

途上国で森林の炭素蓄積量変化を把握する

温暖化対応推進拠点	平田 泰雅、ルイス・アルベルト・イスワイラス、 門田 有佳子（現京都大学）、齋藤 昌宏		
森林管理研究領域	鷹尾 元、齋藤 英樹、高橋 正義、松浦 俊也		
森林植生研究領域	佐藤 保	植物生態研究領域	清野 嘉之
国際連携推進拠点	新山 馨	九州支所	鳥山 淳平
北海道支所	伊藤 江利子	四国支所	大谷 達也

要 旨

REDD プラス^{*}は、発展途上国の森林減少、森林劣化からの温室効果ガスの排出削減等の努力にインセンティブを与える仕組みで、どの程度排出削減が達成されたかを知るためには、森林の炭素蓄積量の変化を正確に評価することが必要です。そこで、熱帯林を対象として、衛星データから推定した森林タイプ別の面積と、地上調査によって求めたタイプごとの面積当たりの平均炭素蓄積量とを掛け合わせ、国レベルの森林炭素蓄積量を算定する手法を開発しました。衛星利用の障害となる雲や季節性の問題も軽減され、森林タイプに応じた推定式に基づいた炭素蓄積量の推定精度を向上させることができました。ここで開発した手法、REDD プラスの要点や経緯、そして森林炭素計測手法は分かりやすい技術解説書として刊行しました。

REDD プラスに向けたモニタリング

発展途上国での森林の減少や劣化による二酸化炭素の排出は、気候変動の大きな要因となっており、この排出を削減するため、REDD プラスと呼ばれる国際的な取り組みが進められています。REDD プラスは、森林の減少や劣化防止の取り組みによる排出削減量に応じて各国にクレジットを与える仕組みです。そのためには、排出削減量算定の基礎となる国レベルでの森林の炭素蓄積量と、その変化を把握する手法が欠かせません（図1）。

森林タイプ別面積の推定

森林面積を推定するには、衛星画像の利用が有効です。ただし、宇宙からの広域観測では、画像のどこかで雲の影響を受けます。特に、熱帯雨林ではその影響が深刻です。そこで、大量の衛星画像を用い、雲のない状態の画像を作成する手法を開発しました。

一方、熱帯季節林が生育する地域については、太陽光の反射パターンが乾季の進行とともにどのように変化するかを森林タイプごとに調べ、その特徴を利用して森林タイプを精度よく分類できるようにしました（図2）。

これらの手法を用いることで、国レベルでのタイプ別の森林面積およびその面積変化を推定できるようになりました。

アロメトリー式の開発と森林炭素蓄積量の推定

樹木の炭素蓄積量は、胸高直径、あるいは胸高直径と樹高を変数とした推定式（アロメトリー式）を用いて計算する必要があります。しかし、熱帯季節林、乾燥林に

おいては、熱帯雨林と比べてアロメトリー式の開発が遅れていました。そこで、熱帯季節林と乾燥林で伐倒調査を行い、地下部を含めた精度の高いアロメトリー式を開発しました。この式を用いることで、森林タイプ別の単位面積当たりの平均炭素蓄積量を地上調査によって推定できるようになりました（図3）。

こうして得られた値を、衛星画像から得られた国レベルの森林タイプ別面積と掛け合わせるにより、各国の森林炭素蓄積や経時的な変化量を算出できるようになりました。

REDD プラス・クックブックの刊行

REDD プラスを実施するためには、科学的なアプローチによって森林の炭素蓄積量の変化を正確に評価することが求められます。しかし、政策担当者や現場技術者が利用できる適切な技術解説書がなく、その推進の妨げになっていました。

そこで、今回開発した手法を含め、REDD プラスの要点や経緯、そして森林炭素計測手法について分かりやすく説明した技術解説書「REDD プラス・クックブック」を日本語版、英語版、スペイン語版として刊行し、普及に役立てました（図4）。なお、これらの各国版の技術解説書は、以下の URL からダウンロードできます。
http://redd.ffpri.affrc.go.jp/pub_db/publications/cookbook/index_ja.html

本研究は、林野庁補助事業「REDD プラス推進体制整備事業」による成果です。

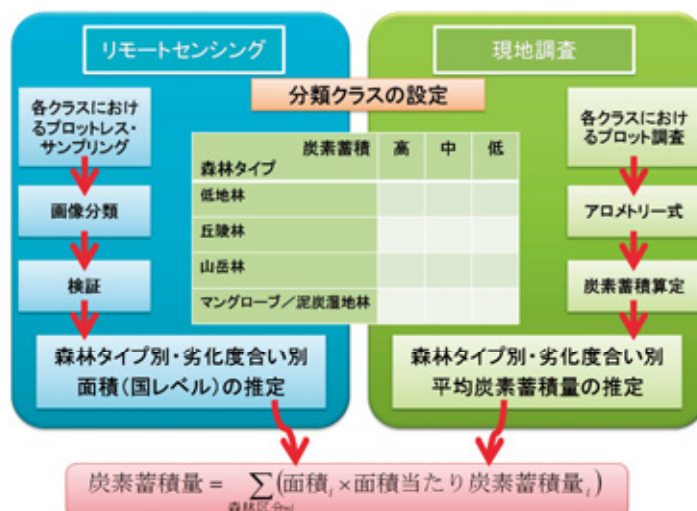


図1 国レベルでの森林の炭素蓄積量を把握する手法

リモートセンシングと現地調査を組み合わせた手法により森林炭素蓄積量を推定することが可能になりました。

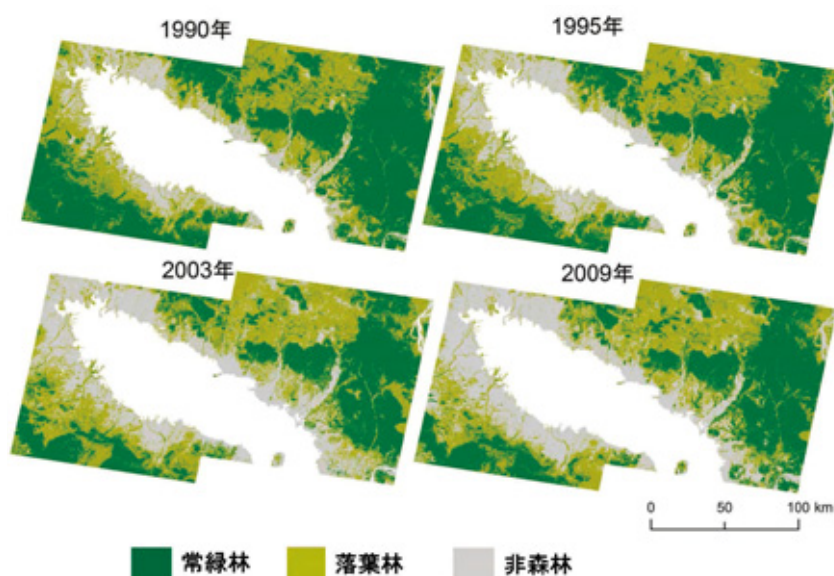


図2 カンボジア中心部の衛星画像で判別した時系列森林分布図

落葉の季節を利用して常緑林と落葉林を区分する技術を開発しました。白い部分はトンレサップ湖です。



図3 パラグアイでのアロメトリー式の作成

地上部、地下部のバイオマスを直接計測し、バイオマスを推定するアロメトリー式を開発しました。



図4 REDD プラス・クックブックの刊行

各章の項目は、レシピと呼ぶ1つのまとまりから構成されています。

※については、巻末の用語解説をご覧ください。