

アマゾンの森林炭素量を高精度で測る

植物生態研究領域		梶本 卓也、野口 英之（現アジア航測）	
森林植生研究領域	佐藤 保	木材特性研究領域	大橋 伸太
関西支所	諏訪 鎌平	四国支所	大谷 達也
元研究コーディネータ		石塚 森吉（現国際緑化推進センター）	
東京大学		沢田 治雄（現森林総合研究所）、澤田 義人、神藤 恵司	
リモート・センシング技術センター		遠藤 貴宏	

要 旨

REDD+^{*}活動を通して南米アマゾンで進む森林減少や劣化に歯止めをかけるためには、広域での森林の炭素蓄積量を正確に把握する手法が必要です。しかし、広大なアマゾンでは、森林の構造やバイオマス进行调查した事例はまだ限られています。そこで本研究では、奥地を含む合計1200点を超える地点で行った調査と約100本の伐倒・伐根調査から、樹木のバイオマスを推定する式を作成し、平均的な森林炭素量が流域によって違うことを明らかにしました。さらに、衛星データを用いた評価手法を開発して、ブラジル領アマゾン全域の森林炭素分布マップをこれまでにない高精度で作成することに成功しました。

熱帯林の保全のために

南米アマゾンには、世界有数の熱帯林が広がっています。1960年代以降、商業伐採や農地への転換などで急速に減少し続け、今でも東京都を上回る面積の森林が毎年失われています。途上国の森林減少や劣化に伴う二酸化炭素排出の削減策（REDD）を通して、こうした森林破壊に歯止めをかけるためには、森林に貯えられた炭素量を正確に把握し、毎年その変化を継続的にモニタリングすることが求められています。しかし、広大なアマゾンでは、奥地まで現地調査を行い、その実測データを踏まえて森林の炭素量を推定した研究はこれまでありませんでした。

空白域を埋める地上調査

この研究プロジェクトでは、これまでほとんど調査が行われていなかったブラジル・アマゾナス州の8つの地域で、樹木の種類や直径を測定する森林インベントリー（資源台帳）調査を行い、合計1200点を超えるプロットのデータを収集しました（図1）。また、大小約100本の樹木を伐倒して、幹や枝葉、さらに根も掘り出して、樹木のバイオマス（乾燥重量）を直径や樹高から計算できる推定式を作成しました。これにより、ネグロ川流域ではアマゾン川本流域に比べると平均の林分バイオマスがやや小さいなど、地域によって森林の貯蔵炭素量が違うことを明らかにしました（図2）。

広域・高精度の炭素量分布マップの作成

地上調査の結果を、より広い範囲の森林炭素量の推定につなげるためには、衛星データやその解析情報の

活用が欠かせません。そこで、高頻度観測衛星データ（MODIS）の雲なし画像データセットを整備し、また衛星レーザー計測技術（LiDAR）を組み合わせ炭素量推定の誤差（不確実性）を見積もる手法などを開発して、ブラジル領アマゾン全域を網羅した森林の炭素量分布図を作成しました（図3）。今回作成した炭素分布マップは、これまでに報告されたものに比べると、多点での現地調査結果がよく反映されており、とくにアマゾネス州については格段に推定精度が向上しました。

成果の活用と普及

本研究の成果は、日本やブラジル両国で開催した公開講演会や多数のセミナーを通じて一般向けに発信されました。また、広域の森林炭素分布図は、ブラジルの森林減少や劣化防止のキャンペーンなどに活用されています。

本研究は、科学技術振興機構（JST）と国際協力機構（JICA）が実施する地球規模課題対応国際科学技術協力事業プロジェクト「アマゾンの森林における炭素動態の広域評価（略称CDAF）」として、森林総合研究所と東京大学生産技術研究所、ブラジル国立環境研究所（INPA）、宇宙研究所（INPE）との共同研究で行われました。

詳しくは、Lima AJN *et al.* (2012) *Forest Ecology and Management* 277:163-172. Sawada, Y. *et al.* (2015) *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 43:92-101. 梶本卓也・石塚森吉 (2013) *海外の森林と林業* 86:3-8. をご覧下さい。

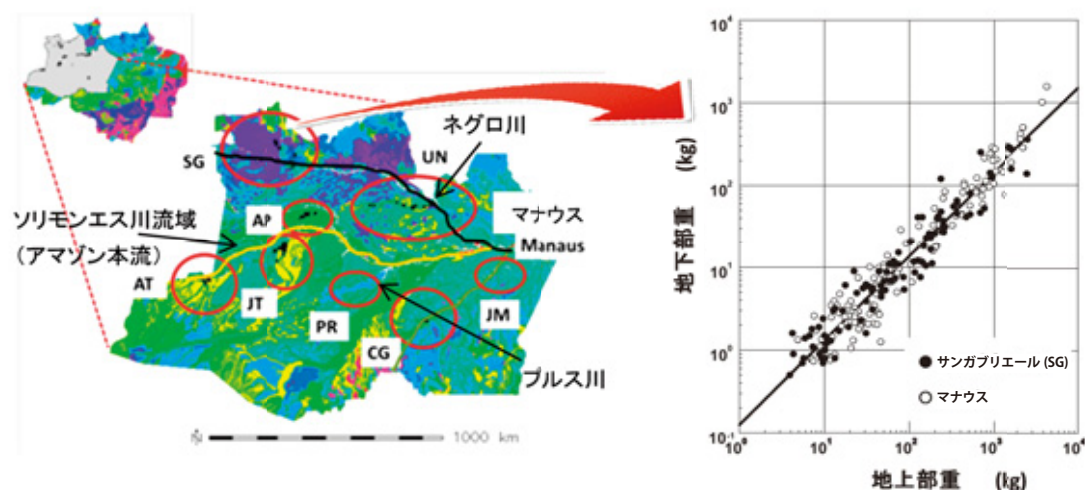


図1 アマゾン州のインベントリー調査を行った8つの地域（左）とネグロ川上流の調査地（SG）の伐倒・伐根データで得られた地上部と地下部（根）重のアロメトリー関係（黒丸）（右）
白丸はマナウス近郊の既存データ。

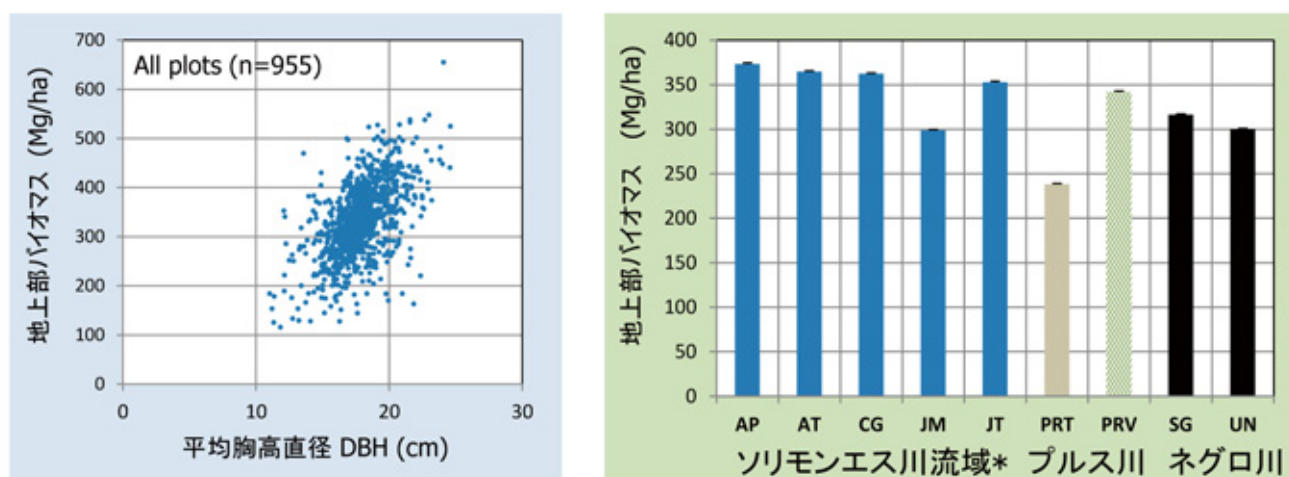


図2 8地域の全調査プロットにおける平均胸高直径と地上部バイオマスとの関係（左）
地域ごとの平均地上部バイオマスの比較（右）
アマゾン本流*（ソリモンエス川流域）の森林の方が、支流のネグロ川流域よりも炭素蓄積量はやや大きい。

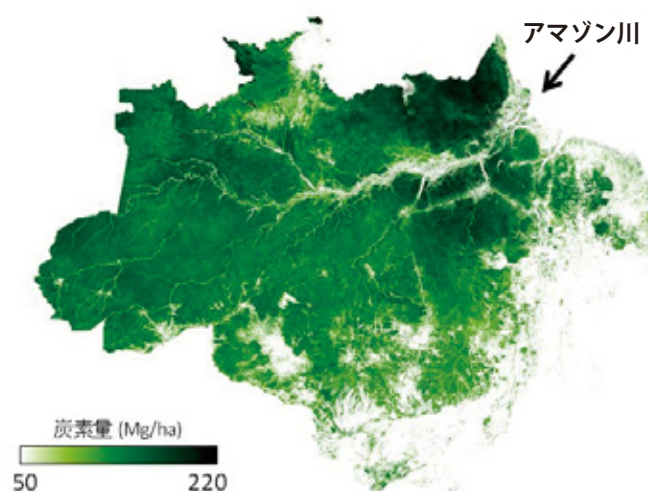


図3 ブラジル領アマゾン全域の森林地上部炭素量の推定分布マップ

※については、巻末の用語解説をご覧ください。