

コンゴ民主共和国における農業生態系区分図を用いた 農業管理等の調査研究

(一財)リモートセンシング技術センター 特任主任研究員 五十嵐 保

1. 概要

コンゴ民主共和国の農業管理において、農作物の生育に影響を及ぼす気候変動、土壌、水利、植生、土地利用の変化を衛星データにより観測し、地上観測データと併せて、農作物の作況や気候変動による農作物への影響を、地理情報システム (Geographic Information System (GIS)) 上に、農業生態系区分図 (Agro-Ecological Zone (AEZ) Map) により可視化を図り、情報に基づく作況リスク低減の早期対応に必要な情報システム構築、能力開発等を目的とする調査研究を行った。これによって、従来の農業に衛星リモートセンシングを加え農作物の適地適作に資する。

2. 調査研究の内容及び方法

(1) AEZ 図の作成及び農作物の監視

コンゴ民主共和国の調査対象地域カタンガ州ルブンバシにおいて、衛星および地上観測による、気候変動、土壌、水利、植生、土地利用等の変化の観測データによる、物理量、指標、数値標高モデル (Digital Elevation Model (DEM)) の定量的なデータ解析および農業生態系区分図 (AEZ) を利用する農業管理改革を目標とした。

2014年6月16日、有識者による諮問会議をリモート・センシング技術センター (RESTEC) において開催し、コンゴ民主共和国の農業に関する地球規模課題を解決する国際科学技術協力について調査研究を行った。

始めに「コンゴ民主共和国における GIS 及びリモートセンシングを用いた AEZ 図に基づく農業システムの計画」について、サンガ・ンゴイ・カザディ教授 (京都大学) が気候変動に脆弱な農業の現状を示し、最新かつ詳細な AEZ 図 (図 1) の必要性が説かれた。五十嵐 (RESTEC) は「新技術振興渡辺記念会調査研究計画とアフリカ環境衛星観測」により、生態系区分図によるリスク低減のシステム概念図を提案した (添付資料 1 参照)。

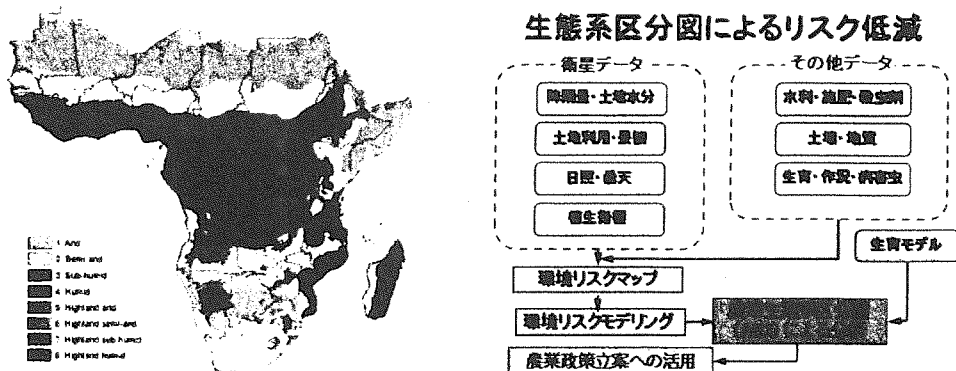


図 1 農業生態系区分 (AEZ) 図 (FAO/IIASA, 2009) 及びシステム概念図

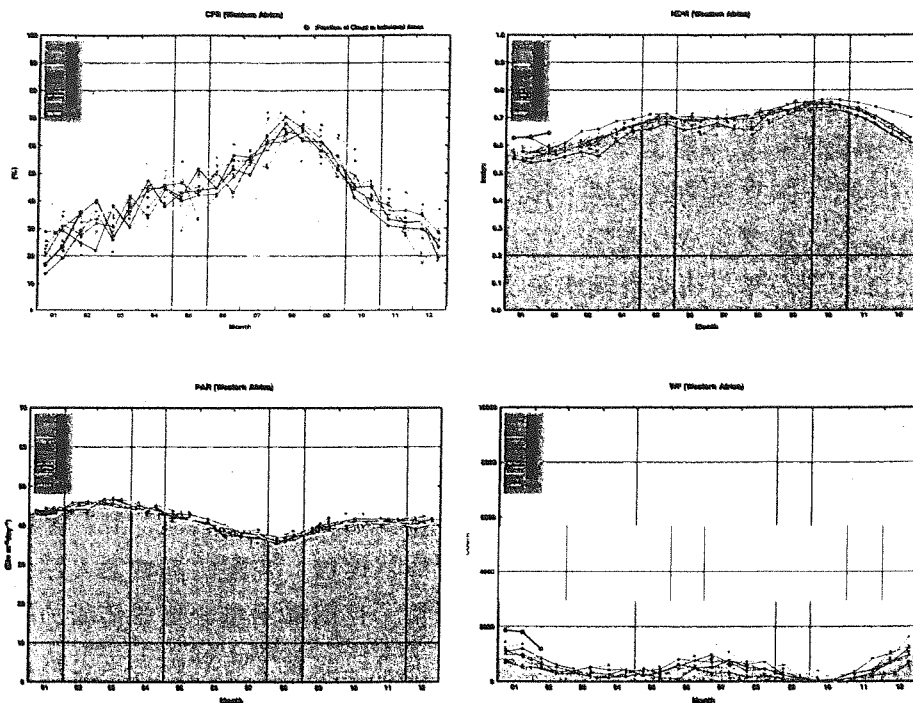


図2 西アフリカ地域の農業生態系に関連する環境データ（JAXA JSMES データ）
 上段：曇天率、正規化植生指標、下段：光合成有効放射量、森林・叢林地火災の変動
 （コンゴ民主共和国を含む西アフリカ地域の半月平均値）

気候変動の農業生態系への影響プロセス、メカニズムの解明には、衛星データ（図2）による気象、環境の地域分布、時系列データにより、何時、何処で異常が発生するかを早期に検出し早期に対策を打てるように、知識データベースに基づく事例解析が重要である。図2の上段右の正規化植生指標（NDVI）は植生の活性度や密度を示し、2014年（黄色線）は10月をピークに年間を通じて2000年以降最も高く、植生の活性度の高い状況が見られる。NDVI 偏差の地図上の分布から、コンゴ盆地から西アフリカでは植生指標が高く、南アフリカは低く、植生の活性度の地域差が見られる。これらのデータから、年々の農業暦の時期と農地の状態が、データにより定量的評価が可能となる。

（2）農業の気候変動適応

(a) 農業管理システムの検討

これまでにサンガ教授が構築したGIS等のシステムを例に、調査対象地域における農業管理へのニーズに対応し、農業の政策決定者、従事者、気候変動および農業生態系への影響を評価する研究者が継続的に利用できるように、コンゴ民主共和国の行政機関（カタンガ州農業省、国立気象衛星リモートセンシング庁ルブンバシ气象台）の行政ニーズ、国立ルブンバシ大学農業科学部を中心とする研究ニーズの調査、ヒアリングの結果を併せて、関連のデータや情報をデータベース化し、GIS上で可視化し、気象・気候変動による影響を考慮した適地適作に対応するためのシステム構築を検討した。

諮問会議での指摘を踏まえて、平成26年8月6日～9月11日、コンゴ民主共和国における農業管理のニーズ及び現状把握のため現地調査を行った。

国立ルブンバシ大学農業科学部、同大学農場、農業試験場、カタンガ州環境省、農業

省、測量局、国立気象衛星リモートセンシング庁 (METTELSAT) 気象台をサンガ教授、亀井 (RESTEC) が訪問し調査を行った。

本調査では、計画案の説明、意見交換を行い、気象台施設等の情報を受領したところ、2000年頃までの気象観測データはあるものの、それ以降のデータが揃っていないことがわかった。国立農業試験場 (INERA) では、データ収集が最初の課題であるとの認識を共有した。ルブンバシ大学 (UNILU) の研究推進者と協議しつつ、SATREPS 提案書の原案となる5か年の研究計画案を文書「開発のための研究プロジェクト概要、草稿1版」、主題「カタンガ州の気候変動に対する準備としての回復力改善のための生物物理データのモニタリングセンター設立」(添付資料2参照)にまとめ、日本側推進者のサンガ・ンゴイ・カザディ教授およびコンゴ民主共和国側推進者のミシェル・ンゴンゴ・ルヘンブウェ教授他二名(ルンバシ大学農業科学部)により起草された。

現時点の農業に関連する気象、土壌等のデータの整備状況、AEZ 図の整備状況を調査するとともに、代表的な農場を調査し地形、地質、勾配、流域および水利の特徴について、土地利用・土地被覆状況、土壌水分量、月別降水量や気象情報のこれまでの変遷を記録するデータを情報として活用できるように改善する計画をまとめた(添付資料3参照)。

カタンガ州北部の拠点農場を中心とし、フィールド調査、農業、環境、気象等の農業に関連するデータ、地図、資料の収集を、ルブンバシを拠点とし、主要農作物の農場を調査した。

(b) 能力開発の検討

農業管理システムの構築やその定常的な利用実施体制を検討するとともに、カタンガ州を最初の調査研究の対象地域とし、技術協力プロジェクト活動計画について検討した。リモートセンシング、データ処理、情報システムによる分析について、官民の研究者や実施機関職員の能力開発を、JICA 技術協力により行うため、衛星リモートセンシング研修実施計画案を策定した。

3. まとめ

本調査研究により、科学及び社会実装のコンゴ民主共和国との農業に関する調整の道が開け、平成27年度 SATREPS 提案課題名「持続可能な農業生物資源の開発と気候変動に対応したエコノミック・レジリエンスの強化」を平成26年10月25日、科学技術振興機構 (JST) に提出した。同時期に、コンゴ民主共和国政府より技術協力提案が日本の外務省に届き、受け付けられた。審査結果は不採用であったが、改善に向け検討する。

4. 成果の活用

コンゴ民主共和国との協働による提案書のテーマは、重要な地球規模課題の解決への道を示しており、発展的活用が可能と考えられる。また、最新のリモートセンシングを利用する科学技術によって、人為的叢林地火災、土壌乾燥化、農地荒廃の防止、REDD+等、自然資源が有する高いポテンシャルの世界規模での有効活用及び国際社会の活性化(添付資料4, 5)が期待される。