

小規模 CDM 植林の促進に向けた実証モデル林の造成 —インドネシアにおいてプロジェクト設計書の作成を試行して—

大角泰夫*1・仲摩栄一郎*1・林 久晴*1・森川 靖*2

京都議定書の第一約束期間（2008年～2012年）が今年から始まった。付属書 I 国の排出量削減目標の達成に活用できる国際的な取り組みである京都メカニズムについては、すでに EU 排出権取引市場が稼動し、クリーン開発メカニズム（以下 CDM）プロジェクトの登録も進んでいる。

国連気候変動枠組み条約の CDM 理事会（以下 EB）により、CDM プロジェクトとして登録されれば、純人為的“温室効果ガス”削減量が認定される。それに基づき発行されるクレジットを売却することにより追加的な収入も期待される。

今年 4 月には排出削減 CDM プロジェクトの登録件数が 1,000 件を超えた。しかし、CDM の新規植林・再植林プロジェクト（以下 CDM 植林）の登録件数は 1 件に止まっている。これだけ差がついた原因としては、CDM 植林が排出削減プロジェクトと比較して、スタートで出遅れたこと、適格地が限定されることに加えて長期性、不確実性、非永続性という問題を抱えていることが指摘されている。特に、非永続性の問題に対処するためにクレジットが期限付きとなり、補填義務を負っている点が CDM 植林へのインセンティブを削いでいる。

「発展途上国の環境保全、住民の生計向上につながる海外植林を実施したい」という高い志を持ちながらも、継続的な予算確保に苦慮している小規模な NGO 団体等が多い。それら小規模な NGO 団体等

にとって CDM 植林は、温暖化防止に関心のある会員または資金提供者（ドナー）獲得へ向けての強力なアピール材料となりうる。しかしながら、CDM 植林として登録されるためには、上述の問題に起因する複雑なルールを理解した上で、1) 土地適格性の証明、2) 追加性の証明、3) 純人為的吸収量の事前推定およびモニタリング計画、4) 環境影響分析、5) 社会・経済影響分析、6) ステークホルダーのコメント等を記載したプロジェクト設計書（以下 PDD）を作成し、CDM の指定運営機関（以下 DOE）による有効化審査をパスしなければならない。それらのハードルが高いことが、小規模な NGO 団体等による積極的なプロジェクト化を妨げている一因ではなからうか。

小規模 CDM 植林実証モデル林の造成

（財）国際緑化推進センターでは、小規模な NGO 団体等が CDM 植林に取り組みやすくなる状況を作り出すために、プロジェクト形成から PDD の作成ならびに植林・初期保育等、植林地管理の一連の段階で直面すると考えられる問題点を摘出し、解決方法を見出し提示することを目的として実証モデル林の造成を計画した。それにあたっては、小規模な NGO 団体等が志向すると予想される「小規模 CDM 植林」に焦点を合わせることとした。小規模 CDM 植林の場合は、低所得コミュニティ・個人による

Yasuo Ohsumi, Eiichiro Nakama, Hisaharu Hayashi and Yasushi Morikawa : Preliminary Study for Small-Scale A/R CDM through Establishment of Model Plantation Forest : A Trial for Completing Project Design Document for A/R CDM in Indonesia

*1 国際緑化推進センター、*2 早稲田大学人間科学部

開発あるいは実施 (developed or implemented by low-income community and individuals) が必須要件となっている。

そこで、2005年度よりインドネシアのロンボック島と2007年度よりパナマのコクレ県において、実際に地域住民の参加を得て小規模 CDM 植林の実証モデル林を造成中である。まだ中間的段階であるが、プロジェクト・プロポーザル (以下 PP) 案及び PDD 案を作成したインドネシアの実証モデル林の概要を紹介する。

この一文が CDM 植林を考えている団体に少しでもプラスになれば幸いである。なお、本実証モデル林は林野庁補助事業と熱帯林造成基金事業を隣接地において同時に実施する事業で、ご指導賜った林野庁ならびに熱帯林造成基金をご提供いただいた (株)東京木工所に謝意を表する。

CDM 植林に適格な土地の探索と土地適格性を証明する際の問題

CDM 植林では各国の森林定義を基準として、新規植林は、過去 50 年間以上非森林地が継続している土地、再植林は、1989 年末時点とプロジェクト開始時点で非森林地である土地が適格地となる¹。

今回対象国としたインドネシアでは、一般的に熱帯雨林がイメージされるが、国家戦略調査 (NSS) によれば、32.5 百万ヘクタールの土地がカーボン関連のプロジェクトに適していると評価されている。しかしながら、非森林地に見えても、CDM 植林の土地適格性の要件のひとつである、「森林定義に到達するだろう高木の若木や稚樹が存在しないこと」を満たさない土地が多く、探索した西スマトラとロンボック島では予想以上に適格地が少なかった。また、毎年火が入ることで草地在維持されてきた土地は南カリマンタンなどに多く、CDM 植林の適格地となるが、防火対策について難しい植林地管理を強いられると予想された。またそれらの草地は牧草地として利用されている場合もあり、家畜の移動でリーケッジが発生する可能性があるため、プロジェクト化には困難が伴うと考えられた。



写真 1 対象地の外観

直上部に散在する木は *Ziziphus nummularia* で当地では 5 m 以下 (灌木)

左上の一部は森林基準に抵触する疎林で当初予定地から除外

このように今回の実証モデル林プロジェクトでは、追加性の証明に必要な植林のバリアーについて、投資バリアーに加えて環境的なバリアーがあると考えられる土地を探索した。厳密に土地適格性を検討した結果、インドネシアでも極めて乾燥の厳しい東ロンボック県に適格地を見つけ出した (写真 1)。

再植林対象地の土地適格性の証明は、EB が承認した手順²に沿って、ステップを追って行う必要がある。まず、空中写真あるいは衛星写真によって対象地の 1989 年末時点での土地被覆状況を把握する。しかし、空中写真に適切なものは入手できなかった。したがって、無償で入手可能な衛星画像ランドサット TM を用いて 1989 年の土地被覆状況を解析した³。ただし解像度が 30 m と低いので、対象地の一部については不明瞭な部分が残った。この不明瞭な部分については、次のステップである土地利用図

¹ CDM 新規植林・再植林の様式と手続き (Decision 5/CMP. 1) および小規模 CDM 新規植林・再植林の様式と手続き (Decision 6/CMP. 1) を参照

² 土地適格性の証明手順 (EB35 annex18) を参照

³ Landsat TM の入手ならびに出力については、森林総合研究所森林管理研究領域資源解析研究室古家直行研究員のご協力を頂いた。

等の地図情報、および土地登記簿や土地利用区分等の公文書を用いても証明できなかった。結局最終ステップ、参加型住民調査（以下 PRA）によって、この不明瞭であった部分について適格性を証明した。

この PRA 調査は住民の社会経済状態、プロジェクトの社会経済影響、リーケッジの有無、所得水準等、PDD 作成に必要な情報も同時に得られるメリットがある。したがって、適当な画像、地図情報及び土地利用の公文書が得られないと判断できれば PRA 実施時に土地適格性の情報も一緒に収集した方が得策のようである。

カウンターパートの選定と PP 案, PDD 案の作成

CDM 植林は、プロジェクト登録前の有効化審査に加えて、長期間の資金管理と植林地管理、そして 5 年毎のモニタリング調査と報告が求められる。そのため、小規模の場合は参加する地域住民の組織化がきわめて重要である。したがって管理を継続でき、住民の組織化ができるカウンターパートの選定はプロジェクトの成否を決めるのできわめて重要である。今回の実証モデル林においても事業の継続性を重んじた結果、公的機関である州政府と県政府、実施レベルではそれぞれの林業担当部署をカウンターパートとした。

ホスト国は CDM 植林について独自のルールを決めている場合が多い。国独自のルールは京都議定書の基本ルールと異なる場合もあるので計画段階から

ホスト国の指定国家機関（以下 DNA）に報告・連絡・相談する必要がある。ホスト国の DNA も CDM を歓迎している場合が多いので共同意識を持って対応してくれるはずである。こうしたことにより、関連する法律等も入手できる。インドネシアにおける CDM 植林の実施は、特に重要な環境大臣令 No. 206/2005⁴ と林業大臣規定 P. 14/Menhut-II/2004⁵ という二つの政令によって規定されている。その中でプロジェクトの開始には実施前の国内審査が必須で、審査には PP と PDD の提出を義務付けている。なお、パナマでも開始前に Project Idea Note (PIN) の提出と DNA による承認が必要である。

PP と PDD は DNA の専門部会で審査し、問題点の指摘を受ける。これらは同時に公示され、パブリックコメントを受ける。CDM 植林の計画団体は、DNA の専門部会からの指摘とパブリックコメントへの対応を示し、それが認められれば承認され、承認レターが発行される。承認された PDD はレターとともに、DOE によって有効化審査にかけられ、それをパスすれば、EB で審議の上、登録に至る。インドネシア政府の定める PP は世界銀行バイオカーボンファンドが定める PIN と若干異なるので参考までに表 1 に示した。PP も PDD も技術的、専門的内容があり、対象地域についての科学的な調査・分析が必要である。地域の大学や研究所またはコンサル

⁴「CDM 国家委員会について」

⁵「CDM の枠組みにおける新規植林・再植林の実施手順について」

表 1 インドネシア国のプロジェクト・プロポーザル編成指針

項目	記入内容
全体概要	開発者データ、相手機関、プロジェクト概要、サイト情報
プロジェクト計画	期間、活動計画、植林形態、樹種、保育、収穫
資金計画	経費見積、財源、収入の予測
環境への正負の影響	炭素吸収量予測、ベースラインシナリオ、環境への影響、計算方法
社会経済への正負の影響	雇用増加、所得向上、地域経済政策、その他因子、国家政策、ステークホルダー
リーケッジ	分析、軽減・回避策

出典) インドネシア林業大臣規定 P. 14/Menhut-II/2004 附属書 2

タントの助けを借りた調査・分析が効率的である。この実証モデル林でも技術委員会と称し、インドネシア国 DNA 専門部会の委員、地域の大学環境学者と農村開発学者、営林局長、日本の森林環境学者からなる委員会を立ち上げ、各委員はそれぞれ担当を決めて各要件を調査・分析し、報告書をまとめた。(財)国際緑化推進センターはこれらの報告書を基に PDD 案を草地・農地対応簡略化方法論 (AR-AMS 0001) に基づいて作成した⁶。

対象地の概要と植林計画実施時の問題点

対象地はロンボック島東部、巨大な Rinjani 火山の裾野に開けた標高 100 m 程度の緩斜面にあり、東南東方向を海に向けている。年平均降水量は 1,000 mm 程度で、月間降水量 100 mm 以下の乾燥月が 7 ヶ月間前後あり、12 月～3 月が雨期である。平均気温が 25℃ と高く、偏乾燥気候あるいは熱帯落葉季

節林気候に属する。

地表には溶岩などの転石が多く、農地としては利用しにくく、農業不適地と分類されている。養分保持粘土を持つため潜在生産力が比較的高い中性土壌である。インドネシアの林地区分では林業生産が可能な生産林に区分されている国有林で、住民が国の許可を得れば林産物を、制限的ではあるが利用できる。この地域の生産林指定地は全体で 3,500 ha あり、その一角に候補地を区画した (図 1)。当初は 150 ha を予定したが、インドネシアの森林基準を厳密に適用した結果、森林と判断される場所も含まれていたことから、95 ha に変更した。

対象地は以前植林や農業が試行されたが、いずれも乾燥や野火によって失敗しており、現在はほとんど放棄されている。また、森林局も造林失敗後には予算措置の予定も立てていない。すなわちこの地の植林を妨げている原因は乾燥に対応した植林技術の不備と森林火災であり、乾燥対応技術の適用と防火対策が成功すれば成林が可能となる。すなわち CDM 植林としては、環境的なバリアーと技術的な

⁶ PDD 案は、林野庁補助事業「国民参加海外森づくり事業」の小規模モデル林造成事業 (平成 19 年度調査報告書) に記載

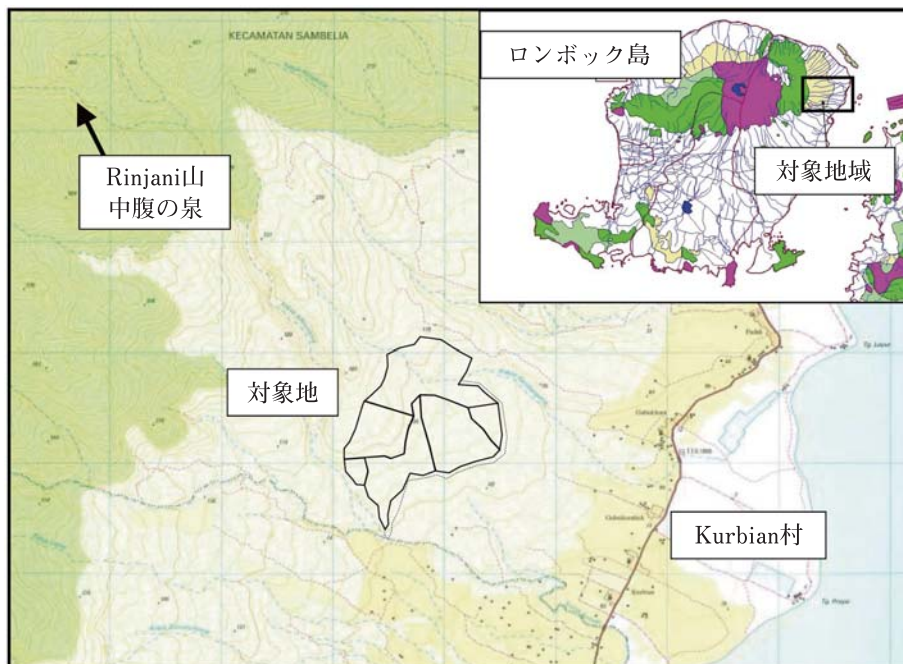


図 1 対象地の位置図



写真 2 植栽後 2 年が経過したメリナ (*Gmelina arborea*)

バリアーがあると判断した。

乾燥地対応植林技術は乾燥地帯で世界的に使われている方法を勘案して新たに設計した。内容は、大植え穴、乾燥順応処理苗、大苗植え等で、乾燥の程度を勘案して植え穴は 30×30×30 cm、苗高 50 cm + 程度、根元径 6-8 mm とした。対象樹種も乾燥と農民の意向を勘案して選定した結果、インドセンダン (*Azadirachta indica*)、メリナ (*Gmelina arborea*) (写真 2)、レインツリー (*Samanea saman*)、ゲニゼロ (*Enterolobium cyclocarpum*)、カシューナッツ (*Anacardium occidentale*) の 5 樹種とした。加えて、乾燥に対応するため灌水システムも新たに導入した。対象地周辺には水無川しかなく、また井戸水の確保も不可能なため、上部の Rinjani 山中腹の標高 755 m に湧出する泉から 7 km のパイプを敷設して灌漑水を確保した。対象地で頻発する森林火災は隣接する農地からの延焼が主因と考えられたので当初は農地側に 20 m~100 m 幅の防火帯を設定し、丁寧な下刈りで対応可能と想定した。

なおこれらの計画の技術的事項の基本部分は筆者らが意見交換を通して作成し、その後現地の技術委員との調整を経て完成させたもので、内容は、現場、特に作業を監督する県営林署職員や農民が普通に使っている方法ではない。これらの新技術は詳細に州営林局から営林署・農民に伝えられた。

実行段階で直面した問題

しかしながら、上記の当初計画は実行段階で多くの問題に直面した。すなわち、① 前述のように対象地面積の減歩、② 植栽対象樹種の変更、③ 植栽現場での新植栽技術の不遵守、④ 防火対策の不備等である。特に大きな問題を摘出すると、② の植栽樹種は農民の意向を受けて技術委員会で決定したが、センゴンと農民が希望して導入したカシューナッツの乾燥耐性が低く、活着率が低いため変更を余儀なくされた。

③ の植栽技術について特に大きな問題は、乾燥順応処理苗についての理解が得られなかったこと、徒長苗もしくは小さい苗木が使われたことである。州全体の基準では苗木は 25 cm 程度とすると定められており、この基準でよしとする意向が働いたものと推察される。乾燥が厳しいことに加えて、計画された植栽技術が守られなかったことで苗木の活着率はきわめて低く、新技術の導入の困難さを思い知った。

④ 防火対策については、植栽当初年から延焼が発生した。当地の乾季には南東方向から乾燥した強風が吹く。現地で通常の農作業として実施されている乾季後半の農地火入れ地ごしらえの火がこの風に乗って防火帯を飛び越えることが分かった。そのため飛び火を止めるため、早生樹である *Spondias pinnata* と *Gliricidia sepium* を密植した並木を防火帯両側に設定し、防火帯内部に常緑灌木であるナンヨウアブラギリ (*Jatropha curcus*) を植えることとした。これらの導入種はどれも農民による利用価値が高い。

上記のように PDD で設計された計画が、今回の実証モデル林のように実施段階で大幅に変更しなければならない可能性は大いにある。小規模 CDM 植林が現地の低所得の地域住民により開発もしくは実施されるものである以上、この問題はつきまとう。CDM 植林は技術移転も重要視しているの、現地に新たな技術を導入する場合は特に問題が生じやすい。計画の変更は PDD の変更につながるの PDD

の作成にあたっては注意が必要である。

地域住民の参加の仕方について

社会経済調査によってわかったことであるが、この地域住民は受容的で、自らがプロジェクトを進めることはほとんど想定できない。したがって他の組織が積極的にリードしないと、地域住民独自の「開発あるいは実施」は困難である。

理想的には地域住民が主体的に植林事業を実施することが望ましいが、このような状況はかなり難しい。今回も州営林局が県営林署を巻き込み、農民グループに積極的に働きかけることで、樹種選択、賃労働による造林・保育作業の実施及び火災等の監視を彼等が担当することとなった。また、管理する土地の配分もこの農民グループ1グループが10 haを管理することとし、個人には配分しなかった。これまで約3年間事業を実施してきた経験を経て、参加住民の対応・意識が徐々に積極的なものになりつつあり、将来的には住民主体の活動に移行するものと期待している。

プロジェクト形成に必要な経費

これまで(財)国際緑化推進センターが実施してきたインドネシアにおける植林事業の直接経費はhaあたり10万円程度であった。それが、最近、最低賃金が年々上昇していることもあり、徐々に上昇する傾向にある。今回のプロジェクトでは灌漑システムを導入したため、システムの敷設と維持管理に追加的な経費を必要とした。

CDM植林に必要な調査項目の中で、特に専門性が高く、現地の事情に通じた人が対応した方がよいと判断される項目は、環境影響の分析、社会経済影響の分析及びステークホルダー意見の収集と対応の3項目である。また、インドネシアで必要とされているPPも地域情報に関する事項が多い。これらの調査については現地専門家に依頼し報告書を作成してもらった。そのための費用を支払った。

今回、PDD案は日本側の技術委員がとりまとめたので特別に経費は必要としなかったが、専門のコ

ンサルタント等に作成を依頼するとそのための経費が必要である。インドネシア国内でのDNAによる審査には連絡経費以外は必要ないと予想しているが、国によっては必要経費が求められる場合も想定される。

その後PDDはDOEが有効化審査を担当するが、DOEは先進国にある本拠地から途上国の現地に出張して審査を行うため、審査料には出張経費も含まれる。代表的なDOEからの情報によれば、250万円程度の審査料がかかるとのことである。最低5年ごとに実施されるモニタリング終了後には、検証がDOEによって行われる。その検証にかかる経費については、既に有効化審査をパスしており、その情報を基にして検証できるので、有効化審査料よりも若干安くなるとのことである。

おわりに

CDM植林は、現在のところ登録プロジェクトが1件で流通可能なクレジットが未だ発生していないことが大きな理由で、クレジットの市場化が進んでいない。登録プロジェクトが増え、クレジット発行量が増えないとCDM植林の期限付きクレジット市場は形成されない。ただし、現在20件ほどの個別案件が登録を目指して有効化審査中である⁷。それらが登録されれば、近々この問題に解決の芽が出ると期待される。また、現時点でCDMの新規植林・再植林部門のDOEが1社しかなく、審査機関同士の競争が起こらないため、審査依頼の集中と審査料の高止まりにつながっていると考えられる。日本の審査機関も近々DOEとして指定され、DOEも数が増える可能性が高いのでこの点についても徐々に解決されることが期待される。

CDM植林については、林野庁のホームページにおいてCDM植林ヘルプデスクが立ち上げられており、基本情報が提供されているし、実施へ向けてのロードマップ「新規植林/再植林クリーン開発メカ

⁷ 国連気候変動枠組み条約 CDM ウェブサイトの Project Activities, Validation of CDM project activities で検索

ニズム」もダウンロードできる。また、林野庁補助事業で(財)国際緑化推進センター、(社)海外産業植林センターが実施した「CDM 植林技術指針調査事業」では、実施のための各種情報がまとめられているのでこれらを参考に出来る。

日本国関係者による先進的な取り組みとしては、(株)リコーがエクアドルの事例を基にして、新規植林/再植林承認方法論 AR-AM0007 として CDM 理事会に正式に承認されている。ならびに王子製紙(株)がマダガスカル事例を基に AR-AM0008 として正式に承認されている。また、旧緑資源機構(現国際農林水産業研究センター(JIRCAS))はパラグアイにおいて小規模 CDM 植林の有効化審査に臨んでおり、DOE から具体的な指摘を受けている。

小規模 CDM 植林は、対象地域の持続的な発展を大目標として、地域住民による開発もしくは実施と

いうことが義務付けられているので、現地の事情に応じてきめ細かな対応ができる小規模な NGO 団体等が活躍する絶好の機会であると考えられる。上述の情報、ならびに先進的な取り組みを参考にして、小規模な NGO 団体等による積極的な取り組みを期待したい。

この実証モデル林はあと2年間の情報収集を行う計画となっている。今後 PP と PDD についてパブリックコメントを収集してより適切な PP と PDD の記載方法等を検討するとともに、モニタリングに関わる要件を調査してモニタリング報告における問題点の摘出を進める。これらのインドネシアでの検討結果とパナマでのモデル林造成での調査・分析を加えて最終的には小規模 CDM 植林プロジェクトを実施する際の汎用的なガイドラインを作成する計画である。

海外林業研究会のご案内

本研究会は海外森林・林業・林産業に関心のある技術者、研究者、教官等からなる団体で、年1~2回の研究会、講演会、セミナー等の開催のほか、「海外の森林と林業」誌(年3回、1、6、9月)及び「緑の地球」(年4回、1、3、6、9月)、林野庁の森林・林業分野の国際的な取組のあらまし(年1回)を会員に配布しております。

本会の年会費は3,500円です。入会申し込み等の問い合わせは、下記事務局へお願いします。

(財)国際緑化推進センター内 海外林業研究会事務局

〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル3F

電話:03-5689-3456 Fax:03-5689-3360 e-mail:office@jifpro.or.jp

本誌購読希望の皆様へ

「海外の森林と林業」誌は、地球の緑化に関心のある方々に、海外の森林と林業に関する最新の情報をお知らせするわが国唯一の雑誌です。本誌(年3回発行)は、実費(年2,500円)にて、海外林業研究会会員以外のご希望の皆様にも配布しております。希望される方は下記の連絡ください。

(財)国際緑化推進センター 電話:03-5689-3450, Fax:03-5689-3360

e-mail:jifpro@jifpro.or.jp 題名に 海外の森林と林業 と明記ください。