

# 住民参加による炭素計測手法の開発の試み —有効で公正な REDD プラスを目指して—

百村帝彦<sup>\*1</sup>・ヘンリー スケープンス<sup>\*2</sup>・エンリケ イバラ ジェネ<sup>\*2</sup>・相楽美穂<sup>\*2</sup>

## REDD プラス事業における住民参加型炭素計測の意義

近年、地球温暖化対策として、途上国における森林減少・劣化に起因する炭素排出の削減を検討する REDD+ が世界的に注目されている。2007 年、気候変動枠組条約 (UNFCCC) 第 13 回締約国会議 (COP13) において採択された「バリ行動計画」では、「途上国の森林減少・劣化による温室効果ガス排出削減 (REDD)」を推進するため、途上国の能力向上支援や実証活動などに取り組むことが定められ、これ以降 REDD+ に関するさまざまな活動や実証活動が、国際機関・先進国・多国間イニシアティブのもとで本格化した。

その後開催された COP15、同 16 (2009, 10 年) において、REDD+ における住民参加の考え方が示されている。COP15 で決定された方法論のガイダンスには、「モニタリングおよび報告に係る先住民および村落共同体の効果的な参加のためのガイダンスを必要に応じて策定すること」を推奨 (UNFCCC, 2009) し、REDD+ 事業における炭素計測作業への住民の参加を促している。また COP16 のカンクン合意においても、「途上国に対して、国家 REDD+ 戦略やアクションプランを策定・実施する際、とくに森林減少・劣化の誘因、土地保有、森林ガバナンス、ジェンダー配慮、ならびに (カンクン合意の附属文書 I の 2 段落目に記載された) セーフガードに

関する取り組み、先住民および村落共同体をはじめとするステークホルダーの完全かつ効果的な参加を確保するよう要請」(UNFCCC, 2010) しており、地域住民の REDD+ 活動への参加を支持している。またこの附属文書 I の環境および社会面のセーフガードの項目には、「先住民および村落共同体の知識と権利の尊重」についても盛り込まれており、地域住民の権利の確保も同時に求めている。

森林の炭素計測は、人工衛星を使ったりリモートセンシングによる炭素量の推計が非常に重要な位置を占めているが、COP15 で決定された方法論のガイダンスにおいて、地上ベースでの森林の炭素計測との組み合わせの必要性が指摘された (UNFCCC, 2009)。つまり森林の炭素蓄積の正確な推計やそのモニタリングには、地上ベースでの森林計測が有効であり、その計測に森林周辺地域に居住する地域住民の実質的な参加が公正性の側面からも期待されている。

住民参加型での炭素計測では、地域住民は専門家とともに、① REDD+ 事業の森林地図の作成、② 炭素蓄積に応じた森林区分、③ バイオマス測定のための固定サンプルプロット (Permanent Sample Plot / PSP) の設置、④ 炭素蓄積量の推計、そして⑤ 定期的なモニタリング等の作業への参加が期待される。

地域住民はこうした活動への参加は可能ではあるが、それには訓練を通じた能力開発と継続的な技術

Kimihiko Hyakumura, Henry Scheyvens, Enrique Ibarra Gene, Miho Sagara: Action Research to Develop and Test Community Carbon Accounting for Effective and Equitable REDD+

<sup>\*1</sup>九州大学熱帯農学研究センター、<sup>\*2</sup>地球環境戦略研究機関 自然資源管理グループ森林保全チーム

支援が必要となる。またバイオマスの推計など技術的に高度な項目については専門家が実施し、固定サンプルプロットの設置、基礎的な森林計測、および森林区分に基づく境界策定作業などを中心に地域住民の参加が可能である。つまり、専門家と地域住民が業務を分担し、協働で炭素の計測を継続的に実施することが可能となる。

そこで地球環境戦略研究機関（IGES）では、地域住民の参加を確保し、有効で公正な森林の炭素計測手法を検討・策定することを目的とし、参加型炭素計測手法（Community Carbon Accounting / CCA）のアクションリサーチを2010年度からパプアニューギニア・カンボジア・インドネシアの3か国において実施している。

### 参加型炭素計測手法開発事業の実施

本事業では、対象とする3か国の対象地域（パプアニューギニア・マダン州、カンボジア・モンドルキリ州およびインドネシア中部ジャワ州および南スマトラ州）において、各国の現地協力機関と共に参加型炭素計測手法開発のためのアクションリサーチを実施した。以下に、各調査対象地での事業内容を概観する（表1）。

#### 1) パプアニューギニア（PNG）

PNGにおける事業では、国民・コミュニティ開

発基金（FPCD）が主要な協力機関となっている。FPCDは1993年に設立された地元NGOで、森林認証制度によるコミュニティ林業の支援を中心に活動している。また、政府機関であるPNG森林研究所およびPNG森林管理局も本事業に参画している。

本事業対象地として、FPCDが地域住民による持続可能な木材生産のための支援を行ってきたコミュニティ林業サイトから5か所を選定した。これらのサイトはFSCによる森林認証の承認を得ており、近隣地域住民との合意に基づいた森林の境界が、すでに明確になっている。また各サイトの住民はすでに森林計測やコミュニティ・リーダーの訓練を受けており、また森林計測、生物多様性、社会経済関連のデータ収集もすでに完了しており、本事業実施に有利なサイトと見られる。

本事業は、FPCDの森林技術者とIGES研究員が中心となって実施した。2010年7月、森林技術者を対象とした森林炭素計測手法の訓練を実施し、その後IGESとPNG森林研究所が、現地調査用マニュアルを起草した。そのマニュアルをもとに、FPCDの森林技術者は4か月間にわたって地域住民と協力しながら、5か所の各コミュニティ林業サイトに2つずつ固定サンプルプロットを設置し、合計10プロット設置した。そしてIGES、PNG森林研究所、地域住民によって森林炭素計測を行った。

表1 調査対象地と現地協力機関

調査地	現地協力機関
パプアニューギニア ➢マダン州の森林認証サイト	➢国民・コミュニティ開発基金（FPCD） ➢パプアニューギニア森林研究所 ➢パプアニューギニア森林管理局
インドネシア ➢南スマトラ州ムシ・バニュアシン県村落林 ➢中部ジャワ州ウォノソボ県とグヌン・キドゥル県のコミュニティ林業サイト	➢インドネシア国家森林評議会（DKN） ➢自然保護のための自主的連合体（ARuPA）
カンボジア ➢モンドルキリ州 セイマ（Seima）の共同管理の生産林	➢アジア太平洋地域コミュニティ林業訓練センター（RECOFTC） ➢野生生物保全協会（WCS）カンボジア支部 ➢カンボジア森林局

得られた炭素計測データを、IGES 研究員が考案した表計算プログラムで集計し、地上の生物バイオマスの総炭素量を計算を行った。その結果、変動係数が 62.25% と極めて高かった。これにより、適切な森林区分を行う必要があることが分かった。そこで暫定的に、①攪乱を受けていない低地熱帯雨林、②攪乱を受けた低地熱帯雨林そして③浸水地の熱帯雨林の 3 つに森林区分をおこなった。

## 2) カンボジア

カンボジアにおける事業では、アジア太平洋地域コミュニティ林業訓練センター (RECOFTC) が主要な協力機関となっている。RECOFTC は、タイ・バンコクに本部を持つコミュニティ林業に関する研究・訓練機関であるが、カンボジア森林局内に現地事務所を構えるなど、カンボジア森林行政に一定の影響力を持っている。本事業には、保護林・生産林の管理を支援している WCS カンボジア、およびカンボジア森林局も参画している。

本事業対象地として、政府と地域住民の共同管理が認められた生産林を選定した。この生産林共同管理プロジェクトの主要な事業実施者は、WCS カンボジアとカンボジア森林局、そして村落の地域住民である。地域住民に生産林管理の権利を委譲した森林は、カンボジアではこの地のみである。共同管理の生産林に隣接する Seima 保護林は、カンボジア政府に二番目に承認された REDD+ プロジェクトの対象地でもある。また WCS カンボジアは、保護林のバッファゾーンにあたる生産林、つまり本事業の対象地も REDD+ プロジェクトに含めることを検討している。これらより、本事業を実施するには最適地と判断できる。

本事業調査地として、生産林共同管理プロジェクトの第一フェーズ (2007-2012 年実施予定) の対象村である 3 か村 (Pu Cha, O Cha, Pu Kong 村) (WCS Cambodia, 2009) の領域を対象とした。

炭素計測は、トレーニングを受けた WCS カンボジアスタッフ・地方森林局職員と基礎トレーニング

を受けた各村の地域住民 3～4 名との共同作業によって実施した。主要な森林類型は、炭素蓄積量が多い常緑樹林と、炭素蓄積量が少ない乾燥フタバガキ科林の 2 つであり、この 2 つで森林区分をおこない、それぞれに固定サンプルプロットを設定した。また、炭素計測手法については、カンボジアの法制度に則るため、「コミュニティ林業」ガイドライン (FA, 2006) の森林計測手法を踏襲した。しかし、トレーニング実施の際に炭素計測を試行した結果、「コミュニティ林業」ガイドラインによる手法は乾燥フタバガキ科林では有効であるが、密林である常緑樹林では非常に時間がかかることが分かった。そこで本事業では、森林計測の精度を下げずに作業を短縮できる 6 樹木抽出法<sup>1</sup>での森林炭素計測についても実施した (写真 1)。

RECOFTC の専門家が、コミュニティ林業のガイドラインによる計測法と 6 樹木抽出法によって得られた森林からの植物バイオマスの総炭素量の計算を行った。その結果、6 樹木抽出法の有効性が確認されたため、本事業ではこの方式を採用・推奨するに至っている。



写真 1 参加型炭素計測手法のトレーニングを実施する (カンボジア・Semia 生産林)

<sup>1</sup> 森林計測において、ピッターリッヒ法と同様に、簡易な森林調査で林分材積を正確に推定する手法の一つ。

### 3) インドネシア

インドネシアにおける事業では、インドネシア国家森林評議会（DKN）が主な研究共同機関となっている。DKNはNGOを基盤とした組織で、森林政策の策定に関わるアクター間の調整に携わっている。森林管理の認証取得に向けて支援を行っている地元NGOのARuPAは、ジャワにおける調査地の選定と地域住民の参加促進において重要な役割を果たした。調査対象地として、中部ジャワ州のウォノソボ県とグスン・キドゥル県、ならびに南スマトラ州のムシ・バニュアシンの3か所が選定された。主要な事業活動は以下のとおりである（写真2）。

- ・中部ジャワ州：州の森林事務所と地域住民に対し、調査の概要について説明。また訓練員（参加型炭素計測チームへの訓練とガイダンスを担当する地域代表）に対する訓練。その後、地域住民との共同での参加型炭素計測の実施。

- ・南スマトラ州：村落共同体の指導者と2回にわたり会合。村落林サイトとその周辺での広範囲にわたる実地視察。地域住民へのインタビュー実施。

中部ジャワ州の対象県では、県行政は生産林でのコミュニティ林業の経済的利益に焦点を当てており、REDD+はコミュニティ林業での木材生産を補完するものと見なされている。財政的なインセン

ティブが明白になれば、行政も生産林でのコミュニティ林業に対してREDD+の支援が容易になると考えられる。

南スマトラ州の調査対象地も当初、事業に適していると考えられた。すなわち、県内の森林は「森林管理ユニット」として、森林周辺に住む森林官のグループによって管理されており、森林へのアクセスや利用が適切に管理されていると考えられた。また、これら森林は「村落林」に指定されており、地域全体で管理を行うことが期待されていた。県森林事務所と「森林管理ユニット」の担当者は、参加型炭素計測の実施を支持していた。しかし、現地調査の結果、地域住民による違法伐採が行われていたり、地域住民の間で森林に対する権利をめぐる紛争が存在していることが判明した。このため、本事業の対象地として、課題があるといわざるを得ない。

パプアニューギニアとカンボジアについては、対象地の適切な選定と森林炭素計測手法の試行を達成することが出来た。インドネシアでは、森林炭素計測の試行について、ほぼ達成することが出来た。

#### 参加型炭素計測事業による教訓

2010年度、3か国での参加型炭素計測事業を実施したことによって、以下の点が明らかになった。

もっとも重要な点としては、村落共同体の地域住民は、専門的知識を得て十分なトレーニングを実施すれば、炭素蓄積の推計・モニタリングに求められる計測作業を正確に行うことが可能だということが分かったことである。そして地域住民が計測作業やその記録作業を正確に行うためには、外部からの継続的な支援が前提条件として必要であるということも分かった。

この支援活動は、村落共同体との信頼関係を構築した協力機関の支援によって実現可能となる。対象国では、それぞれ協力機関が事業に参画し、これら支援活動を行っている（パプアニューギニア：FPCD、カンボジア：WCSカンボジア、インドネシア：DKNとARuPA）。このように専門家が主導しつつも、地域住民が業務を分担し、協働で炭素の



写真2 地域住民に対してトレーニングを実施する（インドネシア・中部ジャワ）

計測を継続的に実施することが可能であると結論付けることが出来る。

また、トレーニングについては、2種類のトレーニングが必要であることが分かった。まず、地域住民とともに炭素計測を主導する専門家を養成するためのトレーニングである。これには外部からの専門家を講師とした座学による講義と、固定サンプルプロットの設置や森林計測など現場でのトレーニングの2段階で実施する必要があるものである。2つ目が、村落の地域住民を対象とした森林計測・記録などの業務を主とした現場でのトレーニングである。村落住民対象のトレーニングでは、OJT (On the Job Training) で覚えながら実施していくのが有効であると考えられる (写真3)。

一方、事業対象地の選定に際して、以下の条件を考慮する必要があると認識した。まず、①土地保有権が明確であること、②村落共同体の組織が参加型炭素計測に高い関心を持っていること、③地方行政の支援があること、④村落共同体が森林の持続可能な管理について関心があること、である。これら条件が揃っていないと、事業を実施しても有効な炭素計測を達成できない可能性が高い (インドネシア・南スマトラ州の事例)。また、持続可能な森林管理が行われているサイト (インドネシア・中部ジャワ州の事例) では、すでに森林減少が抑止されたり森林増加が進んでおり、新たに REDD+



写真3 地域住民と森林官が協働で固定サンプルプロットを設置する (PNG)

の活動を行っても、その成果は限定的である。その効果という観点から、このようなサイトにおいても、本事業の対象として慎重になる必要がある。

また、炭素の計測方法については、事業の初期段階やトレーニングにおいて、さまざまな固定サンプルプロットの取り方や炭素計測法を試み、森林タイプや対象国の施策により、適切な手法を導き出す可能性があることが分かった (カンボジアの事例)。

IGESでは、本事業で培った経験と成果をもとに2011年度も引き続き研究協力機関と参加型炭素計測手法の開発事業を実施している。2011年度では、上記の3か国に加え、ラオスも対象として参加型炭素計測手法 (CCA) マニュアルの起草などを目指している。

本報告は、環境省からの委託事業「京都メカニズムを利用した公害対策と温暖化対策のコベネフィットの実現等に関する途上国等人材育成支援事業」の「REDD+のキャパシティ・ビルディング構築に関する事業」の一環として、地球環境戦略研究機関・自然資源管理グループ・森林保全チームが実施したものである。関連情報は、以下の website に掲載されているので、参照されたい。[http://www.iges.or.jp/en/fc/activity\\_cca.html](http://www.iges.or.jp/en/fc/activity_cca.html) 及び [http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/3258/attach/3258\\_cca\\_leaflet.pdf](http://enviroscope.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/3258/attach/3258_cca_leaflet.pdf)

〔引用文献〕 Pollard, E and Evans T (2008) A survey of communities in and around The Seima Biodiversity Conservation Area in 2008, WCS cambodia, Phnom Penh. UNFCCC (2010) The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention. (Decision1/CP.16) <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2> UNFCCC (2009) Methodological guidance for activities relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries. [http://unfccc.int/files/na/application/pdf/cop15\\_ddc\\_auv.pdf](http://unfccc.int/files/na/application/pdf/cop15_ddc_auv.pdf)