperta Unand	
30.	Dr.Ir.Irsan Rhyanto, H	PSLH UNAND	
31.	Drs.Zulmardi Msi	Fahatan Muhammadiyah	
32.	Yurnatik	PSLH Bung Hatta	
33.	Ir. Yeniwarti Dalim, MS	PSLH UNP	
34. ✗	Ir.Irsal Sarikoen	Konsultan BIL	
35.	Agus Teguh Pri Hartono	WALHI	
36.	Yoe Asroel, A.M	Dishutbun Kab.Solok Selat	
37.	M.Arjoki, SE	Dishut Kab.Pasaman Barat	
38.	ZULFAOLY SYARIF	PT.INHUTANI IV Sumbar	
39.	MASRUL JALAL	Konsultan GN-RHL	
40.	AMRIZAL SAJDI	Dishutbun Kab.Dharmasraya	
41.	NURHASMAN	Dishut&Lingk.Kab. Swl/Sjj	
42.	ZULKIFLI. N	Distan Kota Sawahlunto	
43. ✓	YULNA FATMA WITA	Dinas Pertanian Kota Solok	
44.	Z. SUARNI. K	Dishutbun Kab.Solok	
45.	Evi YUSRI	Dishutbun Kab.Pessel	

46.	FADRIN	Dishut Kab.Kep.Mentawai	
47.	JAMHUR	Distan Kota Padang	
48.	F. MAWARDES	KanHut Kab.Pad.Pariaman	
49.	YABRIZAL	Distan Kota Pariaman	
50.	HAMDANI	Distan Kota Padang Panjang	
51.	NAZIR.N	Distan Kab.Tanah Datar	
52.	ADE YUSUF THAMRAN	Distanhut Kab.Agam	
53.	F. KASLIM BURHAN	Distan Kota Bukittinggi	
54.	SUJAR YONO	Distan Kota Payakumbuh	
55.	F. SUGENG HARIASY	Dishut.Kab.Limapuluh Kota	
56.	F. KUSWORD	Dishutbun Kab.Pasaman	
57.	HARIBUAN.S.	DISHUT SUMBAR	
58.	YANUAH BACHRIL	s.d.a	
59.	NABRUL YANI	s.d.a	
60.	AMRIZAL	s.d.a	
61.	MIRZAL	s.d.a	
62.	RINSUJANO	s.d.a	
63.	MARZALI	s.d.a	
64.	SARNI	s.d.a	
65.	AMRABEL KRIN	s.d.a	
66.	ALFAJRI	HU. HALUAN	
67.	HERAWATI IRWAN	SKH. SINGGALANG	
68.	ERY. STM	T. SAKATO	
69.	JURISMAN	PASANG EKSPRES	
70.	SYAM SUARDI	HALUAN.	

Bukittinggi, 23 Agustus 2000  
Organizing Committee

ZUKESDRI

### Ⅲ 国内研修

#### 1 研修カリキュラムと教材

第二回委員会での議論を踏まえ、初級コース、中級コースの2コースを開設することとし、各講師との調整の結果、研修カリキュラム及びそのテキストについては、それぞれ表3、表4の通りとなった。

表3の1 CDM 植林事業人材育成研修（初級コース）

期間 : 平成17年2月15日（火）～16日（水）

会場 : ホテルエドモント（東京都千代田区飯田橋 Tel03-3237-1111）

2月15日（火）		2月16日（水）	
		09:30 ～ 10:45	<b>3 京都議定書</b>  林野庁海外林業協力室 課長補佐 ＜宮菌 浩樹＞
		11:00 ～ 12:15	<b>4 吸収源 CDM の趣旨と仕組み</b>  JIFPRO 主任研究員 ＜大角 泰夫＞
13:00	受付		
13:15	開講式		
13:20	オリエンテーション		
13:30 ～ 15:00	<b>1 地球環境と森林</b>  早稲田大学教授 ＜森川 靖＞	14:00  ～	<b>5 吸収源 CDM 国際フォーラム</b> <b>講師</b> ・ Dr Eduardo Sanhueza CDM 理事会植林 WG 議長 ・ Mr Anthony M Mwangi ケニア環境・天然資源省森林局乾燥地森林課長 ・ 天野 正博 早稲田大学教授 他
15:15 ～ 16:45	<b>2 国際緑化活動の現状</b>  JIFPRO 業務部長 ＜仲 建三＞	18:00	

表3の2 CDM 植林事業人材育成研修（中級コース）

期間：平成17年2月16日（水）～18日（金）

会場：ホテルエドモント（東京都千代田区飯田橋 Tel.03-3237-1111）

2月16日（水）		2月17日（木）		2月18日（金）	
		09:30 ～ 10:45	<b>2</b> 地球温暖化と森林 早稲田大学教授 ＜天野正博＞	09:30 ～ 10:45	<b>7</b> 吸収源 CDM の ケーススタディー 住友林業環境経営部 チームマネージャー ＜曾田 良＞
		11:00 ～ 12:15	<b>3</b> CDM 植林のルールと 最近の動向 林野庁計画課調査官 ＜赤木利行＞	11:00 ～ 12:15	<b>8</b> 排出源 CDM の事例から ～方法論・PDD のエッ センスを理解する～ クライメート・エキス パート代表 ＜松尾直樹＞
13:15	受付			12:20	閉講式
13:30	オリエンテーション				
14:00 ～ 18:00	<b>1</b> 吸収源 CDM 国際フォーラム 講師 ・ Dr Eduardo Sanhueza CDM 理事会植林 WG 議長 ・ Mr Anthony M Mwangi ケニア環境・天然資源省 森林局乾燥地森林課長 ・ 天野 正博 早稲田大学教授 他	13:30 ～ 14:45	<b>4</b> 炭素吸収量推定法 及び PIN の作成 JIFPRO 主任研究員 ＜森 徳典＞		
		15:00 ～ 16:15	<b>5</b> 小規模 CDM 植林の ポイント JIFPRO 主任研究員 ＜大角泰夫＞		
		16:30 ～ 17:30	<b>6</b> 国際フォーラムパネ ラーとの意見交換 Dr E. Sanhueza Mr A. Maina 森 徳典 大角泰夫		

## 2 研修参加者と研修成果の評価

### (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、ロシアの批准による京都議定書の発効タイミングも重なり、初級・中級の両コースとも、当初の予定を上回る応募を得ることとなった。研修会場のスペース等から、最終的には表4の通り、初級コースで17名、中級コースで23名の研修生を選抜した。

表4 研修生の概要

区分	初級	中級
コンサル関係	5	10
森林・林業関係	4	3
NGO 関係	3	2
エネルギー関係	1	3
学生	2	1
その他	2	4
合計	17	23

### (2) 研修成果に関する評価

研修終了後、資料3の研修評価アンケートを実施し、その結果は資料4の通りであり、総じて、地球温暖化問題・京都議定書・CDM 植林全般が理解できた、植林プロジェクトの現実実態を知り得た、最新情報に接した等高い評価が得られたが、その反面、質疑時間が不足した、内容に重複があった等の指摘、更には、CDM 植林ルールは条件が厳しすぎるのではないかと、申請された PDD その他の情報提供を広く行って欲しい等の感想・意見が寄せられた。

## 資 料

1.	CDM 人材育成海外実地研修 評価アンケート票	19
2.	(1) CDM 人材育成海外実地研修 参加者コメント (フィリピン)	20
	(2) CDM 人材育成海外実地研修 参加者コメント (ベトナム)	21
3.	(1) CDM 人材育成国内研修評価アンケート票 (初級コース)	23
	(2) CDM 人材育成国内研修評価アンケート票 (中級コース)	24
4.	(1) CDM 人材育成国内研修評価アンケート結果概要 (初級コース)	25
	(2) CDM 人材育成国内研修評価アンケート結果概要 (中級コース)	26
5.	(1) 海外研修教材 (Example of PDD for SSC CDM Project)	27
	(2) 海外研修教材 (Small scale AR-CDM)	30
6.	(1) 国内研修初級コース教材 (地球環境と森林)	32
	(2) 国内研修初級コース教材 (国際緑化活動の現状)	40
	(3) 国内研修初級コース教材 (京都議定書の概要)	52
	(4) 国内研修初級コース教材 (吸収源 CDM の趣旨と仕組み)	56
7.	(1) 国内研修中級コース教材 (地球温暖化と森林)	61
	(2) 国内研修中級コース教材 (CDM 植林のルールと最近の動向)	68
	(3) 国内研修中級コース教材 (炭素吸収量の推定及び PIN について)	83
	(4) 国内研修中級コース教材 (小規模 CDM 植林のポイント)	92
	(5) 国内研修中級コース教材 (大規模 AR-CDM ケーススタディー)	100
	(6) 国内研修中級コース教材 (排出源 CDM の事例から)	106

資料 1. CDM 人材育成海外実地研修 評価アンケート票

**Questionnaire for evaluation by participants**

To improve this CDM course, your kind cooperation would be highly appreciated in answering the following questionnaires.

**Q1.** Do you think, from general point of view, that the Course will be of some help to the capacity building regarding AR-CDM in your country? ( Yes , No )

Because

.....  
.....  
.....

**Q2.** Which part of the course was most informative/ helpful to you? And why?

.....  
.....  
.....

**Q3.** Which part of the course was most difficult for you to understand? And why?

.....  
.....  
.....

**Q4.** Do you have any suggestions to improve anything of this course?

.....  
.....  
.....  
.....

**Q5.** What, do you think, should be done to promote the AR-CDM projects?

.....  
.....  
.....  
.....

## 資料2の(1) CDM人材育成海外実地研修 参加者コメント

(フィリピン)

### **Essay on Importance/Relevance of Training-Workshop on AR-CDM Projects**

My participation in the training-workshop on AR-CDM Projects is very timely because the Department of Environment and Natural Resources (DENR), by virtue of Executive Order No. 320, series of 2004, has been declared as the National Authority for Clean Development Mechanism (CDM). As such, the DENR is now formulating the structural framework that will oversee the design, implementation, monitoring, and evaluation of CDM-eligible projects. The knowledge and experiences from this course program will be extremely useful for the ERDB as the principal research arm of the DENR, to help design the CDM framework, and at the same time, to provide some insights for the DENR to effectively discharge its functions as the National CDM Authority.

Whatever knowledge, skills, and experiences I will gain from this training-workshop will definitely enhance my technical competence in formulating CDM eligible projects, particularly on reforestation and forest land-use activities. I am expecting that my participation in this training will provide me some concepts, tools, and techniques on how to measure CO<sub>2</sub> intake by vegetation such as the forest as it relates to global warming issue. The application of socio-economic and environmental impact assessments in monitoring and evaluating CDM projects is one of my concerns, which I hope I can deal with properly after my training. Also, specific topics on community participation and stakeholders' opinion will provide me some insights on how to address the social components and requirements of CDM projects.

Submitted by: ALICIA G. CALDERON

資料 2 の(2) CDM 人材育成海外実地研修 参加者コメント

(ベトナム)

Essay for a training course on AR-CDM,

*By Nguyen Tuong Van  
Department of Forestry  
MARD*

The Vietnamese Government has strong interest in CDM like other developing countries. Vietnam, however, has characteristics in putting more importance of AR-CDM than emission reduction CDM because its main industry is agriculture and forestry and there huge bare land to be planted.

The Vietnamese Government has supported Kyoto Protocol and ratified it in 2002. Therefore Vietnam is entitled to be a Host country of CDM. The Vietnamese Government endeavors its capacity building in CDM activity with support of World Bank and other donors.

Vietnam however like other countries in Asia has no experience in AR-CDM project yet. It attributed to the fact that there is no completed international agreement on AR-CDM procedures on which concerned countries could follow. In this circumstance, Vietnam would like to make herself ready for AR-CDM project through accumulating practical experience. In order to capture with AR-CDM project, Vietnamese Government has delegated to the Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) with expectation that Vietnam would be a pioneer in AR-CDM project.

Last year, MARD has established a National Working Group on CDM (NGW on CDM) included experts from selected departments and led by Director General of Department of Forestry, Mr. Nguyen Ngoc Binh. I myself working at Planning Division in Department of Forestry and the same time as a member of this NWG on CDM. The highest priorities activities for NWG on CDM are capacity building and obtaining practical experience through actual implementation of the pilot project. A first pilot AR-CDM with 300 ha of reforestation in Hoa Binh province, located in North West of Vietnam has been proposed by NWG on CDM.

As a member of this NGW on CDM, I would like to learn about:

- Formal procedure of AR-CDM with all basic steps. Particularly project design document (“PDD”); and
- Practical information and know-how on AR-CDM in planning, designing and executing, and

- How to measure CO2 sink.

Therefore, I found a training course on AR-CDM organized by JIFPRO is extremely useful for my daily work. Especially, this training course is on site training, so I hope I will gain a lot of knowledge and experiences from Indonesia case and then I can apply in Vietnam.

## 資料3の(1)

### 研修評価アンケート（初級コース）

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 地球温暖化問題や森林に関する理解が深まりましたか？（はい、いいえ）

（コメント）

.....  
.....  
.....

問2 CDM植林に関する理解が深まりましたか？（はい、いいえ）

（コメント）

.....  
.....  
.....

問3 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4 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5 今後の研修をより良いものとするために、ご意見・ご要望等をお寄せ下さい。

（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

## 資料3の(2)

### 研修評価アンケート（中級コース）

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・ご要望等をお寄せ下さい。  
（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？  
（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

## 資料4の(1)

### 研修評価アンケート結果概要（初級コース）

問1 地球温暖化問題や森林に関する理解が深まりましたか？

(はい 15/15、いいえ 0/15)

(コメント)

京都メカニズム・海外の造林プロジェクト等を知ることが出来た、地球規模の課題であることや途上国が抱える問題を認識した、6%削減は絶望的等。

問2 CDM 植林に関する理解が深まりましたか？

(はい 14/15、いいえ 1/15)

(コメント)

CDM の仕組みを知ることが出来た、仕組みに偏り過ぎて実務の説明が少なかった、CDM 植林はハードルが有りすぎる等。

問3 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？

京都議定書、CDM、海外植林等。

問4 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。

特になし、CDM、国際フォーラム等。

問5 今後の研修をより良いものとするために、ご意見・ご要望等をお寄せ下さい。

ディスカッションやレポート作成の導入、研修時間の増、内容重複の調整等

## 資料4の(2)

### 研修評価アンケート結果概要（中級コース）

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 22/23、いいえ 0/23、無回答 1/23)

(コメント)

具体的・実地的であることが良い、実務・理論のバランスが良い、制約条件の厳しさを知った、最新情報を得た等。

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？

CDM 植林の実務、小規模 CDM 植林、炭素吸収量等。

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。

ロジック説明、炭素吸収量、クレジットの取扱等。

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

具体例の実習を、ホスト国情報・日本以外の投資国情報の提供、質疑時間を確保、稼働プロジェクト当事者による説明等。

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？

制度簡素化、CDM コスト抑制、クレジット価格の上昇、PDD 具体例の情報提供、森林被害等リスク対策、UNFCCC ホームページ和訳サービス等。

## 資料5の(1) 海外研修教材 (Example of PDD for SSC CDM Project)



### Example of PDD for SSC CDM Project

Small-Scale Reforestation CDM Project for  
Rehabilitation of Critical Land in Bentok  
Darat Village, South Kalimantan, Indonesia

### Contents of PDD

- A General description of project activity
- B Application of base line methodology
- C Duration of the project activity/Crediting period
- D Application of monitoring methodology and plan
- E Estimation of GHG removals by sinks
- F Environmental impacts (25th)
- G Stakeholders comments (25th)

### General Description

- **A1 Title of the project activity**
- **A2 Description of project activity**  
(Purpose, Contribution to sustainable development)
- **A3 Project participants**  
(Developer, Local manager, Local people)
- **A4 Technical Description**
  - A41 Place, Detail of physical location**
  - A42 Category** (Reforestation, Afforestation)
  - A43 Technology to be employed**  
(Silvicultural, Technical transfer or Capacity building)
  - A44 Brief explanation of how GHGs removal increase to be achieved**  
(Baseline carbon, Carbon sinks, Carbon emission, Leakage)  
(This is abstract of section B to E)
- **A5 Public funding**

### A2 Description of the project activity

- ◆ **Purpose:**  
(Rehabilitation of degraded land & water and soil conservation)
  - ◆ Consistency to the Indonesian forestry policy
- ◆ **Sustainable development:**  
(Environmental and Socioeconomic contribution to local community)
- ◆ **Participation of local people**  
(Local participants: NGO, 100 villagers)
  - ◆ Land owner, utilization right of trees, Crediting for C (who, how)
  - ◆ Management responsibility (DLRSF, MoF)
- ◆ **Present vegetation or utilization state**  
(Inside: *Imperata* grassland, Outside: shifting cultivation and buffalo grazing)

### A3 Project participants

- Project developer: JIFPRO & Seiko-Epson Co. Ltd.
- Local counter parts: LRSFD, MoF
- Local manager: South Kalimantan Office of LRSFD
- Organizer and technical trainer for villagers: BASTARI (NGO)
- Conducting group: 100 villagers and 6 assistants

**1: Permanent inhabitants, 2: Resident near the site**  
**3: Persons depend on agriculture, 4: Poor and 5: Male**

### Participation of Local People

**100 farmers**

A subgroup B

Working group a b c d e f Working group a b c d e f

10 farmers  
⋮  
10 ha planting

**Assistants for each subgroup:**  
Their task: Liaison, Attendance book, Monitor of fire & grazing by cattle

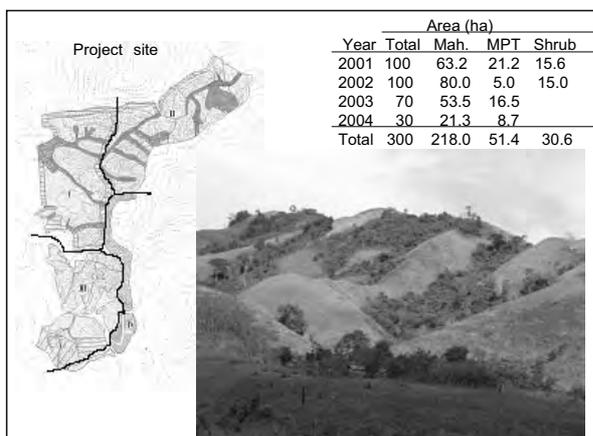
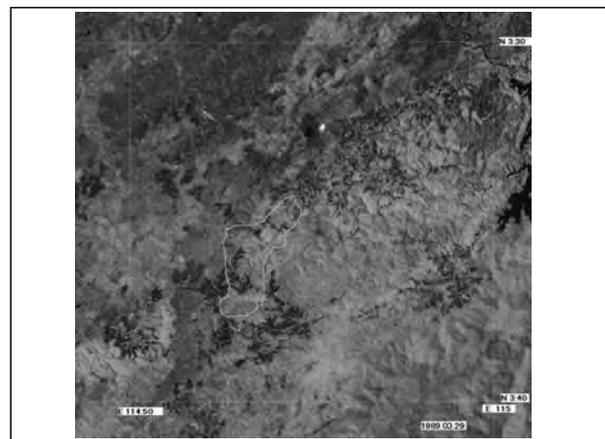
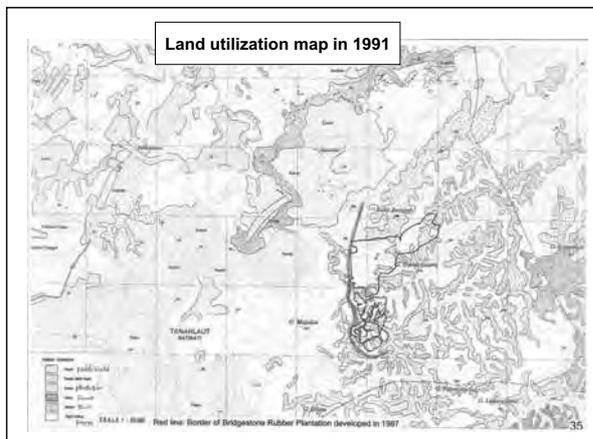
**Participation of local people**  
Village meeting held by NGO at 2 times for a month at the beginning  
Comments and requests ← local officer ↔ LRSFD ↔ JIFPRO

## A4 Technical description A41 Location of the project

- **Place name:** Indonesia, South Kalimantan Province, Tanah Laut District, Bati Bati Sub-district, Bentok Darat Village
- **Physical location of the site (Map)**  
45km southeast of the provincial capital city, Banjarmasin. Located at eastern side of the village community and on the north and west slope of Mt. Gunung Damargusang (415m). On the adjacent flat area of west and south of the project is a rubber tree plantation. The village encompasses 4,000ha and 2,586 persons. The major industry is agriculture including rubber plantation.

## A42 Category and technology

- **Reforestation/afforestation**  
(Evidence of vegetation in 12/1989;: aerophotograph, satellite photograph, official document, local government or people's testimony)
- A: BAKOSURTANAL**  
(Land Utilization Map: Lembar 1712-24, 1991)  
(Aerophotograph: 1982)
- B: Satellite photograph (1989)**
- C: Official record or Testimony by local people**  
(Local officer, Village chief)
- **Technology (omitted)**



## A44 How to remove GHGs by sinks (summary)

- Carbon sinks (Biomass of planted trees, Dead trees, Litter, Soil carbon)
- A) Removal of CO<sub>2</sub> by project sinks (Growth estimation of planted trees)
- B) Changes of baseline carbon sinks (Grassland, Farmland, Wet land, or Residential land)
- C) Leakage due to the project (Buffalo grazing)
- D) Emission of CO<sub>2</sub> from the project (Engine fuel)
- Net CO<sub>2</sub> removal=A) - B) - C) - D)

## Carbon sinks, emission and leakage

6 carbon sinks	By planting	Crediting	C-Measure
AG of planted trees:	C-increase	Chose	Yes
UG of planted trees:	C-increase	Chose	Yes
Dead trees:	C-increase	No	No
Litter:	C-increase then constant (if C-decrease)	No Leakage	No Yes
Soil carbon: C amounts of Imperata grassland soil are larger than that of afforested site soil, but the difference of them is not significant at 95% level (Ohta 2000)			
		No	No

### Leakage: 8 buffalo for 3 months

A cow exhales 100kg CH<sub>4</sub>/year, 1g CH<sub>4</sub>=21g CO<sub>2</sub> as GHG effect

### Emission: Fuels for Road construction, Bush cutter & Truck

Diesel oil: 733.8g C/liter, Gasoline: 615.6g C/liter

## • Estimation of volume growth of mahogany

$$C \text{ (ton/ha)} = V_s \times D \times BEF \times C_c \text{ ----- (1)}$$

V<sub>s</sub>: Stem volume (m<sup>3</sup>/ha), D: Weight/volume (oven dry)

BEF: Biomass expansion factor (Stem → whole tree)

C<sub>c</sub>: Average C content of biomass

V<sub>s</sub>: Yield prediction table (Suharlan et al. 1975)

D: 0.46 (Mayhew & Newton 1998)

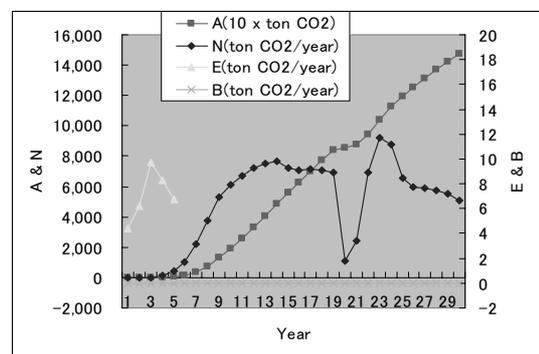
BEF: 1.77 (Morikawa et al.)

C<sub>c</sub>: 0.5 (IPCC-GPG)

$$C \text{ (ton/ha)} = \text{Commercial stem volume (m}^3\text{/ha)} \times 0.407 \text{---(2)}$$

(D × BEF × C<sub>c</sub>)

$$\text{CO}_2 \text{ (ton/ha)} = (2) \times 3.67 \text{ (CO}_2\text{/C)} \text{ -----(3)}$$



Estimation of changes of net and actual CO<sub>2</sub> removal, leakage, baseline at 218ha



## 資料5の(2) 海外研修教材 ( Small scale AR-CDM )

**Small scale AR-CDM**

Definition  
Methodology

By Osumi, JIFPRO

**Definitions**

- Size of the small scale AR-CDM Project  
-less than 8,000CO<sub>2</sub>t/year  
    about 200 ha ~ 500 ha  
    Excess removal: not eligible = smaller size preferable
- Involvement of local community  
-developed or implemented by low-income communities and individuals  
    - Determined by the Host Party -

**Baseline**

- No significant change  
- Present Carbon Pool -  
(need to show relevant information)
- Significant change -Simplified baseline methodology by EB -  
(limited to Grassland, Cropland, Wetland & Settlement to forests)

The methodology is under preparation by the WG of EB  
Note: EB = CDM Executive Board

**Monitoring**

- Baseline: no requested
- Simplified Methodology:
  - ①Statistic methods of GHG removal developed by EB by COP11
  - ②Way to simplify the information requirement to exclude one or more Carbon Pools by EB

**Leakage**  
outside activities of the project

- If no displacement of activities or people:  
If no triggering activities outside the project boundary:  
    - no need to measure-
- If displacement and triggering activities:  
    - must be measured-  
(guideline for estimation shall developed by EB)

**Environmental Impacts**



- Need Analysis -

- Climatic change
- Water supply
- Soil conservation
- Natural ecosystems
- Endangered animals & plants
- Invasive plants

Host Country's Guideline

## Socio-economic Impacts



### - Need Analysis -

- Impacts outside boundary
- Information on:  
Local communities, Indigenous peoples, Land tenure, Local employment, Food production, Cultural & religious sites, Access to fuelwood & other forest products
- Opinions of stakeholders  
Host Country's Guideline

## Debundling

- Part of large project =  
not small scale CDM
- Proposed small scale CDM: (a)  
with the same participant, & (b)  
registered within 2 years, & (c)  
within 1km of the boundary of  
registered small scale CDM =  
not small scale CDM

## Land Use at the End of 1989

- Afforestation or Reforestation after 2000
- Non-forest Area at the End of 1989
- What is Forest?



Minimum area 0.05-1.0ha  
Minimum crown coverage 10-30%  
Minimum tree heights of mature trees 2-5m

(Host country would decide the criteria)

Indonesian Criteria is red letter

# 資料6の(1) 国内研修初級コース教材（地球環境と森林）

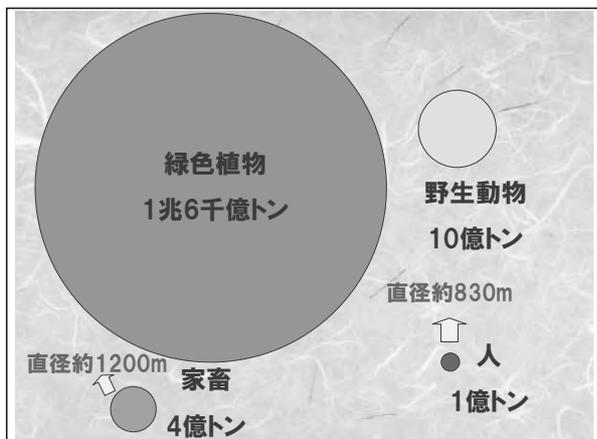
## 地球環境と森林

森は二酸化炭素を吸収する？  
SOx, NOxは森を枯らす？

**森川 靖**  
早稲田大学人間科学学術院

### 地球カレンダー

1月1日	46億年前	地球誕生	12月15日	2.0億年前	恐類、哺乳類の出現
4月8日	33億年前	生物誕生(細菌の仲間)	12月19日	1.6億年前	鳥類の出現
7月20日	20億年前	藻類の出現	12月26日	6,500万年前	恐竜の絶滅
9月1日	16億年前	真核生物	12月27日	6,000万年前	サルの登場
10月10日	10億年前	動物の出現	12月31日		
11月27日	4.2億年前	オゾン層の出現(紫外線の減少)	18:00	400万年前	猿人(オーストラロピテクス)
12月1日	3.8億年前	魚類出現	23:36	20万年前	旧人(ネアンデルタール人)
12月2日	3.7億年前	両生類の出現	23:54	5万年前	現生人
12月7日	3.0億年前	昆虫の出現	23:59	8,000年前	林業・牧畜
12月8日	2.8億年前	爬虫類の出現	23:59:59	80年前	科学文明(1920年:米国のラジオ放送開始)
12月12日	2.2億年前	中生代~			



### コモンズ(Commons)の悲劇

**草地 (共有地)**  
牛100頭  
環境容量内  
(Carrying Capacity)

1人10頭で10人が共有 → 持続的利用  
1人11頭で9人が10頭 → 101頭 → 環境容量オーバー

**共有地→荒廃地化**  
→1人の利益が10人全員の不利益を生む

### 歴史は語る！ -森林消失と文明の発展-

文明の前に森があり、文明の後に砂漠が残る...

約4,000年前、メソポタミア地方で書かれた人類最古の叙事詩「ギルガメッシュ」

ウルクのギルガメッシュ王「人間は自然の奴隷であった。この状態から人間を解放しなければならぬ！」

→森の神フンババを殺し、レバンスギの大森林を伐採してしまう。

その結果...、ギルガメッシュは「地上には人間と人間によって飼育された動植物だけが残らなくなった。それは荒涼たる世界だ。人間の滅びに達する道だ！」

と言ひ残し息絶えた。

森林伐採を後悔するギルガメッシュ王

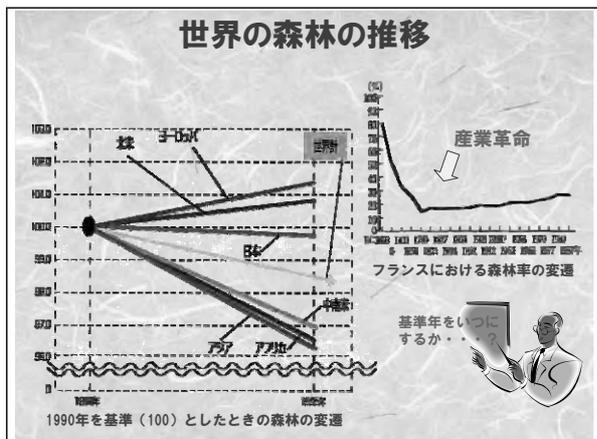
### 世界の森林の推移

ヨーロッパ      アメリカ      ブラジル

1620年代      1850年代      1973年

900年代      1940年代      1976年

1900年代      現代



### 光合成とは？

光エネルギー 688 kcal

$$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$

6 mol (264 g)                      1 mol (180 g)                      6 mol (192 g)

この反応と逆が呼吸で、1 molの糖と6 molの酸素から688 kcalのエネルギーを得る。

### 地球の炭素の分布(北野 1995)

大気	0.026
石灰岩	1,800
化石燃料	0.2

単位: 二酸化炭素として10<sup>21</sup>g = 100兆トン

酸素 原始大気では0% → 現在では20.9%

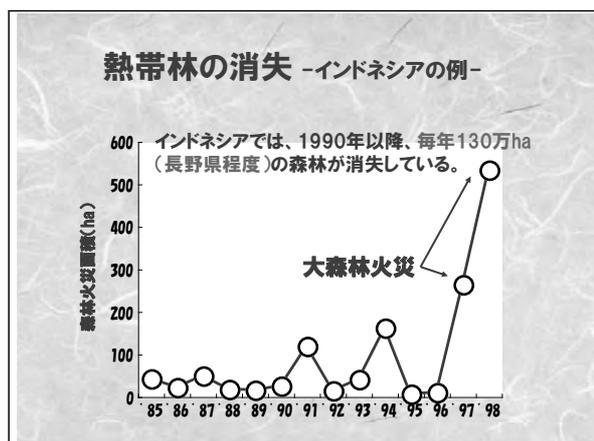
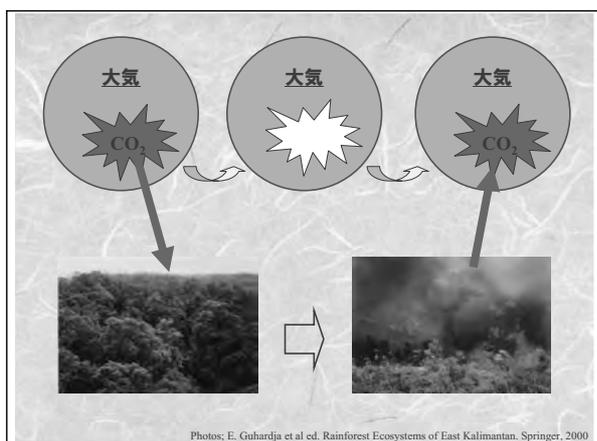
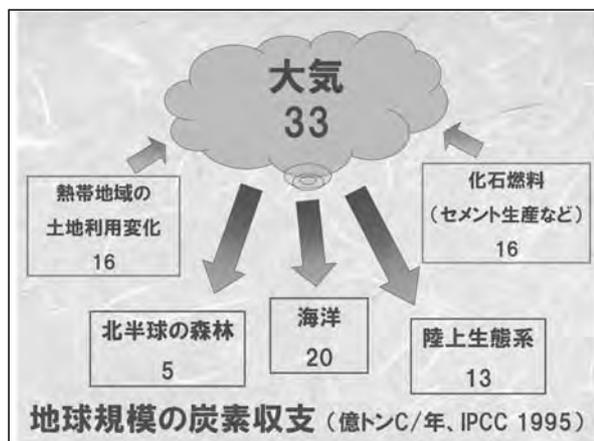
二酸化炭素 原始大気では30気圧97% → 現在では1気圧0.035%

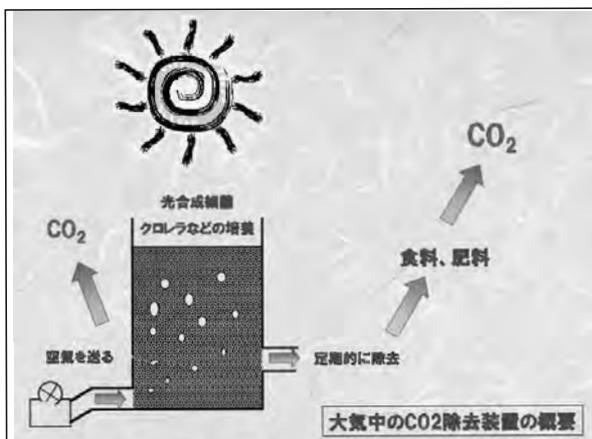
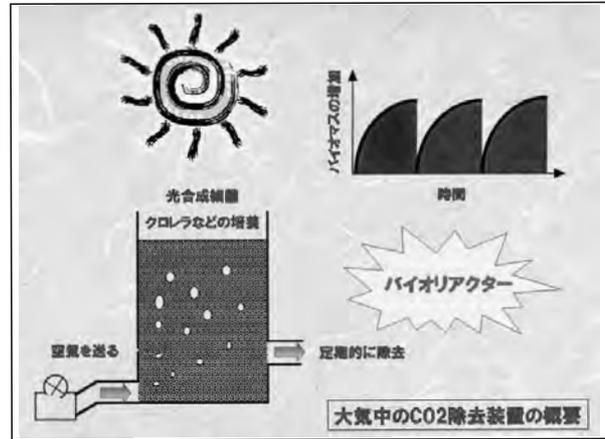
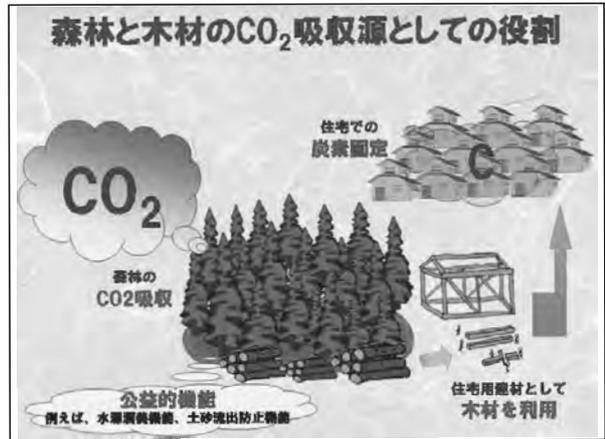
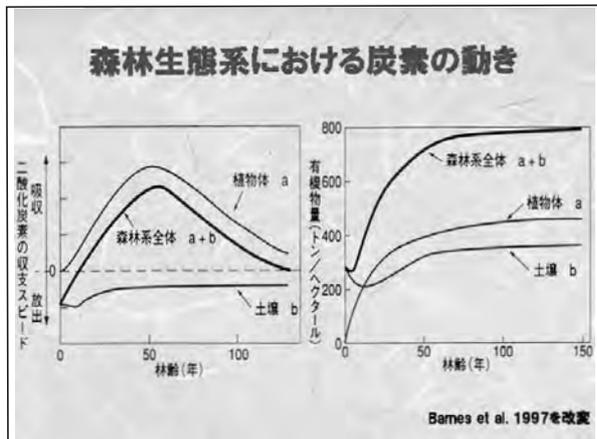
---

仮定:  
生物圏の光合成活動停止。さらに化石燃料を全て燃焼

酸素: 20.9% → 20.4%

二酸化炭素: 350ppm → 5,000ppm





### 森林火災防止への努力

火災のようす

消火活動

### フィリピンでの森林修復 成功？

造林前は荒廃しほぼ砂漠だった。

造林により、周辺に緑は戻った。しかし・・・。

### フィリピンでの森林修復 成功？

プロジェクトが実施されていた頃のオフィス

プロジェクトが終了した後、廃墟と化したオフィス

### ミャンマーでの森林修復の成功例

荒廃し、ほとんど砂漠となってしまった土地

造林後4年の風景。住民が薪や炭に利用できる森林に回復した。

Photo:JIFPRO

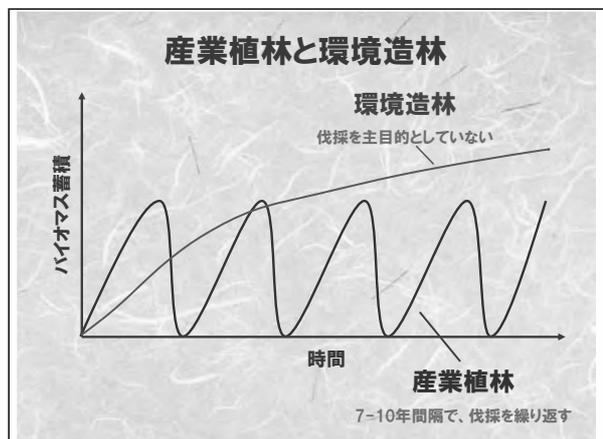
Photo:JIFPRO

### 南スマトラでの森林修復の成功例

alang-alang grassland. Photo:Morikawa (1985)

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

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



## 産業植林地の様子



パルプ生産が目的で植林されているユーカリ林。きれいにライン・プランティングされています。

## ブラジルの産業植林



6～8年生のユーカリ林での伐採現場

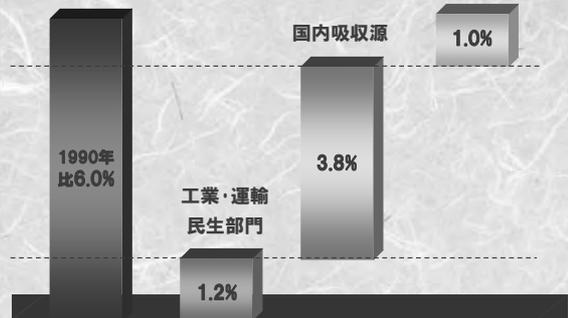
伐採された木材を搬出するトラック

## 森林修復には、その後の管理が重要



## 我が国削減目標

## 京都メカニズム



我が国削減目標6% (1990年→2008年～2012年) の内訳見込み

## 京都メカニズム

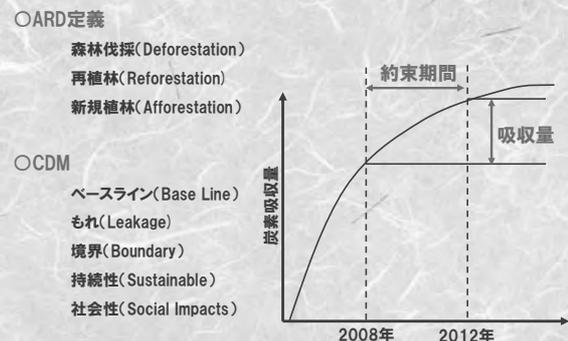
- 排出量取引(ET)
 

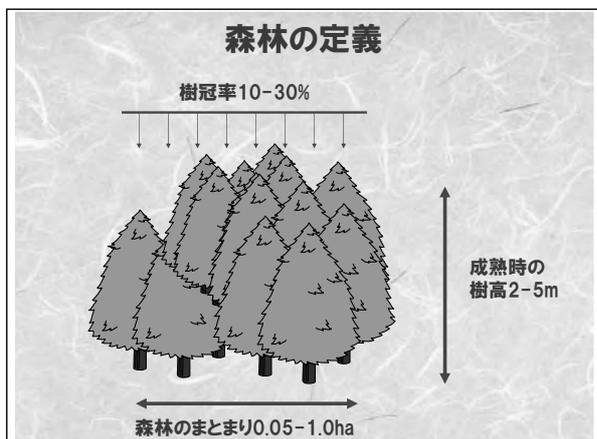
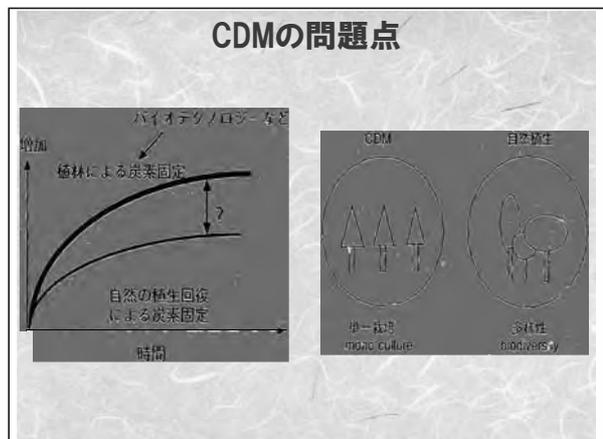
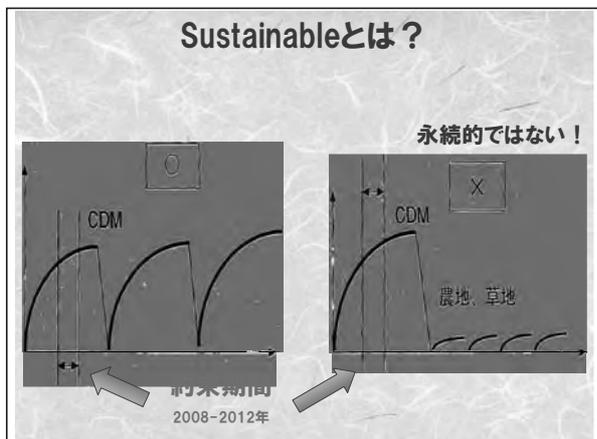
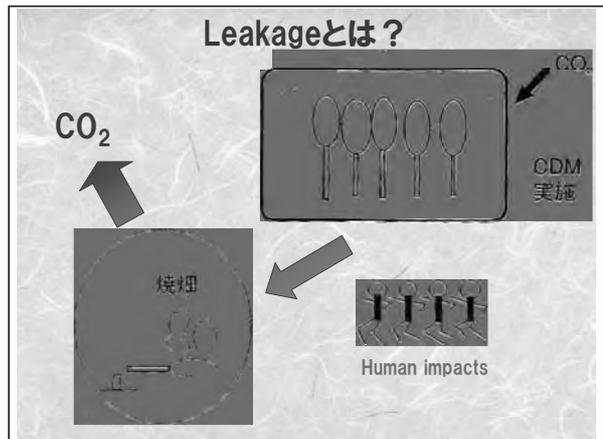
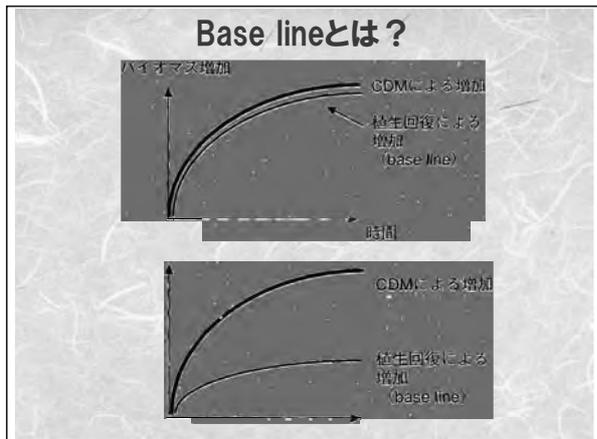
排出削減目標を上回った先進国が、その分を売買等で他の先進国に移転
- 共同実施(JI)
 

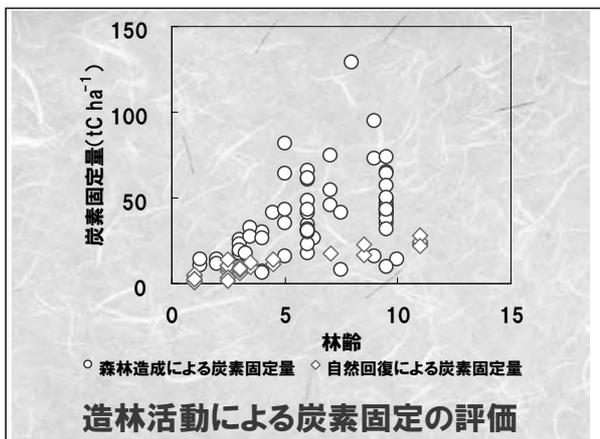
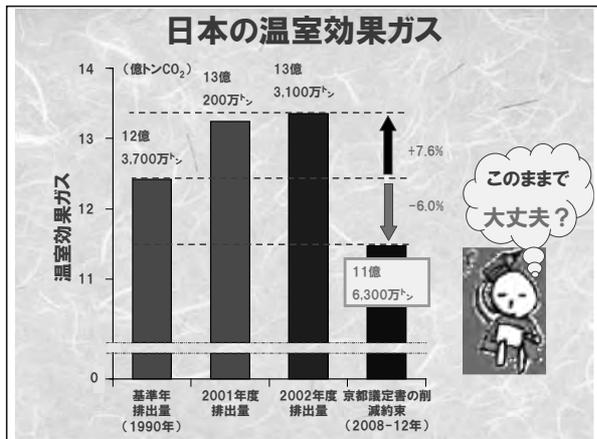
先進国が他の先進国で排出削減又は吸収プロジェクトを実施し、そこで達成される排出削減量あるいは吸収量を排出削減目標に利用
- クリーン開発メカニズム(CDM)
 

先進国が発展途上国で排出削減等のプロジェクトを実施し、そこで達成される排出削減等を排出削減目標に利用

## IPCC特別報告書における主な論点







### 造林活動による炭素固定の評価

樹種	年間炭素固定量 (Mg ha <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> )	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>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

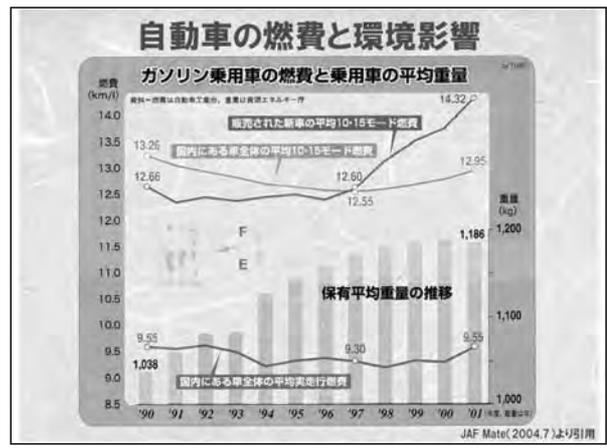
### 森林の公益的機能評価

土砂流出防止	15兆5千億円
水の貯蔵	5兆8千億円
酸素供給	9兆4千億円
二酸化炭素吸収	3兆 円
保健休養	10兆3千億円
野生動物飼育	3兆3千億円
合計	47兆3千億円

**経済効率** =  $\frac{\text{生産物の価値 (利益)}}{\text{投入費用}}$   
 効率の向上: 環境修復費は税金で、画一化・単純化

**工業の経済効率** =  $\frac{\text{生産物の価値}}{\text{投入費用 (+ 環境修復費)}}$   
 環境修復費を入れれば効率は下がる

**農林業の経済効率** =  $\frac{\text{生産物の価値 (+ 公益的価値)}}{\text{投入費用}}$   
 公益的価値を計上すれば、経済効率は上がる



## 生物多様性保全

遺伝子保全    種の保全  
 生態系保全    景観保全

精神の多様性保全

### 便利すぎませんか? -環境に配慮を-

初一民軍

味の素

先づ家庭報厨  
 先づ産所の無駄  
 を省かせよう!

空瓶回収

貴婦人 それとも 老婆?

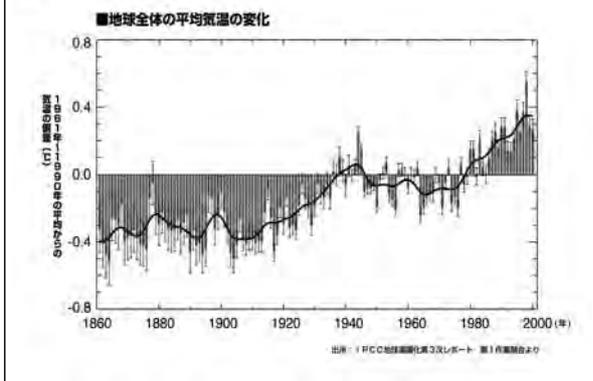
環境問題は、思い込みで判断してはいけない。



資料6の(2) 国内研修初級コース教材（国際緑化活動の現状）



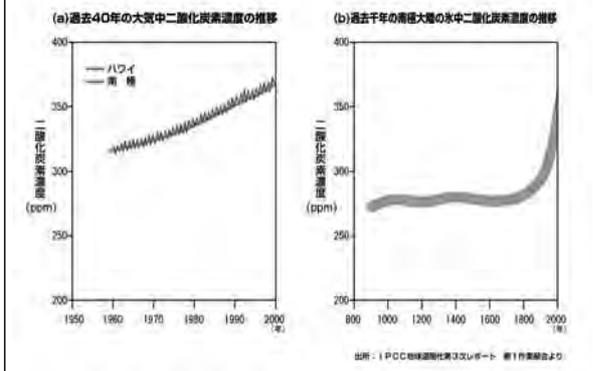
## 1-5 地球大気温度推移



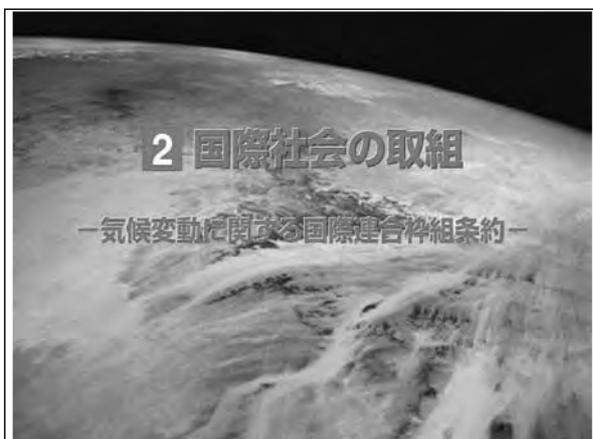
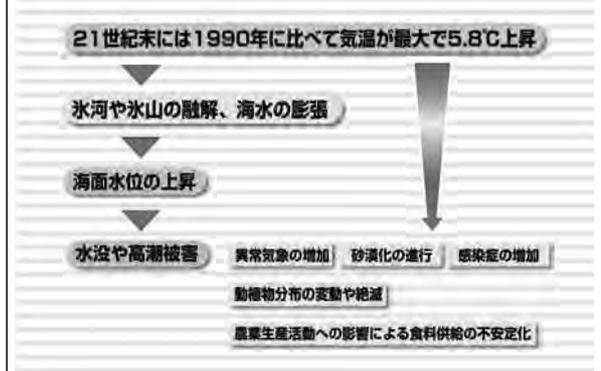
## 1-6 「温室効果」メカニズム



## 1-7 地球大気中の二酸化炭素濃度推移



## 1-8 地球温暖化の影響



## 2-1 地球温暖化問題は国際社会全体が取り組むべき課題

- 地球温暖化をもたらす要因は温室効果ガス濃度の上昇  
(最大の要因は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>))
- 二酸化炭素はあらゆる産業活動、あらゆる人々の生活で放出  
(工場、事務所、交通機関、森林破壊、家庭、……)
- 地球温暖化の影響は全世界、全人類に及ぶ
- 地球温暖化を防止することは、国境を越えた人類共通の課題

## 2-2 地球サミット、気候変動枠組条約、京都議定書



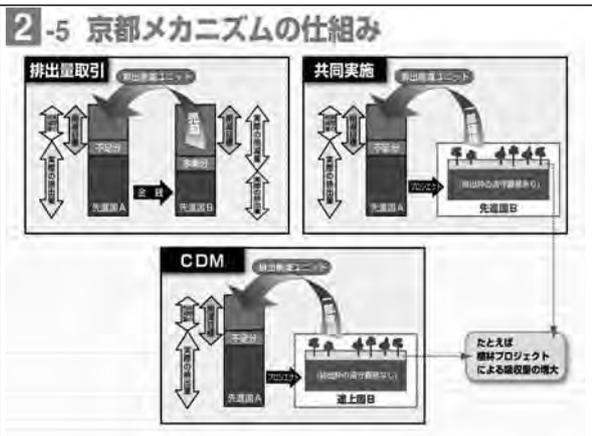
## 2-3 削減率

EU加盟国		市場経済移行国		その他の国	
国	削減目標 (%)				
ポルトガル	27.0	ロシア	0	アイスランド	10
ギリシャ	25.0	ウクライナ	0	オーストラリア	8
スペイン	15.0	ポーランド	-6	ノルウェー	1
アイルランド	13.0	ルーマニア	-8	ニュージーランド	0
スウェーデン	4.0	チェコ	-8	カナダ	-6
フィンランド	0.0	ブルガリア	-8	日本	-6
フランス	0.0	ハンガリー	-6	韓国	-7
オランダ	-6.0	スロバキア	-8	スイス	-8
イタリア	-6.5	リトアニア	-8	北ドミニカ国	-8
ベルギー	-7.5	エストニア	-8	モナコ	-8
韓国	-12.5	ラトヴィア	-8		
オーストリア	-13.0	スロベニア	-8		
デンマーク	-21.0	クロアチア	-5		
ドイツ	-21.0				
ルクセンブルク	-26.0				
EU全体	-8.0				

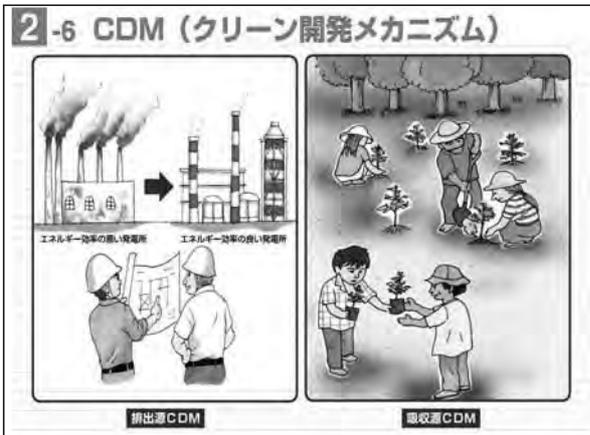
## 2-4 京都メカニズム



## 2-5 京都メカニズムの仕組み



## 2-6 CDM (クリーン開発メカニズム)



## 2-7 吸収源CDMの特色

- 植林活動によりCO<sub>2</sub>吸収を図る吸収源CDMは、一定の土地さえあれば最貧国や島嶼国でも実施可能 (温室効果ガスの削減を図る排出源CDMは、ある程度以上集約的にエネルギー消費している途上国でのみ実施可能)
- CDM植林におけるCO<sub>2</sub>吸収の単位当たりコストは、他のさまざまな方策より経済的
- CO<sub>2</sub>吸収のほか、植林活動を通じて環境の改善や地域社会の開発にも寄与

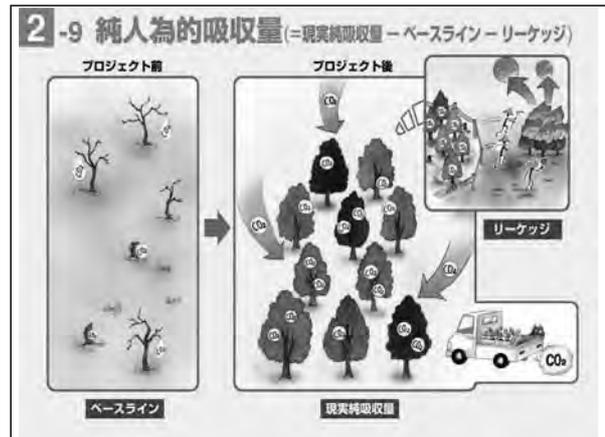
## 2-8 吸収源CDMの手続き

### クレジットを得るまで

1. プロジェクト設計書の策定
2. プロジェクトの承認
3. プロジェクト妥当性の確認
4. プロジェクトの登録
5. プロジェクトの実行
6. モニタリング
7. 検証、認証
8. クレジットの取得

### プロジェクト設計書の記入項目

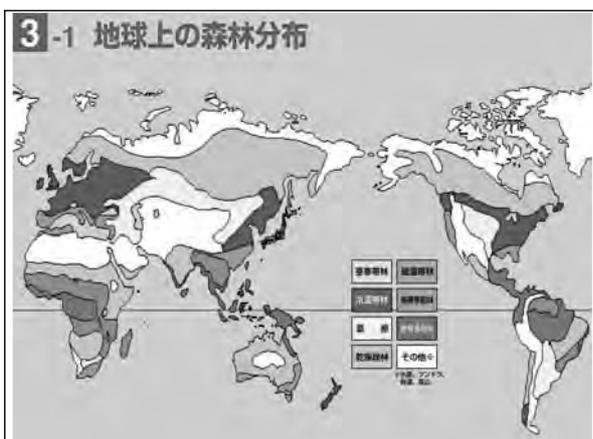
- プロジェクト活動の概要
- ベースラインの方法
- プロジェクト活動期間  
クレジット獲得期間
- モニタリングの方法・計画
- 温室効果ガス吸収量の計算
- 環境への影響
- 利害関係者のコメント



## 2-10 CDMの対象となる植林活動

● 森林でない土地への植林が対象。森林であった土地を伐採して数年経過後に植林したようなものは対象外。

● 造成しようとする森林は、苗木などの成長にも適しないようなものは対象外。一定の樹高・密度・広がりが必要。



3-3 暖温带林



3-4 熱帯多雨林



3-5 マングローブ林



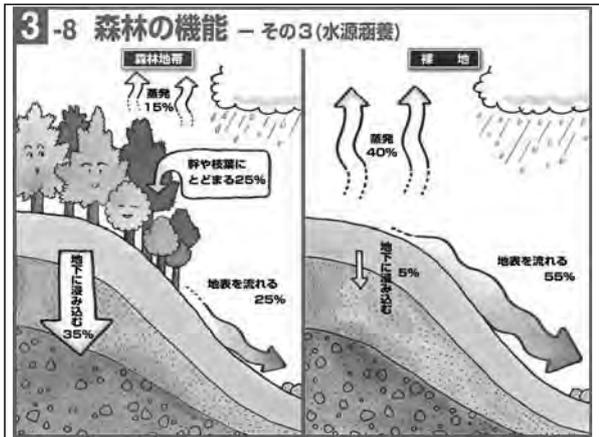
3-6 森林の機能 - その1 (森林からの生産物)



3-7 森林の機能 - その2 (生物多様性)



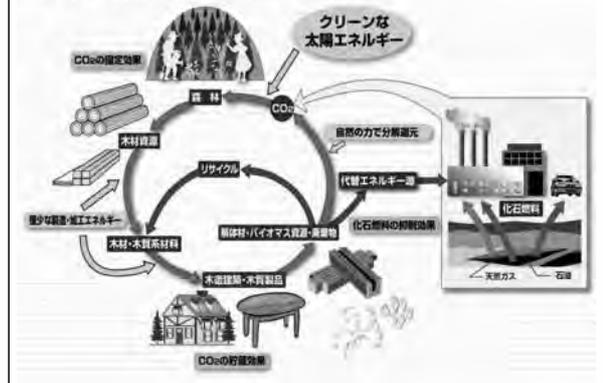
3-8 森林の機能 - その3 (水源涵養)



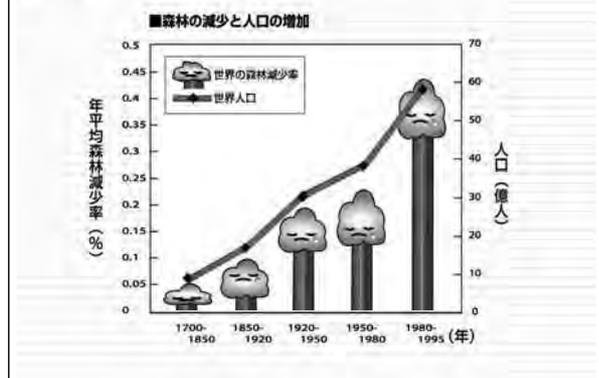
### 3-9 森林の機能 – その4(文化・伝統)



### 3-10 木材利用と循環型社会



### 3-11 森林面積の減少



### 3-12 森林減少の要因



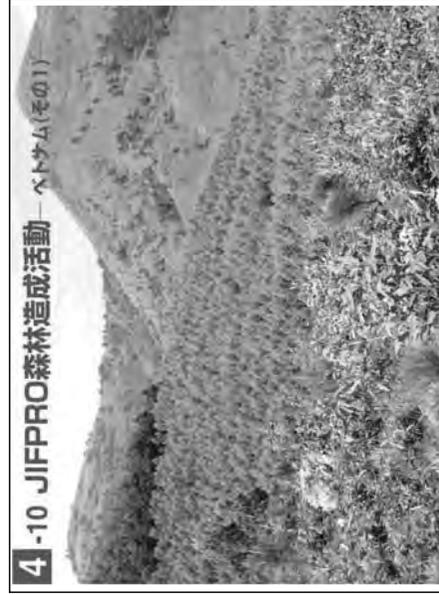
## 4 広がる国際緑化活動



### 4-1 JIFPRO森林造成活動 – マレーシア (その1) –

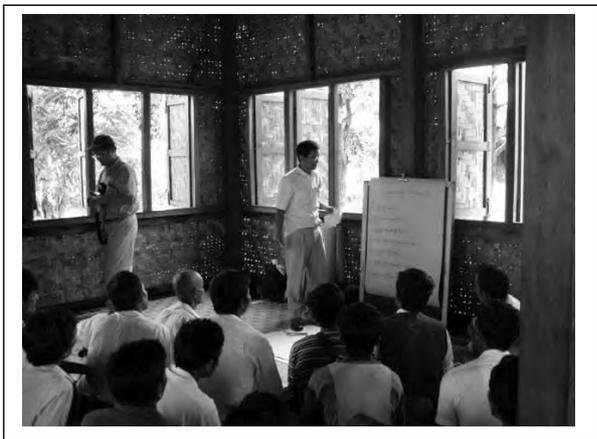














# 資料6の(3) 国内研修初級コース教材（京都議定書の概要）

## 京都議定書の概要

林野庁 海外林業協力室  
宮菌浩樹

### 地球温暖化の現状

The diagram illustrates the greenhouse effect. It shows solar radiation entering the atmosphere and reaching the Earth's surface. Some radiation is reflected back to space, while some is absorbed by the surface and re-emitted as infrared radiation. Greenhouse gases in the atmosphere absorb some of this infrared radiation and re-emit it back towards the surface, trapping heat. Text on the right states: "地球表面の平均温度は15°C" and "温室効果ガスがなければ-18°C".

- ・大気中の二酸化炭素濃度は、1750年の280ppmから2000年の370ppmへ急増
- ・少なくとも過去42万年で初めての水準

Global atmospheric concentration of CO<sub>2</sub> (ppm)

- ・地球全体の平均気温は、20世紀に約0.6度上昇した

過去140年の地球全体の平均気温の変化

1961～1990年の平均からの  
気温の偏差(°C)

年

出所: IPCC 第3次評価報告書(作業部会I)

- ・過去50年間の温暖化の大部分は人間活動に起因
- ・更に21世紀末までに、地球の平均気温が最高5.8度上昇  
平均海面水位が、最大88cm上昇
- 40cmの海面上昇で、世界の浸水被害が75百万人～2億人増加

Projected changes in global temperature  
and rise of sea level in 2100 (relative to 1990)

BCCU projection

### 気候変動枠組条約 (1992採択 1994発効)

(目的)

- 大気中の温室効果ガス濃度の安定化

(原則)

- 共通であるが差異のある責任、予防対策の実施、途上国への配慮等

(コミットメント)

- 全ての締約国に対する国家地球温暖化対策計画の策定等
- 先進国は温室効果ガス排出量の1990年水準への回帰を目指すことなど

COPとは、  
気候変動枠組条約の締約国会議で、これまでCOP1(1995年)～COP10(2004年12月)まで開催され、京都會議はCOP3。

COP/MOPとは、  
京都議定書の締約国会合としての役割を果たす締約国会議で、京都議定書発効後の第1回会議(COP/MOP1)は2005年11月に開催予定。

## 京都議定書の要点

1. 先進国の温室効果ガス排出量の数値目標設定
2. 京都メカニズムの導入

## 温室効果ガス排出削減目標

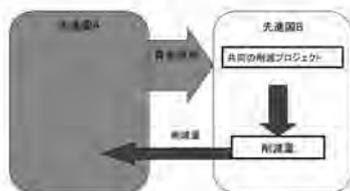
- 対象ガス：CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFC、PFC、SF<sub>6</sub>
- 基準年：1990年（HFC、PFC、SF<sub>6</sub>は1995年）
- 目標期間：2008～2012年（第1約束期間）
- 削減目標：先進国全体で少なくとも5%  
【主要国の削減目標】  
日本 -6%、米国 -7%、EU -8%、カナダ -6%

## 京都メカニズム

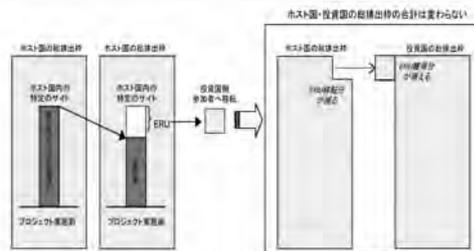
1. 共同実施(JI)
2. クリーン開発メカニズム(CDM)
3. 排出量取引(ET)

### 共同実施(JI) (京都議定書6条)

先進国どうしが共同で事業を実施し、その削減分を投資国が自国の目標達成に利用できる制度



### 共同実施(JI)



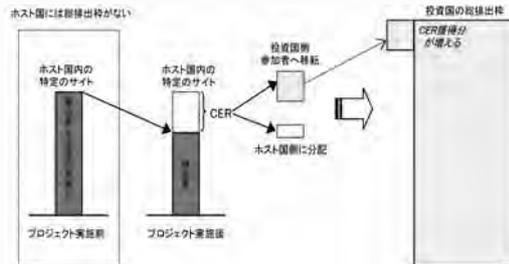
## クリーン開発メカニズム(CDM) (京都議定書12条)

先進国と途上国が共同で事業を実施し、その削減分を投資国(先進国)が自国の目標達成に利用できる制度



※1. 2005年以降の削減量についてクレジットが発生  
※2. 減排量CDMによるクレジットは基準年排出量の1%が上限

## クリーン開発メカニズム(CDM)

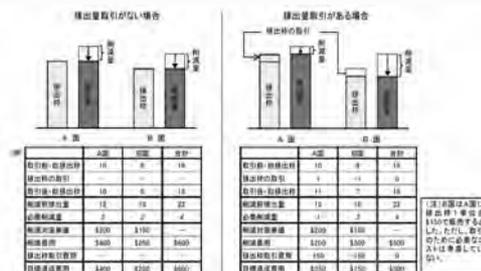


## 排出量取引 (京都議定書17条)

各国の削減目標達成のため、先進国どうしが排出量を売買する制度



## 排出量取引(ET)



## 京都メカニズムの活用率について

区分	目標
①エネルギー起源二酸化炭素	±0.0%
②非エネルギー起源CO <sub>2</sub> 、メタン、一酸化二窒素	2%
③革新的技術開発および国民各界各層の更なる地球温暖化防止活動の推進	0.5%
④代替フロン等3ガス(HFC, PFC, SF <sub>6</sub> )	+
⑤吸収量の確保	2.0%
	3.9%

京都メカニズムについては**1.6%**分の活用が目安

全体として**6%**の目標達成

## 京都議定書での森林吸収の考え方

- 新規植林: 過去50年来森林がなかった土地に植林



- 再植林: 1990年時点で森林でなかった土地に植林



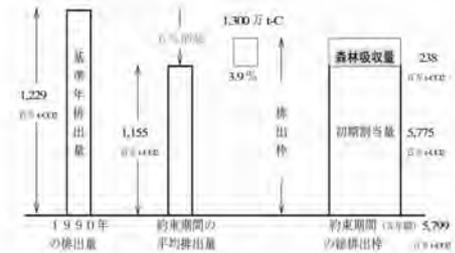
- 森林経営: 持続可能な方法で森林の多様な機能を十分に発揮するための一連の作業



## COP7（マラケシュ合意）で決定した森林の定義

- ①**森林**：最低樹高2～5m、樹冠率10～30%以上、面積0.05～1.0ha以上
- ②**新規植林**：50年以上森林でなかった土地の人為による森林への転換
- ③**再植林**：1989年末に森林でなかった土地の人為による森林への転換
- ④**森林減少**：森林から非森林への人為による転換
- ⑤**森林経営**：森林に関する生態的(生物多様性を含む)、経済的、社会的機能を持続可能な方法で満たすことを目指した、森林の管理と利用に関する一連の行為

## 我が国の排出枠のイメージ



## 京都議定書の発効要件

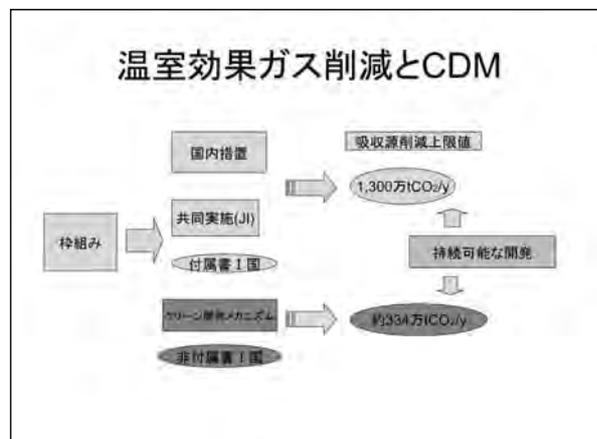
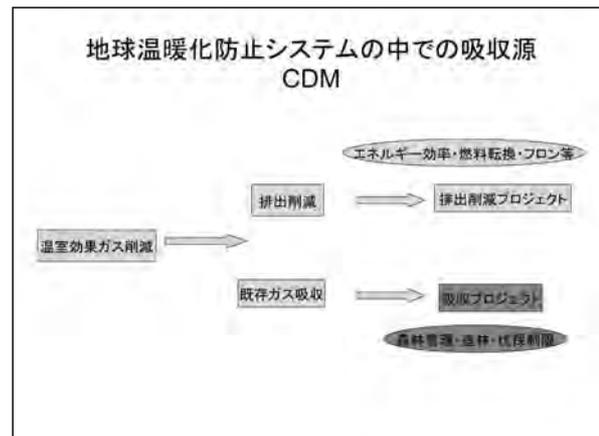
以下の両方の条件を満たした後、90日後に発効。

- ① 55ヶ国以上の国が締結
- ② 締結した附属書I国の合計の二酸化炭素の1990年の排出量が、全附属書I国の合計の排出量の55%以上

## 資料6の(4) 国内研修初級コース教材（吸収源CDMの趣旨と仕組み）

### 吸収源CDMの趣旨と仕組み

地球温暖化防止と吸収源CDM  
 吸収源CDMの約束と仕組み  
 吸収源CDMの運営方法  
 考慮すべき各種の特性  
 開始の手続き



- ### 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プロジェクトの進め方について
- プロジェクト期間 — 30年あるいは20年 × 3回まで(60年間まで可能)
  - 種類 — 通常AR-CDMと小規模AR-CDM
  - 小規模AR-CDMの仕組み — 8,000tCO<sub>2</sub>/year以下の規模で低所得者及び地域社会が参加すること
  - 小規模AR-CDMの規則適用 — 適用方法が緩和されている(例:炭素測定項目の軽減等)

- ### AR-CDMの仕組み
- 植栽地の炭素量 = 植林地純吸収
  - CDMプロジェクトがない場合の温室効果ガス量 = ベースライン(CO<sub>2</sub>換算)
  - CDMプロジェクトに起因する活動に伴う温室効果ガス量 = リークエージ(CO<sub>2</sub>換算)
  - 植林地純吸収 — ベースライン — リークエージ = AR-CDMによる純人為的吸収
  - この純人為的吸収を追加性といってクレジットの対象

草地と劣化二次林のモザイク地



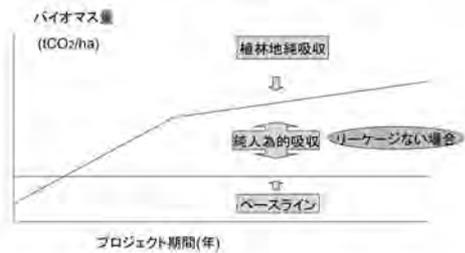
住民による永年作物植栽地



## AR-CDMの必然性の証明

- Business as usualという考え方
  - ① 経常的な土地利用の証明、② 経済的な状況、③ アクセスの現況、④ 技術水準
- Business as usualとして植林計画の有無
  - ① 計画は存在しない、② 存在しても実施が困難、③ どんな障害で植林が困難か
  - 投資、技術、法制度、その他の側面から検討 —
- AR-CDMの必然性の理由
  - ① AR-CDMの導入がこの問題を解決、② 純人為的吸収がプラスになる
  - 提案計画の利点の強調と客観的評価 —
  - 「追加性」としてクレジットの発行

## 植林による人為的固定炭素量算定の仕組み



## 測定が必要な項目

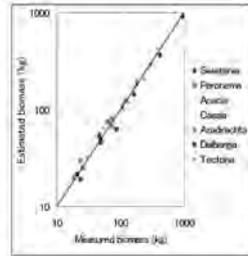
- 温室効果ガス—CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, フロン類
- 生態系内で測定する項目 — 5炭素プールとCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス
  - なおフロン類は人工的な物質で森林では測定不要 —
- 5炭素プール—① 植生の地上部、② 地下部、③ 枯死木、④ 落葉・落枝、⑤ 土壌炭素
- 測定の頻度—少なくとも開始時と毎5年以内  
モニタリング

## 炭素プールの測定法

- 植栽木・植生① 地上部・② 地下部測定法
  - バイオマス量(t/ha) × 0.5 = 固定炭素量(tC/ha) × 44/12(CO<sub>2</sub>換算) = 固定炭素量(tCO<sub>2</sub>/ha) 表示はCO<sub>2</sub>とする
  - 直径測定値から推定できるアロメトリー法が適用可能 —
- ③ 枯死木と④ 落葉・落枝
  - 標準地のバイオマス量から固定炭素量を測定する —
- ⑤ 土壌炭素測定法
  - 標準地で深さ30cmまでの土壌を採取し、化学分析によって炭素量を測定 — tCO<sub>2</sub>/haとして表示

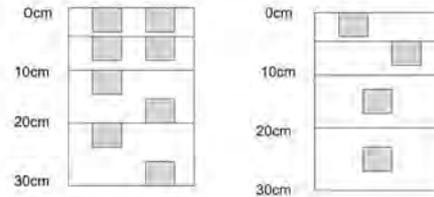
## 中、長伐期樹種材積簡易推定

- 既存のデータがある樹種  
相対成長式で推定可能  
胸高直径と材積密度  
ほとんどの樹種に適用可能  
材積密度は文献・現地測定値
- $\text{Tree Biomass (Kg)} = 0.0118 \times \text{dbh}^{2.45} \times \text{Basic density}^{0.379}$



## AR-CDM対応土壌調査法

- 基本標準法
- 簡便省力法



## 5プール以外の温室効果ガスの測定

- フロン類 — AR-CDMにおいては人工的に合成されたフロン類は想定できない
- メタン(CH<sub>4</sub>) — 特に湿地の場合は発生量が多いので計測が必要—ガスクロマト法  
また、牛、山羊等の放牧利用は頭数からの既定値を使った推定値を算定
- N<sub>2</sub>O — ガスクロマト法による計測
- 管理等に係る排出 — 燃料・肥料等はCO<sub>2</sub>換算し、計測

## ベースラインの考え方

- Baseline = 「基準線」 プロジェクトの(下駄)の部分
- 1989年以來の土地利用状況を反映した経常的な植生状況
- 対象地の経常的な固定炭素量(tCO<sub>2</sub>/ha)
- 固定炭素量の測定は植栽地の炭素プールと同じ方法
- 急激な変化が予想される場合はその都度計測
- 小規模AR-CDMの場合—草地、湿地、農地、居住地では簡略な方法を適用
- 他の排出源について—植栽後の変化を確認する

## リーケージとは

- Leakage = 漏れること
- 実施に伴ってプロジェクト地内から排除した活動によって発生した排出 または
- プロジェクトに起因するプロジェクト境界外での活動によって発生した排出
- 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

## AR-CDMの他の国際的枠組みとの関係を考える

- 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
  - 環境への悪い影響の排除を分析
    - 絶滅危惧種・侵入性動植物
    - 病虫害被害や森林火災森林の活力への影響
    - 大気や気候への影響
    - 土壌保全・水資源環境の変化
  - 地域社会への社会経済的悪影響の排除を分析
    - 地域住民の構成と収入
    - 雇用と食物生産
    - 文化的・宗教的地点の有無
    - 燃料・他の林産物へのアクセス
- 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

## 環境への影響分析項目

- 影響分析項目は相手国によって異なる
- 基本的な項目例として、
- ①絶滅危惧動植物の育成—yesの場合は問題あり
- ②侵入性植物としてリストアップされた樹木—植栽対象樹種として選定しない
- ③病虫害管理と森林火災—抑止方法を解析
- ④気候への影響—蒸発散量や地表温度の変化
- ⑤土壌保全—土壌崩壊の頻度、土壌の劣化
- ⑥水資源への影響—生活用水への影響、洪水・渇水への影響

## 社会経済への影響の分析項目

- 影響分析項目は相手国によって異なる
- 基本的な項目例として、
- ①地域住民の構成—人種の構成
- ②土地所有の形態—所有か耕作権か
- ③雇用の状況—収入の現状
- ④農業生産—食糧需給と入手・販売
- ⑤文化的・宗教的地点の有無—存在する場合の扱い
- ⑥燃料の種類と入手法—入手場所と量
- ⑦林産物の入手と流通—種類、生産地と量、消費と販売
- 質問項目—予備研究での1事例
  - ①地域住民の生業
  - ②参加者の出身地
  - ③収入の現状
  - ④年齢及び家族構成
  - ⑤燃料採取
  - ⑥樹木伐採に対する意見
  - ⑦外部からの違法伐採
  - ⑧植林プロジェクトへの参加
  - ⑨樹木植栽に対する意見
  - ⑩プロジェクトが成功する方法
  - ⑪プロジェクトに参加した理由
  - ⑫住民が直面している問題
  - ⑬プロジェクトの地域社会への影響

## モニタリングと報告

- AR-CDMプロジェクトは少なくとも5年以内毎にモニタリング項目を計測し、報告
- モニタリング項目は、①5炭素プールの推移、②管理排出量の推移、③他の温室効果ガスの変化、④ベースラインの変化、⑤リーケージの発生状況、⑥病虫害や森林火災等リスクの発生状況、⑦環境条件の変化、⑧社会経済条件の変化、⑨その他
- 同時にプロジェクトは上記項目についてのデータの保存管理法、コスト等プロジェクト維持に必要な事項についてデータ類の管理法を報告する

## 小規模AR-CDMでの特殊事項—バンドリングとデバンドリング—

- Bundling=束にする
- 登録コスト低減のため、小さいAR-CDMを複数まとめ、一つの小規模プロジェクトにできる
- 運用が容易な小規模プロジェクトにするため大きなプロジェクトを小分けにはならない (Debundling)
- デバンドリング基準：①同一プロジェクト参加者、②過去2年以内の登録、③最も近い境界の登録が1km以内 = デバンドリング不可

## AR-CDMプロジェクト開始のために

- PINの作成 ⇒ 計画概要書
- 日本と相手国(ホスト国)のDNA(国のCDMプロジェクト窓口)にPINの打診
- 相手機関の選定
- ホスト国の各種基準の確認
- 対象地が基準クリアしているか確認
- CDMプロジェクトとしてのバリアーの確認
- プロジェクト計画書(Project Design Document)の作成



## PDDに必要な項目

- ・ A プロジェクトの名称、活動内容、参加者、実施場所、種類と技術、予想吸収量と根拠、資金計画、細分化の有無
- ・ B ベースラインの方法論、炭素プールの選定、植林地及びベースライン純吸収量計算式、リーケージ推定式、純人為的吸収量の計算式、現在の社会経済・環境条件の説明、炭素蓄積量の増大の説明
- ・ C プロジェクト期間、開始時期、クレジット獲得期間の選定と開始時期
- ・ D モニタリングの方法と計画、方法の名称と根拠、方法の正当性、モニタリング項目とデータ、方法を決めた主体
- ・ E 吸収源毎の吸収量の計算
- ・ F 環境への影響
- ・ G 利害関係者のコメント

## 作成PDDの提出と審査

- ・ PDDはホスト国と日本のDNAに提出し承認を受ける一国別口座処理
- ・ CDM運営委員会(EB)に提出
- ・ 指定運営機関(DOE)が有効性を審査
- ・ 有効性が確認された場合一追加性の認証
- ・ 追加性認証後、EBによりクレジット(CER)発行
- ・ なお、登録料と審査料が必要

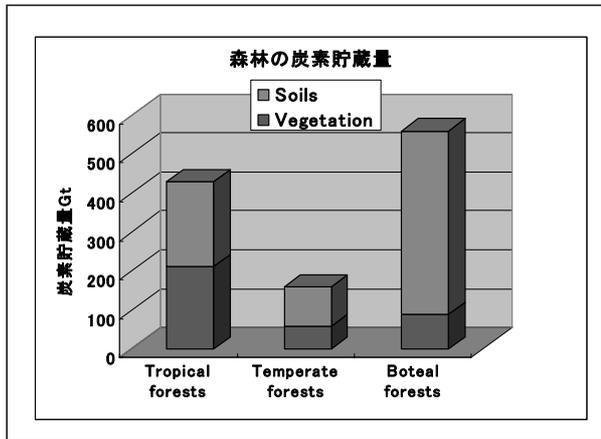
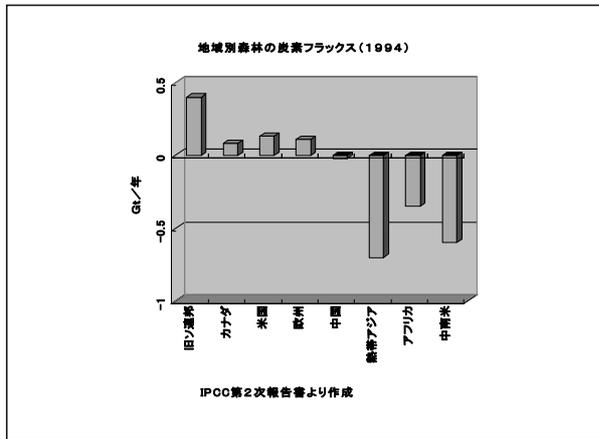
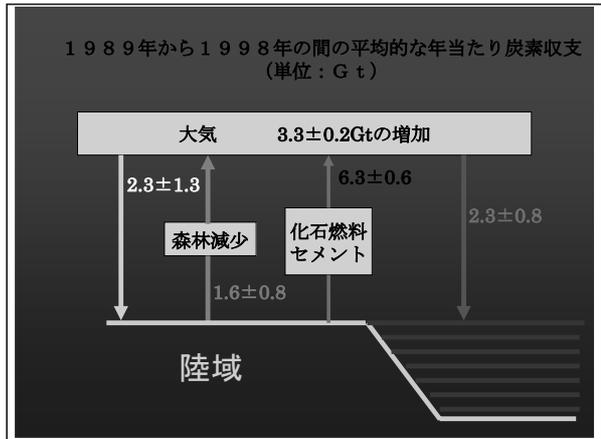
## クレジットの扱い

- ・ AR-CDMより発生するクレジットは火災や伐採によるリスクのため、ICERあるいはICERとして扱われる一宮園講義にあり
- ・ クレジットは日本の口座に移され、温室効果ガス削減目標の達成に活用される
- ・ 現在までの解析によれば、AR-CDMによるクレジットコストは1tCO<sub>2</sub>あたり少なく見積もってもUS\$10を超えるが市場ではUS\$6程度とされるのでペイしていない様子
- ・ ただ、AR-CDM、特に小規模AR-CDMは地域経済と環境に好影響を与えられている

# 資料7の(1) 国内研修中級コース教材 (地球温暖化と森林)

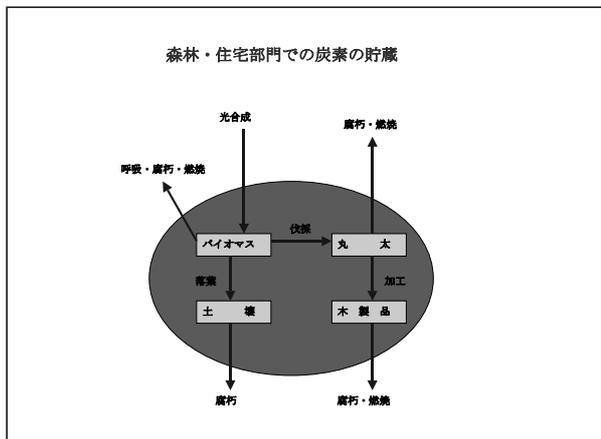
地球温暖化と森林

天野正博



## 森林・住宅部門の温暖化軽減機能

- 熱帯林を排出源から吸収源へ転換
- 森林バイオマスの蓄積を増加
- 長期的に使用する木材製品を増加
- 木材で他の原料を代替し炭素の排出を削減
- 森林バイオマスをエネルギーとして利用し、化石燃料の使用を節約



マラケシュ合意

### 森林による炭素吸収量(1991-1995)

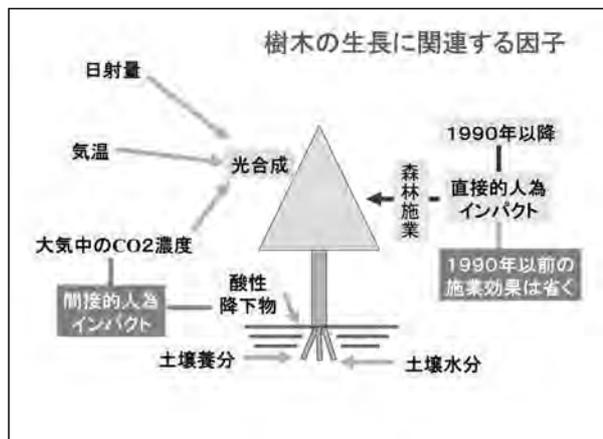
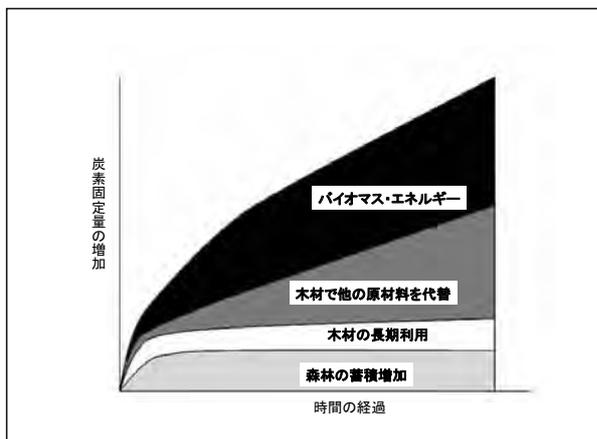
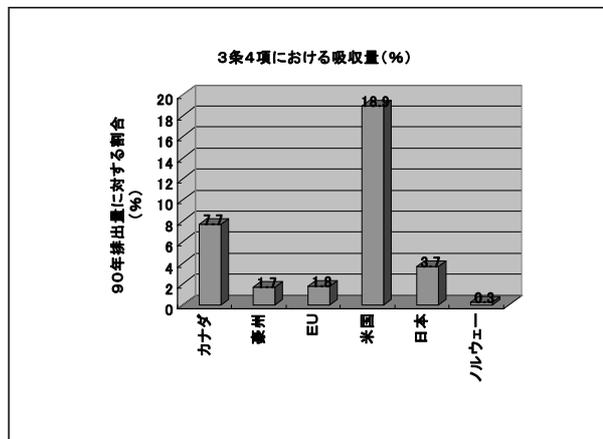
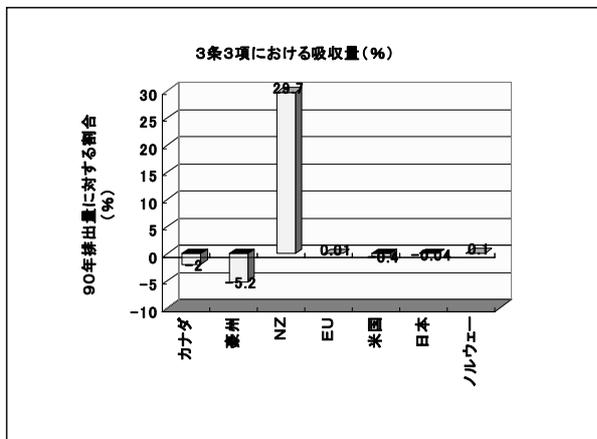
	90年GHG 排出量 (Mt/yr.)	森林の 吸収量 (Mt/yr.)	吸収/排出 (%)	削減 目標	3条4項 上限値 (Mt/yr.)
英国	159	1.8	1.1	8	0.37
N.Z.	7	4.8	68.2	0	0.20
フィンランド	15	6.6	45.2	8	0.16
ドイツ	276	14.0	5.1	8	1.24
カナダ	125	92.7	74.3	6	12.00
ポーランド	113	5.5	4.9	6	0.82
ロシア	651	428.8	65.8	0	17.63
米国	1352	166.5	12.3	7	
日本	320	13.7	4.3	6	13.00

資料：IPCC Second Assessment Report & TBFRA2000

### 京都議定書3条4項の活動項目別炭素固定量

土地管理	対象面積Mha	2010年に活動が 想定される割合	炭素固定量 tC/h	2010年の炭素固 定推定量Mt
森林管理	1900	10	0.5	100
畑作管理	600	40	0.3	75
牧草地管理	1300	10	0.5	70
アグロフォレストリー	83	30	0.5	12
水田	4	80	0.1	<1
市街地管理	50	5	0.3	1

100Mt=2.6%

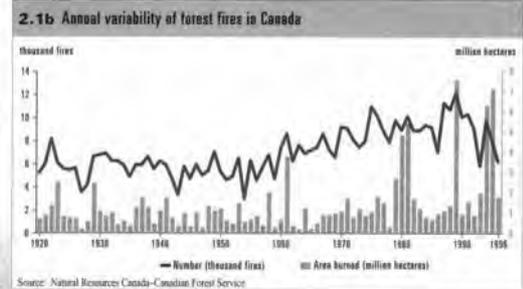


### 京都議定書における吸収源としての森林の問題点

- 固定された炭素の永続性
  - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
- 不確実性
  - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
- 森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保
  - 早生樹種と生物多様性
- 人為的努力と吸収量がリニアでない
  - 森林保全と新規植林
- 資源配分が不均衡
  - 85%の森林が露・加、米、豪に集中
- 3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利

### 永続性の問題

### 変動が激しい北方林の森林火災面積



### 森林を利用した炭素固定技術

現時点ではもっとも安価な手法

炭素を固定可能な容量

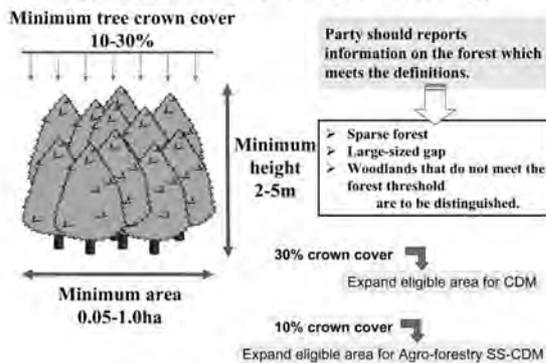
今後100年間で100Gt

工業的な手法が開発されるまでの繋ぎ役

### 京都議定書における吸収源としての森林の問題点

- 固定された炭素の永続性
  - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
- 不確実性
  - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
- 森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保
  - 早生樹種と生物多様性
- 人為的努力と吸収量がリニアでない
  - 森林保全と新規植林
- 資源配分が不均衡
  - 85%の森林が露・加、米、豪に集中
- 3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利

### Definitions of Forest (at maturity)

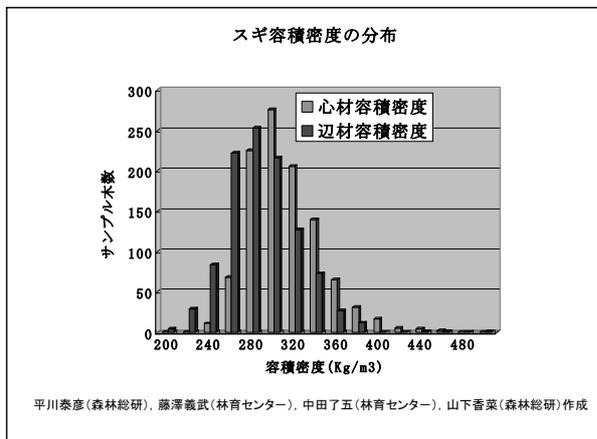
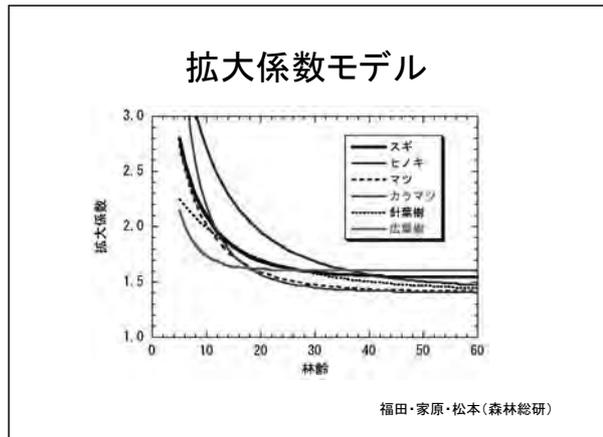
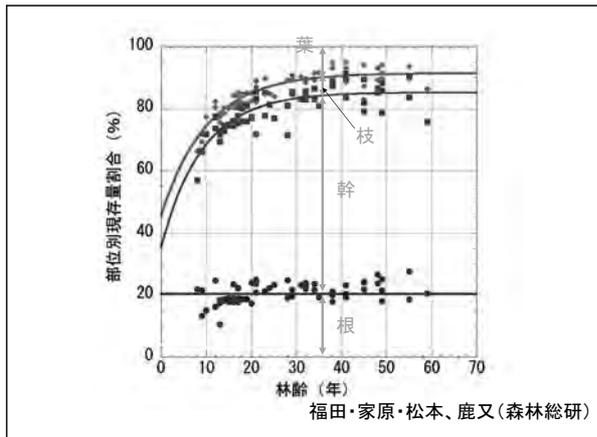


### Carbon pools defined by COP9

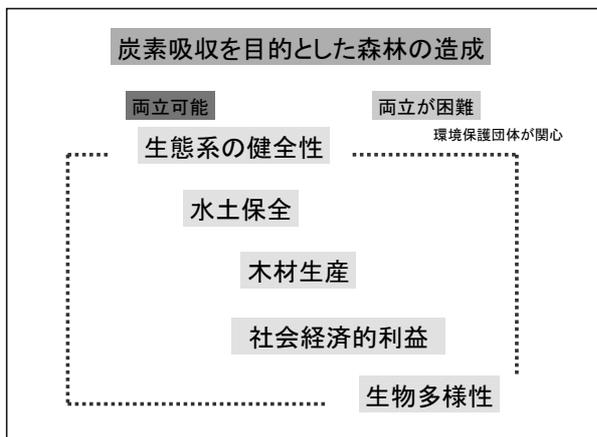
Carbon pools	Method for measurement	Feasibility (Cost)
Above ground biomass	Branch & Leaf	Use of parameter ○
	Trunk	Direct measurement ◎
Below ground biomass	Root	Sampling survey & model △
	Dead wood	Sampling survey & model △
Litter	Sampling survey & model	△
Soil organic carbon	Sampling survey & model	△

COP9 decision paper

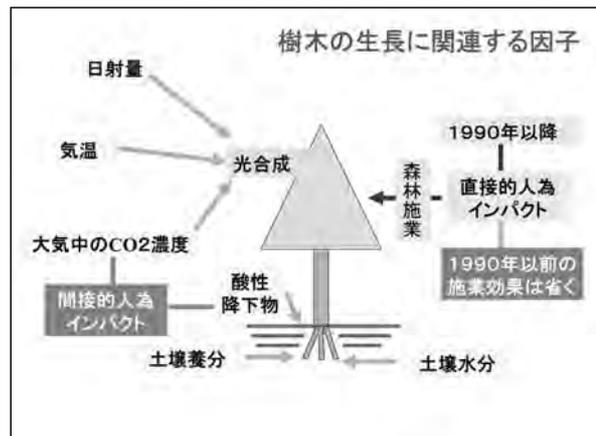
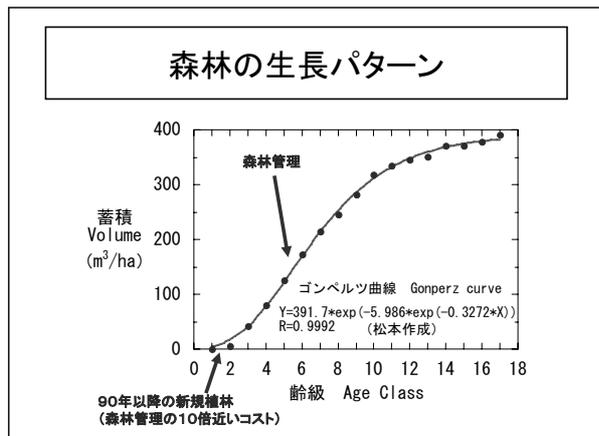
- > Projects participants shall account for all changes in the following carbon pools: above-ground biomass, below-ground biomass, litter, dead wood, and soil organic carbon.
- > Projects participants may choose not to account for a given pool in a commitment period, if transparent and verifiable information is provided that the pool is not a source.



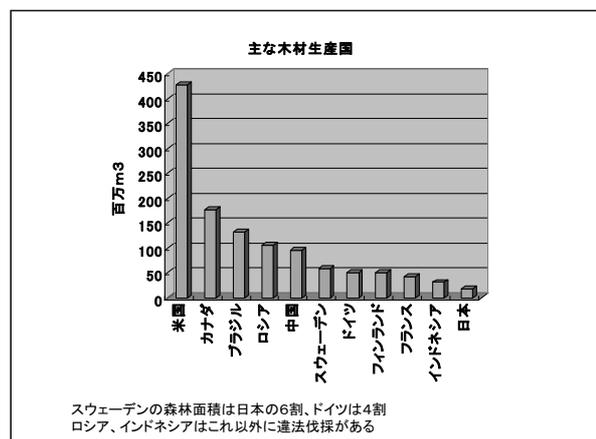
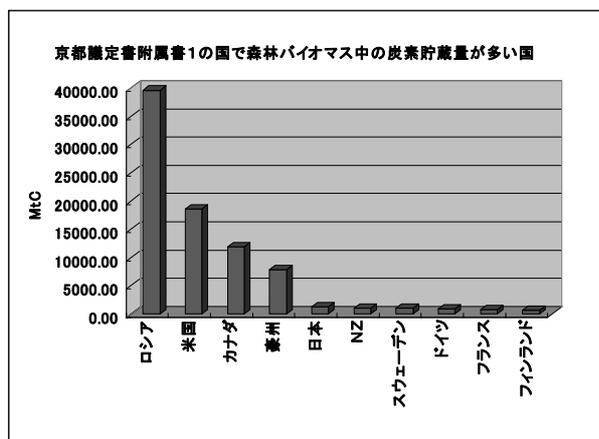
- ### 京都議定書における吸収源としての森林の問題点
- 固定された炭素の永続性
    - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
  - 不確実性
    - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
  - 森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保
    - 早生樹種と生物多様性
  - 人為的努力と吸収量がリニアでない
    - 森林保全と新規植林
  - 資源配分が不均衡
    - 85%の森林が露・加、米、豪に集中
  - 3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利

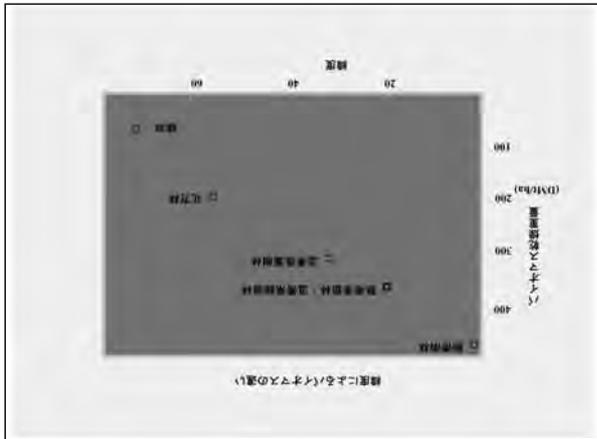
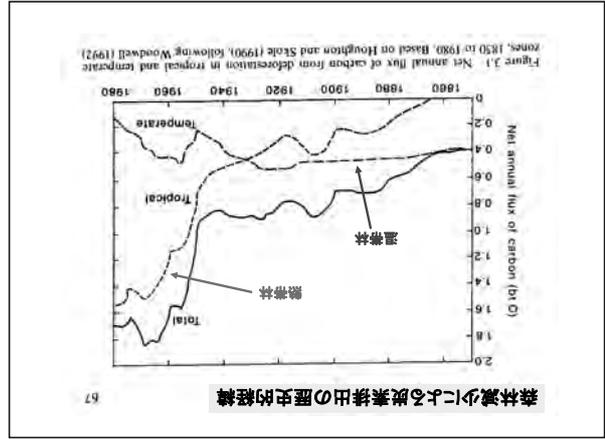
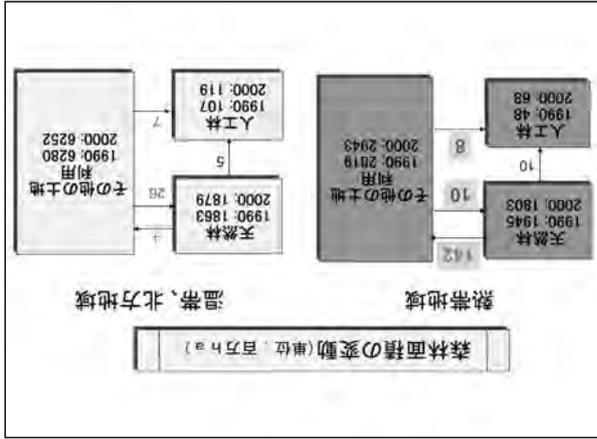


- ### 京都議定書における吸収源としての森林の問題点
- 固定された炭素の永続性
    - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
  - 不確実性
    - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
  - 森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保
    - 早生樹種と生物多様性
  - 人為的努力と吸収量がリニアでない
    - 森林保全と新規植林
  - 資源配分が不均衡
    - 85%の森林が露・加、米、豪に集中
  - 3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利



- ### 京都議定書における吸収源としての森林の問題点
- **固定された炭素の永続性**
    - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
  - **不確実性**
    - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
  - **森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保**
    - 早生樹種と生物多様性
  - **人為的努力と吸収量がリニアでない**
    - 森林保全と新規植林
  - **資源配分が不均衡**
    - 85%の森林が露・加、米、豪に集中
  - **3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利**





吸収源CDMを途上国で実施する意義

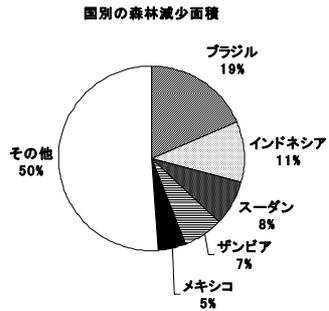
- 京都議定書における吸収源としての森林の問題点
- 固定された炭素の永続性
    - 伐採、自然災害、森林火災により炭素を排出
  - 不確実性
    - 計測の困難さ、吸収源が広範に分布
  - 森林の持つ他の機能・サービスとの整合性を確保
    - 早生樹種と生物多様性
  - 人為的努力と吸収量がリニアでない
    - 森林保全と新規植林
  - 資源配分が不均衡
    - 85%の森林が露・加・米・露に集中
  - 3条3項は森林を破壊してきた国ほど有利

一人当たり森林面積 (単位: ha)

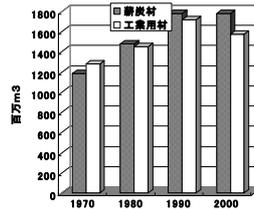
Forest/capita	Japan
1	Australia
2	Canada
3	Russian Federation
4	Finland
5	Sweden
6	New Zealand
7	Norway
8	Estonia
9	Latvia
10	Turkmenistan
34	Japan

森林減少は一部の国に集中

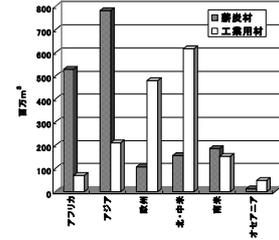
国策・内戦などが原因



世界の木材生産量



地域別木材生産量(2000年)



南北対比: 経済指標

	工業国	発展途上国	後発発展途上国
一人あたりGNP (ドル) 1995	18,158	1,141	215
一人あたりGNPの年間成長率 (%) 1980-95	1.66	2.1	-0.35
GNP対比対外累積債務 (%) 1995	...	41.1	112.7
1996年の一人あたり純ODA受理 (純支出、ドル)	...	9	24.3

まとめ

- 持続性の問題とtCER, ICER
  - 暫定性は望ましいが、過剰な制約
- リークエージ
  - 住民参加を促す
- 資金の流れをLDCや農村地域へ
- 森林保全をはずした利点と欠点

## 資料7の(2) 国内研修中級コース教材 (CDM 植林のルールと最近の動向)

*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



*説明内容*

1. COPにおける交渉の過程
2. COP7で確定した森林関係の定義
3. COP9で決定したCDM植林のルール
4. COP10で決定した小規模CDM植林のルール
5. CDM植林の事業認証の仕組み

*1. COPにおける交渉の過程(その1)*

- 1995年のCOP1にて、ベルリン・マンドートを決定。削減の数値目標を定めて、2000年以降の温暖化対策のあり方を定める交渉を開始することを決定。
- 1997年のCOP3にて、附属書I国(先進国)の削減の数値目標を定めた京都議定書を採択。  
(議定書の効力が発生するためには、附属書I国の総排出量の55%以上をカバーし、55カ国以上の締結が必要。  
一昨日(2月16日)議定書発効

*1. COPにおける交渉の過程(その2)*

- COP3にて、国内の排出削減の取組を補完する措置として、京都メカニズムを決定。
- 京都メカニズムには、①クリーン開発メカニズム(CDM)(途上国と先進国が共同で温暖化対策に取り組む仕組み)、②共同実施(JI)(先進国どうして共同で温暖化対策に取り組む仕組み)、③排出量取引(先進国間でクレジットを売買する仕組み)の3つの仕組みがある。
- ①②には、温暖化ガスの排出の削減を行う場合と、その吸収量を増加させる場合とがある。
- ①のCDMのうち、吸収量を増加させる取組をCDM植林と呼んでいる。

*1. COPにおける交渉の過程(その3)*

- 2001年7月、COP6.5(COP6再開会合)にて、政治的合意として、吸収源活動のルール、京都メカニズムの運用ルールを決定。
- 吸収源については、次の通り決定。
- ①議定書3条4項の追加的人為活動の対象となる活動として、「森林経営」、「植生回復」、「農地管理」、「牧草地管理」から締約国が選択できること。

*1. COPにおける交渉の過程(その4)*

- ②「森林経営」による吸収量は国ごとに上限値(日本は1300万Ct/年)を設定すること。
- ③吸収源CDMについては、新規植林・再植林のみを対象とし、上限値付き(基準年排出量の1%)で認められた。

### 1. COPにおける交渉の過程(その5)

- 2001年11月、COP7にて、COP6.5の政治的合意を、法的文書のかたちにまとめた(マラケシュ合意)。ここでは、通常規模のエネルギーCDMの運用ルールを確定。
- 2002年11月、COP8にて、小規模のエネルギーCDMの運用ルールを決定。
- 2003年12月、COP9にて、通常規模のCDM植林の運用ルールを決定。
- 2004年12月、COP10にて、小規模のCDM植林の運用ルールを決定。

### 2. COP7で確定した森林関係の定義(その1)

第一約束期間(2008年~2012年)中の  
吸収源活動の上限値

	新規植林・再植林	森林経営
国内の森林整備	上限値なし(無制限に可能)	1300万Ct/年(基準年排出量の約3.9%に相当)が上限値
JI	上限値なし(無制限に可能)	
CDM	基準年排出量の1%(334万Ct/年)が上限値	認められていない

### 2. COP7で確定した森林関係の定義(その2)

#### 先進国の国内の森林の定義

- 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。

### 2. COP7で確定した森林関係の定義(その3)

- 先進国の国内の植林の定義は次の通り。
- 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。

### 3. COP9で決定したCDM植林のルール

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

### 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。

### 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。

### 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

### 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

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

### 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。

### 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。

### 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
  - リークェッジ
- = (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)
  - リークェッジ

### 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
  - リークェッジ
- 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。

### 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の排出がある場合：
- 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)
  - リークェッジ

### 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)
  - リークェッジ

### 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。

### 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。

### リーケッジ

- ・リーケッジ=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」（正のリーケッジ）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。

### 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。

### 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。

### 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。

### 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は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）

### 非持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。

### 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。

### 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)。

### 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。

### 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。

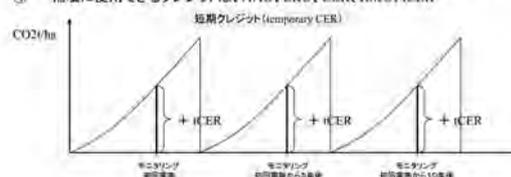
### tCERの補填

- 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。

### 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、ICER



### 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）。

### 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。

### 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。

### 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。
- ただし、附属書I国は、契約により、補填責任を事業者に転嫁することも可能と思量。

### 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。

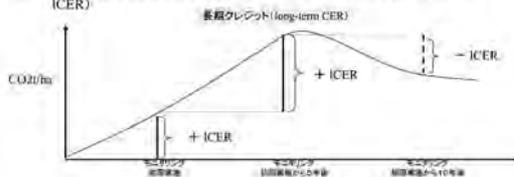
### ICERの補填（その2）

- 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、CER、RMU。
- ICERでは補填できる場合とできない場合とがある。（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。

## 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、 CER、 RMU、 (条件付き ICER)



## 約束達成と失効

- ・「クレジットを約束達成に使用する」  
＝「クレジットを保有口座から償却口座に移転する」
- ・「クレジットの有効期限がきれる」  
＝「償却口座等の中で排出可能枠としての効力を発揮していたクレジットが、失効する」

### クレジットの有効期限がきれたことに対する補填責任 (その1)

- ・償却口座に移転されたクレジット(すなわち約束達成に使ったクレジット)については、有効期限がきれた時点で附属書I国が補填する必要がある。
- ・約束達成を行うのは附属書I国であるが、附属書I国は、削減目標を達成するために、一般論で言えば、例えば、企業ごとに排出可能枠の割当(いわゆるcapの割当)を行うこともある。

### クレジットの有効期限がきれたことに対する補填責任 (その2)

- ・capの割当を行うということは、附属書I国の行う削減責任の一部を、capを割り当てた企業に転嫁することと同じ。
- ・capが割り当てられた企業が、tCERあるいはICERを使用してcapの一部の削減義務を果たしたとした場合には、tCER、ICERの有効期限がきれた時点で、誰かが、約束達成に使用したtCERあるいはICERに相当する分量のクレジットを、有効なクレジットで補填する必要が生じる。

### クレジットの有効期限がきれたことに対する補填責任 (その3)

- ・P林業が、例えば、某途上国において、CDM植林プロジェクトを実施し、tCERを発生させ、tCERを獲得したものとする。一方、capを割当られたQ電力が、P林業からtCERを購入し、tCERを、Q電力の約束達成に使用したものとする。
- ・この場合、失効したtCERを(例えば)AAUで補填する責任は、誰にあるのであろうか?
- ・→これは、常識的には、補填責任はQ電力にあると考えるべきものと思料。
- ・→COP9合意テキスト上では、tCER、ICERの補填責任は、附属書I国にあるとされているが、附属書I国は、補填責任を、契約により、Q電力に転嫁することになるものと考えられる。

### クレジットの有効期限がきれたことに対する補填責任 (その4)

- ・P林業が発生させ、獲得したtCERが、複数回転売されていった場合、失効したtCERを補填する責任のある者は、①CDM事業者=P林業、②tCERの売り手、③tCERの買い手、④capに充当するためにtCERを使用した者=Q電力のうち誰か? →④と考えるのが、最も素直な考え方と思料。
- ・Q電力にcapが割当られず、Q電力が自主目標を達成するためにtCERを使用した場合の補填責任にあっても、同様に、Q電力にある、と考えるのが順当であろう、と思料。

### ICERの炭素排出、認証報告未提出に対する補填責任

- 炭素排出、認証報告未提出という事象を生じさせた者は、CDM事業者であることから、CDM事業者に補填責任があると解するのがすなおな考え方であろうと史料。
- COP9合意テキスト上では、ICERの補填責任は、附属書I国にあるとされているが、附属書I国は、契約により、炭素排出、認証報告未提出という事象を生じさせたCDM事業者に、補填責任を転嫁するようになることも考えられる。

### tCERとICERの違い

次の通り仮定し、tCERとICERの違いを考える。

- クレジットの売り手=CDM事業者
- クレジットの買い手=capに充当するためにtCER、ICERを使用する者(クレジットの使用者)
- クレジットの有効期限がきたことに対する補填責任は、capに充当するためにtCER、ICERを使用する者(クレジットの使用者=クレジットの買い手)にある。
- ICERの炭素排出、認証報告未提出に対する補填責任は、CDM事業者(=クレジットの売り手)にある。

### クレジットの買い手(クレジットの使用者)にとってのtCERとICERの違い

tCERの有効性(有効期限は次期約束期間末まで)→炭素の排出があっても、有効性が変更されることはない。→買い手は、どのようなプロジェクト事業者のtCERでも、安心して購入できる。

・ICERの有効性(有効期限はクレジット発生期間末まで)→炭素の排出があった場合、あるいは、認証報告を提出しなかった場合には、クレジット発生期間末の前であっても、買い手の持っているICERが無効になってしまう。→買い手は、信用のないプロジェクト事業者のICERは購入したくない。(理由:ICERの炭素排出、認証報告未提出に対する補填責任はCDM事業者にあるとしても、倒産などにより、CDM事業者の補填責任能力がなくなってしまう場合には、実質的に誰が補填することになるのか不明確。)

### クレジットの売り手(CDM事業者)にとつてのtCERとICERの違い

- ・伐採を前提としない森林経営を行う場合、直観的に、クレジットの売り手=CDM事業者は、ICERを好むものと想像される。
- ・伐採を前提とする森林経営を行う場合には、クレジットの売り手=CDM事業者にとっては、tCERでも、ICERでも、大きな違いはないものと考えられる。

### ユニラテラルCDM(non-Annex IのみのCDM)のtCER、ICERの補填責任は誰にあるのか。

- ・ユニラテラルCDMから発生したtCER、ICERは、CDM登録簿内で、保留口座(pending a/c)から、non-Annex I用の保有口座に移動する。
- ・tCER、ICERの補填責任は、当該tCER、ICERを約束達成に使用した者(Annex I国の償却口座に移転した者)にあるものと思料。
- ・当該tCER、ICERを約束達成に使用した者がいない場合、すなわち、Non-Annex I国やAnnex I国の保有口座内等で消滅した場合には、誰も補填する必要はない。

### 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。

### 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。

### 社会経済的・環境的影響の分析・評価 (その3)

- プロジェクト設計書 (PDD) の一部として、プロジェクト事業者が、影響を分析するための、国際的に共通の項目が例示された。
- 環境的分析の項目：  
hydrology, soils, risk of fire, pests, and diseases
- 社会経済的分析の項目：  
local communities, indigenous peoples, land tenure, local employment, food production, cultural and religious sites, access to fuelwood and other forest products

### 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.

### 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。

### 追加性(その3)

- registered CDMがない場合に、經常の排出削減事業(省エネ事業等)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・シナリオと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。

### 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。

追加性 (その5)

- (2)追加性のあるODA-CDM植林の例:
- N国は米国の影響が強いことから、通常は米国に援助を求めており、特に日本への援助要請を行う予定はなかった。
  - ところが、N国は、CDMという制度ができたことを知り、CDMを通じて、自国の持続可能な開発を望むようになった。
  - 米国がCDMの投資国になることはあり得ないことから、N国は、日本に対して、CDMを通じた援助を望んだ。
  - N国は隣国の日本大使館を通じてODA-CDM植林の要請を行った。
  - N国は中米のなじみの薄い国であり、我が国のODA投入の優先順位が低いことから、我が国のODA支援は行われてこなかった。
  - JICAではCDM案件の発掘に努めていた。
  - JICAのN国に対する、CDM以外のODAであれば、優先順位は依然低いままであったところであるが、ODA-CDMであるという理由で優先順位があがることとなった。
- N国のODA-CDM植林事業は、N国の事情に照らしても、我が国の事情に照らしても、CDMがあるからこそ起こり得る事業であり、追加性があると考えられる。

第10回CDM理事会が示した追加性の説明の仕方

- 追加性の説明の仕方の例として以下のようなツールを用いることが認められた。
- ①複数の起こりうるオプションから最も起こりうる1つのオプションを示す。
  - ②複数の起こりうるオプションの量的・質的な評価を行い、提案されているプロジェクト以外の事例がより起こりやすいことを示す。
  - ③提案されたプロジェクトは実現を妨げている障害があることを量的・質的な評価によって示す。
  - ④提案されたプロジェクトは、その地域では常識的には起こりそうもない、あるいはその国の政府の法律・規制で求められていないことを示す。

追加性の説明の仕方に関する、EB10 reportの原文

- Examples of tools may be used to demonstrate that a project activity is additional and therefore not the baseline scenario include, among others:
- (a) A flow chart or series of questions that lead to narrowing of potential baseline options; and/or
  - (b) A qualitative or quantitative assessment of different potential options and an indication of why the non-project option is most likely; and/or
  - (c) A qualitative or quantitative assessment of one or more barriers facing the proposed project activity (such as those laid out for small-scale CDM projects); and/or
  - (d) An indication that the project type is not common practice (e.g. occurs in less than [-x%] of similar cases), and not required by a Party's legislation/regulations. (28-29 July 2003)

(参考) Meth 06の追加性の解釈→EBIは不採用

- interpretation 1: without the ability to register under the CDM, proposed project activity would be, or would have been, unlikely to occur. A baseline methodology evaluate a priori whether the project activity is the baseline scenario;
- interpretation 2: if the proposed CDM project activity is not implemented, a less GHG friendly activity would have been initiated or be continued instead. A baseline methodology does not evaluate a priori whether the project activity could be the baseline scenario.
- The Meth Panel recommends that the 1st interpretation should be the only one used. (7-8 July 2003)

排出量大 (参考)Meth 06の追加性の解釈の図解

interpretation 1		interpretation 2
emission in baseline	no emission reduction	emission without any activity
	emission of a less GHG friendly project than the registered CDM project	emission in baseline
emission in CDM	emission of the registered CDM project	emission in CDM

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こととされた。(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。

### 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。

### 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>

### 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。

### 4. 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)

### 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法か自ら開発した方法のどちらでも選択可

※Para 2.-3. Appendix B, Page14

### 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

## 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

## 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

## 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」がペンディングとなっていたがSBSTA21で合意

※Para 1.(k),(l) Appendix A, Page13

## 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)  
— COP9の経緯から議長の家として提示

※Para 1 (b), (c) Decision -/CP10

## 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)<sup>(SBSTA20で合意)</sup>
- 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

## 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

## 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

## プロジェクト設計書

SBSTA20にて、プロジェクト設計書の項目が簡素化されること、及び、プロジェクト設計書の項目は合意。

小規模CDM植林用のプロジェクト設計書の様式については、現在、未決定。(小規模排出源CDM同様簡素な様式を今後作成するものと思料)

### 5. 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。

### 5. 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)(我が国の場合は内閣府の京都メカニズム連絡会)から書面による承認を得る。

### 5. 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。

### 5. 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  
(絶乾重量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  
× 絶乾密度 (0.45~0.65) (t / m<sup>3</sup>)  
× 絶乾木材中の炭素含有量 (0.50) (Ct / t)

#### 5. 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。

#### 5. 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。

#### 今後のCDM植林の方向

- 植林ワーキンググループ (WG) が昨年7月に設立され、現在、正副議長 (EBメンバー) 及び5名の委員で精力的に活動
- 既にベースライン、モニタリング、PDD等の様式の確定等を実施
- すでに、方法論審査にベリーズ、ブラジルの2案件が上がっており1月のWGで検討→EB18へ
- しかし、EBのオーバーロードは変わらず、今後とも方法論の審査等に時間を要することは必至

#### 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。



# 資料7の(3) 国内研修中級コース教材(炭素吸収量の推定及びPINについて)

CDM植林人材育成研修資料(2004年度)  
森 徳典 (JIFPRO)

## 炭素吸収量の推定 及び PIN (project idea note)について



## 炭素吸収・排出の種類と源

- 炭素pool (sink)  
植物地上部、地下部、枯れ木、落葉落枝、  
土壌炭素
- 炭素排出  
燃料、エネルギー(機械類)、有機物分解
- 吸収源(場所)  
ベースライン及びプロジェクト地の炭素pool  
(純人為的炭酸ガス吸収量を増加させない  
poolについては選択しないことができる)

## 植物バイオマス中の炭素量

- 光合成  $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6$   
Cellulose  $C_6H_{10}O_5$   
 $72 / 72 + 10 + 80 = 72 / 162 = 0.44$
- Lignin外の主要成分はCelluloseより炭素量が多い  
ので、植物体の乾燥重量(バイオマス)中  
炭素の占める割合はおおよそ50%である。  
CF=0.5 (IPCC-GPGの規定値)
- 例 Biomass  $100kg * 0.5 = 50kg$  carbon  
C→CO<sub>2</sub>転換  $CO_2 / C = 44 / 12$  (約3.67倍)

## Baselineの炭素pool(1)

草地、灌木地(森林定義以下)の場合

- 1)一定面積の標準plotを設定(目安:植生高を一边とする方形)
- 2)植物地上部を全部刈取り、草、木(幹と葉)別に生重量測定 (FWpg, FWpws, FWpw)
- 3)一部をサンプリング(FWs)し、紙袋に入れ、70-80°Cで2-3日乾燥後に乾燥重量測定(DWs)
- 木本の場合は幹枝と葉に分けてサンプリングする。
- 4)DWp(plotバイオマス)=FWp \* (DWs/FWs)
- 5)DWa(全バイオマス)=DWp \* (全面積/plot面積)
- 6)plot内の落葉落枝を集めて、生重量測定する。
- 3)~5)の作業により、全落葉落枝バイオマス量を求める。
- 7)枯れ木についても同様にplot内の枯れ木を測定。

注)plotの数については後述する

## Baseline植物の刈取り調査模式図



Sampling → Drying → 乾重率を求める → 全乾重(バイオマス)

## Baseline炭素pool(2)

- 根量の推定 Plot内土壌を一定深さごとに掘上、根を集める(例、30、60、100cm)。泥を落とし、生重量を測定する。  
plotが大きい場合は、その内にサブplotを作る(後述)  
前表の3)~5)により全根のバイオマス量を求める
- 土壌炭素  
深さごとに一定容積の土壌を採取する。  
土壌採取円筒で、土壌構造を壊さないように採取  
層別炭層量(SC)=炭素量(Cg/g) \* 土壌密度(g/m<sup>3</sup>)  
SC \* 各土層の体積(ha \* 深さ) = haあたりのC総量

### 植林木のバイオマス量(1)

#### 土壌サンプル採取法



土壌採取円筒(ステンレス製)



100cc または 400cc

各層から構造を壊さないように円筒を押し込んで土壌を採取し、土壌炭素及び容積密度を求める

採取部位  
例1: A,B,C  
例2: ブラジルのPDDの例 (cm)  
0-10, 10-20, 20-40, 40-100

### 植林木のバイオマス量(1)

#### A: 相対成長(Allometry)関係を用いる方法

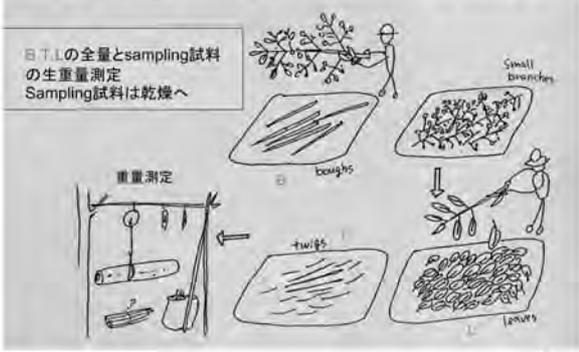
- 1) 調査plotの設定(数と大きさは後述)
- 2) 全数(n)の胸高直径(DBH)(時に樹高(H))を測定
- 3) DBHの頻度分布図を作る
- 4) 直径階の小～大の標準木を4～6本選ぶ
- 5) 地上30cmで伐倒する。(地上0～30cmも採取)
- 6) 全ての枝を切り離し、別に集める。
- 7) 切り口から1m目(地上高1.3m(DBH))、それから1mごと(太い幹)or 2mごと(細い幹)に直径を測定後、そこで切断する。(この直径から幹体積を計算する)
- 8) 切断した幹の生重量を測定する (FWs1, FWs2・・・)

### 植林木のバイオマス(1) 伐倒木の処理



生重測定 → Sampling → 生重測定 → 乾燥

### 植林木のバイオマス(2) 枝葉の処理



目録の全量とsampling試料の生重量測定  
Sampling試料は乾燥へ

重量測定

Small branches

branches

twigs

leaves

### 植林木のバイオマス量(2)

- 9) 枝と葉を分ける。
- 10) 枝は太枝と細枝に分けて、生重量測定 FWb, FWt
- 11) 葉の生重量を測定する(FWl)
- 12) それぞれの部位から一定量をサンプリングする。(幹は上中下から円盤を採取) SFWi
- 13) サンプリング試料は80℃で乾燥し、乾燥重量を測定 (SDWi)
- 14) 部位別全乾燥重量  $DWi = FWi * (SDWi / SFWi)$
- 15) 全部位を合算する=個体当たりDW
- 16) 全伐倒木について、個体当たりDWを求める

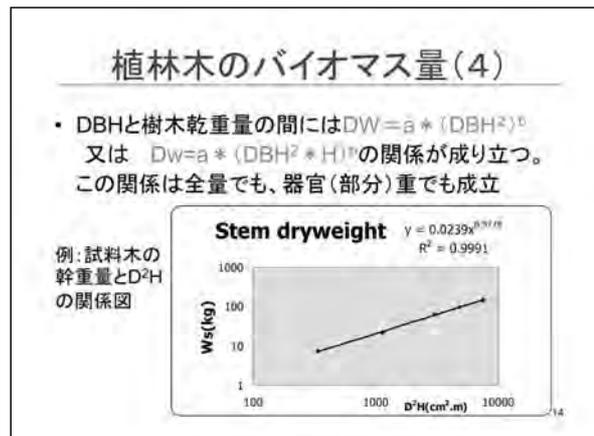
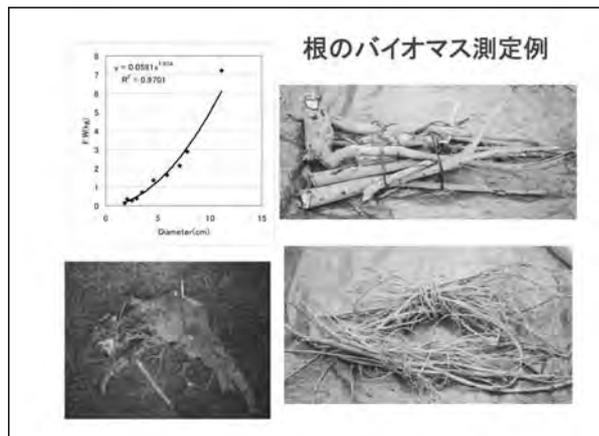
### 植林木のバイオマス量(3)

- 根のバイオマス量

全伐倒木について根を掘り上げるのが望ましいが、労力、経費の関係から、平均直径に近い伐倒木の根を掘上げ、地上部と同様な方法で根の乾燥重量を推定する。

全根の掘上げが難しいときは、支根の直径と生重量の関係から推定する(前図)。

この平均木の根量と地上部量の比率から、他の伐倒木の根量を推定する。(Root/shoot比)



### 植林木のバイオマス量(5)

- Ha当たり重量を求める
  - 標準法、標準plot内の全立木のDBHから前式  $(a(D^2)^b)$  でplot内の全樹体重量を求める。  
 $DW(plot) * 10,000 / plot面積 (m^2) = DW (ha)$
  - 簡略法 標準plotから推定した林分平均DBHから前式で平均木の全重量(DWs)を求め、ha当たりの立木本数 ( $N = n * 10,000 / plot面積$ ) を  $DWs$  に乗じてha当たりの量を推定する。

### 植林木及び土壌中の炭素量の実測例

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>Tectona grandis</i>	1.9 - 2.1	22.8

土壌炭素量の例 (ha当たりC ton: 深さ0-30cm間) GPGより

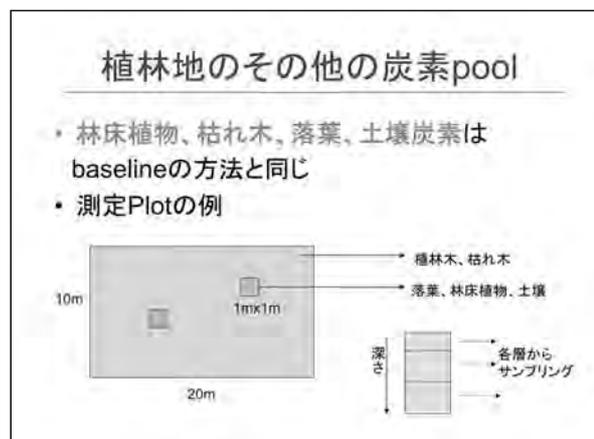
気候帯	強酸性土	弱酸性土	砂質土	火山灰土	沼地
温帯(乾燥)	50	33	34	20	87
温帯(湿潤)	95	85	71	130	
亜熱帯(乾燥)	38	35	19	50	86
亜熱帯(湿潤)	88	47	34	70	
熱帯(乾燥)	38	24	31	70	88
熱帯(湿潤)	65	63	39	80	

### 植林木のバイオマス量(7)

B: 幹材積から推定する方法

- $EDW (kg/ha) = SV(m^3/ha) * D (kg/m^3) * BEF * (1+R)$   
 幹材積 \* 材容積重 \* 拡張係数 \* 根-地上部率  
 BEF: 地上部樹体重量/幹材積(樹種、樹齢で違う)  
 D: 幹重量/幹材積(0.3~0.6)(同上)  
 R: 根重量/地上部重量(1/6~1/3)  
 代表的樹種(群落)のD、BEF、RはGPGの表にある。  
 (BEF: 1.3~2.0)  
 年吸収量 =  $(t_1年の炭素量 - t_2年の炭素量) / (t_1 - t_2)$
- $DW (kg/ha \cdot y) = Iv (m^3/ha \cdot y) * D * BEF * (1+R)$   
 Iv = 平均年成長量(丸太材積)

17



## Monitoring時のsample数

- $n \geq ((t_e * Cv) / E)^2$  n: sampling plotの数
- $t_e$ : 目標誤差率のt分布値
- Cv: 母集団の変動係数: 標本s/標本u
- E: 目標誤差率

例 E=0.1,  $t_{0.1}$ =1.3, Cv=36%\* n>21.9

(\* 全面積70haの林地で20m×24m:40本標本木を4カ所測定)

Cvを小さくするために母集団を階層化する。

樹種, 樹齡(植栽年), 土壤条件, 傾斜, 山腹の上下

19

## 材積成長推定(Monitoring時)

A: 材積式例  $V = a * D^b * H^c$ ,  $V = a * D^2 * H + b$

B: 収穫予想表の利用 (Acacia mangium 地位1)

林齡年	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	6.0
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	12.3	102.2	14.8
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

## 想定されるEmissionの種類

CO<sub>2</sub> (GWP=1) (Global warming Potential)

Engine Diesel oil: 733.8g/l, Gasoline: 615.6g/l

Dead tree, litter: measurement (default値: GPG)

CH<sub>4</sub> (GWP=21)

Ruminants CH<sub>4</sub>100kg/1頭・年=2100kgCO<sub>2</sub>/1頭・年

火事、有機質の嫌氣的分解

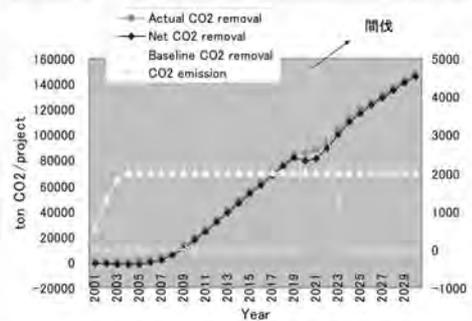
N<sub>2</sub>O (GWP=310)

火事、窒素肥料施肥

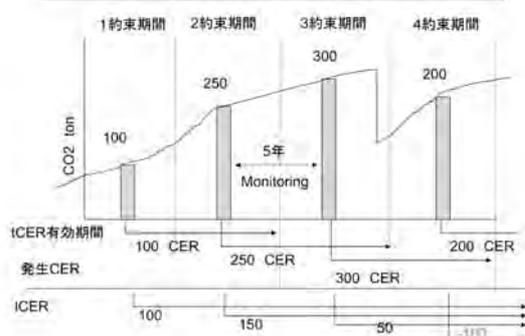
Leakage 森林の伐採、放牧

21

## 植林木による人為純吸収量の推定



## tCER、iCERによるクレジット発生



24

**Prototype Carbon Fund  
BioCarbon Fund  
Community Development Carbon Fund**

**Project Idea Note (PIN) for Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) Project**

**Guidelines**

A PIN will consist of approximately 5 pages providing indicative information on:

- the type and size of the project
- its location
- the anticipated total amount of Greenhouse Gas (GHG) reduction compared to the "business-as-usual" scenario (which will be elaborated in the baseline later on at Project Design Document [PDD] level)
- the suggested crediting life time
- the suggested Certified Emission Reductions (CER), Emission Reduction Unit (ERU), Removal Unit (RMU) or Verified Emission Reduction (VER) price in US\$/ton CO<sub>2</sub>eq reduced from clean development mechanism (CDM) or joint implementation (JI) projects
- the financial structuring (indicating which parties are expected to provide the project's financing)
- the project's other socio-economic or environmental effects/benefits

**While every effort should be made to provide as complete and extensive information as possible, it is recognized that full information on every item listed in the template will not be available at all times for every project.**

Illustrative project categories and examples include:

<b>Code</b>	<b>Afforestation and reforestation<sup>1</sup></b>
<b>1</b>	Rehabilitation of degraded lands (e.g. <i>Imperata</i> grasslands) to
<b>1a</b>	forest
<b>1b</b>	agroforestry
<b>2</b>	Reforestation of degraded temperate grasslands or arid lands by tree planting
<b>3</b>	Establishing tree/shade crops over existing crops (e.g. coffee)
<b>4</b>	Plantations for wood products
<b>4a</b>	Small scale landholder driven
<b>4b</b>	Commercial scale
<b>5</b>	Landscape rehabilitation through planting corridors etc
<b>6</b>	Fuel wood plantings at a commercial scale
	<b>Forest Management</b>
<b>7</b>	Improved forest management via fertilizer, in-plantings etc
<b>8</b>	Improved fire management
<b>9</b>	Reduced impact logging
<b>10</b>	Alternatives to fuel wood for forest/environmental protection
	<b>Cropland management</b>
<b>11</b>	Reduced till agriculture
<b>12</b>	Other sustainable agriculture
	<b>Grazing land management</b>
<b>13</b>	Revegetation of semi-arid and arid lands with shrubs or grasses
<b>14</b>	Improved livestock management leading to vegetation and soil recovery
<b>15</b>	<b>Bio-fuels:</b> Use of biological residue to produce energy
<b>16</b>	<b>Other</b>

<sup>1</sup> This is the only class of activities accepted under the CDM for the first commitment period

## Project Idea Note (PIN) for AR-CDM Project

Name of Project: \_\_\_\_\_

Date of submitting: \_\_\_\_\_

### A. Project Description, Type, Location and Schedule

<b>General description</b>	
A.1 Project description and proposed activities	目的, 持続的発展への寄与 低所得層の参加 (小規模 CDM)
A.2 Technology to be employed	吸収増加手法, 選択樹種, 選択カーボンプール 新技術とそのノウハウの移転
<b>Project proponent submitting the PIN</b>	
A.3 Name	
A.4 Organizational category <i>(Choose one or more)</i>	a. Government, b. Governmental agency, c. Municipality d. Private company e. NGO
A.5 Other function(s) of the project developer in the project <i>(choose one or more)</i>	a. Sponsor b. Operational Entity under the CDM c. Intermediary d. Technical advisor
A.6 Summary of relevant experience	
A.7 Address	
A.8 Contact person	
A.9 Telephone/fax	
A.10 E-mail/web address	
<b>Project sponsor(s) financing the project</b>	
<i>(List and provide the following information for all project sponsors)</i>	
A.11 Name	
A.12 Organizational category <i>(choose 1 or m)</i>	f. Government, g. Governmental agency, h. Municipality i. Private company j. NGO
A.13 Address	<i>(including web address)</i>
A.14 Main activities	
A.15 Summary of financials	<i>(total assets, revenues, profit, etc.)</i>

<b>Type of the project</b>	
A.16 GHG targeted	CO2 / CH4 / N2O
A.17 Type of activity	Sequestration / Conservation
A.18 Field of activity	<i>(select code(s) of project category from the list)</i>
<b>Location of the project</b>	
A.19 Country	
A.20 Nearest city	
A.21 Precise location	
環境の概要	予定地の自然・社会環境の概要
<b>Expected schedule</b>	
A.22 Earliest project start date	<i>(Year in which the project will be operational)</i>
A.23 Estimate of time required before becoming operational after approval of the PIN	Time required for financial commitments: xx months Time required for legal matters: xx months Time required for negotiations: xx months Time required for establishment: xx months
A.24 Year of the first expected CER / ERU / RMU / VER delivery	2005 /2005 /xxxx
A.25 Project lifetime <i>(Number of years)</i>	
A.26 Current status or phase of the project	a. Identification and pre-selection phase b. Opportunity study finished c. Pre-feasibility study finished d. Negotiations phase e. Contracting phase
A.27 Current status of the acceptance of the project by the Host Country <i>(choose one)</i>	a. Letter of No Objection is available b. Letter of Endorsement is under discussion or available c. Letter of Approval is under discussion or available
A.28 Position of the Host Country with regard to the Kyoto Protocol <i>(choose one)</i>	The Host Country a. is a Party to the Kyoto Protocol (i.e. has ratified or otherwise acceded to the Kyoto Protocol) b. has signed the Kyoto Protocol and demonstrated a clear interest in becoming a Party in due time c. has not signed the Kyoto Protocol
非持続性への対応	tCER / ICER

## B Expected environmental and social benefits

Environmental benefits	
B.1 Estimated GHG removal	Up to and including 2012: xxx tCO <sub>2</sub> e Up to and including 2017: xxx tCO <sub>2</sub> e <i>(in metric tones of CO<sub>2</sub> equivalent – Please attach spreadsheet)</i> 別紙では Project 活動に伴うリーケージ, CO <sub>2</sub> 排出も必要か
B.2 Baseline scenario	<p><i>(What would the future look like without the proposed project? What would the estimated total carbon sequestration/conservation be without the proposed project?)</i></p> <p>← <i>Mention the baseline methodology, as per the CoP9 text. Also explain why the project is additional referring to the EB16 guideline)</i></p>
B.3 Existing vegetation and land use	<i>(What is the current land cover and land use? Is the tree cover more or less than xx% (Forest definition).</i> 土地の所有者, 利用者などの情報
B.4 Environmental benefits	利点以外に場合によれば生物多様性, 生態系保全等に悪影響なし, リスク管理などにも言及か
B.4.a Local benefits	
B.4.b Global benefits	
B.5 Consistency between the project and the environmental priorities of the Host Country	
Socio-economic aspect	
B.6 How the project improves the welfare of the community involved in it or surrounding it.	<p>← <i>What are the direct effects which can be attributed to the project and which would not have occurred in a comparable situation without the project? (e.g., employment creation, poverty alleviation, foreign exchange savings)</i></p> <p><i>Indicate the number of communities and the number of people that will benefit from this project.</i></p>
B.7 Are there other effects	<i>(e.g., training/ education due to the introduction of new technologies and products, replication in the country or the region)</i>

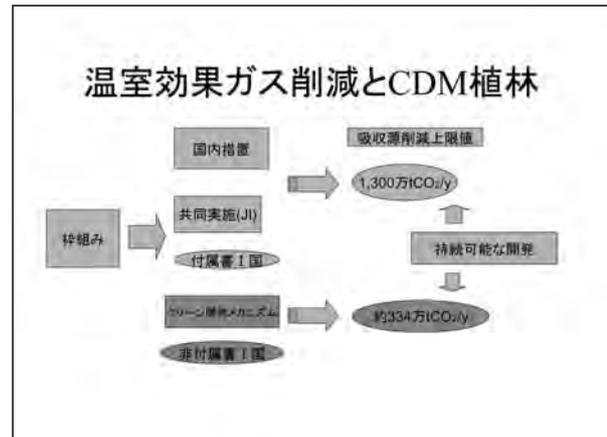
## C. Finance

<b>Project costs</b>	
C.1 Preparation costs	US\$ xx million
C.2 Establishment cost	US\$ xx million
C.3 Other costs (Explain)	US\$ xx million
C.4 Total project costs	US\$ xx million
<b>Sources of finance to be sought or already identified</b>	
C.5 Equity	<i>(Name of the organizations and US\$ million)</i>
C.6 Debt_Long term	<i>(Name of the organizations and US\$ million)</i>
C.7 Dept_Short term	<i>(Name of the organizations and US\$ million)</i>
C.8 Grants	
C.9 Not identified	<i>(US\$ million)</i>
C.10 Contribution sought from the BioCarbon Fund	<i>(US\$ million)</i>
C.11 Sources of carbon finance	<i>(Has this project been submitted to the other carbon buyers? If so, say which ones)</i>
C.12 Indicative CER / ERU / RMU / VER price	<i>(subject to negotiation and financial due diligence)</i>
C.13 Emission Reductions Value	<i>(=price per t CO<sub>2</sub>e * number of t CO<sub>2</sub>e)</i>
Until 2012	US\$
Until 2017	US\$
C.14 Financial analysis <i>(If available for the proposed CDM / JI activity, provide the forecast financial internal rate of return (FIRR) for the project with and without the CER / ERU / RMU/ VER revenues.)</i>	<p>FIRR without carbon</p> <p>FIRR with carbon</p> <p><i>(For standardization purpose, provide the financial rate of return at the expected CER / ERU / RMU/ VER price above and assume 20 years worth of carbon payments, even though that price and purchasing period may not be the one offered by the BioCarbon Fund. Please attached spreadsheet if available)</i></p>

## 資料7の(4) 国内研修中級コース教材（小規模CDM 植林のポイント）

### 小規模CDM植林のポイント

- CDM植林の趣旨と仕組み
- AR-CDMの特に重要な事項
- 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

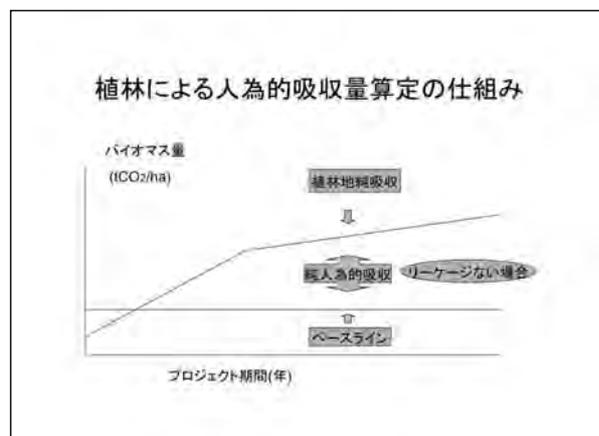


### 吸収源CDM(AR-CDM)の約束

- 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年末 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
- リーケージ—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 —

## 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
- リークージとの関係で評価
- 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

## 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CDM COP11までに開発予定

## リークージ

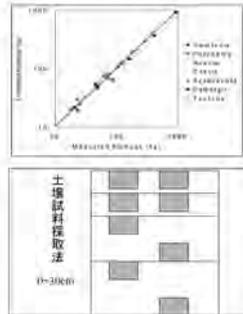
- プロジェクト活動境界外で発生する排出源からの温室効果ガス排出の増加
- 測定可能かつ植林プロジェクトに起因するもの
- 例えば：放牧地が移動することによる家畜による排出、焼き畑の移動による排出、燃料採取の排除による外部での排出、プロジェクトによる人の移動に伴う外部での排出など

## モニタリング計画

- 温室効果ガス除去量推定データ収集・記録・保管
- ベースライン関連データの収集・記録・保管
- リークージ可能性排出源データの収集・記録・保管
- モニタリング計画と修正情報の収集・記録・保管
- 土地権利・炭素プールへのアクセス権の変化情報
- 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
- リークージ低減活動と実施についての定期的審査

## 植林地固定炭素測定

- 5炭素プールの測定  
一地上部、地下部、  
枯死木、落葉・落  
枝、土壌炭素一
- 他の温室効果ガス  
測定  
(森さんの講義参照)



## 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

## 環境影響の分析

- プロジェクト実施により、悪影響を及ぼす危険があるものについては詳細を記載
- 分析項目一  
気候、水環境、土壌環境、生態系状況、希少生物あるいは絶滅危惧種と生息地の存在の有無と扱い
- 他の記載項目一火災・病虫獣害等リスク管理、  
侵入性植物の導入の有無(IUCNリスト参照)

## 社会経済分析

- 負の影響項目について特に記載
- 全体として分析する事項一土地の法的権利、炭素へのアクセス権、現在の土地利用・所有権
- リーケージに関連する事項一上記に加え、燃材収集・利用量、農業活動、家畜放牧、地域住民意識他
- 小規模AR-CDMに関連する事項一地域社会構成、民族構成、土地利用権、地域雇用、食料生産、文化・宗教的地点、燃材・林産物へのアクセス

## 小規模AR-CDM実施のポイント

約束と通常AR-CDMとの違い  
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 一  
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 一  
低所得者・個人が開発あるいは実施・参加
- 適用規則 一 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 = use simplified baseline methodology

- 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
- 純人為的GHG吸収測定法 = EB 開発
- One or more carbon pools = excluded from the estimation of baseline net GHG

## 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
- リークエージの有無・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クエ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

### ロンボックプロジェクトでの質問事項

- ① 地域住民の生業
- ② 参加者の出身地
- ③ 収入の現状
- ④ 年齢及び家族構成
- ⑤ 燃料採取
- ⑥ 樹木伐採に対する意見
- ⑦ 外部からの違法伐採
- ⑧ 植林プロジェクトへの参加
- ⑨ 樹木植栽に対する意見
- ⑩ プロジェクトが成功する方法
- ⑪ プロジェクトに参加した理由
- ⑫ 住民が直面している問題
- ⑬ プロジェクトの地域社会への影響

### 小規模AR-CDMに求められる項目

- SBSTA 20で例示された項目—

#### Information on:

- Local communities,
- Indigenous people,
- Land tenure,
- Local employment,
- Food production,
- Cultural & religious sites,
- Access to firewood & other forest products

#### Opinions of stakeholders

## 環境影響分析

- 国それぞれに基準がある可能性
- 小規模AR-CDMで求められている事項  
— 生物多様性と自然生態系への影響を分析—  
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—  
生息確認されると実施困難、②についてIUCNリ  
スト存在—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

- 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—700ha
- CDM予定地—120ha
- 対象CDM—小規模AR-CDM
- 相手機関—地域コミュニティー
- 植林・保育計画—3年間+1年間=4年間
- プロジェクト期間—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—水田・畑地・草地・低質林の  
モザイク
- CDM予定地—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 items)	Unit price (JPY)	1999		2000		Total
		Volume	Expenses	Volume	Expenses	
<b>1. Planning</b>						
1.1. Survey mission						
1.2. Maps of survey						
1.3. Materials						
<b>2. Material purchase</b>						
2.1. Seedling						
2.2. Wood saw						
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 - first 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. Expenses with the name of donor						
5.2. Others						
<b>6. Miscellaneous</b>						
<b>Total</b>						

## 自然条件の評価

- 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

## 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、病害虫発生状況、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一年生長量の判定－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

## 資料7の(5) 国内研修中級コース教材(大規模AR-CDM ケーススタディ)

### 大規模AR-CDM 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

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 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. 木材等自社用の材料確保
4. 林業への投資
5. 途上国への社会貢献、CSR

またはコンサルタント(目的は顧客次第)

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### CDM植林事業が可能な条件 (その前に)

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
  - 経済:国、企業、個人ベース
  - 政治:体制(共産党、軍政など)、政変
  - 時間:生活、ビジネス、生物
  - 自然:気候、植物、動物、土、木の成長

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### CDM植林事業が可能な条件 (その前に)

2. パートナーが成否を分ける(優先順)
  - (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・地方政府に人脈あるか
  - (5) 相手国の学界に人脈あるか

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### CDM植林事業が可能な条件 (その前に)

3. 生産物はどうする
  - (1) 事業地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
    - ・ 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

—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)
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 最低樹高:5m</li> <li>(2) 最低樹冠率:30%</li> <li>(3) 最低面積:0.25ha</li> </ol>	}	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
- ・ それなのに → クレジット価格が安い!

### 4. バウンダリー

- ・ 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



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
  - ・ 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
- (3) 相手国中央・地方行政府
  - ・ 相手国法規の精査→コンプライアンス

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. CO<sub>2</sub>吸収量の試算
5. ベースラインの調査・設定
6. リークエッジの算定
7. 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植林の課題

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 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



SUMITOMO





### 2. 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  
Kutai Timber Indonesia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




SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3. 植林事業計画の立案(例)

(1) 植林面積: 2,500ha

年度	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	合計
面積(ha)	510	788	300	902	2,500

農民一家族あたり0.5ha→5,000家族

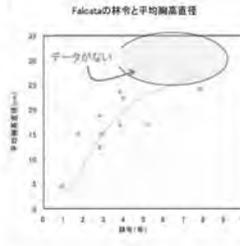
- (2) 植栽樹種: Falcata (*Paraserianthes falcataria*)
- (3) 植栽本数: 1,100本/ha
- (4) 伐期令: 7±2年
- (5) 一部アグロフォレストリー併用

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

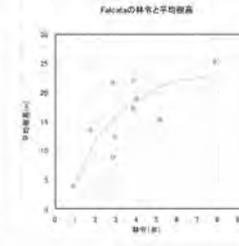
### 3. (7)-1 Falcataの胸高直径/樹高の成長予測

現地で既存の植林地のデータを収集する

Falcataの林令と平均胸高直径



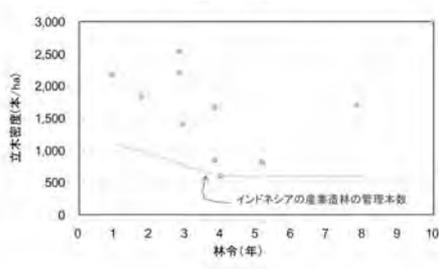
Falcataの林令と平均樹高



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3. (7)-2 Falcataの立木本数管理

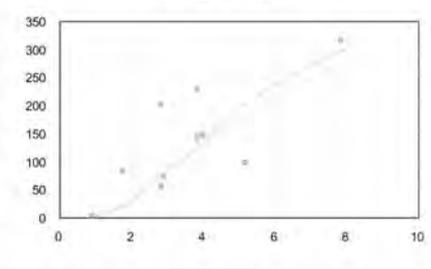
Falcataの林令と立木密度



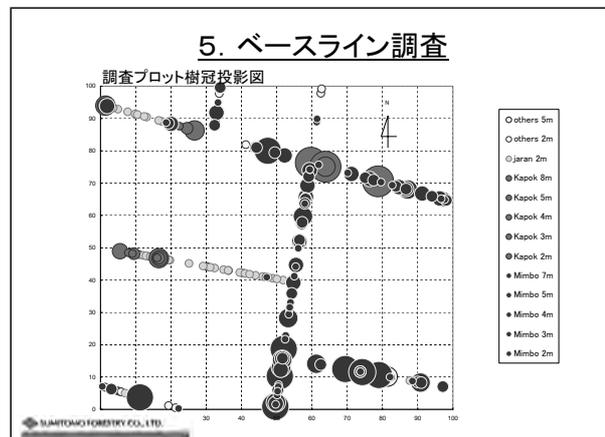
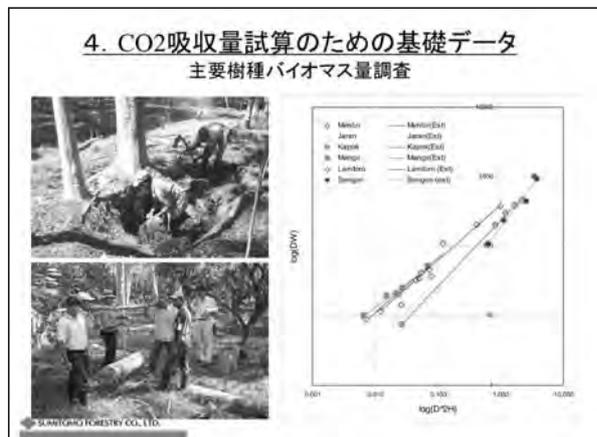
SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

### 3. (7)-3 Falcataの材積成長予測

Falcataの林令と立木材積



SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.



### 5. ベースライン調査(つづき)

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

SLANTOMO FORESTRY CO., LTD.

### 6. リークエッジの算定-1-

(1) 生産される木材の輸送車両燃料

- ・ 6年目から伐採開始し、以後年間平均約10万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=10万m<sup>3</sup>/10m<sup>3</sup> × 50km/6km  
= 83,333 リットル
- ・ CO<sub>2</sub>排出量=83,333 リットル × 2.624 kgCO<sub>2</sub>/リットル  
= 218.67 tonCO<sub>2</sub>/年

SLANTOMO FORESTRY CO., LTD.

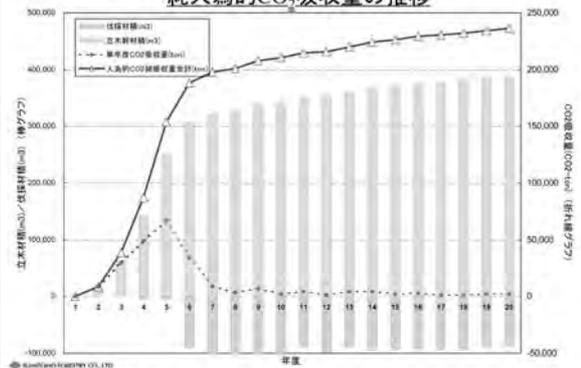
## 6. リークエッジの算定-2-

### (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。リークエッジなし
- ・ 植栽木のための施肥(N15%)は、1植林サイクルあたり、  
1年目 : 80g/本×1,100本/ha=88 kg/ha  
2年目 : 120g/本×900本/ha=108 kg/ha  
合計 : 196 kg/ha (N量29.4 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=29.4 kg×1.25%=0.3675 kg/ha  
CO<sub>2</sub>換算=N<sub>2</sub>O量×310=114.9 kg/ha  
=0.115 ton-CO<sub>2</sub>/ha

SHANTOHO FORESTRY CO., LTD.

## 7. 植林地(2,500ha)の立木材積、伐採材積と純人為的CO<sub>2</sub>吸収量の推移



SHANTOHO FORESTRY CO., LTD.

## 8. CDM植林の事業性 -1-

プロジェクト期間	20年		
植林地面積	2,500ha		
植栽樹種	ファルカタ		
伐期	7年±2年		
項目	前半10年	後半10年	20年計
木材売り上げ(千US)	4,400	7,400	11,800
支出(千US)	6,400	6,000	12,400
収支	-2,000	1,400	-600
純人為的吸収量(tonCO <sub>2</sub> )	210,000	26,000	236,000
CO <sub>2</sub> (千US/ton)	5	1,050	1,180 (IRR=0.2%)
	10	2,100	2,360 (IRR=6.7%)

SHANTOHO FORESTRY CO., LTD. 計算条件: 土地代無し、木材収穫時分収率50%

## 9. 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。  
→住民はCDM植林を  
熱望!



SHANTOHO FORESTRY CO., LTD.

## 9. 地域社会・経済影響調査 -2-



地域住民指導者との話し合い

SHANTOHO FORESTRY CO., LTD.

## 9. 地域社会・経済影響調査 -3-



地域住民との現地説明会

SHANTOHO FORESTRY CO., LTD.

## 9. 地域社会・経済影響調査 -4-

### 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連する法律
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
9. 税制全般

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 10. 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  
—2,500ha の場合は不要

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

## 11. CDM植林事業の課題

- 1) BAU回避のためには条件厳しいところ  
—乾燥が厳しい  
—土壌が悪い  
—アクセス悪い
- 2) 植栽樹木の生長予測が困難なため、事業計画が立てられない
- 3) 住民リーダーがいるか？その次の世代は？
- 4) プロジェクト終了時のクレジット補填は誰がする？
- 5) 植林と直接関係ない施設への公的補助必要では？

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD. validation等の諸費用も高価

ご静聴有り難うございました

住友林業株式会社

環境経営部 曾田 良

SUMITOMO FORESTRY CO., LTD.

# 資料7の(6) 国内研修中級コース教材（排出源CDMの事例から）

Climate Experts

## 排出源CDMの事例から 方法論・PDDのエッセンスを理解する

(有)クライメイト・エキスパートズ  
松尾 直樹

http://www.climate-experts.info  
n\_matsuota@climate-experts.info

参照: 『CDM方法論ガイドブック』 http://www.unep.or.jp/gec/index.html

## CDMのエッセンス

CDMとやらなくても行われた削減

プロジェクト開始前の排出量

ベースライン排出量(仮想的)

プロジェクト排出量

「追加的」削減

本来の削減量

ベースラインシナリオ

そのプロジェクトがCDMとならなかったら、何が起きていたか？

- ・ 実現しないシナリオ
- ・ 必ずしも「現状維持」ではない
- ・ その「妥当性」をどうやって論理的に説明できるか？

## 追加性の考え方

ベースラインシナリオの同定

追加性の論証(代替案検討)

追加性の論証(プロジェクトに焦点)

「追加性を論証するツール」だけでは不十分

## 方法論とPDD

- ◎ 方法論 (Methodologies)
  - ◎ 一般化したプロジェクトを対象[‘similar’ projects]にも使う
    - ◎ 「適用可能条件」で、「similarity」の定義を行う
    - ◎ 固有名詞は用いない、言葉で説明
  - ◎ ロジック(論理的に帰結を導く)が重要
    - ◎ 因果関係が明確であること
    - ◎ 論理的に漏れがないこと(完全性)
      - ◎ シナリオとしての可能性
      - ◎ 排出源(リーケージを含む)
- ◎ Project Design Document (PDD)
  - ◎ (承認された)方法論のロジックを、具体的なプロジェクトに適用

実際は、具体的なものを考え、総じて抽象化する

## 方法論の理論的構成

Baseline Methodology

Identification of the Baseline Scenario (among possible options)

Representation of the Baseline Emissions (& Project Emissions) (by using mathematical formula)

Monitoring Methodology: Monitoring of Each Parameter in the Expression of Baseline Emissions and Project Emissions

One-to-One Correspondence

1. ベースラインシナリオオプションの記述
2. スクリーニング(バリア、経済性など)
3. ひとつのベースラインシナリオを決める

を、どうやって示すか？(ロジックが重要)

ベースラインシナリオが決まった場合に、その排出量をどのように数式で表すか？(2つのシナリオの各排出量の同定: boundary) (モニターできるパラメータで表す) (プロジェクトと排出量を数式で表す)

$$PE_t = f(p_t)$$

$$BE_t = g(p_t)$$

$$ER_t = BE_t - PE_t$$

## ベースラインシナリオ

- ◎ そのプロジェクトがCDMとならなかったら、何が起きていたか？
  - ◎ 「現状維持シナリオ」、「プロジェクトシナリオ」をオプションに含める
  - ◎ 可能性があるものはすべて列挙する
    - ◎ そのあとで、(適用可能条件などを用いて)スクリーニングする
  - ◎ バリア、投資採算性の両方もしくは片方を論じる
    - ◎ エビデンスとしてどのようなものが必要か？
  - ◎ プロジェクトが「コンポーネント」に分けられる場合、別々に考えるとわかりやすい
    - ◎ 投資採算性は、「全体」で検討する必要がある



## ベースライン排出量の数式表現

[Note] ベースラインシナリオがひとつに決まったからといって、ベースライン排出量の数式による表現がユニークに決まるとは限らない

- ⑥ ベースラインシナリオの排出量を、もっとも正確に表す数式表現を探し出す
  - 参照すべき文献：  
IPCC GHG Inventory Guidelines; Good Practice Guidance

[Note] 表現しないベースラインシナリオの排出量を、どのように「プロジェクトシナリオ」のパラメタで表現するか？

- ⑥ クライテリア：ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオで「何が共通」か？
  - 「共通なもの」を通じて、ベースライン排出量のパラメタとプロジェクト排出量のパラメタを関係づける
  - 抜けている排出源は存在しないか？



## 方法論作成における留意点

- ⑥ ロジック的に抜け落ちがないか？
  - ベースラインシナリオとして、あらゆる可能性を評価しているか？
    - 「当然」と思われる場合も、きちんと列挙し、論理立てて説明する
  - 排出源・吸収源として抜け落ちがないか？
    - 小さい排出源・吸収源（本当に無視できるか？）
    - リークエージ（思いがけない効果が考えられないか？）
  - 時間依存性
    - 固定値？ 変数？ [Ex ante? Ex post?]
- ⑥ 他人の目を通したチェック
  - 吸収源プロジェクトの場合、排出源プロジェクトで行われてきた議論や、CDM理事会判断を勉強する
    - 例：Type E-の政策があとで導入される場合の扱い