

国名	アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の予測・影響評価と統合的レジリエンス強化戦略の構築
ガーナ	

I 案件概要

事業の背景	ノーザン州、アッパーイースト州、アッパーウエスト州の 3 州を含む、ガーナ北部の半乾燥地帯は、同国で最も貧しい地域であり、洪水を含む自然災害に対して脆弱な地域である。この 3 州では、気候変動の影響を受けやすい農業が主な経済活動であり、気候変動対策が急務となっていた。コミュニティレベルでの草の根防災活動が一部で実施されていたが、地域住民、地方行政官及び技術者の自然災害に対する対策や自然資源管理能力は、自然災害に対応するには十分とは言えない状況であった。		
事業の目的	本事業は、気候・生態系変動の変化の予測方法の開発、水資源管理のプロトタイプの適用、地域住民及びエンジニアの制度的・技術能力開発プログラムの整備・実施により、「北部ガーナにおける気候・生態系変動に対するレジリエンス強化の統合的アプローチ」、「ガーナ・モデル」の開発を図り、もって、国際的な環境政策に同モデルが反映されることを目指した。		
	1. 想定された上位目標：気候・生態系変動に対する統合的レジリエンス強化策が国際政策に反映される。 2. プロジェクト目標：気候・生態系変動に対する自然資源環境管理基盤の脆弱性を克服し、北部ガーナ地域の災害に対するレジリエンス（回復能力）を高めて資源管理能力を向上させる、統合的レジリエンス強化戦略モデルが「ガーナ・モデル」として策定される。		
実施内容	1. 事業サイト：トロン郡（北部州）及びワ・ウエスト郡（アッパー・ウエスト州） 2. 主な活動：1) 地域気候変動予測モデル及び農業生態系評価マップの開発、2) 早期警報システムの構築、洪水ハザードマップの作成、水資源管理のプロトタイプスキームの提案、3) 制度的能力開発プログラム、自然資源管理能力開発プログラムの技術モデル／解決策及びレジリエンス強化に向けた統合的アプローチの開発等 3. 投入実績 日本側 (1) 専門家派遣 23 人 (2) 研修員受入 22 人 (3) 機材供与 データサーバー、元素分析装置、自動気象観測装置（AWS）、自動雨量計測装置（ARG）、電子会議システム、等 (4) 現地業務費 プロジェクト事務所の整備費用、旅費、燃料費、地理情報システム（GIS）研修費、ワークショップ開催費等		
	相手国側 (1) カウンターパート配置 53 人 (2) 土地・施設 プロジェクト事務所 5 カ所、本 SATREPS 事業により供与された機材の設置場所、AWS 及び ARG 設置用の土地 (3) 業務費 プロジェクト事務所 5 カ所の共益費、GIS 資源センター建設費（国連大学アフリカ自然資源研究所（UNU-INRA）		
事業期間	（事前評価時）2021 年 3 月～2017 年 2 月 （実績）2012 年 3 月～2017 年 3 月	事業費	（事前評価時）458 百万円、（実績）402 百万円
相手国実施機関	ガーナ大学（UG）、ガーナ気象庁（G-Met）、ガーナ開発大学（UDS）、国連大学アフリカ自然資源研究所（UNU-INRA）、水資源委員会（WRC）、水資源研究所（WRI）		
日本側協力機関	東京大学、京都大学、国連大学サステイナビリティ高等研究所（UNU-IAS）		

II 評価結果

【事後評価時の制約】
本 SATREPS 事業には、ガーナ側の様々な機関から多くの研究者やカウンターパートスタッフが参加していたが、ガーナにおける新型コロナウイルス感染症の大流行、参加した職員の退職や休暇などが重なったため、事後評価に必要な情報は、G-Met からは回答が得られず、UG と UDS の限られた情報提供者から、限定的に収集されるにとどまった。そのため、本事後評価においては、日本科学振興機構(JST)が 2022 年 3 月に取りまとめた本 SATREPS 事業にかかる SATREPS 研究課題別追跡調査報告書（「JST 追跡調査」）を参照し、必要情報を補完的に収集した。
【留意事項】
（事後評価時におけるプロジェクト目標指標 3 の検証） プロジェクト目標指標 3、「ガーナ政府による気候変動対応能力開発のための実施中の政策立案への貢献」は、上位目標の指標である「科学技術コミュニティにおける政策提言の共有及び国際パネル・会議での発表」と密接に関連しているため、上位目標の達成度に影響を及ぼす要因として検証した。
1 妥当性
【事前評価時のガーナの開発政策との整合性】 本事業は、「気候変動への国家レベルでのレジリエンスの強化」を目指す、「ガーナ国家気候変動政策（NCCP）」（2012 年及び 2013 年）といったガーナの開発政策に合致していた。
【事前評価時のナミビアにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、北部半乾燥地域における主な経済活動は自然災害に対して脆弱であり、気候変動の負の現象に対し影響を受け

¹ SATREPS とは、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）を指す。

1

やすく、同地域における自然災害対策を向上するというガーナの開発ニーズに合致していた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、農村地域の活性化への支援を重点とする「対ガーナ国別援助計画」（2006 年）に合致していた。また、「第 4 回アフリカ開発会議（TICAD IV）横浜行動計画」（2008 年）においては、ガーナを含むアフリカ諸国への TICAD 支援プロセスの一つとして、自然災害への適応を含む、環境・気候変動問題への取組を重点とするものであった。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

事業完了時まで、プロジェクト目標は一部達成された。UG と UDS でレジリエンス強化のための新たなプログラムを開発することになったが、気候・生態系変動に焦点を当てた教育方針は策定されなかった（指標 1）。技術者の教育方針は策定されなかったものの、G-Met の観測能力は、予測手法の運用体制の確立を通じて強化された（指標 2）。本 SATREPS 事業実施期間中に、ガーナ側のチームメンバー 1 名が国家気候変動適応戦略の主執筆者となったことから、本 SATREPS 事業の研究成果を政策に反映できる状況であった（指標 3）。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

事後評価時点において、事業効果は一部継続している。主要な研究成果は、UG において気候・生態変動と GIS、防災、応用地形学等、その他多数の学科のカリキュラムに組み込まれている。また、本 SATREPS 事業の研究に基づいて作成された論文などは、講師、大学院生、修士課程学生、学部生により、教育や研究に広く利用されている。また、「アフリカにおける持続可能な開発のための教育（ESDA）」プロジェクトのもと、修士及び博士課程を含む「アフリカにおける持続可能な統合農村開発（SIRDA）」研究プログラムも実施されている。研究者は、特に、本 SATREPS 事業において試験的な活動の一部であった研究者と地域住民の関係と参加に重点を置いた方法論的アプローチから、インスピレーションや経験値を得た。さらに、UDS は、胡椒の乾燥や蜂蜜抽出といった、地元産品の強化に関する地元住民及び郡普及員に対する研修と、生態系変動に対応する代替生計戦略の策定に関する研修教材の作成により、地域住民及び郡レベルの地方政府の能力向上にも取り組んできている。また、UDS によれば、対象となったコミュニティは、こうした技術を実際の生計戦略に取り入れている。

本 SATREPS 事業により UDS に設置された研究機材は、研究及び教育のため、研究センターにより活用されている。一方、G-Met に設置された 10 台の AWS の使用状況については、本事後評価調査期間内に G-Met からの回答が得られなかったため、直接確認することができなかった。JST 追跡調査によれば、2019 年 6 月まではこれら機材を活用した気象予報システムが稼働し、予測結果を G-Met のウェブサイトで更新していたことが確認されているが、同年 6 月にデータ入力元の米国環境予測センターで仕様の変更を行った後、G-Met の気象予測システムは、ソフトウェアの一部変更が必要となっている。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点において、想定された上位目標は一部達成された。事業完了時の本 SATREPS 事業の関係者／協力機関との会合において、本 SATREPS 事業による主要な研究成果に基づく政策提言の活用についての協議は行われていなかった。一方、JST 追跡調査によると、事業完了に先立ち、本 SATREPS 事業を契機として、JST の戦略的国際科学技術協力推進事業のもと、ベルモントフォーラム の共同研究活動として「アフリカのサハラ以南地域における商業作物増産の食糧安全保障への影響」が構想・採択され、2015 年度から 2017 年度にわたり、東京大学の研究者を中心に、英国、南アフリカ共和国、国連大学とともに事例研究がすすめられた。また、事業完了後となる 2017～2019 年には、JICA による政策提言研究「アフリカにおける SDGs の相互関連分析を踏まえた都市問題対応型の開発戦略」が国連大学、地球環境戦略研究機構（IGES）、ケープタウン大学、マラウイ大学、ガーナ大学により実施された。ガーナについては、本 SATREPS 事業に参画した UG 研究者らが参加し、本 SATREPS 事業の研究成果も踏まえ、「都市・農村の連携による持続的発展」として政策提言がとりまとめられた。同政策提言研究の成果は、2019 年 3 月および 8 月に開催された第 7 回アフリカ開発会議（TICAD7）の公式サイドイベントを通じ、広く国際社会において発信され、「ガーナ・モデル」の国際政策への活用につながった。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時点において、いくつかの正のインパクトが確認された。本 SATREPS 事業において、コミュニティに井戸を提供することで、農村部の水汲み労働に要する時間を減らすことができた。また、本 SATREPS 事業におけるジェンダー分析に基づき、女性達は、農村世帯の経済的強靱性（レジリエンス）の強化に向け、ジェンダー格差を解消する能力開発に関する研修活動に参加することができた。さらに、日本側研究者及びガーナ側研究者が参加した本 SATREPS 事業での共同研究は、ガーナ及び日本の若手研究者の能力を高め、国際的な研究提案の提出に繋がった。また、UDS の講師が、本 SATREPS 事業に基づく研究をテーマとし国連大学で博士号を取得した。

自然環境への負の影響は確認されなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度			
目標	指標	実績	出所
プロジェクト目標 気候・生態系変動に対する自然資源環境管理基盤の脆弱性を克服し、北部ガーナ地域の災害に対するレジリエンス（回復能力）を高めて資源管理能力を向上させる、統合的レジリエンス強化戦略モデルが「ガーナ・モデル」として策定される。	(指標1) 気候・生態系変動に焦点を当てた、大学レベルの教育方針及びカリキュラム策定	達成状況：未達成（一部継続） （事業完了時） ● 大学レベルでの気候・生態系変動に関する教育政策は策定されなかった。 ● UG 及び UDS において、レジリエンスの強化に向けた新たなプログラムが開発される予定であった。 （事後評価時） 主要な研究成果は、学科カリキュラムに様々な形で組み入れられた。 ➢ 気候・生態系変動と GIS ➢ 防災及び応用地形学	終了時評価報告書、UG 及び UDS 提供情報

	指標2 技術者を対象とした教育政策の整備とガーナ気象庁の監視能力強化の状況	達成状況：一部達成（検証不能） （事業完了時） ● 技術者のための教育方針は策定されなかった。 ● 予測手法の運用体制の確立、衛星データ及び地上観測データに基づく予測・リスク解析の重要性・有用性の認識により、G-Metの人事育成方針の強化に貢献した。 ● 気象研究・予測（WRF）による気象予報計算ができる人材が4名育成されており、G-Metの監視能力の強化につながったといえる。 （事後評価時） 情報なし	終了時評価報告書、JST 終了報告書
	指標3 ガーナ政府による気候変動対策関連能力開発に向けた政策策定への貢献	達成状況：達成（一部継続） （事業完了時） ● 本 SATREPS 事業のガーナ側メンバーは、「国家気候変動適応戦略」の主要な執筆者のうちの一人であり、ガーナ政府による政策策定プロセスに貢献した。 （事後評価時） 上位目標を参照。	終了時評価報告書
上位目標 気候・生態系変動に対する統合的レジリエンス強化策が国際政策に反映される。	（指標1） 政策提言が科学技術コミュニティ（OECD/GSF）等で共有され、UNFCCC、CBD、UNCSD等の国際パネル・会議、IPCC IPBES、CBD事務局等のプラットフォームで発表される。	達成状況：一部達成 （事後評価時） ● 事業実施中にいくつかの政策および政策提言が作成され、2016年第6回TICAD、2016年生物多様性条約第13回締約国会議（COP13）において共有された。 ● 事業完了後、「ガーナ・モデル」を発展させた本 SATREPS 事業の後継研究の成果はTICAD7において共有された。	UG及びUDS提供情報、JST研究課題別追跡調査報告書

3 効率性

本事業の事業費及び事業期間は計画内であり、（計画比：それぞれ88%、100%）、本事業のアウトプットは計画通り発現した。よって、本事業の効率性は高い。

4 持続性

【政策面】 事後評価時において、本SATREPS事業に基づく今後の関連の研究活動を支える具体的な政策が掲げられている。2021年9月に発表された、「パリ協定に基づく国が決定する貢献（更新）」（Updated Nationally Determined Contribution under the Paris Agreement: NDC）（2020年～2030年）では、NDCに向けた47の対応策の実施に向け、迅速な技術開発の推進を継続するとともに、国のニーズに対応する持続可能な新技術への転換を支援することを示している。また、「国家気候変動及びグリーンエコノミーのための学習戦略」（National Climate Change and Green Economy Learning Strategy）（2017年）に示された行動計画は、2020年から開始されたNDCの実施に向けた能力向上に係る取組みであり、重点分野には農業・食糧システムが含まれている。 【制度/体制面】 「ガーナ・モデル」の持続的な展開と社会実装を企図し、UDSのキャンパス内に設立されたタケウチカズヒコ サステナビリティ・レジリエンスセンター(KTCSR)は、ガーナにおける大学間連携の中心であり、研究活動及び人材育成を促進することが期待されている。KTCSRは、少なくとも8名の研究者と職員で構成されている。また、UGには2017年に気候変動・サステナビリティ研究センター（Center for Climate Change and Sustainability Studies :C3SS）が設置され、本SATREPS事業の関連研究を進めているほか、修士・博士課程を有し、人材育成を行っている。 【技術面】 UDSとUDは、気候・生態系変動及び水資源管理に関する予測手法について、職員研修や他の事業での適用により、知識及び技術を持続している。また、必要に応じて定期的な研修を行っている。 【財務面】 UDSはKTCSRを中心に関連する本SATREPS 事業に関連する研究活動を行っており、修士・博士の学位を授与している。KTCSRは、ERASMUSプログラム²をはじめとした研究資金プログラムからの研究・運営資金獲得を目指していることが確認された。UGではC3SSが継続して研究・教育活動を担っており、事後評価時点において本SATREPS事業分野に関連する活動が継続されている。ただし、本SATREPS事業でG-Metに設置された機材については、全世界的な気象データシステム更新に伴うソフトウェアの一部更新にかかる経費の確保が課題となっている。 【評価判断】 以上のとおり、政策面で課題がみられた。よって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。
--

5 総合評価

本事業は、ガーナ北部における気候・生態系変動に対するレジリエンス強化のための統合的アプローチである、「ガーナ・モデル」の開発を目指すプロジェクト目標を一部達成し、上位目標である国際的な政策への「ガーナ・モデル」の反映も達成された。持続性については、財務面で課題はあるものの、気候変動対策を推進する政策が進められており、関連する研究の継続に向けた制度・体制面、技術面に問題は見られない。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- データサーバー、元素分析器、AWS 及び ARG といった壊れやすい機材が本 SATREPS 事業で供与され、事後評価時点でも活用されていたが、今後も良好な状態を維持し、更なる研究及び活動に活用されるために、モニタリング・管理体

² 2014年～2020年に実施された、教育、研修、若者、スポーツに重点が置かれたEUのプログラム。

制が重要である。

JICA への教訓：

- 将来の SATREPS 事業の案件形成を行うにあたり、プロジェクト目標及び上位目標は、事業活動と整合させることが重要である。特に、SATREPS 事業が気候変動/環境政策への影響を及ぼすことを目指している場合、事業の枠組みに省庁など政策レベルからの参加を得ることならびに実際の活動を含めることが望ましい。本事業では、研究チームのメンバーが政策策定に参加していたことから、研究成果の政策への反映に貢献することとなった好事例である。また、事業が完了する前に、SATREPS 事業の研究成果の基づく政策提言をどのように共有し、反映するのかについて、政策決定者を含む関係者間での協議・検討を行うことが重要である。



タケウチカズヒコ サスティナビリティ・レジリエンスセンター (KTCSR) ガーナ開発研究大学 (Nyankpala)



本事業でガーナ開発研究大学供与された研究関連機材。現在も活用されている。(Hitachi-Koki EH400D A6 & CELLSTAR PD-650)