

カンボジア国での森林インベントリ調査事例

途上国における国家森林インベントリ調査の実施と森林インベントリ調査データ集計方法の検討

キーワード 森林インベントリ調査, 海外, カンボジア国

海外プロジェクト部 佐藤 嘉彦・飯田 敏雅・稲田 徹

はじめに

森林インベントリ調査は、現存する森林資源量の把握を目的としており、調査結果は持続的な森林資源利用などを目的とする森林計画の策定や、森林計画実施状況のモニタリングなどに利用されます。特に、全国レベルで実施される森林インベントリ調査は、全国森林インベントリ調査 (National Forest Inventory、以下 NFI) と呼ばれ、標準地 (プロット) と呼ばれる調査地を無作為に抽出・調査して、統計的手法により森林資源量を求めるのが一般的です (図 1)。

一方、途上国においては技術、資金、人材の不足などのために NFI が実施されていないことも多く、国際協力を通じた技術的、資金的支援が求められています。本稿では、国際協力機構 (以下、JICA) の技術協力プロジェクトで実施

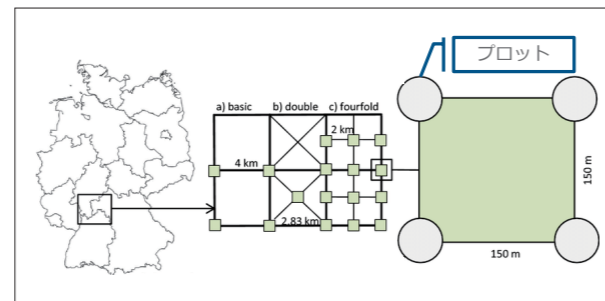


図1 国家森林インベントリ調査設計の事例 (ドイツ国*)

したカンボジア国スラントレン州での森林インベントリ調査をとりあげ、途上国における森林インベントリ調査の現状と課題、データ集計方法の検討結果を紹介します。

途上国における森林インベントリ調査の実施状況調査

途上国における森林インベントリ調査実施状況を確認するため、DAC リスト^{※2}に掲載されている 143 か国・地域を対象に、インターネットを利用した文献調査を行いました。調査対象国 143 か国・地域のうち、①全国レベルで森林インベントリ調査が実施されているのは 67 か国 (46.9%)、②プロジェクトレベルの森林インベントリ調査が実施されているのは 12 か国 (8.4%)、③実施がされていないか、状況が不明なのは 64 か国 (44.8%) でした (図 2)。

地域別の森林インベントリ調査実施状況については、アフリカ地域とオセアニア地域では他の地域に比べて「③実施なしか不明」の割合が高く、NFI 実施進捗が遅れていると考えられます。

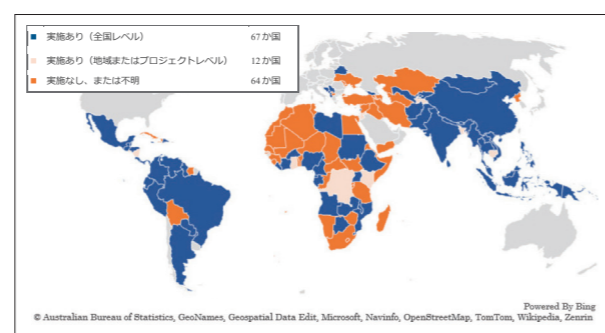


図2 途上国のNFI実施状況

カンボジア国スラントレン州における森林インベントリ調査

カンボジア国では、これまで NFI が実施されていません。一方で、NFI 実施に必要な調査設計は完了しており、さらに調査マニュアルも国際連合食糧農業機関 (FAO) の支援により策定されています。カンボジア国で全国森林インベントリ調査が実施されていない主な要因は、全国レベルで調

査を実施するための予算や人員が確保できないためだと考えられます。

JICA は技術協力を通してカンボジア国の森林モニタリング機能の強化を支援しており、将来の NFI 実施に向けて、スラントレン州で森林インベントリ調査を 2022 年に実施

しました。

はじめにカンボジア国の NFI 調査設計にもとづき、6 × 6km の格子点を設定し、その中から対象調査地を抽出し、森林インベントリ調査を行いました (図 3、写真 1)。調査結果から、樹木の地上部バイオマス量 (AGB) と地下部バイオマス量 (BGB) を合計した値を森林タイプ別に比較した場合、常緑樹林が最も大きな値を示しました (表 1)。

カンボジア国では森林内の道路網、通信設備が未整備のため、無作為にサンプルを抽出して森林インベントリ調査を行うことは、移動手段の確保、調査員の安全確保などの点で多くの困難がありました。さらに、調査では地雷や不発弾の危険地域を避ける必要がありました (写真 2)。

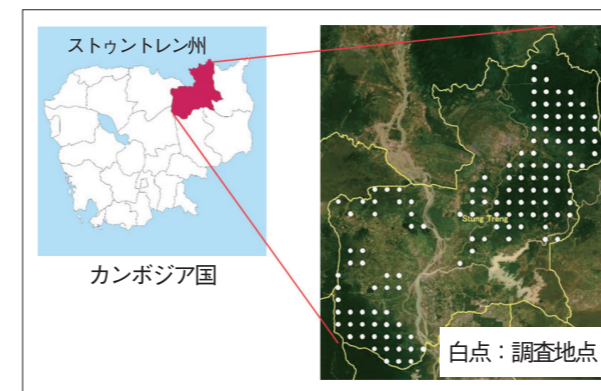


図3 カンボジア国スラントレン州の調査設計



写真1 スラントレン州森林インベントリ調査の実施状況

表1 スラントレン州森林インベントリ調査結果

森林タイプ	プロット	ABG (a)	BGB (b)	バイオマス合計 (c=a+b)	炭素合計 (d=c*0.47)	CO2合計 (d*44/12)	調査率 (95%CI)
常緑樹林	117	245.45	90.61	336.06	157.95	579.16	12%
半常緑樹林	90	153.89	30.78	184.66	86.79	318.24	13%
落葉樹林	110	81.87	16.37	98.24	46.17	169.30	13%
その他の森林	-	-	-	-	-	-	-



写真2 カンボジア国で除去される地雷・不発弾

森林インベントリ調査データの集計方法の検討

NFI では、標準地で計測した単木の胸高直径や樹高、樹種などのデータから材積やバイオマス量を計算して、集計する必要があります。調査設計や調査マニュアルは各国が独自に策定するので、それぞれの国の手法で計算・集計作業が進められます。全国の調査地で計測される膨大な量のデータを扱うため、作業が煩雑になりやすく、計算・修正作業の軽減や計算・集計結果の再現性確保などが課題です。

単木データを元にした単木材積やバイオマス量の計算では、材積やバイオマス量の推定方法などが地域ごとの樹種構成や成長特性の影響を受けます。一方で、単木材積やバ

イオマス量を集計して代表値 (平均値) を求める計算は、多くの国・地域で共通です。今回、カンボジア国のデータ集計作業を通して、エクセルの VBA (Visual Basic for Applications) 機能をベースとした集計ソフトを作成しました。単木データを元にした単木材積などの計算を VBA で実行することで、エクセルワークシート上のセルに個別に計算式を入力する方法と比較して、より高い再現性を確保することが可能です。また単木材積計算などの VBA プログラムは汎用性が高く、森林タイプや樹種ごとの計算式を修正することで、他国・地域でも利用可能であると想定できます。

おわりに

NFI 未実施の途上国では、調査実施に向けて国際機関などからの技術的、資金的支援が引き続き求められています。また NFI 実施済国においても調査を定期的に行い、森林モニタリングを継続することで、各国の森林と森林管理に係る問題を把握し、課題の解決を図ることが重要です。本業務で作成したデータ集計ソフトにより途上国における調査

の効率化が期待できます。

さらに地雷や不発弾が散在するカンボジア国をはじめ、道路網・通信施設が未整備の国・地域では現地での調査が困難です。これらの国・地域では、アジア航測が強みとするリモートセンシング技術などを活かした森林モニタリング技術にも期待が寄せられています。

※1 A. Bindewald · S. Miocic · A. Wedler · J. Bausch, Forest inventory-based assessments of the invasion risk of *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco and *Quercus rubra* L. in Germany, European Journal of Forest Research (2021), 140:883p-899p, 2021

※2 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development: 経済協力開発機構) の内部委員会の一つである DAC (Development Assistance Committee: 開発援助委員会) の ODA (Official Development Assistance: 政府開発援助) 受給者リスト