

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
研究課題別中間評価報告書

1. 研究課題名

「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」(2012年3月－2017年3月)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：武内 和彦（東京大学 国際高等研究所 サステイナビリティ学連携研究機構 (IR3S) 機構長）

2. 2. ガーナ側研究代表者：

Edwin A. Gyasi（ガーナ大学 地理・資源開発学科 教授）

Gordana Kranjac-Berisavljevic（ガーナ開発学大学 農業機械化・灌漑技術学部 教授）

3. 研究概要

地球規模の気候・生態系変動への対応が喫緊の課題となっているが、特に、資源管理基盤が脆弱であるアフリカの開発途上国においては、有効かつ実施可能な適応策の立案、実施が急がれている。本国際共同研究は、とくに農業基盤が脆弱なガーナ北部半乾燥地域に属するガーナ北部のボルタ河流域を対象に、(1) 気候・生態系変動が農業生態系にもたらす影響の予測評価、(2) 異常気象のリスク評価と水資源管理手法の開発・適用、さらにはそれらを踏まえた(3) 地域住民および技術者の能力開発を推進するプログラムの形成・実施、の3点を核としてサブ課題を構成し、それぞれ実践研究を行うことを目的とする。この研究プログラムを通して、統合的レジリエンス強化戦略の構築をはかり、「ガーナモデル」としてアフリカ半乾燥地域全般への応用をめざす。

4. 評価結果

総合評価 (A：所期の計画と同等の取組みが行われている)

全体的に概ね計画どおり進展しており、プロジェクトの前半としては順調と評価できる。個別のサブ課題については、モデル開発、ハザードマップ開発、観測システム構築、および現地コミュニティとの連携関係構築、等において精力的な活動がなされ、成果も順調に上がっている。特に、サブテーマ3においては、地域住民（主に農民）のワークショップを頻繁に開催するなど、当初計画以上に地域住民の参加や能力開発が進んでおり、評価できる。

また、研究成果の発信についても、英文学術誌 Journal of Disaster Research に特集号を組むとともに、昨年8月にはアクラにおいて国際シンポジウムを開催するなど、中間時点としては順調である。

一方で、一部に水文データ、気象・気候データ収集の遅れがみられ、また、その対応の遅れなどが見られる。さらに、各サブテーマの成果をどう統合し、最終出口に繋げるかについてが、現時点で必ずしも明確になってはおらず、この点は減点材料といわざるを得ない。サブグループの成果をどのように最終ゴールである「ガーナモデル」へ統合するか、さらに、そのために研究機関と行政、あるいは NGO などとの連携体制をどう構築するかが、プロジェクト成否の大きな要因となると考えられることから、早急にその道筋を明示することが必要である。

さらに、本課題では、気候・生態系変動に関する観測データとモデルの統合、および現地での社会・経済調査に基づいて、地域のレジリエンスを向上させる具体的なプログラム作成を行う「ガーナモデル」を展開することを目的としている。そのためには、対象地域のアフリカ熱帯サバンナにおけるコミュニティとしての相対的な位置をより明確にして、北部ガーナでの研究成果をより一般的なものとする必要があると思われる。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

個々のサブテーマは、それぞれ順調に成果をあげている。

予定より進んだ点としては、農業生産力の評価に TFP (Agricultural Total Factor Productivity : 農業総要素生産性) という新たな指標を導入した点 (サブテーマ 1) や、衛星観測に基づいた GsMAP (全球衛星観測雨量データ) 降水量を積極的に活用している点 (サブテーマ 2) が挙げられる。また、地域住民やステークホルダーとの会合を精力的に実施し、地域の人々を巻き込んだ点 (サブテーマ 3) も評価できる。住民の生活調査などから、地域の社会構造、課題ないしニーズといった興味深い結果が得られており、本格的な研究の方向性が見えつつある。

一方、現地の水文データ、気象・気候データなどの入手にやや遅れが出ている (サブテーマ 2)。人工衛星による観測データなどを用いてその対策も講じているものの、水文モデル検証が十分とは言えない。

当初計画では、洪水対策を水資源管理の最重要課題としつつ、洪水被害地域 (Wa West 地域) と旱魃被害地域 (Tolon 地域) の 2 カ所を研究対象地域に選定した。しかし現地調査の結果、両地域の降水量等の気象パラメーターに、当初想定していたような大きな差異がないことが判明し、どちらの地域においても旱魃被害の方がより深刻であることが明らかになった。これにより、地域の水利用と旱魃被害の実態、旱魃モニタリングと旱魃リスク評価と旱魃予測、旱魃被害対策などの研究課題が追加された。社会経済的状況などから意味のある設定に組みなおした点は評価できる。しかしながら、その対応にはまだ遅れが見られ、中間評価段階では、こうした研究課題に対する体系的な研究計画は示されていない。今後の研究成果を結論づける際に、現地調査の結果を、本研究が特徴としている地域での農業生産・生態的および工学的なレジリエンスを強化するプログラムの構築にどのように生かしていくかが今後の課題といえる。

これまでの国際学術論文の発表実績においては、国内 5 件、国際 23 件で、共著論文としても多く発表されている。また、招待講演 (国内会議 1 件、国際会議 6 件)、口頭発表 (国

内会議 7 件、国際会議 47 件) と、国内外への成果の発信も進んでおり、評価できる。また、本研究の成果を英文学術誌 Journal of Disaster Research に特集号としてまとめたことは評価できる。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

研究代表者のリーダーシップは非常に高い。国内研究者チームは良くまとまっており、また、各サブテーマ内では日本側、ガーナ側の連携も良好である。気候変動の予測と農業生産、洪水・渇水リスクと水資源管理、地域住民の能力開発などの総合的な課題に対し、異なる分野を統合的に結びつけようとする努力が見られ、的確に体制を構築し運営している。

しかし、ガーナ側研究者のサブテーマ間でのまとまりについては、必ずしも十分とはいえない。プロジェクト終了後の持続性の面からも、後半ではガーナ側機関の連携強化をさらに図っていただきたい。

研究費の執行状況はほぼ計画通りであり、気象測器等の機器も予定通り運用が開始されている。日本人研究者が頻繁に相手国を訪問し、住民参加のワークショップなどを効率的に行い、現地への理解を深めている点は評価できる。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

農業は気候変動による影響を受けやすい産業であるが、これを基軸に据えている国や地域は少なくない。本プロジェクトでは「ガーナモデル」の構築を通じて、同様の地域に展開できる手法の開発を目指していることから、その成果への期待は大きい。

本プロジェクトの特長は、気候・生態系変動の予測と影響評価に加えて、地域住民の生活に関する人文・社会的データを収集し、住民と現地技術者の資源管理能力を向上させることによって水災害に対するレジリエンスを高めようとしている点にある。最先端の科学技術的成果を、直接、草の根的に現場に活用するという点は意欲的であり、国内での類似研究はなく、海外の類似研究と比較してもレベルは高い。特に、気候変動モデル開発、極端現象予測モデル開発等における日本のレベルは高く、その技術を応用して相手国の農業のレジリエンスを高めることは、相手国への貢献度は高くなるものと期待される。

本課題で活用されているモデルや手法自体は既存のものであるが、それをアフリカという気象・水文の観測データが乏しい地域に適用しているため、結果には新規性がある。また、住民の生活調査などは興味深い結果を得ているため、両者を繋ぐことにより新たな成果が期待される。

最終的には、政府や住民が実行可能な提言がまとめられることが期待される。プロジェクトの成果の波及と今後の継続的発展のためには、成果の取りまとめに当たってガーナ側カウンターパート間の連携を強化することはもちろん、日本・ガーナの研究者のベクトルをそろえること、行政関係者等も含めた利害関係者を巻き込んで方向性を議論して、合意

を得ることが重要である。

日本人人材の育成面において、国連大学の「アフリカにおけるグローバル人材養成プログラム」を活用した日本人大学院生のアフリカ派遣や、ガーナ在住の日本人が日本の大学の博士過程に入学するなど、グローバルな日本人若手研究人材が育っている。各チームで若手・中堅研究者も多く参画し、主要な役割を担っている。

持続的研究活動等への貢献の見込みについて

研究は持続的に発展していく可能性が高いと見込まれる。地域住民とはプロジェクトの初期段階から交流を行っているため、本プロジェクトが提供するプログラムの利点が住民に理解されれば、最終成果である「ガーナモデル」が対象地域で持続的に有効利用される可能性は高い。4-4.

ガーナ・日本間の人的交流の構築については、ガーナ人若手研究者が日本における研修に多数参加し、順調に成果を挙げている。プロジェクト終了後も本プロジェクトで設置された気象観測装置や分析機材はガーナ気象局やガーナ開発学大学で継続的に活用される予定であり、今後そのために日本とガーナの間で何らかの交流の枠組みが作られることが期待される。英文誌での特集号で多数のガーナ人研究者が論文執筆に参加していることから、人的交流のみならず能力開発も進んでいると評価される。

一方で、本プロジェクトの中心的な役割を担うモデル開発においては、ガーナ人研究者が独自にモデル開発等を行える状況に至っているとはいえない。相手側研究者の自立性を高めると同時に、相手側機関の連携体制強化も含め持続可能な体制を構築することが今後の課題であろう。

なお、ガーナ開発学大学に研究センター（Center for Sustainability and Resilience（仮称））を新規に設立する案が出ており、このような今後に向けての動きは評価される。設立にあたってはプロジェクトの貢献を明示できるようにして頂きたい。

4-5. 今後の課題・研究者に対する要望事項

今後、残り2年の国際共同研究期間で成果目標を達成するために、以下に示す課題に取り組んで頂きたい。

1. サブテーマ間の連携を強化して、成果をどう統合して最終的なレジリエンス強化戦略に繋げて行くかが今後の課題である。それぞれのサブテーマで、どのデータを使用するか（当初計画されたデータが使用できない場合には具体的にどのような代替案をとるか）、どう最終出力「ガーナモデル」に繋げるか、その具体的な道筋を示すことが必要である。
2. テーマ1, 2, 3で対象となる地域のスケールがかなり異なるように思える。特にテ

テーマ1の気候モデルでのダウンスケールがどのレベルまでどの程度の正確さで出来るかが、そのデータをテーマ2および3で生かすことが出来るかのカギになる。また洪水・渇水などの予測手法の開発が前提であるが、これらの気象災害に対する警戒予報をどのように各集落に周知するかが重要となるため、情報伝達の手段の確立などにも努力を払って頂きたい。

3. プロジェクトの成果の波及と今後の継続的発展のためには、日本人研究者とガーナ側研究者との連携強化、またガーナ側研究者間の連携強化が重要である。さらに、行政関係者等も含めた利害関係者を巻き込んで意識を共有することが肝要である。今後は大学と行政機関、現地 NGO などとの連携関係を強め、プロジェクト終了後も気候変動モニタリングの継続と、データに基づく持続的な情報システムを構築することが必要であろう。

以上

研究課題名	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
研究代表者名 (所属機関)	武内和彦 東京大学サステナビリティ学連携研究機構
研究期間	2012年4月～2017年3月
相手国名	ガーナ共和国
主要相手国研究機関	ガーナ大学、ガーナ気象庁、国際連合大学 アフリカ自然資源研究所、ガーナ開発学大学

JST従たる評価項目			
日本の科学技術への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動枠組み条約、生物多様性条約、砂漠化対処条約での日本のプレゼンス向上。 ・プロジェクト全体の成果をまとめた書籍(英文)の編集・出版 ・当該分野の科学技術協力政策立案支援 		
レビュー付き論文への掲載	「アフリカにおける気候・農業生態系変動」「異常気象災害リスク評価」「土壌・水資源管理」「災害ガバナンス」「能力開発」「統合的レジリエンス強化の方法論」などについて掲載(2件/年)		
科学技術の対話/情報発信	4回/年(学会等での発表)		
人材育成	<table border="1"> <tr> <td>地域住民、現地技術者、行政担当者、NGO関係者からの情報発信</td> <td>参画学生・特任研究員名でレビュー付雑誌への論文掲載</td> </tr> </table>	地域住民、現地技術者、行政担当者、NGO関係者からの情報発信	参画学生・特任研究員名でレビュー付雑誌への論文掲載
地域住民、現地技術者、行政担当者、NGO関係者からの情報発信	参画学生・特任研究員名でレビュー付雑誌への論文掲載		
構築されたモデルの展開	<ul style="list-style-type: none"> ・半乾燥地域を有する近隣諸国へのガーナモデルの展開 ・対象地域でのBOPビジネスモデルの展開 		



図1 成果目標シートと達成状況(2014年12月時点)