

# 吸収源 CDM の方法論及び プロジェクトの開発にたずさわって

原口直人\*1・浦口あや\*2・関根秀真\*2

## はじめに

京都議定書の第一約束期間（2008年～2012年）開始を直前に控え、現在、わが国の政策担当者側と民間事業者側の間では、削減目標達成の見込みや追加的な削減手段など、ポスト京都の制度のあり方も見据え、白熱した議論がなされている。こうした中、民間事業者は京都メカニズムのひとつである Clean Development Mechanism（以下「CDM」）を活用したクレジットの取得に高い関心がある。2007年11月20日現在、CDM理事会（以下「EB」）に登録されたプロジェクト数は844件、分野別にみるとエネルギー産業プロジェクトが53.7%を占め、ついで廃棄物処理プロジェクトが20.7%を占めている。なお、吸収源プロジェクトはわずかに1件（0.1%未満）のみである。また、承認済みの吸収源 CDM の方法論は、同月現在、10件である。なお、承認済みの方法論には、株式会社リコーの ARAM0007 と王子製紙株式会社（以下「王子製紙」）の ARAM0008 の2件も含まれている<sup>1)</sup>。

王子製紙は、マダガスカル共和国（以下「マダガスカル」）において、製紙用原料木材チップと二酸化炭素クレジットの獲得を目的とした吸収源 CDM プロジェクト（以下「プロジェクト」）を計画している。筆者は、CDM アドバイザーの一人として、本方法論の開発、AR ワーキンググループ（以下「ARWG」）

への対応、ならびに承認までのプロセスにたずさわった。また、筆者は、王子製紙がマダガスカルにおいて実施中のプロジェクトの最初の植林作業 100 ha にもたずさわった。

本稿では、筆者のこれらの知見をもとに、本方法論の概要、プロジェクトの概要、ならびにプロジェクト実施に向けた留意点について報告する。なお本報告を前に、株式会社あらたサステナビリティ野村恭子氏、同小河原佐織氏、ならびに有限会社クライメート・エキスパート松尾直樹氏らも CDM アドバイザーとして本方法論の開発に参加協力いただいた。これらの方々にも厚くお礼を申しあげる。

## 1. 承認までのプロセス、ARWG の指摘事項

方法論は ARWG の求める一定の精度を満たしながらも、モニタリングコストを考慮し、かつ現実のオペレーションに即してなければならない。方法論承認までのプロセスを、以下に示す。

### 1) 方法論承認までのプロセス

- 2006年6月 方法論 ARNM0028 を申請
- 2006年8月 ARWG10 より、 Preliminary Recommendation の指摘
- 2006年12月 ARWG11 で、B 判定
- 2007年3月 修正方法論 ARNM0028 rev. を申請
- 2007年3月 ARWG13 で、Preliminary Re-

Naoto Haraguchi, Aya Uruguchi and Hozuma Sekine : Engaged in Development of Approved Methodology ARAM0008 and AR CDM Project

\*1 (社)海外産業植林センター、東大農学生命科学研究科国際森林環境学研究室

\*2 (株)三菱総合研究所科学安全政策研究本部宇宙地球研究グループ

#### commendation の指摘

- 2007年7月 ARWG15で、A判定
- 2007年7月 EB33で、ARAM0008として登録

#### 2) ARWGの主要な指摘事項

各プロセスにおいて、ARWGからは様々な指摘及び修正を求められた。指摘事項の中には、正しい指摘事例もあったが、実体に即さない事例もあった。ARWGが指摘した主要な事例を、以下に紹介する。

- ARWG10：プロジェクトに起因する木材加工や、木材生産物の運搬後に生じる事例（製品の船積み）は、一般にプロジェクト実施者の管理下にないため、リーケージとして、考慮する必要はない。
- ARWG11：プロジェクト実施者が示したりモートセンシングによるモニタリング方法は、サンプルプロットを用いる森林調査と比較して、経済的に有効でなく、現在の技術ではリモートセンシングによるバイオマスの評価技術は不完全である。
- ARWG13：PDD（案）に記載されたプロジェクト開始後のプロジェクトバウンダリーの確定や変更は、CDMの実施手順に反する。

## 2. 承認された方法論 ARAM0008 の概要

方法論 ARAM0008 の概要を、以下に述べる。なお、本方法論は UNFCCC のウェブサイトに掲載されているので、詳細は原文を参照していただきたい<sup>1)</sup>。タイトル：“持続的な森林生産のための荒廃地における新規植林（Afforestation）、もしくは再植林（Reforestation）”

### 1) 適用条件

この方法論は、荒廃地、もしくは荒廃が進行している土地における新規植林、もしくは再植林（以下「AR」）活動に適用可能であり、そして以下の条件を満たすプロジェクトに適用できる。

① 新規植林、あるいは再植林される土地は、荒廃地である。

② ベースラインシナリオ決定方法の適用が、ベースラインアプローチ 22 (a)（「適用可能であれば、現存の、あるいは歴史的なプロジェクトバウンダリー内の炭素プールにおける炭素蓄積の変化」）が最も適切なベースラインシナリオの選択であり、その土地はプロジェクト活動なしでは劣化したままであろうと結論される。

③ プロジェクト活動は、プロジェクト前の活動をプロジェクトバウンダリー外へ移転させない。提案されたプロジェクト活動の土地は、プロジェクト活動がなかった場合の同量のグッズおよびサービスを提供し続けることが可能である。

④ 環境条件や人為的影響により、森林植生の天然更新は妨げられる。

⑤ ベースラインの土地利用において、非木本性植物のバイオマスは一定の状態、もしくは減少状態である。

⑥ 伐採残渣を含むリターおよび枯死木は、植林地内に残される。そして野火はまれである。

⑦ 火入れを含む地拵えは、非木本性植物に限り、実施できる。そして火入れは、プロジェクト開始時のエリア内の現存木に対するダメージを避ける方法で実施されなければならない。

⑧ プロジェクトバウンダリー内で、放牧は行われない。

⑨ 地拵えは、長期に渡り土壌の有機炭素蓄積からの純排出を引き起こさない。

⑩ 新規植林、もしくは再植林された土地は、湿地や有機土壌（泥炭地）の排水を引き起こさない。

### 2) 炭素プール、バウンダリー内、ならびにリーケージからの排出源

本法論において、プロジェクト活動に起因し、計測対象となる炭素プール、プロジェクトバウンダリー内の排出源、ならびにリーケージの排出源を、以下に述べる。

#### ① 炭素プール

地上部、地下部バイオマスは、プロジェクト活動の主要な炭素プールであり、計測対象とする。枯死木、リター、土壌有機物は、適用条件下では一定、

もしくは増加すると推察されるが、モニタリングコスト及び精度を考慮し、計測の対象としない。保守的なアプローチである。

#### ② プロジェクトバウンダリー内の排出源

地拵え、もしくは植林木との競合により、消失した非木本性植物のバイオマスはプロジェクトバウンダリー内での排出として計測する。また、肥料の使用による  $N_2O$  排出、窒素固定植物の使用による  $N_2O$  排出、化石燃料の燃焼による  $N_2O$  排出、ならびにバイオマス燃焼による  $CO_2 \cdot CH_4 \cdot N_2O$  排出も計測対象とする。

#### ③ リークエージの排出源

スタッフや苗木、資材や生産物（伐採木）の運搬による化石燃料の使用による  $CO_2$  の排出を計測する。

#### 3) プロジェクトバウンダリーの確定手順

プロジェクトバウンダリー内の全ての階層は、プロジェクト開始時にはプロジェクト実施者の管理下にある、もしくはプロジェクト活動の実施によりクレジット発生期間の間プロジェクト実施者の管理下にあることが予測される。プロジェクト開始時にはプロジェクト実施者の管理下でない、もしくはプロジェクト活動の実施によりクレジット発生期間の間プロジェクト実施者の管理下でないことが予測される階層の土地は、以下の条件を満たす場合にのみプロジェクトバウンダリー内に含むことができる。

- プロジェクト実施者の管理下でない各階層の全土地（ヘクタール）は、CDM-AR-PDDの中に、明確に境界を定めており、そして、

- それらの階層はプロジェクト実施者の管理下であることが、CDM-AR-PDDの中に、明記されており、そして、

- 個々の階層から選択された候補地は、GPS座標や地図、もしくは同等の精度をもつ地理データを用いて CDM-AR-PDD の中で識別でき、そして、

- 候補地の全域で、ベースラインの検討が行なわれ、それらの土地を含めることが土地適格性、GHG 吸収・排出推定、影響評価に影響を及ぼさないことが示されている。

#### 4) 階層化とバイオマスの評価

モニタリング方法論（サマリー/ステップ）において、方法論は樹種、林齢、蓄積量、気候、現存の植生や土壌などの重要な変化量に基づいたプロジェクトエリアの階層化が要求される。階層化は、植栽や森林管理計画、土地利用/被覆図、リモートセンシング・データ、土壌図、GPS、ならびに現地調査などの助けをかりて成し遂げられる。この方法論は、生体バイオマスプール内の炭素蓄積の変化量を計測するために定点サンプルプロットを用いる。この方法論は、最初に信頼度 95%+平均±10% レベルの目標精度に達するための各階層/下位の階層で必要なプロット数を定義する。

### 3. 吸収源 CDM プロジェクトの概要

方法論開発のモデルとなったマダガスカルにおける吸収源 CDM プロジェクトの概要を以下に述べる。なお、本プロジェクトの詳細は、PDD（案）として、UNFCCC のウェブサイトに掲載されている<sup>2)</sup>。

#### 1) プロジェクトの概要

プロジェクト対象地は、マダガスカル国トアマシナ州の東海岸沿いに位置する。毎年約 2,000 ha のユーカリ植林を行い、合計 15,000 ha の植林地を造成する。植林 7 年後から伐採をはじめ、伐採木はチップ加工し製紙用原料として同国から輸出する。伐採跡地は、再植林を行い持続的な森林生産活動を行う計画である。同地域では、民間外資による産業植林プロジェクトは初の事例となり、技術移転や雇用の創出等、地方の経済的な発展に対する期待も高い。

#### 2) 対象地の土地の適格性の検証

熱帯雨林気候に属し、年平均気温は  $20^{\circ}C$ 、年間平均降雨量は 2,000 mm 以上である。対象地の植生は、イネ科草本が群生している。気象要因を考慮すれば、天然林が群生、もしくは天然更新する可能性もあるが、実際は 1950 年以降現在まで草地の状態である。その原因は、草地に加え乾季雨季特有の乾燥と降雨により土壌養分が流亡し劣化したためと思わ

れる。また、野火や、周辺に天然更新を可能とする種子源が少ないことも要因のひとつであろう。

同国の担当省には、過去の植生図や土地利用区分等土地の適格性を検証するための十分な資料がなかった。プロジェクト実施者は、住民への聞き取りを始め1990年と2004年の衛星データ、1950年撮影の航空写真、ならびに文献等を調査し、対象地は「1950年以降、少なくとも1990年以降から現在まで草地からなる非森林地域が継続されている荒廃地」であることを、検証した。

また、同地域を対象とした同国の政策や開発計画、ならびに住民の土地利用の計画の有無を調査し、プロジェクトが実施されなければ「同地域は現状維持、即ち、ベースラインは現状の劣化したまま」であることを、検証した。

### 3) 最初のプロジェクト活動—植林地 100 ha の造成

同国の土地制度は、国有地であるが、登記を行えば個人所有も認められる。しかし、地方では土地登記制度は進んでおらず、プロジェクト対象地周辺の住民は耕作物、あるいは地上物を対象とした慣習的な土地利用権を所有している。対象地が、土地の適格性を満たす荒廃地であることはある程度机上でも確認できるが、住民の土地利用の境界が明確でない場合、プロジェクトバウンダリーは住民と実際に境界を確認しながら実測をしなければならない。

王子製紙は、2005年9月、同地域を管轄する森林局と住民との3者で境界を確認しながら最初のプロジェクトバウンダリー100 haを確定した(図1参照)。

その後、森林局と住民は、プロジェクトの土地利用及び火災防止に対する協力の合意書を締結した。

同地域には、育苗や植林を行う事業者がいなかったため、王子製紙は技術者を長期間派遣し、苗畑の造成や必要資材の提供、ならびに住民へのトレーニングを行いながら、2006年3月、植林地100 haを造成した。現在、除草や施肥等の管理作業を継続中である(写真1参照)。

各作業において、日雇いした住民の数は、他村の

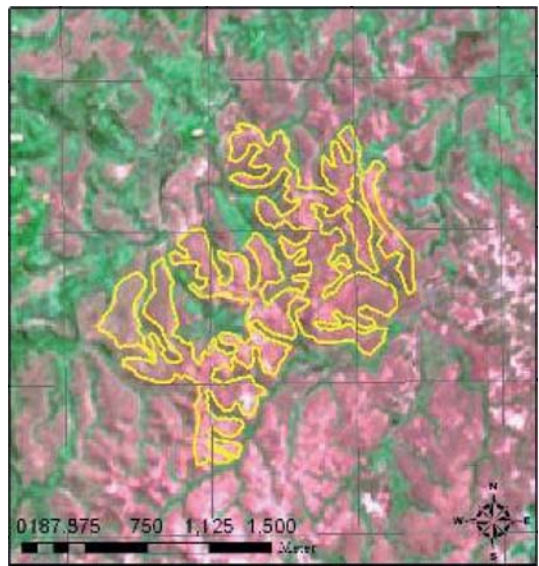


図1 最初のプロジェクトバウンダリー100 ha



写真1 植栽1年後の植林地100 ha

住民も含め、苗畑作業で常時50人×4ヶ月、植林作業で常時100人×3ヶ月間の作業員を動員した。なお、植林地100 haに隣接したA村からは常時20人～30人程度が各々の作業に参加した。

### 4) 植林地100 haに隣接したA村の変化

A村は、植林地に隣接した小規模な村落である。同村は、水田を中心とした焼畑等の土地利用を行い、同地域の典型的な自給自足の村落である。世帯数は約43世帯、内20歳以下の年齢構成割合が約62

%と若い世代構成である。60歳前後の老人世代が極端に少なく、多くは発熱下痢その他疾病で死亡している。筆者が、観察した植林作業開始後のA村の変化を、以下に紹介する。

- 少なくとも2003年以降なかった学校が、2006年7月に再開された。各子供世帯が学校の先生のサラリーを負担しており、2007年10月には学校の継続が行政に認められ、教科書が配布された。現在、新たに学校を建設中である。
- 作業に参加したことにより、収入が増え、1日3回の食事回数を減らすこともなくなった。自転車やラジオを購入して、マーケットへのアクセスが容易になり、外の情報が手に入りやすくなった。
- 一方、事業開始前と現在では何も変わらないと言う意見もあった。

#### 4. プロジェクト実施に向けた留意点 —まとめにかえて

本プロジェクトは、現在、試験段階である。今後、CDM制度に基づき、PDDの作成、EBによるPDDの承認・登録を経て、正式な吸収源CDMプロジェクトとなる。プロジェクト実施に向けた主要な留意点を、以下に述べる。

##### 1) プロジェクトバウンダリーの事前確定

事業者は、PDD申請時にプロジェクトバウンダ

リーを確定しなければならず、土地の慣習的所有者や境界等が不明な中、広範囲に分散した15,000 haの境界をGPSで実測することは多大な労力を要する。このため、事業者はプロジェクトバウンダリーの条件を満たしつつ、かつバリデーションに耐えうる「簡素化した手法」でプロジェクトバウンダリーを確定する必要がある。

##### 2) 事業者の地域住民へのかかわり方

プロジェクトには、事業者の他、住民、政府関係者、第3者（研究者、NGO、他）など多くの関係者が直接/間接的にかかわってくる。通常、関係者のプロジェクトに対する意識（期待、非難、評価他）はその立場やかかわりの度合いによって異なる。事業者が目指す持続的な森林生産活動を達成するには、情報公開や関係者との継続的な協議を行いつつ、特に地域住民を如何にプロジェクト活動に組み込むことができるのか、最も重要な要素であると考え

〔参考文献〕 1) UNFCCC ウェブサイトサイト：Approved A/R Methodoloies；ARAM0008 “Afforestation or reforestation on degraded land for sustainable wood production”， 2) 同ウェブサイト：ARNM 0024 Rev. PDD (Draft) “Reforestation on degraded land for sustainable wood production of wood chips in MADAGASCAR”