

**（地球規模課題対応国際科学技術協力）**

**ガーナ共和国**

**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  
詳細計画策定調査報告書**

平成 25 年 6 月  
（ 2013 年 ）

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部

農 村
J R
13-068

**（地球規模課題対応国際科学技術協力）**

**ガーナ共和国**

**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  
詳細計画策定調査報告書**

平成 25 年 6 月  
（ 2013 年 ）

**独立行政法人国際協力機構  
農村開発部**

## 序 文

ガーナ共和国政府は、同国向けの半乾燥地域における気候・生態系変動の予測及び影響評価と、統合的レジリエンス強化戦略を構築することを目的とした、地球規模課題に対する研究型技術協力をわが国に要請しました。

これを受けて、独立行政法人国際協力機構は、平成23年8月8日から8月28日まで調査団を現地に派遣し、ガーナ共和国政府及び関係機関との間で、「地球規模課題対応国際科学技術協力」の枠組みによる協力計画の策定及び実施体制について協議を行いました。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの実施にあたり広く活用されることを期待しております。

ここに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成25年6月

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部長 熊代 輝義

# 目 次

序 文  
目 次  
地 図  
写 真  
略語表

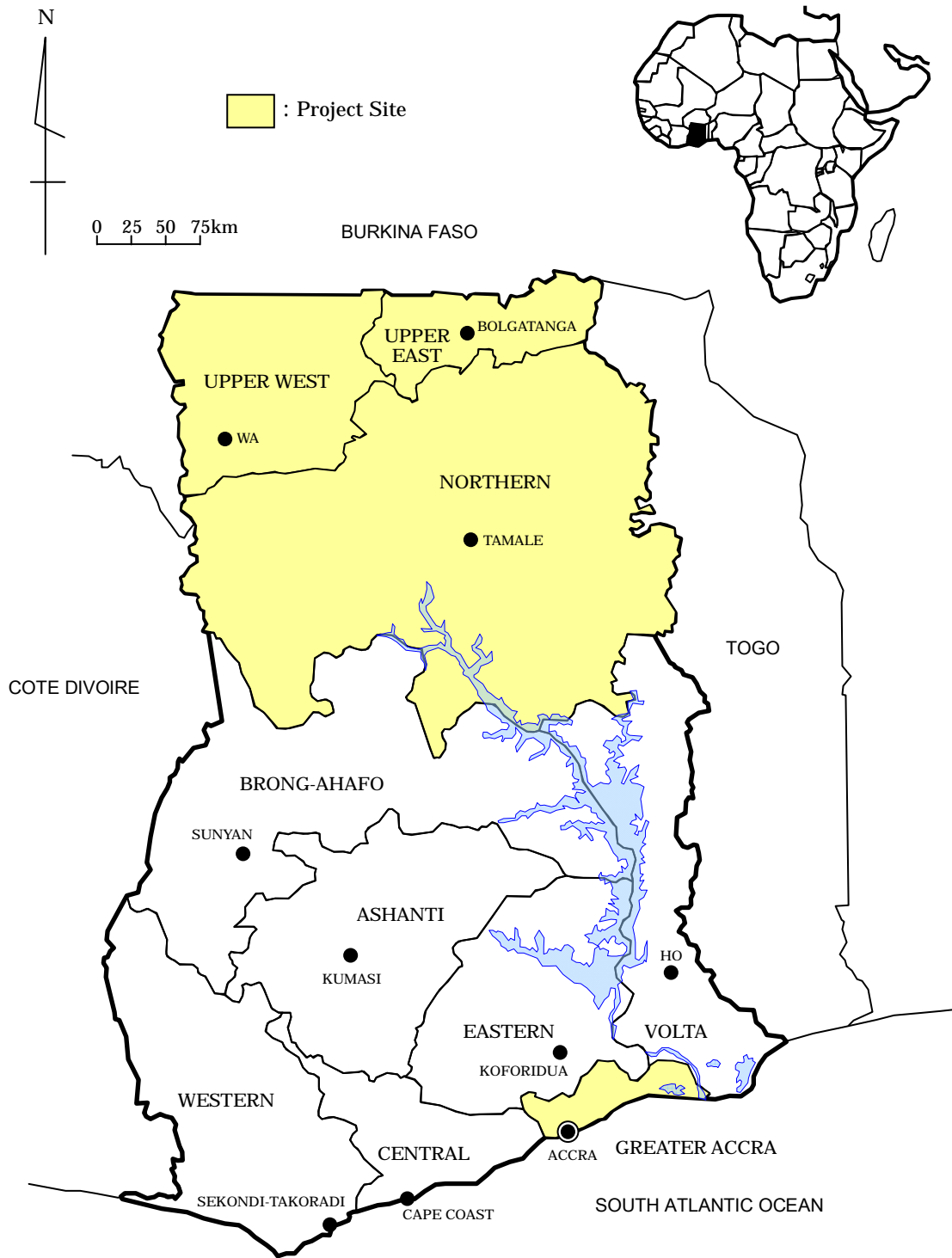
第 1 章 詳細計画策定調査の概要	1
1 - 1 背 景	1
1 - 2 調査日程	2
1 - 3 調査団構成	3
1 - 4 調査目的	4
1 - 5 調査方針	5
第 2 章 プロジェクト実施の背景	6
2 - 1 国家政策及び戦略	6
2 - 2 関連省庁の組織、政策及び戦略	14
2 - 3 関連セクターの動向	20
2 - 4 プロジェクト実施機関の実施体制	25
第 3 章 プロジェクトデザインに係る調査結果及び団員所感	34
3 - 1 プロジェクトの概要	34
3 - 2 プロジェクト全体の枠組み	35
3 - 3 気象・気候変動	36
3 - 4 能力強化	39
3 - 5 JST所感	40
3 - 6 団長所感	42
第 4 章 事前評価結果	45
4 - 1 妥当性	45
4 - 2 有効性	46
4 - 3 効率性	47
4 - 4 インパクト	48
4 - 5 自立発展性	48
付属資料	
1 . M/M	53
2 . R/D	79
3 . PDM	100

4 . 主要面談者リスト .....	102
5 . 面談録 .....	105
6 . 収集資料リスト .....	114

#### 図表リスト

図 1 ガーナにおける6つの生態ゾーン .....	7
図 2 NADMOの組織体制図 .....	18
表 1 気候変動影響と適応オプション .....	11
表 2 開発パートナー支援による主要なプロジェクト .....	24
表 3 国際研究機関による関連研究プロジェクト .....	25
表 4 ガーナ大学各学部などが参加した関連プロジェクト .....	27
表 5 ガーナ大学メンバーによる関連研究発表論文 .....	27
表 6 ガーナ気象庁参加関連プロジェクト実績 .....	29
表 7 ガーナ開発学大学関連機関の所在地 .....	30
表 8 ガーナ開発学大学参加関連プロジェクトの実績 .....	30
表 9 ガーナ開発学大学・気候変動関連学術論文 .....	31
表10 UNU-INRAが参加した関連プロジェクト .....	33

# ガーナ共和国位置図



# 写



北部地域の典型的な洪水被害の跡。近年、ガーナでは北部地域を中心に大規模洪水が発生している。

# 真



ノーザン州西マンプリシ県のNADMOが作成・管理している洪水被害地域(村)のマッピング資料。ノーザン州NADMO事務所にて。



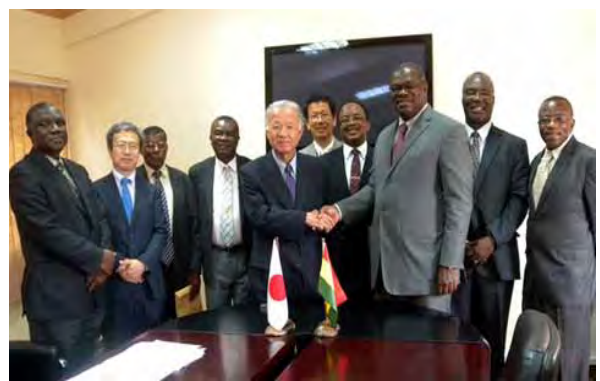
NADMO(国家災害管理機構)のノーザン州職員に同行し、プロジェクトサイト候補地を視察。



アッパーウエスト州のプロジェクトサイト候補地での異常気象等に係るヒアリング及び協議を実施。



協議議事録(M/M)署名式



M/M署名式

## 略 語 表

AAP	Africa Adaptation Program	アフリカ適応プログラム
AAP-LRP	Africa Adaptation Program-Leadership for Results Programme	アフリカ適応プログラム - 成績に対する指導プログラム
Ag DPO	Agricultural Development Policy Operation	農業開発政策実施
AWOS	Automatic Weather Observing System	自動気象観測システム
CBRDP	Community Based Rural Development Project	コミュニティベースの村落開発プロジェクト
CCA	Climate Change Adaptation	気候変動適応
CCCEP	Centre for Climate Change Economics and Policy	気候変動経済政策センター
CC-DARE	Climate Change and Development – Adapting by Reducing Vulnerability	気候変動と開発 - 脆弱性軽減適応
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
C/P	Counterpart	カウンターパート
CRIG	Cocoa Research Institute in Ghana	ガーナココア研究所
CSIR	Centre for Science and Industry Research	科学産業研究センター
DANIDA	Danish International Development Agency	デンマーク国際開発庁
DESSAT	Decision Support System for Agro-technology Transfer	農業技術意思決定システム
DfID	Department for International Development ( UK )	英国国際開発省
DRR	Disaster Risk Reduction	災害リスク軽減
EACC	Economics of Adaptation to Climate Change	気候変動適応の経済
EAP	England-Africa Partnership	英国アフリカパートナーシップ
EPA	Environment Protection Agency	環境保護庁
ESDA -ProIRD	Education for Sustainable Development in Africa-Programme in Integrated Environmental, Economic and Social Development in Rural Africa	アフリカ持続的開発教育 - アフリカ村落統合的環境経済社会開発
FABS	Food and Agriculture Budget Support	食糧農業財政支援
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
FEWS	Flood and Early Warning System	洪水及び早期警戒システム
FY	Fiscal Year	財政年度
GCM	Global Climate Model	全球気候モデル
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GEMP	Ghana Environmental Management Project	ガーナ環境管理プロジェクト



GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	世界銀行防災グローバルファシリテーター
GMet	Ghana Meteorological Agency	ガーナ気象庁
GOG	Government of Ghana	ガーナ国政府
GPRSII	Growth and Poverty Reduction Strategy II	成長及び貧困軽減戦略II
GSGDA	Ghana Shared Growth and Development Agenda	ガーナ 一体的成長開発アジェンダ
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome	ヒト免疫不全ウイルスによる後天性免疫不全症候群
HSP	Human Security Programme	人間の安全保障プログラム
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
IWRM	Integrated Water Resources Management	統合的水資源管理
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
KNUST	Kwame Nkrumah University of Science and Technology	クワメ・エンクルマ国立科学技術大学
LCG	Low Carbon Growth	低炭素成長
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MEST	Ministry of Environment, Science and Technology	環境科学技術省
MOFA	Ministry of Food and Agriculture	食糧農業省
MOFEP	Ministry of Finance and Economic Planning	財務経済計画省
MOH	Ministry of Health	保健省
NADMO	National Disaster Management Organization	国家災害管理機構
NCCAS	National Climate Change Adaptation Strategy	国家気候変動適応戦略
NCCC	National Climate Change Committee	国家気候変動委員会
NCCPF	National Climate Change Policy Framework	国家気候変動政策枠組
NDPC	National Development Planning Committee	国家開発計画委員会
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NOAA	The National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋大気庁
NREG	Natural Resources and Environmental Governance	天然資源と環境のガバナンス
PPP	Public-Private Partnership	官民パートナーシップ
RCC	Regional Coordinating Council	州調整委員会
SADA	Savannah Accelerated Development Authority	サバンナ開発庁
SRI	Sustainability Research Institute	持続性研究所
SRLP	Sustainable Rural Livelihoods Project	持続的村落生計プロジェクト

TICAD-IV	Fourth Tokyo International Conference on African Development	第4回アフリカ開発会議
UDS	University for Development Studies	ガーナ開発学大学
UG	University of Ghana	ガーナ大学
UNDP	United Nations Development Plan	国連開発計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	国連気候変動枠組条約
UNFPA	United Nations Population Fund	国連人口基金
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国連工業開発機関
UNTFHS	United Nations Trust Fund for Human Security	国連人間の安全保障基金
UNU-INRA	United Nations University Institute for Natural Resources in Africa	国連大学アフリカ自然資源研究所
UNU-ISP	United Nations University Institute for Sustainability and Peace	国連大学サステナビリティと平和研究所
USD	United States Dollar	米ドル
WEAP	Water Evaluation and Planning	水資源評価計画
WFP	United Nations World Food Programme	国連世界食糧計画
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関
WOTRO	Wetenschappelijk Onderzoek van de Tropen en Ontwikkelingslanden ( Netherlands Foundation for the Advancement of Tropical Research )	オランダ熱帯研究促進基金
WRC	Water Resources Committee	水資源委員会
WRIS	Water Resources Information Management System	水資源情報管理システム

# 第1章 詳細計画策定調査の概要

## 1-1 背景

ガーナ共和国（以下、ガーナ）は、政治的・経済的に安定し、近年、西アフリカやアフリカ連合（AU）において主導的役割を果たしていることから、国境を越えた半乾燥地域の気候変動への対応についても西アフリカ諸国の先導的立場にある。しかし、ガーナ国内では南北の経済格差が深刻化し、北部サバンナの農村若年人口が南部へ流出することによって資源管理基盤が弱体化し、地域によっては、これが紛争の起こる原因にもなっている。また、ガーナ北部の農村では、女性や高齢者が生存維持レベルの農業を営み生計を立てている世帯が多く、彼らの資源管理能力向上とともに、農村での雇用創出や農村開発に従事する人材育成が緊急に求められている。ガーナでは、気候変動・農業生産・生態系・資源管理等複雑な関係性を明らかにするための地理情報データの整備、IT技術の確立及び普及、継続的な人材育成のための能力開発プログラムとその実施体制がまだ十分でなく、地球規模の気候・生態系変動への対応の一環として資源管理基盤の有効かつ実施可能な対策のニーズが高い。

ガーナ政府及びガーナを代表する大学であるガーナ大学（UG）は、ガーナ気象庁（GMet）、ガーナ開発学大学（UDS）、国連大学アフリカ自然資源研究所（UNU-INRA）との共同研究体制で、ガーナ北部半乾燥地域で頻発する、気候変動に起因する異常気象に対して、地域住民の災害に対するレジリエンス（回復能力）を高めることによる資源管理能力の向上をめざし、2010年11月にわが国に、科学技術協力プロジェクトの枠組みによるUGと東京大学との共同研究を要請した。

本プロジェクトは、資源管理基盤が脆弱であるガーナ北部半乾燥地域のなかでも、特に脆弱なガーナ北部のボルタ川流域を対象に、地球規模の気候・生態系変動への対応の一環として、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、異常気象のリスク評価と水資源管理手法の開発・適用、更にはそれらを踏まえた地域住民及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点を核とする実証国際共同研究を行う。この研究プロジェクトを通して、統合的レジリエンス強化戦略の構築を図り、「ガーナモデル」としてアフリカ半乾燥地域全般への対応をめざすものである。

本調査は、ガーナ政府からの協力要請の背景、内容を確認し、先方政府関係機関との協議を経て、協力計画を策定するとともに、当該プロジェクトの事前評価を行うために必要な情報を収集、分析することを目的とする。

1 - 2 調査日程

2011年8月8日(日)～8月28日(日): 21日間(現地19日間)

\* JICA、研究者、科学技術振興機構(JST)団員は8月13日(土)～8月28日(日): 16日間(現地13日間)

No.	日付	鍋田	武内	齋藤	岩城	安岡	石川	苗村	白石
1	8月8日(月)								12:00 アクラ着 15:00 MOFA面談
2	8月9日(火)								11:00 水資源委員会面談
3	8月10日(水)								タマレへ移動
4	8月11日(木)								09:30 ガーナ開発大学面談 11:00 NADMO北部州事務所面談
5	8月12日(金)								ガーナ開発大学面談
6	8月13日(土)						アクラ着		アクラへ移動
7	8月14日(日)	アクラ着				資料整理	アクラ着		資料整理
8	8月15日(月)	08:30 ガーナ事務所面談・打合せ 10:30 国連大学アフリカ自然資源研究所表敬・協議 14:10 教育省表敬・協議							
9	8月16日(火)	10:00 ガーナ大学表敬・協議 13:10 通信省表敬・協議 15:00 環境科学技術省表敬・協議 16:20 財務経済計画省表敬・協議							
10	8月17日(水)	タマレへ移動 アシャンティ州セントラル・ゴンジャ県視察					ガーナ事務所打合せ 資料作成 (ミニッツドラフト等)		11:00 水資源公共事業住宅省面談 14:00 NADMO本部水門気象災害部面談
11	8月18日(木)	08:30 ガーナ開発大学表敬・協議 10:00 北部州大臣表敬 10:30 北部州RCC協議 PM ウエスト・マンプリン県サイト視察					ガーナ事務所打合せ ミニッツ協議 (UG、UNU-INRA)		資料整理
12	8月19日(金)	09:30 アッパーイースト州大臣表敬 10:00 アッパーイースト州RCC協議 PM タレンシ・ナダム県サイト視察				アクラへ移動		ミニッツ協議 (UNU-INRA、MoC)	09:00 SADA本部面談
13	8月20日(土)	ワ(アッパーウエスト州)へ移動				アクラ発		資料整理	
14	8月21日(日)	ワ・ウエスト県サイト視察						資料整理	
15	8月22日(月)	09:00 アッパーウエスト州大臣表敬 09:30 アッパーウエスト州RCC協議 午後 アクラへ移動						14:10 GMet面談	ミニッツ協議(UG、 MoC、UNU-INRA) 14:10 GMet面談
16	8月23日(火)	アクラへ移動						資料整理	ミニッツ協議 (MoE、GMet、MoC) 14:00 ガーナ気象庁面談
17	8月24日(水)	10:00 ミニッツ協議(UG、Gmet、UNU-INRA) 15:00 ミニッツ協議(MoC) 16:30 ミニッツ協議(MoFEP) 17:30 ミニッツ協議(MoE、UDS)						10:00 ミニッツ協議(UG、Gmet、UNU-INRA) 15:00 ミニッツ協議(MoC) 16:30 ミニッツ協議(MoFEP) 17:30 ミニッツ協議(MoE、UDS)	
18	8月25日(木)	10:00 ミニッツ署名* 16:00 ガーナ事務所報告						10:00 ミニッツ署名* 16:00 ガーナ事務所報告	
19	8月26日(金)	10:00 大使館報告						10:00 大使館報告	
20	8月27日(土)	資料整理	東京着					資料整理	
21	8月28日(日)	資料整理		東京着				資料整理	東京着

### 1 - 3 調査団構成

No.	担当分野	氏名	所属/役職
(1)	団長/総括	鍋田 肇	JICA農村開発部 参事役
(2)	研究計画	武内 和彦	国連大学副学長 東京大学サステナビリティ学連携研究機構 副機構長
(3)	水資源管理	石川 裕彦	京都大学防災研究所 教授
(4)	能力開発	齊藤 修	国際連合大学 サステナビリティと平和研究所 学術研究官
(5)	評価分析	白石 眞之	株式会社 国際開発アソシエイツ パーマネントエキスパート
(6)	協力企画	苗村 真喜子	JICA農村開発部乾燥畑作地帯課 職員
(7)	国内研究支援総括	安岡 善文	JST地球規模課題国際協力室 研究主幹
(8)	国内研究支援	岩城 拓	JST地球規模課題国際協力室 主査

#### 【日本側団員の担当事項】

##### (1) 団長/総括

- ・調査団を代表してガーナ政府機関に調査の目的及び案件の内容を説明する。
- ・プロジェクトの実施体制及び協力内容について、調査団を代表して見解を述べ、ガーナ側と協議を行う。また本プロジェクトの基本計画を取りまとめ、結果をミニッツ（M/M）に取りまとめる。
- ・本プロジェクトの内容の妥当性を確認し、プロジェクト実施の方向性について提言を行う。
- ・帰国後、調査団を代表して、国内関係省庁及びJICAに調査結果を報告するとともに、他の団員の協力を得て調査結果を取りまとめる。

##### (2) 研究計画

- ・プロジェクトチームの総括として、共同研究に係る専門的見地から本プロジェクトの内容の妥当性を確認し、プロジェクト実施の方向性について協議する。
- ・本プロジェクトの研究活動全般に係る事項、実施体制を確認する。
- ・ガーナ側実施機関の研究機材を確認し、必要機材の現地調達の可能性を検討する。
- ・研究者間の責任者として、他の研究者団員の意見を取りまとめ、活動項目を検討し、調査終了後、他の団員と協力して調査報告書を取りまとめる。

##### (3) 水資源管理

- ・プロジェクトの活動に係る関係機関を訪問し、関係者と協力内容に関する意見交換を行う。
- ・特にプロジェクトの担当コンポーネント（成果2）について、関係各機関のリソースや体制を確認したうえで、専門的見地から、活動内容の妥当性、実施体制について協議・検討する。
- ・調査終了後、他の団員と協力して調査報告書を取りまとめる。

#### (4) 能力開発

- ・プロジェクトの活動に係る関係機関を訪問し、関係者と協力内容に関する意見交換を行う。
- ・特にプロジェクトの担当コンポーネント（成果3）について、関係各機関のリソースや体制を確認したうえで、専門的見地から、活動内容の妥当性、実施体制について協議・検討する。
- ・調査終了後、他の団員と協力して調査報告書を取りまとめる。

#### (5) 評価分析

- ・全体研究計画書（案）を基本として、科学技術協力プロジェクトの基本計画・プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）（案）・活動計画（PO）（案）に反映させる。
- ・基本計画・PDM（案）の各要素間の因果関係の論理性を検討するとともに、ガーナ側との協議に基づき、基本計画・PDM（案）の修正を行う。
- ・先方各機関の関連政策・事業計画・組織体制に関して必要案情報の収集、聞き取り、分析、を行う。
- ・評価5項目の観点からのプロジェクトの分析を行う。
- ・帰国後、国内関係省庁及びJICAに対して調査結果を報告するとともに、他の団員と協力して調査報告書及び事業事前評価表（案）を取りまとめる。

#### (6) 協力企画

- ・総括の業務を補佐するとともに、調査を効率的・効果的に実施するための調整を行う。
- ・現地調査・協議を通じてプロジェクトを実施するうえでの課題などを整理するとともに、今後の対処方針を検討する。
- ・ガーナ側との協議結果の取りまとめ及びM/M作成について総括を補佐する。
- ・帰国後、国内関係省庁及びJICA並びにJSTに対して調査結果を報告するとともに、他の団員と協力して調査報告書を作成する。

#### (7) 国内研究支援総括

- ・本プロジェクトの研究活動全般に係る事項及び国際共同研究としての研究内容の妥当性についての検討及び助言を行う。

#### (8) 国内研究支援

- ・国内研究支援総括の補佐をするとともに、本プロジェクトの研究活動全般に係る事項及び国際共同研究としての研究内容の妥当性についての検討及び助言を行う。

### 1 - 4 調査目的

- (1) 協力対象分野の現状・課題、協力要請の背景を確認する。
- (2) 案件の立ち上げをめざして、プロジェクトの基本計画、実施体制〔討議議事録（R/D）案、PDM案等〕についてガーナ関係者と協議し合意する。
- (3) 事前評価に必要な情報を収集し、5項目評価を行う。

#### 1 - 5 調査方針

- (1) 現地における気候変動の状況及びそれに起因する洪水、旱魃、野火等の災害の現状を把握する。
- (2) ガーナにおける同分野の研究関連政策を確認する。
- (3) ガーナ環境分野、気候変動分野、農業分野の関連政策を確認し、プロジェクトのガーナにおける政策的位置づけを確認する。
- (4) プロジェクト実施機関・関連機関の状況（現行の体制、リソース等）を把握し、実施体制を明らかにする。
- (5) 本事業で行う研究開発内容を確認し、プロジェクト実施に必要な投入（研究者派遣、機材及び資材投入等）及び基本計画について検討・協議する。
- (6) プロジェクト実施に係る先方政府負担事項について説明・確認する。
- (7) プロジェクト開始に向けて必要な事項（手続き、スケジュール等）について協議する。
- (8) 協議結果を議事録としてM/Mに取りまとめ、署名・交換する。
- (9) プロジェクトに関する5項目評価を行い、事前評価表（案）を作成する。

## 第2章 プロジェクト実施の背景

### 2 - 1 国家政策及び戦略

#### 2 - 1 - 1 ガーナ ミレニアム開発目標 (MDGs)

##### (1) MDGsにおける気候変動の位置づけ

ガーナは、2000年9月にMDGsで設定された8つの目標を達成する意思を正式に表明した。その達成の進捗については毎年ガーナ政府公式文書で報告され、成長及び貧困軽減戦略 (GPRSII) の年次進捗報告書にもまとめられている。

目標達成状況に関するMDGs報告書は、国連開発計画 (UNDP) の支援の下、国家開発計画委員会 (NDPC) によって2002年、2004年、2006年と2年ごとに発表され、2008年の報告書では2015年までの達成可能性を分析するとともに、ガーナにおける気候変動とその兆候の影響分析を初めて実施している。ガーナにおけるMDGsの達成に関連して気候変動影響を追加したことは、気候変動がガーナMDGs達成において不可欠なものとして認識されていることを示している。

2008年度MDGs報告書は2010年4月に発表され、第6章として「MDGs達成に対する気候変動影響評価」が下記のとおり報告されている。

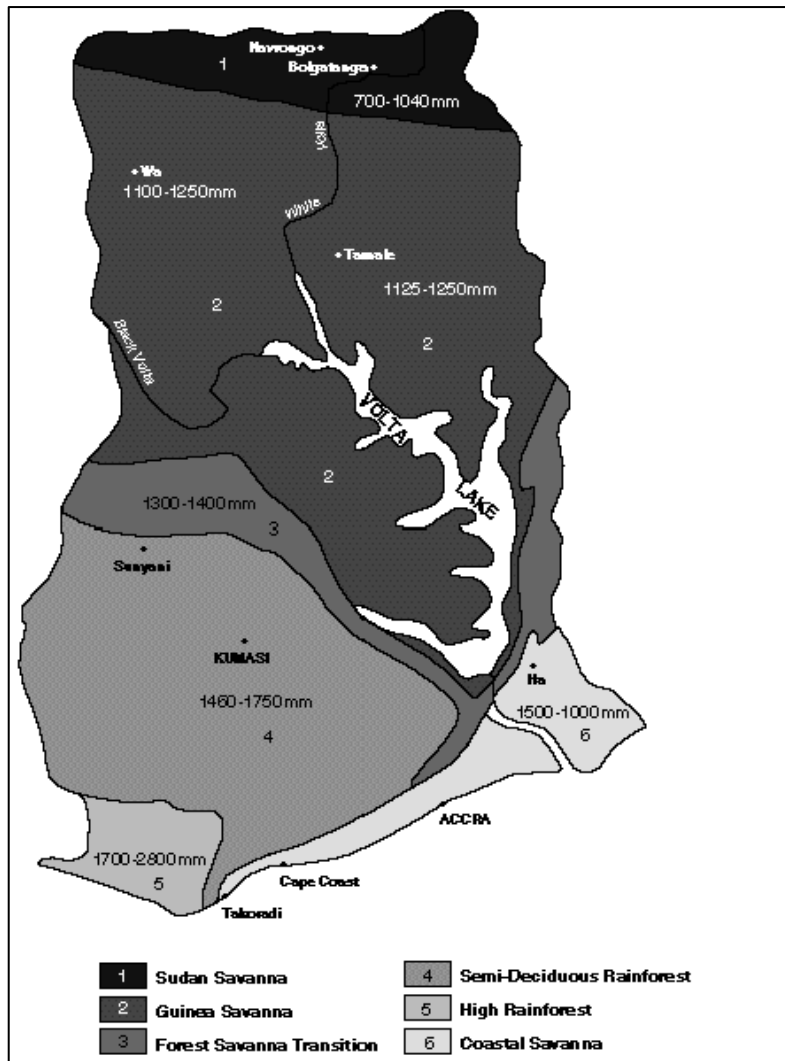
##### (2) 気候変動の兆候

気候変動の兆候としては、海水位上昇と同様に、洪水、旱魃及び気温上昇が挙げられる。ガーナでは、1969年、1972/73年、1991年及び1995年に異常洪水に見舞われているが、アフリカに対する最新の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) モデルによる予測では、HewitsonとCraneによる全球気候モデル (GCM) シミュレーションの経験的ダウンスケーリングを利用し、サヘル (サハラ砂漠南縁地域) 中央部の強い乾燥性と沿岸地域 (特にギニア湾) に沿って湿潤傾向を示している。

西アフリカにおいて、今後数十年では、異常な雨期、高強度の降雨及びそれに伴う洪水が20%程度増加すると予測されている。2007年洪水は、ガーナにおいて歴史上最悪の洪水であり、33万人が影響を受け、死者56人及び被害を受けた農地数は6,000にもものぼった。ガーナ北部地域では、3日間連続雨量が250ミリに達し、年平均降雨量の3分の1に等しい。

さらに、環境保護庁 (EPA) によれば、ガーナの6つの生態ゾーン (図1参照) で気温の上昇及び雨量の減少の傾向がみられる。ガーナでは高温であった時期が何度かあったが、1976年及び1983/84年の旱魃は記録的には最も深刻なものである。





出典：チャールズ・ダーウィン大学教育保健科学学部

図1 ガーナにおける6つの生態ゾーン

### (3) 気候変動とMDGs

気候変動の影響は、貧困層を襲うことが示されており、最貧層は特に脆弱である。貧困層は、影響を受ける資源に依存しており、適応能力を持っていないのが実情である。ガーナでは、最貧層の多くは食用作物生産に従事する農民であり、脆弱人口のほとんどは沿岸地域及びサバンナに集中している。

洪水、高気温及び海水位上昇の影響によって、農業生産率や就業の機会が減り、収入レベルや栄養摂取の不確実性が高まり、結果的に貧困や飢饉を発生させている。2007年洪水は、主にガーナ北部地域に影響を及ぼし、結果として、コメ、雑穀、ソルガムなどの穀物、豆類、落花生の生産高は北部3州で激減した。

高気温は、主要河川や湖水の枯渇にも影響を与えている。記録によれば、ガーナの主要河川であるPra及びTano川及びBosumtwi湖は、気候状況及び人的活動によって急激なスピードで枯渇しつつあるという。Akosombo貯水池では、ここ何年か水位の低下が見られ、高気温を含む原因が考えられている。1998年初頭には、水位低下で通常の発電ができず、平年の40%ほど発電量が落ち込む事態になった。

## 2-1-2 ガーナ 一体的成長開発アジェンダ (GSGDA)

### (1) GSGDAの概要

ガーナ政府は、2010年12月にNDPCによって、ガーナ 一体的成長開発アジェンダ (Ghana Shared Growth and Development Agenda : GSGDA) の中期開発政策フレームワーク (GSGDA、2010-2013) を策定した。

本フレームワーク策定以前の開発政策・戦略あるいはプログラムとしては、

- ① ガーナビジョン2020：第1段階 (1996～2000)
- ② 第1次中期計画 (1997～2000)
- ③ ガーナ貧困軽減戦略 (2003～2005)
- ④ 成長及び貧困軽減戦略 (2006～2009)

などが存在し、本アジェンダでの目標は、

- ① マクロ経済安定の確保
- ② ガーナの民間セクターの競争力強化
- ③ 農業の近代化及び天然資源管理の加速
- ④ 石油ガスの開発
- ⑤ インフラ、エネルギーの開発及び人々の定住
- ⑥ 人間開発、雇用及び生産力
- ⑦ 透明で説明責任のあるガバナンス

となっており、本開発フレームにおいて、初めて環境保全や気候変動影響の最小化が構想されている。下記に本プロジェクトとの関連政策を抜粋する。

### (2) 自然災害の軽減とリスク及び脆弱性の低減

自然災害は、危険因子であり、経済成長率に影響し、資産を損ない、女性・高齢者・子どもなど弱者層の脆弱性を更に深刻化させている。不適切な資源管理や環境悪化によって、旱魃、洪水、森林火災などの自然災害の発生周期や影響が深刻化している。貧困層の大半は、北部など生態系的に脆弱な地域の農民であり、環境災害に対して最も弱い立場にある。

現在の課題としては、

- ① 自然災害に対する環境的天然資源の高い脆弱性
- ② 自然災害や気候変動の影響に対する管理体制の欠乏
- ③ 洪水、旱魃、森林火災等の自然災害の発生頻度や影響の増大

が挙げられる。

気候変動によってもたらされる異常気象は、ガーナにおいて過度かつ偏った地域で発生しており、早期警戒レスポンスシステムの構築が急がれている。適応や軽減策を改善するためには、気候変動に対する啓発活動のための政策や戦略を策定すること、自然災害の影響に取り組むために、国家災害管理機構 (NADMO) の能力を強化する必要がある。

自然災害の影響は1つのセクターに制限されるものではない。天然資源に対する自然災害の影響を軽減するためには、多セクターアプローチが必要であり、

- ① 保健省 (MOH)
- ② 教育省
- ③ 環境科学技術省 (MEST)

- ④ 財務経済計画省 (MOFEP)
- ⑤ 雇用社会福祉省
- ⑥ 地方自治体 (Municipal and District Assemblies)

などの機関を取り込む必要がある。

### (3) 気候変動と変化への適応

気候変動と変化は、国家開発に対する大きな脅威である。降雨の減少から洪水発生まで、気候変動は開発推進に制限を加えることとなる。また、気候変動は北部サバンナゾーンにおける砂漠化にもその兆候を現しており、北部生態系ゾーンの農業ポテンシャルや経済的可能性、更には国家開発に寄与する北部の能力を損なっている。同地域の経済活動は気候変動の影響に非常に敏感なセクターに依存し、気候変動から負の影響を受けやすい。しかし、技術的及び財政的な能力に限界があることから、気候変動に対応する組織体制を確保する取り組みは、未だ成功しているとはいえない。気候変動や変化を、国家としての成果や生産性を拡大させ、システムティックな保全プログラムに乗り出すための機会と変えていくことが課題である。

気候変動の脅威に対して効果的に対応するための政策目標は次の3点である。

- ① 気候変動及び変化の影響に適応し、脆弱性を緩和させること
- ② 気候変動及び変化の影響を軽減させること
- ③ 低炭素成長 (LCG) 戦略を進めること

幾つかの開発パートナーは、既に「Centre of Excellence for Climate」の設立の必要性を示しており、ガーナ大学環境衛生研究所内に設立可能であると考えられる。

気候変動への適応は、気候変動の潜在的な影響に取り組む方法として重要なものである。適応は、リスク管理を可能とし、経済・環境・社会文化的な活動を含む開発を調整するメカニズムであり、国家開発を達成し経済的な成長を促すために、気候変動の影響に対する国家経済、国民、生態系の脆弱性を軽減させることが可能となる。

この目標を達成するための具体的な戦略は、下記に示すとおりである。

- ① 早期警戒システムの構築と強化によって、気候変動影響に対するレジリエンスを高める
- ② 貧困層や影響を受けやすい層に対する気候変動の影響を軽減させるような代替の生活を確保する
- ③ 土地利用管理を改善させ、気候変動に対する国家的な適応能力を高める
- ④ 研究や意識高揚活動を高め、気候変動に適応させる
- ⑤ 気候変動適応のための環境衛生政策を策定し、実施する
- ⑥ 生産性や生活を高めるため、気候変動に適応した水資源管理を行う
- ⑦ 農業の多様性を通じて、社会経済開発に対する気候変動の影響を軽減させる
- ⑧ ヘルスケアへのアクセスを改善させ、人の健康に対する気候変動影響を軽減させる
- ⑨ 気候変動の影響に対する国家エネルギーシステムの適応に関して、需要と供給両面で施策を講じる
- ⑩ 水産資源管理を強化させ、気候変動に適応した生活を持続させる

### 2-1-3 国家気候変動政策枠組（NCCPF）

2010年11月、環境科学技術省（MEST）傘下の国家気候変動委員会（NCCC）の指導によって「Ghana goes for Green Growth, National engagement on climate change」が検討資料としてまとめられた。

NCCCは下記の機関の代表によって構成されている。

- ① 環境科学技術省（MEST）
- ② 財務経済計画省（MOFEP）
- ③ 国家開発計画委員会（NDPC）
- ④ 食糧農業省（MOFA）
- ⑤ 外務省
- ⑥ エネルギー省
- ⑦ エネルギー委員会
- ⑧ 保健省（MOH）
- ⑨ 環境保護庁（EPA）
- ⑩ 森林委員会
- ⑪ 科学産業研究センター（CSIR）
- ⑫ 国家災害管理機構（NADMO）
- ⑬ ガーナ気象庁（GMet）
- ⑭ その他〔ドイツ大使館、英国国際開発省（DfID）、国際NGOなど〕

本検討資料では、現在策定中の国家気候変動政策枠組（National Climate Change Policy Framework：NCCPF）の概要が示されている。

本フレームワークは、本プロジェクト実施の背景として最も重要な政策であり、下記にその内容の概要を記す。

#### (1) NCCPF策定の背景

前述したとおり、GSGDAなどによって、気候変動はガーナにおけるすべての開発戦略において主流化されている。本NCCPFは、MESTの主導によりセクター横断的なNCCCの実行計画の一環として現在作成中である。

したがって、NCCPFはGSGDAの戦略目標に対して重要な貢献をするものであり、国民の公平な生活レベルの向上をめざし、公平な開発・調整・調和の必要性等GSGDAで立案された主要なテーマの多くを反映している。NCCPFの策定プロセスは、協議と関与に基づき、国家・地方（Region）・県（District）レベルでの計画プロセスに十分統合化されるよう計画されている。

#### (2) NCCPFの目的及び根幹

NCCPFは、以下に示す3つの目的を掲げている。

- ① 低炭素成長
- ② 効果的な気候変動適応
- ③ 社会開発

一方、これら目的の実現には下記の7つの体系的な柱（Pillar）の構築が重要であるとされ

ている。

- ① ガバナンスと調整：MESTの政策全体管理、MOFEPの財政調整、MOH及びMOFAの農民及び食糧保障への支援策が示されている。
- ② 能力開発：コミュニティレベルとともに、高レベルの気候科学能力強化の必要性が示されている。
- ③ 研究と知識管理：気候や気象学だけでなく、コミュニティレベルでの伝統的な知識の知識ベース化などが必要とされている。
- ④ 財政
- ⑤ 国際協力
- ⑥ コミュニケーション
- ⑦ モニタリングと報告

#### 2-1-4 国家気候変動適応戦略（NCCAS）

2009年、MEST傘下の事業実施機関であるEPAは、デンマーク政府の財政支援を受けた国連環境計画（UNEP）及びUNDP共同プログラムとして、ガーナにおける2010～20年までの国家気候変動適応戦略（National Climate Change Adaptation Strategy：NCCAS）案をまとめた。現在、戦略内容の最終化が行われている。

本戦略は前述のNCCPFに比べより具体性のあるものとなっており、本プロジェクトに関連する事項について参考として下記に概要を示す。

##### (1) 気候変動影響と適応オプション

本戦略で示された気候変動影響、伝統的あるいは自主的な対処方法、及び本戦略で提案された適応アクションを本プロジェクトに関連するセクターごとに下記に整理する。

表 1 気候変動影響と適応オプション

観測された気候変動影響	伝統的あるいは自主的な対処方法	本戦略で提案された適応アクション
<b>1. 水資源（供給側）</b>		
① 2020年までに5～22%の間で地下水涵養量が低下すると予測され、コミュニティへの供給に影響を与える。 ② 利用できる飲料水及び衛生施設への水供給の減少によって、人の生活に負担が生じる。 ③ 雨量の減少によって、増大する食糧生産及び保障を確保するために必要な水のストレスを招く。 ④ 雨量の変動にかかわらず、土壌喪失や蒸発による表流水の喪失によって、水資源への追加的なストレスを与える。 ⑤ 過剰な降雨及び流出によって洪水が発生し、作物、土地被覆、人の居住、インフラなどに被害を与える。	① 浅井戸や深井戸を掘り、影響を受けている地域に水を供給する。 ② 乾期の水利用に十分な水を貯留する大規模の地下壕（dug-out）を建設する。 ③ 水ストレスの少ない地域へ移住する。	① 流域間導水の実施。 ② 取水地点の場所及び高さの変更。 ③ 水路のライニング。 ④ 貯水池の統合。 ⑤ 地下水の人工涵養。 ⑥ 貯水池の建設。 ⑦ 河岸沿いの土地利用方法の改善。 ⑧ 流域の保全。 ⑨ アクセス可能な帯水層などの水資源保全保護。 ⑩ 乾期の水利用のため、ため池、タンク、小規模な貯水池など、より改善され単純な表流水貯留施設の建設。 ⑪ 大小規模の雨水利用促進。 ⑫ より持続的な水利用のための河川の堰き止め。

<p>⑥ 特に半乾燥地域の河川は森林伐採によっても悪化されており、更なる枯渇によって最上流域の森林喪失を招く。</p> <p>⑦ 河床付近で耕作することになり、谷床農業を実施するに至る。</p>		
<p><b>2. 水資源（需要側）</b></p>		
<p>① 貯水池水位低下により、水力発電量の減少を及ぼす。</p> <p>② エネルギーセクターの危機が想定され、工業生産に混乱が生じる。</p> <p>③ 商業及び各家庭の活動に混乱が生じる。</p> <p>④ 薪及び木炭価格の高騰を招く。</p> <p>⑤ 衛生状況の悪化を招く。</p> <p>⑥ 農業及び畜産のための水資源が減少する。</p> <p>⑦ 水媒介性疾病の増加を招く。</p>	<p>① 効率的なエネルギー技術の開発と推進。</p> <p>② 植林地の開発。</p> <p>③ ディーゼル発電など独立式の電力生産方式を開発する。</p>	<p>① 送電線ロスの軽減。</p> <p>② 効率的な家庭用電化製品の利用。</p> <p>③ 二元的な電力供給システムの推進。</p> <p>④ 灌漑用水の軽減。</p> <p>⑤ 低水利用作物の開発。</p> <p>⑥ 灌漑システムの改善。</p> <p>⑦ 低落差流れ込み式水力発電の建設。</p> <p>⑧ より効率的な水力発電タービンの開発。</p>
<p><b>3. 農業生産（コメ、ソルガム、雑穀及びメイズなどの穀物）</b></p>		
<p>① 降雨量及び気温変化によって、土壌肥沃度が低下する。</p> <p>② 降雨量低下によって、放牧用の牧草地が喪失（砂漠化）、動物への水利用が減少する。</p> <p>③ 樹木と耕作システムが共存できない農業生態系ゾーンにシフトする。</p> <p>④ 降雨量の低下と洪水発生によって、収穫率低下を招く。</p> <p>⑤ 気温上昇によって、害虫による被害が増大する。</p> <p>⑥ 媒介生物とベクター媒介病の兆候がみられる。</p> <p>⑦ 土壌浸食と砂漠化によって、農耕地の消失が起こる。</p> <p>⑧ 灌漑用水のニーズが増加する。</p>	<p>① キャッサバなど旱魃に強い作物や早期に成熟する作物を生産する。</p> <p>② 家畜と農作の統合や二毛作など農業の多様化を図る。</p> <p>③ 洪水氾濫域での米作や他の水を好む作物を生産する。</p> <p>④ 土地固有の作物を生産する。</p> <p>⑤ 土地利用強化、活用されていない土地の農地化、帯状栽培（alley cropping）、湿潤な谷床での耕作など土地利用を変化させる。</p> <p>⑥ 雨期の早期化に対応するために、種まき時期のタイミングをシフトさせる。</p> <p>⑦ 浅井戸による灌漑や細流灌漑を実施する。</p> <p>⑧ 農業における有益な樹木を統合させる。</p> <p>⑨ 化学肥料の制限された利用。</p> <p>⑩ 統合的な害虫コントロール。</p> <p>⑪ ヤギは飼育しやすいため、羊や牛よりも多くのヤギを飼う。</p> <p>⑫ ホロホロ鳥など草食性で小さな家畜を飼育する。</p> <p>⑬ 築堤、等高線に沿った「うね」、グリーンベルト、バッファなど土壌浸食を制御する。</p> <p>⑭ 堆肥化、堆肥の利用、ダイナミック・クラーリングなどで土壌や水の保全を図る。</p> <p>⑮ 雨水利用。</p>	<p>① 新しい作物混合や輪作を含む技術の訓練を強化する。</p> <p>② 栄養価が高く、旱魃に強い多様性のある品種を改良し栽培する。</p> <p>③ 適切な灌漑システムを設計し確立させる。</p> <p>④ 収穫後の技術に関する研究及び訓練を強化し、食用作物加工の家内工業を発展させる。</p> <p>⑤ 簡単に収入が得られる農閑期の職業など代替の生計手段を確保する。</p> <p>⑥ 食糧保障スキームを開発する。</p> <p>⑦ 作物生産を奨励する市場政策を策定する。</p> <p>⑧ 広範囲な生態系を背景にして、政策オプションの基礎を広げるために、広い地域に悪影響を及ぼす気候変動や土地の劣化に農民がどのように対応できるかという研究を進める。</p> <p>⑨ 選択された適応政策を政策や普及に統合させる。</p>

	<p>⑯ マルチングなど樹木の保水や保温を図る。</p> <p>⑰ 食事内容の変更をする。</p> <p>⑱ 合法で小規模な金採掘など農閑期の代替職業を持つ。</p>	
<b>4. 農業生産（ココア）</b>		
<p>① 下記により、ココアの生産が一貫して減少する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ココアの生産に影響を与える最も大きく唯一のファクターである降雨分布に一貫性がなくなり低い生産率をもたらす。</li> <li>- 早魃によって、土壌の質が悪化する。</li> <li>- 乾期の短縮化が収穫時の豆のサイズに影響を及ぼす。</li> <li>- 早魃により、苗が枯れる割合が高まり、回復の可能性を低くさせる。</li> <li>- 気候変動によって、ココアの害虫の成長段階や率や宿主抵抗性を変えてしまう〔例えば、水不足によって、害虫（cocoa mirid）のカブシド被害を増加させたことがある〕。</li> <li>- 病原体の成長段階と率を変えてしまう（例えば、7月から8月までの通常の短期の乾期が仮に非常に雨の多い時期に変わると、black pod病のような疫病の蔓延を助長させる）。</li> </ul> <p>② 気候変動の結果として、生産高の減少や生産の停止が起こると、国家収入や村落コミュニティの生計システムに対して悲惨な結果を及ぼすことが推測される。</p>	<p>① ココア生産に係る農民や脆弱なグループは、耕種農業、動物飼育、小商いなど代替の生計手段を講じる。</p> <p>② ココアの日よけ維持管理</p> <p>③ 伝統的農耕の実施（例えば、TonjaやProkaなど）。</p> <p>④ ガーナココア研究所（CRIG）などは、継続的に早魃に強く、高収穫率で、病気に強い品種を開発し、ココア生産維持と農民の生計確保をめざし、ココア作物栽培に関する改善支援を行う。</p>	<p>① 早魃に強く高収穫の品種利用、土壌湿潤保全のためのマルチング、一時的及び恒久的な日よけの植え付け、灌漑など農耕方式を改善する。</p> <p>② 植林と緑化</p> <p>③ 流域保全と生態系多様性の保護</p> <p>④ 内水面養殖の活用</p> <p>⑤ 下記の政策変更が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 劣化し、あるいは消滅寸前のココア栽培農地のリハビリと回復支援政策</li> <li>- 農民が効率的な農耕手段を適用し、長期的な投資を促す政策（例えば、比較的容易に利用できる貸し付け、効果的な価格政策や借地制度システムを通じての農民収入の安定化）。</li> <li>- 気候状況の変化やパターン、早魃の偶発性に対処する準備活動とオプションなどに関する情報システムを通じての、早魃管理政策及び農地保障プログラム</li> <li>- インフラ、教育、訓練の提供を通じて、農地の灌漑システムの確立を推進する政策</li> <li>- ココアに対する日よけの植え付けと維持管理を正式に必要とする政策</li> </ul> <p>⑥ 気候変動の負の影響を悪化させている森林伐採の増加率を軽減する施策として、劣化し崩壊寸前のココア農地や以前ココア耕作を行っていた森林をリハビリし、持続的に生産が可能なものに回復させる政策</p> <p>⑦ 代替の生計支援システムと経済的な多様性を推進する。</p>

## (2) 優先的実行計画の選定基準

本戦略作成中に実施された利害関係者との協議の結果、緊急性のある適応策の選定と優先度に対する基準は、以下の5つとされた。

### 1) レジリエンス

- ① 気候変動リスク及び他の災害に対する活動のレジリエンス
- ② それらリスクと災害に対するコミュニティ及び生活のレジリエンスを向上させる活動能力

### 2) 持続性

- ① 土地固有の知識の利用と推進
- ② ローカルな資源と材料の利用
- ③ 負の環境影響が小さく、自然保護のポテンシャルが高い

④ 社会主流化を支持し、かつ修正可能である

3) 相乗効果（相乗便益）

- ① 雇用に結び付き、新しい生計機会を提供する
- ② セクター横断的な影響を高め、セクター間のシナジー効果をもたらす
- ③ 多様な社会経済的グループ（脆弱者としては、女性、未亡人、高齢者、HIV/AIDS患者など）に対しての便益を生み出す
- ④ 能力開発の機会を与える

4) 反復可能性

- ① 横断的な学習を可能にする
- ② スケールアップの機会を促進させる
- ③ 他の地域での反復が容易である

5) 実行可能性

- ① 既存の能力や専門知識を支持し利用する
- ② 技術的実行可能性
- ③ 財務的実行可能性及びコスト効率
- ④ 複雑な制度的取り決めに関与しない
- ⑤ 既存のフレームワーク（政策、法的環境、計画など）に合致する

## 2 - 2 関連省庁の組織、政策及び戦略

### 2 - 2 - 1 国家災害管理機構（NADMO）

#### (1) 法律制定及び設立

国家災害管理機構（National Disaster Management Organization : NADMO）は、1996年9月、法令第517号によって設立され、災害及び同様の非常事態に係る地域の管理や災害に影響された国民生活の復興や関連事項に備えることを責務とする。

#### (2) 遂行される任務

NADMOは政府関連機関の調整によって災害を管理するとともに、同様の非常事態に対応する自発的なコミュニティベースの組織の能力開発を行うことを目的として、下記に示す業務を実施する役割をもつ。

- ① 災害の影響を抑制し軽減するための国家災害計画を策定する。
- ② 国家災害計画をモニター、評価及びアップデートする。
- ③ 適切な施設の拡充、技術訓練、教育プログラムの整備などを確保し、公共的意識高揚、警報システム、国民やスタッフの備えを図る。
- ④ 救済、復興、再建のために必要な適切で十分な施設を確保する。
- ⑤ 主たる災害管理活動に付随して起こる他の関連活動を実施する。
- ⑥ コミュニティの物的及び人的資源を生かし、開発に対するポテンシャル及び能力を強化する。



- ⑦ 若者及び失業者を動員・訓練し、必要な技術的ノウハウを身に付けさせ、災害管理を支援できるようにし、また経済活動に対する彼らのポテンシャルを高めさせる。
- ⑧ コミュニティを支援し、政府のプログラムや活動を理解させ、参加を促す。
- ⑨ コミュニティに働きかけ、社会の快適性をもたらす活動に参加させる。

### (3) 組織機能

#### 1) 国家安全保障評議会

国家安全保障評議会は、NADMOを管理する機関である。NADMOの政策を決定する権限をもつ。内務省（Ministry of Interior）は、NADMOを所管する監督官庁である。評議会は、委員会を指名する権限を有し、NADMOの機能を委員会に委ねる権限もある。

#### 2) 国家災害管理委員会

国家災害管理委員会（National Disaster Management Committee）は、通称として国家委員会（the National Committee）と呼ばれており、下記の責務を有する。

- a) 災害に係る国家政策を実施する責任を有する。
- b) 中央、州（Region）及び県（District）間の災害情報の効果的なフローを確保する。
- c) いかなる災害時においても、被害の内容や影響を受けた地域のニーズを評価し、評議会に報告する。
- d) 州及び県の災害管理計画と活動を調整する。
- e) 救済事項を確認、受領、管理、監督する。
- f) 報告を検証し、特定地域での危険を引き起こす原因、脆弱性及びリスク状況を分析し、それら地域の州及び県の災害管理委員会の運用上の準備体制を確保する。
- g) 国全体の災害に関するデータを収集・保存する。
- h) 非常事態や災害時に、職務として参加できる組織的な人員あるいは組織化されていない人員に対する効率的な訓練を確保するような手段を取る。
- i) NADMOの効果的な運用に必要な要件を毎年算出し、評議会に役立てる。
- j) 下記の事項に関して、国民を教育するための情報を広める。
  - ① 環境災害を引き起こす可能性のある人的活動
  - ② 大半の地方に影響を及ぼす可能性のある危険要因や自然災害
  - ③ あらゆる自然災害発生時に取るべき活動
  - ④ 国によって取られる可能性のある制限や救済手段とそれら事態の発生時に、当局と協力するために国民が取るべき事項

国家委員会のメンバーは、

- a) 内務省大臣（委員会議長）
- b) 下記に示す各関連機関の代表
  - ① 内務省
  - ② 財務経済計画省（MOFEP）
  - ③ 保健省（MOH）
  - ④ 雇用社会福祉省
  - ⑤ 情報省

- ⑥ 地方行政・地域開発省
- ⑦ 防衛省
- ⑧ 環境科学技術省（MEST）
- ⑨ コミュニケーション省
- ⑩ 交通省
- ⑪ 国家開発計画委員会（NDPC）

である。国レベルの調整役（Coordinator）は国家委員会の秘書（Secretary）とする。調整役は、公益事業委員会（Public Services Commission）との協議により評議会の助言の下、大統領が任命する。国レベルの調整役は、NADMOの最高責任者（Chief Executive）でもあり、NADMOの全体的な管理を担っている。災害が発生した州の知事（Regional Minister）は災害発生期間のみ国家委員会のメンバーとなる。

州及び県レベルでも、それぞれ調整役が任命されている。州委員会はすべての州に設置されており、下記に示すメンバーで構成されている。

- ① 州知事（州委員会の議長）
- ② 州情報官
- ③ 軍守備隊長
- ④ 州警察署長
- ⑤ 州消防署長
- ⑥ 州保健サービス所長
- ⑦ 州社会福祉所長

NADMO州レベル調整役は、州委員会の秘書とする。災害が発生した場合、発生期間中においては、影響を受けた県及び都市の最高責任者は州委員会に参加する義務がある。

州委員会の機能は、以下のとおりである。

- ① 州計画という観点で、防災及び災害影響軽減策を準備する
- ② 県災害管理委員会から提出された防災及び災害軽減策に関して、県計画と調整する
- ③ 評議会及び調整役が示すNADMOの機能のなかで、州として実施すべき機能を確保する

また、評議会は、各県に県災害管理委員会（通称、県委員会）を設置し、県委員会メンバーは以下のとおりである。

- ① 県最高責任者（県委員会の議長）
- ② 影響を受けた選挙区の国会議員
- ③ 県保健サービス所長
- ④ 県情報官
- ⑤ 軍守備隊代表者
- ⑥ 県警察所長
- ⑦ 県消防所長

影響を受けた選挙区出身の県議会メンバーは災害発生中の間、県委員会のメンバーとなる。県調整役は、県委員会の秘書となる。県委員会の役割は県における災害管理を州

委員会と連携して行うことである。

### 3) 技術監理委員会

技術監理委員会 (Technical Advisory Committee) は、国家及び州レベルで設置されている。

国家レベルでは、7つの技術監理委員会が設置され、下記に示す災害あるいはハザードタイプに対応している。

- ① 地質 (地震、地滑り及び津波)
- ② 水文気象 (洪水、暴風雨及び旱魃)
- ③ 害虫及び昆虫侵入
- ④ 疫病の蔓延
- ⑤ 人的 (戦争、紛争、湖水及び船舶事故、石油流出及び航空事故)
- ⑥ 放射線物質 (核及び放射線事故)
- ⑦ 火事及び落雷

8番目の国家技術監理委員会として、すべての緊急事態及び災害に対しての救済、再建に関する委員会が設置されている。

一方、州レベルの技術監理委員会としては、

- ① 自然災害及びハザード
- ② 人的災害及びハザード

の2つの委員会が設置されている。

技術監理委員会のメンバーは、政府省庁、大学、研究機関、NGO、官民両方の機関からの有識者などから選出される。

### 4) NADMO組織、ボランティア及び財源

NADMOは下記に示す人員から構成されている。

- ① 専門家、コンサルタント、政府機関及びNGOの事務官及び職員
- ② NADMOの一員としてボランティアとして登録されている者 (ガーナ在住で16歳以上)

NADMOの財源は、国会によって決定され、提供されるが、国際機関からの無償援助によっても行われている。

### 5) NADMO組織図

NADMOの組織体制を組織図として図2に示す。

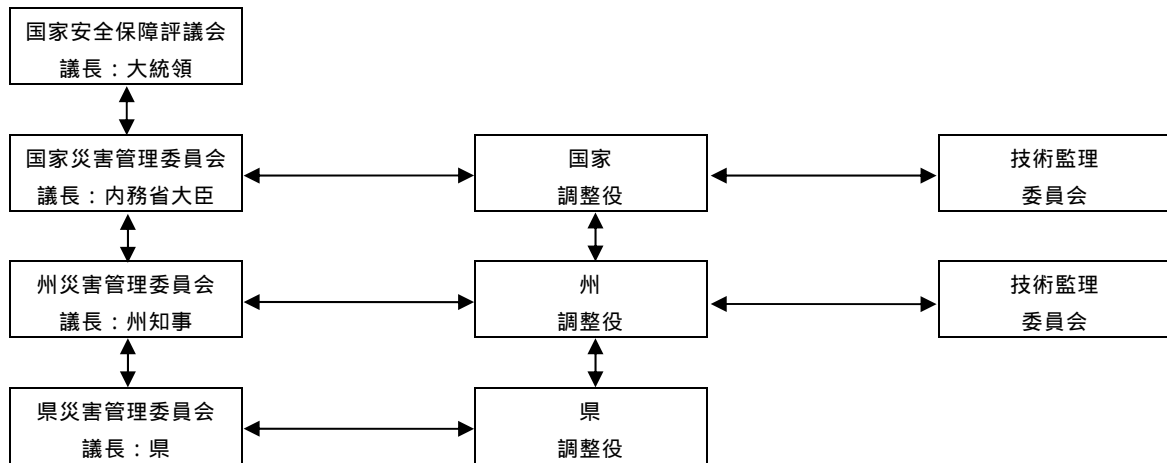


図2 NADMOの組織体制図

## 2-2-2 サバンナ開発庁（SADA）

### (1) 設立の背景

現在、北部サバンナ生態系地帯と他の地域の間には大きな開発格差が存在している。すべての指標によっても北部は南部に遅れており、その格差は大きくなりつつある。同時に、農業活動、土壌の脆弱性及び増大する森林破壊の結果、洪水や旱魃を引き起こす気象変化の傾向が示されている。地球温暖化によって、その傾向はますます顕著化することが予想されている。政治的指導者及び開発分析専門家の議論によっても、この格差の是正は重大な国家的課題であると認識されている。

こうした背景から、2010年9月、政令第805号によってサバンナ開発庁(Savannah Accelerated Development Authority:SADA)の設立が決定された。所管する上位機関は、副大統領府(Office of Vice President)である。

### (2) 目的、機能、組織

SADAの主たる目的は、以下のとおりである。

- ① 北部サバンナ生態系ゾーンに対する加速的開発戦略の実施とレビューに関して政府に対する戦略的計画支援を行う。
- ② 加速的開発戦略の実施のための人的、財政的及び他の資源を結集する。
- ③ 政策立案と実施の結合の観点から、北部サバンナ生態系ゾーンに影響を与える既存及び将来開発と関連政策の調整を図る。

これら目的を達成するために、SADAが実施すべき機能は以下に示されるとおりである。

- ① 北部サバンナ生態系ゾーンに対する総合的開発戦略を策定し、定期的にレビューする。
- ② 北部サバンナ生態系ゾーンの主たる開発利害関係者間の合意形成プロセスを促進させる。
- ③ 北部サバンナ生態系ゾーンの州及び県の境界を越える北部地域に対して資源結集の調整システムを構築する。
- ④ ベンチャービジネスあるいはリスクのための財務手段などを確立させる。

- ⑤ 北部サバンナ生態系ゾーンの経済開発ポテンシャルを最大にするプログラムを実施する。
- ⑥ コミュニティ主導の開発を実行し、国内及び国外市場に対しての効率性を促進させる技術を改善することによって、北部サバンナ生態系ゾーンの農業開発の近代化や小規模経営者の競争力を振興させる。
- ⑦ 北部サバンナ生態系ゾーンの投資や事業開発を振興させ、雇用の創出や収入の増加を促すために、民間セクター開発を促進させる。
- ⑧ 北部サバンナ生態系ゾーンの加速的開発の前提条件をつくるために、道路、エネルギー、水資源、コミュニケーションなどを含む経済社会インフラに投資する。
- ⑨ 北部サバンナ生態系ゾーンの脆弱な地域に対して、食料へのアクセスの改善、持続的な生計、安全策への投資等に焦点を当てたプログラムを推進させる。
- ⑩ 北部サバンナ生態系ゾーンの絶え間のない洪水や早魃の程度を緩和させるため、水資源管理や災害への備えを改善する洪水緩和及び環境の再生をめざしたプログラムを実施する。
- ⑪ 機能の重複を避け、国家全体開発の一貫性を確保するために、NDPC、各省庁機関、県議会などを含む主要公的機関と協力する。
- ⑫ 女性・児童関連省と協力し、ジェンダーの主流化や脆弱性に係る他の課題を支援するプログラムを実施する。
- ⑬ 北部サバンナ生態系ゾーンの官民パートナーシップ（PPP）を主導する政府機関として、管轄地域のPPPを開始する。
- ⑭ 戦略目標や結果がタイムリーで的確に行われているかを確認する厳密なモニタリング・評価（M&E）システムを確立する。
- ⑮ 法令及び付帯事項で与えられている他の機能についても、SADAの目的の達成のために実施する。

2011年4月には、SADA役員会がSADA制度的フレームワークを承認し、事務局の設立を決定した。事務局は、最高経営責任者（CEO）と4人の局長から成り、4つの局は以下のとおりである。

- ① 統合的開発プログラム
- ② 財務・資源結集
- ③ 人的資源、広報及び管理
- ④ モニタリング・評価

### (3) 戦略及び実行計画（2010～2030）の概要

#### <ビジョン>

本戦略は、「森林に覆われた北部と緑の北部」というコンセプトに基づいている。北部は、農業、観光及び鉱業の実質的な成長ポテンシャルを持っているということを前提としている。慢性的な貧困と開発格差を解決する最良の方法は、北部最大の豊富な資源を利用する経済成長を成し遂げることである。経済成長は、また北部の人々の尊厳を維持しつつ、貧困を解決し気候変動に対する長期的な適応を促す最も効率的な方法でもある。北部サバンナ生態系ゾーンの開発は、北部の多様で回復力のある経済ゾーンを開発することをめざし

ている。

#### <ゴール>

本戦略のゴールは、北部の人口1人当たりの収入を倍増させ、北部サバンナ生態系ゾーンの貧困率を20年間で20%まで軽減させることである。

#### <戦略の特徴>

これまでの取り組みと相違する開発戦略として下記の6つの特徴が示されている。

- ① 総合的な地域戦略の開発
- ② 農業の近代化モデル
- ③ 戦略的なインフラ開発
- ④ 北部3州から成る北部ガーナと隣接するBrong Ahafo及びVolta州との強いつながり
- ⑤ 活力ある民間セクター投資
- ⑥ 市民団体やNGOに対する支援

#### <課題解決のための戦略構成要素>

貧困軽減による地域格差是正、長期的な気候変動適応、短期的な適用と食糧保障といった重要課題を解決する戦略の構成要素としては、下記の2点が強調されている。

- ① 貧困者の立場に立った（Pro-poor）成長モデル
- ② 洪水や旱魃に長期的に適応するフレームワーク

#### <戦略項目>

本戦略は広範な内容を含むため、ここでは戦略内容の主たる項目のみを列記する。

- ① 農業の近代化
- ② 民間セクター投資と開発
- ③ 生計保障、社会的保護及び平和
- ④ 洪水後の再生（洪水軽減、旱魃防御）
- ⑤ 戦略的インフラ開発
- ⑥ 水資源（Upper West、Upper East及びNorthern Region）
- ⑦ エネルギー
- ⑧ 教育と保健戦略
- ⑨ 開発成果の管理
- ⑩ モニタリング・評価及び説明責任

## 2 - 3 関連セクターの動向

### 2 - 3 - 1 気候変動予測などモデリングの取り組み状況

ガーナにおける気候変動適応や脆弱性に関する調査研究のための解析ツールの利用及び能力について概要を以下に示す。最新の情報は現地調査では得られなかったため、2006年9月、アクラで開催された国連気候変動枠組条約〔UNFCCC（適応に関するアフリカワークショップ）〕での資料を基に整理する。本プロジェクト開始後、最新の利用現況（最新ソフトの利用と課題及

び利用機関など)を調査し、レビューすることが必要である。

(1) 気候シナリオ及びダウンスケーリング

アフリカの多くの国では、全球気候モデル(GCMs)からのインプットを基にした気候シナリオに依存しており、MAGICC(Model for the Assessment of Greenhouse Gas Induced Climate Change)-SCENGENを利用したダウンスケーリングが行われているが、ガーナにおいては2006年時点では、GCMs(3種類)及びMAGICC-SCENGENの利用が確認されている。

(2) 農 業

気候変動影響評価モデルに関しては、対象とする農産物によって利用するモデルも多様化しているが、ガーナにおいては、農業技術意思決定システム(Decision Support System for Agro-technology Transfer:DESSAT)のCERES MaizeとCERES Milletモデルが適用されている。

(3) 水資源

灌漑用水量算定モデルとしては、国連食糧農業機関(FAO)が作成したCROPWATが利用され、流域の水収支計算分析用のソフトとしてはWEAP(Water Evaluation and Planning)が適用されている。

一方、流域洪水解析のモデルについては、解析の実施有無とともに現地調査では確認できなかった。北部州主要河川では、国際NGOの支援による水位計の設置と水位観測が実施されているので、何らかの水相関分析が行われている可能性もある。雨量から水位を推定し、更に洪水氾濫解析までのシステムティックなアプローチが必要であり、本プロジェクトで予定されている災害リスク評価モデルの確立と実践的適用に大きな期待がある。

2-3-2 自然災害管理の取り組み状況

ガーナにおける自然災害管理は、2-2-1で述べたように内務省傘下のNADMOを中心にして実施されている。取り組みの現状について、NADMOアクラ本部及び北部州タマレ事務所で聴取した情報を下記に整理する。

(1) ボランティアによる草の根的な自然災害管理活動

NADMOの職員は全国で約4,500人であるが、登録されているボランティアは全国で約6万人に達する。北部州だけでも約7,000人のボランティアが州全体で活躍している。

NADMO職員は、州や県レベルだけでなく、10程度の村落を束ねた「ゾーン」レベルでも調整活動を行っており、ゾーン担当の調整員も国から給与が支給されている。ボランティアは無報酬であるが、状況に応じて緊急用の食糧や必要な物資が無償で提供されている。ボランティアは、災害発生中のみならず発生前後の災害管理活動全般(洪水発生前の河川水位の観測と情報伝達や洪水後の復興にかかわる河岸堤防の強化など)に参加し、調整員の指導の下で自然災害関連の知識やスキルを定期的に向き上げさせている。NADMO本部には、ボランティア担当部があり、国全体のボランティア登録や各種研修訓練の管理運営を行っている。

(2) 災害リスク軽減に関する基礎メンバー及び利害関係者

北部州NADMO事務所の情報によれば、災害リスク軽減に関して定期的に協議が行われており、協議参加者は州調整委員会（RCC）や関連省庁の州事務所だけでなく、開発パートナーやNGOなどの参加があるとのことである。開発パートナー及びNGOは、下記のとおりである。

- ① UNDP
- ② WHO（世界保健機関）
- ③ WFP（国連世界食糧計画）
- ④ UNICEF（国連児童基金）
- ⑤ UNFPA（国連人口基金）
- ⑥ World Vision
- ⑦ Care International
- ⑧ Action Aid

(3) NADMO北部州事務所2011年度実行計画

北部州事務所は、所長以下6名ほどの人員で運営され、活動はすべてモーターバイクで車両は保有していない。2011年度実行計画によれば、年間予算（給与以外）は約35万ガーナセディ（日本円で、1,750万円程度）であるが、上記開発パートナーやNGOからの財政支援に依存している状況であり、必ずしも実行計画で計上された資金が調達されるわけではない。

実行計画の主な項目は、以下のとおりである。

- ① 州事務所の整備及び機材購入
- ② スタッフなどに対する実務研修
- ③ 洪水前の評価や清掃作業の組織化
- ④ 早期警戒システム及び災害ハザード情報の広報・教育
- ⑤ 州災害管理計画レビュー及びアップデートに関する利害関係者会議準備
- ⑥ 災害管理活動の事務業務
- ⑦ コミュニティレベルの意識高揚活動
- ⑧ 利害関係者会議の開催準備

2-3-3 水資源管理の取り組み状況

(1) 関連政府機関の概要と取り組み

ガーナにおける水資源管理関連省庁は、水資源公共事業住宅省（Ministry of Water Resources, Works and Housing）及び同省所管の水資源委員会（Water Resources Committee : WRC）である。

水資源公共事業住宅省の水資源関連局として、水文局（Department of Hydrology）があり、同局は、主要河川の改修事業や洪水に関する表流水のモニタリング・評価にかかわるプログラム及び調整業務を行っている。水文観測及び分析は水文局の主要な業務であり、州事務所が収集したデータを中央の水文局で一元管理している。

一方、WRCは、1996年の法令第522号で設立した機関で、水資源の管理、規制及び調整を



責務として、下記の4つに分類される。

- ① 水利権及び許可の手続き
- ② 河川流域の水資源管理開発計画
- ③ 水資源にかかわるデータ及び情報の照合、保管及び広報
- ④ 水資源利用と保全のための活動及びプログラムのモニタリング・評価

実務的な目的としては、下記の4点が挙げられる。

- ① 統合的水資源管理（IWRM）の適用
- ② IWRMの達成のモニタリング・評価
- ③ 水セクターにおけるすべての利害関係者間の連携促進
- ④ 専門的業務のアウトソーシングの推進

2013年、WRCは、国家統合的水資源管理計画（案）を作成し、その素案は現在利害関係者によってレビュー中である。

## (2) WRCによる気候変動適応への取り組み

「北部3州の気候変動適応プロジェクト」が、WRCによって2009年から実施されている。WRCによる本プロジェクトの活動を下記に要約する。

- 1) プロジェクトの背景：WRCはIWRMによって北部3州に対する気候変動適応プロジェクトを2009年から2年間実施することを決定した。本プロジェクトの主眼とするところは、WRCのIWRMフレームワークに対する気候変動の影響を主流化し、流域やコミュニティレベルでの水資源利用可能性の変化に対して適応性を強化することである。
- 2) 目標：北部3州におけるIWRMによる気候変動適応を評価し、貢献することである。
- 3) 成果：気候変動に関する灌漑及び水資源の保全政策の策定及び生計の脆弱性を軽減させるための気候変動及び関連情報に関する意識高揚と能力開発。

## 2-3-4 主要開発パートナーによる協力状況と類似案件

### (1) 災害リスク軽減と気候変動適応に関するプロジェクト

開発パートナーに支援されたプログラムにおける「災害リスク軽減と気候変動適応の統合」は、ガーナにおける新しい開発アジェンダがセクター横断的な領域に向かっていることを示している。表2に主要な協力プロジェクトを列記する。

表2 開発パートナー支援による主要なプロジェクト

進行中の プロジェクト	概算予算及び プロジェクト期間	HFA活動範囲 との関係
世界銀行支援プロジェクト		
Ghana North-Sustainable Development, Disaster Prevention and Water Resources Management (GFDRR : Global Facility for Disaster Reduction and Recovery)	66万USD (2008～2011)	4、5
Community Co-Management for DRM of Marine Resources in West Africa (GFDRR) (ガーナを含む多国間プログラム)	90万USD (2008～2011)	1、3、4、5
TerrAfrica (Sustainable Land Management – knowledge creation)	(多国間調査)	2、3、4
Economics of Adaptation to Climate Change (EACC)	(多国間調査) (2009～2010)	2、3、4
Natural Resources and Environmental Governance (NREG)	6,000万USD (2008～2010)	1、2、3、4、5
Ghana Productive Safety Nets Project	3,000～5,000万USD (準備段階)	4、5
Integrated Water Resources Development and Agricultural Competitiveness Project, Planned (FY10)	5,000万～1億USD (準備段階)	
Ghana Community Based Rural Development Project (CBRDP)	6,000万USD (2010年12月終了予定)	3、4
Ghana Urban Water Project	1億USD (2004～2010)	2、4
Carbon Finance Project	3,000万USD (準備段階)	4
UNDP支援プロジェクト		
UNDP-Ghana : Mainstreaming DRR and CCA (主に能力開発)	70万USD (2009～)	1、2、3、4、5
UNDP-BCPR : Early Recovery Program for Northern Region	120万USD (2009～2010)	1、2、5
UNDP-GEF : Impacts of CC on Health	200万USD (2010～2013)	4
UNDP-UNEP : CC-DARE (国家CCA戦略準備作業)	15万USD (2010～2013)	1
UNDP Africa Adaptation Program (AAP)	250～300万USD (2009～2012)	1、2、3、4、5
他の開発パートナー支援プロジェクト (未完)		
Food and Agriculture Budget Support (FABS) and Agricultural Development Policy Operation (Ag DPO)	未入手	4
Ghana Environmental Management Project (GEMP)	未入手	2、3、4
UNDP-GEF – for sustainable land management (旱魃及び森林破壊対策に関する国家実行計画)	(2009～2013)	2、3、4

DRR : 災害リスク軽減 CCA : 気候変動適応 BCPR : 危機予防復興支援局 GEF : 地球環境ファシリテーター CC-DARE : 気候変動と開発一脆弱性軽減適応

注 : 表中のHFA (兵庫行動枠組) 活動分野の番号は以下を示す。

- HFA優先1 : 政策、制度的能力及び合意形成
- HFA優先2 : 災害リスク評価、脆弱性評価、モニタリング及び早期警戒
- HFA優先3 : 災害軽減管理の知識・能力の強化
- HFA優先4 : 根本的なリスク要素の軽減及びセクターにまたがる統合
- HFA優先5 : 災害に対する備えと復旧

(2) 国際研究機関などによる関連研究

ガーナを対象とした気候変動適用に関する研究調査も幾つか実施されているので、ここに整理する。

表3 国際研究機関による関連研究プロジェクト

研究名称	実施機関	本プロジェクト内容との関係性
Mapping the Vulnerability of Crop Production to Drought in Ghana using Rainfall, Yield and Socioeconomic Data (March 2011)	Centre for Climate Change Economics and Policy (CCCEP) Sustainability Research Institute (SRI) ガーナ側からはクマシのKNUST大学の協力が得られている。	テーマ1
Water, Climate, food and Environment in the Volta Basin (2003)	国際水管理研究所 (IWMI) が実施したADAPTプロジェクトに対する貢献として発表された。	テーマ1及び2
The Social Dimensions of Adaptation to Climate Change in Ghana (2010)	世界銀行	テーマ3
Climate Change Adaptation through Sustainable Forest Management : A Case Study of Communities around the Sui River Forest Reserve, Ghana	International Centre for Enterprise and Sustainable Development, Accra Human Ecology Department, Vrije Universiteit Brussel, Belgium	テーマ1及び3
England-Africa Partnership (EAP) in Higher Education :  Academic Collaboration between the University of Leeds, U, KNUST and the Meteorological Agency (GMet)	イギリス・リード大学による気象学及び気候変動にかかわるカリキュラム (学士及び修士レベル) 支援プログラム 計画中の研究領域： ① 農業気象学 ② 水文気象学 ③ 気候と保健 ④ 気候研究及び気候変動 ⑤ 大気物理学	テーマ1及び2

2 - 4 プロジェクト実施機関の実施体制

2 - 4 - 1 所管省庁

(1) 教育省

「2 - 1 - 2 ガーナ 一体的成長開発アジェンダ (GSGDA)」において記述されているとおり、自然災害の影響は1つのセクターに制限されるものではなく、天然資源に対する自然災害の影響を軽減するためには、多セクターアプローチが必要であり、本プロジェクトを通信省と共同で要請した教育省及び下部組織のGhana Education Serviceは、気候変動適応及び災害リスク軽減に対する教育政策戦略を明らかにし、具体的な活動計画を策定し、実施することが期待されている。

(2) 通信省

2011年7月初めにアクラにおいて国際電気通信連合 (ITU) の第6回シンポジウムが通信省の主催で開催された。テーマは、「情報通信技術と環境・気候変動」であった。本シンポジウムの目的は、情報通信技術によって気候変動をモニターし、その影響に適応することで

ある。

こうした活動からも分かるように、GMetを所管する通信省は、世界的なITUの活動に対して積極的にかかわり、特に情報通信技術の気候変動適応への主体的な貢献をめざしている。

## 2-4-2 ガーナ大学 (UG)

### (1) 組織の能力

ガーナ大学は、ガーナにおける最高位の大学であり、高質な教授、学習、研究及び知識の普及を通して国家開発ニーズに合致し、世界的な課題に取り組むための世界レベルの人材を育成し、能力を開発することを目標としている。

同大学は、1948年にUniversity College of the Gold Coastとして設立され、1961年にガーナ大学として独自の学位を与える資格を得た。

ガーナ大学は、カレッジ、学群、研究所、リサーチ及び学習センターなどから構成され、気候変動に関係するものとしては、

- ① 農業カレッジ (College of Agriculture) : 食物生産及び放牧管理への気候変動影響に関する研究
- ② 科学学群 (Faculty of Science) : 自然科学から原子力科学まで広範な学部を有する。
- ③ 社会学群及びビジネス及びロースクール : 気候変動の社会的影響、政策ガバナンス課題の領域に対する研究

などが設置されている。科学学群の中で気候変動に関連する学部あるいはUnitは、

- ① Department of Geography and Resource Development (本プロジェクトの直接的な実施機関)
- ② Department of Oceanography and Fisheries
- ③ College of Agriculture and Consumer Science
- ④ Environmental Science Programme

などがある。特に、Department of Geography and Resource Developmentは気候学、地形学、リモートセンシング及び地理情報システム (GIS)、村落資源開発、地域開発計画、ジェンダー、地図作成法など本プロジェクトに関連するカリキュラムを多く含んである。

### (2) 関連プロジェクトの実績

ガーナ大学各学部などが参加した関連プロジェクトを表4に整理する。

表4 ガーナ大学各学部などが参加した関連プロジェクト

研究プロジェクト対象	参加学部及び関連情報
ギニア湾湧昇流に対する気候変動影響	Department of Oceanography and Fisheriesが実施。 EU-funded DevCoCoast Projectの一環として実施された。
気候変動、海水位上昇及び沿岸浸食	Department of Oceanography and Fisheriesが実施。 米国海軍研究所による支援。
海洋生産性及び生態系多様性の評価	Department of Oceanography and Fisheriesが実施。 GEF支援のGCLMEプロジェクトの下で、UNIDO、 UNEP、米国海洋大気庁 (US-NOAA) などと共同で実施。
ガーナ河川における生態系多様性の持続的管理に対するツールキット	ガーナ大学内のCentre for African Wetlandsが、ガーナ大学、水資源研究所などと共同で実施。
ガーナにおける土地劣化軽減、農業生態系多様性強化、貧困軽減などを目的とした持続的土地利用管理	ガーナ大学内の研究者及び研究所によって実施。UNDPを通じて、GEF支援によって行われた。

(3) 出版記録

ガーナ大学メンバーによる関連研究発表論文の一部を下記に整理する（英文タイトルのままで表記）。

表5 ガーナ大学メンバーによる関連研究発表論文

ガーナ大学研究者による気候変動関連研究論文
Arkaah, A.B., Kaminski, M., Ogle, N., Kalin, R.M., Atta-Peters, D., Apaalse, L., Wiafe, G., and Armah, A.K.(2006). Early paleogene climate and productivity of the eastern equatorial Atlantic, off the western coast of Ghana. Quaternary International 148:3-7
Armah, A.K., Wiafe, G. and Kpelle, D.(2005):Sea Level Rise and Coastal Biodiversity in West Africa:A Case Study from Ghana. in Climate Change and Africa.(UNESCAP/Environment and Sustainable Development Division).(Ed.)Pak Sum Low, pp 204 - 217. Cambridge University Press. London
Asante, F.A., Engel, S. and Iskandarani, M.(2002). Water Security in the Ghanaian Volta Basin:Patterns, Determinants and consequences, Quarterly Journal of International Agriculture:Vol. 41, No. 1/2.
Botchie, G., Gyasi, E.A., Akabzaa T. and Sarpong D.(2006). Land Tenure, Land Use and the environment in Ghana. Technical Publication of institute if Statistical, Social and Economic Research. University of Ghana Occasional Paper, November.
Kurukulasuriya, P., Mendelsohn, R., Hassan, R., Benhin, J., Dressa, T., Diop, M., Mohamed Eid, H., Fosu, K.Y., Gbetibouo, G., Jain, G., Mohamadou, A., Mano, R., Kabubo-Mariara, J., El-Marsafawy, S., Molua, E., Ouda, S., Ouedraogo, M., Sene, I., Maddison, D., Niggol, S. and Dinar, A.(2006). Will African Agriculture Survive Climate Change? The World Bank Economic Review, Vol. 20 No. 3, pp. 367-388
Ofori-Sarpong, E. et al (2004). Sahelien Livelihoods on the Resound:A Critical Analysis of Rainfai Draught Index and Yields in Sahelien Agriculture. In:The Importance of Climate Change on Drylands with focus on West Africa. Eds. Dietz, A.J., Reuben, R, and Verhagen, A. 2004 pp. 61-78.
Ofori-Sarpong, E, et al (2004). Climate and Livelihood Change in North East Ghana. In:The Importance of Climate Change on Drylands with focus on West Africa. Eds. Dietz, A.J., Reuben, R, and Verhagen, A. 2004 pp 149-172.
Ofori-Sarpong, E, et al (2004). Climate Change Preparedness in West Africa. In:The Importance of Climate Change on Drylands with focus on West Africa. Eds. Dietz, A.J., Reuben, R, and Verhagen, A. 2004 pp 403-409.
Ofori-Sarpong, E. (2003). The impact of the 1997/98 El Nino event on Ghana. Akuafo Hall Alumni Association Journal Vol. 1 pp. 88-105, 2003.
Sovoe, S., Wiafe, G., Kakane, V.C.K, and Attua, E.M(2006). Effect of climate change on primary productivity in the Gulf of Guinea:a remote sensing approach. Journal of Ghana Science Association 8 (2):71 . 76.
Wiafe, G., Yaqub, B.H., Mensah, M., and Frid, C.L.J. (2008). Impact of climate change on longterm zooplankton biomass in the upwelling region of the Gulf of Guinea. ICES Journal of Marine Science 65:318-324
Wiafe, G. (2007). Assessment of productivity with regards to the carrying capacity of the Guinea Current Large Marine Ecosystem for living marine resources. GLOBEC International Newsletter 143:38

## 2-4-3 ガーナ気象庁 (GMet)

### (1) 組織の能力

ガーナ気象庁 (GMet) は、気候及び気象情報のモニタリング及び提供を管轄する政府機関である。同庁は、2004年の法令第682号によって設立され、同庁の前身である気象局 (Meteorological Services Department) の責務を引き継いでいる。

同庁の目標は、気象に影響を受けるガーナ経済関連セクターの政策選択に際して、信頼性が高く、タイムリーで、関連する気象及び気候情報を提供する能力を持ち、最先端の気候研究を行う第1級の気象関連機関となることであり、主要な任務は、気象情報を収集し、解析し、保管し、一般に広報することによって気象及び気候関連業務を実施することである。

同庁の機能は、下記に示すとおりである。

- ① 政府に対して、気象全般の政策提言を行う。
- ② 航空、海洋船舶、石油掘削など社会経済活動の安全な運用に対して気象予測を公表する。
- ③ 社会経済開発に対する自然災害（洪水、暴風、旱魃）の影響を軽減するため、農業、民間及び軍事的な航空、陸上及び海上交通、エネルギー及び水資源管理、運用水文に資する気象情報による勧告と警報を提供する。
- ④ 農業、旱魃の防止及び植林活動における気象サービスを提供する。
- ⑤ 陸上及び高層観測所ネットワークの設立、編成及び管理を行う。
- ⑥ 国際会議上で決められた規定、実践方法、手続きに従って、国内外に対して気象情報を収集し、解析し、広報する。
- ⑦ 国内での気象現象の観測に対して、一律の基準を決める。
- ⑧ 研究、特に熱帯、農業、水文及び他の気象に関する側面に関する研究を実施し、そのための訓練を行う。
- ⑨ インフラ事業の計画と実施のために、気象データ及び情報を保存する。
- ⑩ 気象目的のために、情報通信システムを開発し準備する。
- ⑪ 応用気象研究に関する他の関連機関と協力して、気象、気候及び他の関連領域に関する国内及び海外での訓練や研究に参加する。
- ⑫ 法令の目的として必要と考えられる気象庁に関連する海外諸国及び国際機関と連携する。
- ⑬ 気象観測のための気象観測所設立を承認する唯一の機関とする。
- ⑭ 国民に対して気象に関する助言的サービスを提供する。
- ⑮ 人類の繁栄のために、気象及び関連活動に関する世界的な交流に参加する。
- ⑯ 国内利用及び輸出を目的として、気象関連の従来型機器の調整、開発及び製造を行う。
- ⑰ 気象の課題を調査し、通信大臣に対して適宜助言を行う。
- ⑱ 世界気象機関 (WMO) の協定、議定書及び他の関連する基準や提言事項に十分準拠すること。
- ⑲ 気象庁の目的に付随すること、あるいは理事会と協議し大臣が命令する他の機能を実施する。

本プロジェクトにかかわるGMetの部局は、

- ① 総観気象及び予測局 (Synoptic Meteorology and Forecasting)
- ② 研究及び応用データ分析局 (Research and Applied Data Processing)

の2局である。

## (2) 関連プロジェクトの実績

表6 ガーナ気象庁参加関連プロジェクト実績

関連プロジェクト	資金源など
Water Resources Information Management System (WRIS)	150万USD (GMetへの配分) GMet対象としては、情報伝達保存を含むデータ収集ネットワークの整備を目的としている。
Climate Change, Water and Disasters. Perspective from Ghana's three Northern Regions	デンマーク国際開発庁 (DANIDA) 支援プロジェクト。 GMetをパートナーとして、WRCによって実施された (2010～2011)。
WRC Climate Change Adaptation Project for Northern Ghana : GMet-UDS Flood and Early Warning System (FEWS) Project	80万ガーナセディ。 WRCにより実施 (2010～2011)
Africa Adaptation Program (AAP)	UNDPのJapan Special Fundによる。 271万USD (2010～2012)
Kotoka International Airport Automatic Weather Observing System (AWOS) Project	60万USD GMetによる国内一般財源 (2010～2011)
C-Band Dual Polarization Doppler Radar Project	250万USD ガーナ政府支出 (2010～2011)

## (3) 出版記録

関連研究論文は入手していない。

### 2-4-4 ガーナ開発学大学 (UDS)

#### (1) 組織の能力

ガーナ開発学大学 (University for Development Studies : UDS) は、学術領域と地域コミュニティとを建設的かつ効果的・効率的に統合させることにより、ガーナ北部地域の発展に寄与することを目的に、1992年5月に設立された。貧困者に効果がある (Pro-poor) 研究の世界トップクラスの機関をめざし、「役に立つための知識」をモットーとしている。

設立の主たる戦略は、下記の4つである。

- ① 貧困削減に焦点を置き、コミュニティの公平な社会経済の確立のため、生徒と大学スタッフによる実践的なフィールドワークを実施するカリキュラムを実施する。
- ② 性差や社会的弱者等背景に関係なく、高等教育を受け得る能力を持つ者に対し、広く平等に高等教育を提供する。
- ③ 生涯学習を容易にする場所として国家的な財産という位置づけをもつ。
- ④ コミュニティや国家開発を発達させるため、より多くの人に対するより迅速な教育、効率性の改善及び学術的な質を得る原動力として、情報通信技術インフラを開発する。

UDSは全体で7つのFaculty、1つのCenter、2つのSchoolを持っている。それらの所在地は以下のとおりである。

表7 ガーナ開発学大学関連機関の所在地

名称	所在地
Faculty of Agriculture	Nyankpala (Northern Region)
Faculty of Renewable Natural Resources	Nyankpala (Northern Region)
Faculty of Applied Sciences	Navrongo (Upper East Region)
Faculty of Mathematical Sciences	Navrongo (Upper East Region)
Faculty of Integrated Development Studies	Wa (Upper West Region)
Faculty of Planning and Land Management	Wa (Upper West Region)
Faculty of Education, Law and Business	Wa (Upper West Region)
Centre for Continuing Education and Inter-disciplinary Research (CCEIR)	Tamale (Northern Region)
School of Medicine and Health Sciences	Tamale (Northern Region)
Graduate School	Tamale (Northern Region)

本プロジェクト参加学部は、農学部 (Faculty of Agriculture) と想定されており、下記に示す学科 (Department) から構成されている。

- ① Agricultural Mechanization and Irrigation Technology
- ② Agricultural and Resource Economics
- ③ Agronomy
- ④ Animal Science
- ⑤ Biotechnology
- ⑥ Agribusiness
- ⑦ Horticulture
- ⑧ Agricultural Extension, Rural Development and Gender Studies
- ⑨ Home Science Management

(2) 関連プロジェクトの実績

表8 ガーナ開発学大学参加関連プロジェクトの実績

プロジェクト名称	資金源など
Impact of Climate Variability On Geographical and Occupational Mobility and The Effect of Mobility On Social Organization in Farming Communities in North Eastern Ghana.	オランダ熱帯研究促進基金 (WOTRO) からの支援により実施。 4.4万ユーロ。 対象地域: Upper East RegionのBongo及びBolgatanga県。
Improving Small Holder Agricultural Productivity and Food Security in Ghana through Enhanced Extension Services on Soil Health. (On-Going)	AGRAによる支援。 約50万USD。
Knowledge Assessment on Climate Change and Peri-Urban Agriculture in Sub-Saharan Africa and South Asia (START). In partnership with WMO, IPCC, UNEP and EC. On-going.	N/A



Rice Sector Support Project (On-Going)	フランス政府支援。 72万ユーロ。
Climate Change Adaptation Through Water Resources.	WRC実施案件。 2.3万ガーナセディ。
Climate Variability and Small Farmers Decision Making Processes in The Bongo District, UER, Ghana. PhD Thesis	農業サブセクター改善プロジェクト。 1万USD。
Climate and Livelihood Change in North East Ghana	UDSとアムステルダム大学との共同研究。
People, Land and Environmental Change (PLEC)	UNU及びGEF案件。
Rethinking natural resource degradation in Sub-Saharan Africa : policies to support sustainable soil fertility management, soil and water conservation among the resource-poor farmers in semi-arid areas.	DfID支援案件。
Sustainable Land Management for Mitigating Land Degradation, Enhancing Agricultural Biodiversity and Reducing Poverty (SLaM) in Ghana	GEF-UNDP-GOG (ガーナ政府) 共同調査。
Water Harvesting Technology Development Project.	N/A
Lowland Rice Development Project	MOFA及びフランス政府。
Various TALIF projects	ガーナ政府。 26.4万ガーナセディ。
Various DelPhe Projects	7.4万ポンド。

### (3) 出版記録

本プロジェクトに関連する学術論文は、以下のとおりである。

表9 ガーナ開発学大学・気候変動関連学術論文

ガーナ開発学大学・気候変動関連学術論文
Assan, Joseph and Obeng, F. K. (2009) Environmental Variability and Vulnerable Livelihoods : Minimising Risks and Optimising Opportunities for Poverty Alleviation. In Journal of International Development 21, 393-402. John Wiley & Sons, Ltd.
Obeng, F. K. (2005) "Things Are Hard For Us, But We See A Way Out Of Them". Impact of Climate Variability On Geographical and Occupational Mobility and The Effect of Mobility On Social Organization in Farming Communities in North Eastern Ghana. AMIDSt The Netherlands.
Dietz, Ton, David Millar, Saa Dittoh, Francis Obeng & Edward Ofori-Sarpong (2004) Climate and Livelihood Change in North East Ghana. In : A. J. Dietz, R. Ruben & A. Verhagen (eds) The Impact of Climate Change on Drylands, with a Focus on West Africa. Kluwer Academic Publishers. Environment and Policy Series, Vol. 39, pp. 149-172
Climate Change Adaptation Through Water Resources. Water Resources Commission Project. 2010. (Technical Report)
UNU/GEF sponsored People Land and Environmental Change (PLEC) project in collaboration with UG and KNUST. In 12 countries worldwide.
Sustainable Land Management for Mitigating Land Degradation, Enhancing Agricultural Biodiversity and Reducing Poverty (SLaM) in Ghana (GEF/UNDP/GoG) Project.
Kranjac-Berisavljevic', G., Bayorbor, T.B., and Obeng, F.K., 2002 : <i>Soil and Water Conservation in Ghana – review in : Rethinking Natural Resource Degradation in Sub-Saharan Africa – joint ODI-UDS publication on Policies to Support Sustainable Soil Fertility Management, and Soil and Water Conservation among the resource poor farmers in semi arid areas, Ghana Chapter (II), Volume I, p 50</i> ISBN 9988-611-05-6

<p>Berisavljevic, G. K., Bayorbor, T. B. and Obeng, F. K. (2002) Case Study of SWC in Ghana. In <i>Rethinking Natural Resource Degradation in Sub-Saharan Africa : Policies to Support Sustainable Soil Fertility Management, Soil and Water Conservation Among Resource-poor Farmers in Semi-arid Areas. Vol. II – Country Case Studies.</i> Tom Slaymaker and Roger Blench (Eds) .</p>
<p>Unami, K., F. K. Abagale, M. Yangyuoru, A. H. M. B. Alam, and G. Kranjac-Berisavljevic, 2009. <i>A stochastic differential equation model for assessing drought and flood risks</i>, Stochastic Environmental Research Risk Assessment, p. 9, DOI 10.1007/s00477-009-0359-2. Published by Springer-Verlag, 2009.</p>
<p>G. Kranjac-Berisavljevic, B. I. Abdulai, 2009 <i>Recent floods in Northern Ghana : implications related to ecology, livelihood and development.</i> Ghana Engineer, Vol 5. No 1. March-Sep. 2009, p.13-17</p>
<p>G. Kranjac-Berisavljevic', Laryea, K.B., Mickson, S.A., Mahama, S., Al-Hassan, R., 2002 : Seasonal fluctuations of Shallow Groundwater Table on Lowland rice fields Bunded with various methods at Gushie, N. Region of Ghana p.133-143 in : <i>Engineering contributions to Food Security in Developing Countries, Proceedings of Second International Conference on Agricultural Engineering, Kumasi, 24-28 September, 2000.</i></p>
<p>G. Kranjac-Berisavljevic', Laryea, K.B., Abenney-Mickson, S., Mahama, S., and Alhassan, R., 2000 : "<i>A Study of Appropriate bunding methods for Rainfed rice in Northern Ghana</i>", Presented at Conference of European Agricultural Engineering, <i>AgEng 2000</i>, organised by European Society of Agricultural Engineers, Royal Agricultural Society of England, Silsoe Research Institute and the Institution of Agricultural Engineers, 3-7 July, 2000, 9 pages, available on CD from Royal Agricultural Society of England.</p>
<p>Kranjac-Berisavljevic', G., 1999 : "<i>Recent Weather Changes in the Interior Savannah Agro-Ecological Zone in Northern Ghana : implications for Agricultural Production</i>", presented at International Conference on Integrated Drought Management – Lessons for Sub-Saharan Africa, 20-22nd September, 1999, Pretoria, South Africa, 9 pages, available on CD, from IEH/UNESCO.</p>
<p>Dittoh, J.S., Yeboah, R., Kranjac-Berisavljevic', G.1997 : <i>Socio-economic Factors influencing Soil Water Conservation Practices in the Nabogu Valley of the Northern Region of Ghana</i> – joint publication, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Institute of Renewable Natural Resources and Bradford University, UK. Proceedings of the First International Conference on Sustainable Rural Development in sub-Saharan Africa, July 21-25, 1997, Kumasi, p.71-77.</p>

## 2 - 4 - 5 国連大学アフリカ自然資源研究所 (UNU-INRA)

### (1) 組織の能力

国連大学アフリカ自然源研究所 (United Nations University Institute for Natural Resources in Africa : UNU-INRA) は、1986年に設立された。本研究所は、国連大学を構成する14の研究機関の1つであり、アフリカでは唯一かつ低所得国でも唯一の研究所である。

本研究所の研究は、アフリカで最も重要な財産である人間と天然資源を対象としている。大学や研究機関の能力を強化し、アフリカ大陸の天然資源の持続的利用を推進する技術を開発し、適応し、普及する能力を有する人材を育成することを目標としている。

本研究所の人員構成 (2011年8月現在) は、以下のとおりである。

- ① Director (1)
- ② Academic staff members (4)
- ③ Administrative staff members (3)
- ④ Visiting fellows (5)

### (2) 関連プロジェクトの実績

UNU-INRAが参加した関連プロジェクトは、表10のとおりである。

表10 UNU-INRAが参加した関連プロジェクト

プロジェクト名	資金源など
Education for Sustainable Development in Africa – Programme in Integrated Environmental, Economic and Social Development in Rural Africa (ESDA-ProIRD)	国連大学サステナビリティと平和研究所 (UNU-ISP) の支援による。 資金額は不明。
Sustainable Rural Livelihoods Project (SRLP)	UNDP支援プロジェクト。 (2006～2011)
UN Joint Human Security Programme (HSP)	国連人間の安全保障基金 (UNTFHS) 支援プロジェクト。 UNU-INRAに対する支援額は、3年間で300万USD。
Africa Adaptation Programme-Leadership for Results Programme (AAP-LRP) Breakthrough Project	UNDPの支援。

## 第3章 プロジェクトデザインに係る調査結果及び団員所感

### 3 - 1 プロジェクトの概要

#### (1) 協力概要

##### 1) 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、北部ガーナ地域の自然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。

##### 2) 成果及び活動

###### 【成果1】

アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の農業生態系への影響の予測評価手法が開発される。〈テーマ1〉

###### 【活動】

- 1-1. 気象に関するデータ（時系列、空間）の収集、蓄積を行う
- 1-2. 土地利用・土壌分布に関するデータ（時系列、空間）の収集、蓄積を行う
- 1-3. 農業生産・農家経営に関するデータ（時系列、空間）の収集、蓄積を行う
- 1-4. 地理情報システム（GIS）によるデータの統合とデータベースの構築を行う
- 1-5. 地域気候変動予測モデルを構築し（地球気候変動予測モデルのダウンスケーリングの制約の解明）、地域気候変化を推定する
- 1-6. 農業生態系利用への気候変動の影響分析を実施する
- 1-7. 地理情報システム（GIS）により土地利用・土壌分布・気候変動を統合的に分析する
- 1-8. 1-7に基づき、農業生態系変動図を作成する
- 1-9. 気候変動に適応可能な農家経営体系（土地利用、作物構成等）のオプションを提示する
- 1-10. 各テーマ間（成果1、2、3）連携のための体制を整備する

###### 【指標】

- 1-1. アフリカにおける気候・農業生態系変動（地域気候変動予測モデル、影響評価等）に係る論文が発表される
- 1-2. 農業生態系変動図が策定される
- 1-3. 農業生態系レジリエンス強化のオプションが報告書にまとめられる

###### 【成果2】

衛星技術・現地観測網を用いた異常気象予測・リスク評価が行われ、水資源管理技術の方策が提示される。〈テーマ2〉

###### 【活動】

- 2-1. 衛星及び地上観測網を把握し、降水量データベースを構築する
- 2-2. 2-1により、早期警報システム、水害ハザードマップ及び旱魃シナリオを作成する
- 2-3. ガーナ北部ボルタ川流域での異常気象に伴う災害リスクを分析評価する

2-4. 2-3に基づき、既存のインフラを利用した水資源管理技術のプロトタイプを提示する  
【指標】

- 2-1. 水害リスク評価、異常気象リスク評価の報告書が作成される
- 2-2. 実践可能な水資源管理技術の方策が提示され、報告書に取りまとめられる
- 2-3. 関連分野の論文が発表される

【成果3】

地域住民及び技術者の能力開発を推進するプログラムが開発され、実施される。〈テーマ3〉

【活動】

- 3-1. テーマ1及び2のチームと共同でサイト選定を行う
- 3-2. 地域の資源管理実態とガバナンス制度把握のための聞き取り調査を実施する
- 3-3. 農民世帯の土壌・作物管理技術と社会経済活動把握のための調査を実施する
- 3-4. 具体的な作物バリューチェーンを把握し、ビジネスモデルのオプションを提示する
- 3-5. 3-2～3-4により住民・行政担当者及び研究者共同参画による制度的能力開発プログラムを開発する
- 3-6. 2-4及び3-3により技術者及び研究者共同参画による工学的資源管理技術能力開発プログラムを開発する
- 3-7. 3-5及び3-6に基づき、統合的レジリエンス強化戦略を構築する

(注) 成果1及び成果2の研究結果に基づき、資源管理能力開発の推進を行う。具体的な研究計画・内容はプロジェクト開始後6カ月以内に決定する。

【指標】

- 3-1. 災害ガバナンス制度に係る研究論文がX本発表される
- 3-2. 気候・生態系変動を考慮に入れたビジネスモデルが報告書に取りまとめられる
- 3-3. 能力開発プログラム<sup>1</sup>が開発される
- 3-4. プロジェクト対象サイトで行政官・技術者・地域住民を対象とした能力開発プログラム研修をX回実施し、研修受講者の理解度及び活動状況に係るモニタリング報告書を取りまとめる
- 3-5. 統合的レジリエンス強化モデル構築のためのガイドライン文書が作成される

### 3 - 2 プロジェクト全体の枠組み

今回のJICAミッションに先立って、2011年7月4日・5日にアクラにおいて、ガーナ大学のジャシー教授はじめ主だった研究推進上のカウンターパート（C/P）と研究内容の打合せをしておいたの  
で、今回は、研究推進上大きな論争になるような問題点はなく、協議は順調に進行した。

---

<sup>1</sup> 成果1及び2で開発された手法を基に、気候変動に起因する自然災害や人為的環境負荷に対応するための、農業生態系レジリエンス（気候変動予測に基づく農業生態系利用方法の検討による対応など）及び工学的レジリエンス（異常気象災害リスクの評価や、資源管理技術、土壌・水資源管理による災害被害による対応など）を同時に強化するための能力開発を行う工学的能力開発プログラムを開発する。また、災害による社会経済的損失を最小限に抑えるための制度的能力開発（災害に強いガバナンス制度の整備や、農作物の付加価値化による農業経営の安定化など）を行う制度的能力開発プログラムを開発する。

今回、初めて北部ガーナの現地調査を行ったが、改めて本事業の対象地として適切であることを実感した。すなわち、この地域は、乾期と雨期が顕著に交替し、気候変動に伴って旱魃と洪水の頻度や強度が増すことが予想されるからである。科学的な検証はこれからであるが、既に気候変動の影響が、生態系や農業生産にマイナスの影響をもたらしている可能性も大きい。

今回のプロジェクトの特徴である、気候変動枠組条約、生物多様性条約、砂漠化対処条約のシナジーが重要との視点に関しても、ガーナの政府関係者、研究者、地元関係者、地域住民の多くから賛同が得られた。また、もう一つの特徴である、グローバルな視野をもちつつ、コミュニティレベルでの能力形成により問題解決を図るというスタンスについても、賛同する声が多かった。

テーマ間の関連性については、よりシナジー効果が出るように、より連携を図るべきことが確認された。このことは、本事業の提案時点から認識していたことであるが、改めて連携を意識した統合的アプローチをとっていくことが重要であることを文書等に明記する必要がある。

現地は、治安対策、マラリア等健康対策、交通事故防止等に十分配慮すれば、調査上問題がないと判断される。しかし、移動や宿泊を考えると、都市に調査拠点を置き、農村に調査に出かけるというスタイルをとることが望ましい。現地調査では、コミュニティの実情に精通し、その能力形成を大学全体としてめざしているガーナ開発学大学の連携が不可欠なことから、4カ所と想定されている調査地は、ガーナ開発学大学のキャンパスのあるタマレとワの付近が望ましいと考えられる。

なお、今回、東京医科歯科大学の山岡 昇司教授を研究代表者とするSATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力）事業「ガーナ由来薬用植物による抗ウイルス及び抗寄生虫活性候補物質の研究」のメンバーと有益な意見交換ができた。気候変動と感染症は、異なる研究分野間の連携が必要な大きなテーマであるが、それに将来つながるような意見交換ができたことは、大きな成果であった。

(東京大学 武内教授)

### 3 - 3 気象・気候変動

#### (1) 気候変動モデル

テーマ1に関する課題のひとつは、地球規模の気候変動モデルによって予測される気温や降水量変動の動向を北部ガーナにあてはめていけるように、ダウンスケーリングすることである。これは、現在世界各地、特にデータが必ずしも豊富でない開発途上国での大きな課題であることから、そのあり方について、先行事例を含めて事前に十分検討しておく必要がある。

気象データを使って長期的な気候変動の傾向を理解するという観点からは、テーマ2で得られる研究成果との連携を強化していくことが重要である。現地関係者との協議に際しても、本事業では、長期的な気候変動と、短期的な極端気象の両方を扱うことに特徴があるとの説明を行った。

森林減少など生態系の変化、農業生産性の変化などについては、地理情報システムの活用による面的変化の把握とともに、統計データを用いての数量解析が重要である。今回のミッションでは、これらについて必ずしも十分な情報収集が行えなかったため、2011年12月に予定されているJST予算を用いての現地調査、ワークショップ開催の際に、情報収集に努めたいと考えている。

また、本研究の出口を考えるとテーマ3との連携により、テーマ1の成果をテーマ3に結びつけ、実際に地域コミュニティの能力形成につなげていくことが重要である。この点に関しては、UNU-INRAがガーナ大学のレゴンキャンパス内にあるので、このチャンネルを通じて連携を強化し、シナジー効果を高めていくことが効果的ではないかと判断された。

ガーナ大学との連携については、アリーティ学長とも2度にわたって面談でき、またジェッシー教授とは、他の連携プロジェクトでも連絡を密に取っているため、テーマ1の共同研究に大きな支障はないと考えられる。ひとつの課題は、ガーナ大学がローカルコストをいかに負担するかであるが、この点については、ガーナ教育省の理解も得られたので、何らかの進展を期待したい。

テーマ1に関しては、東京大学サステイナビリティ学連携研究機構（IR3S）の研究分担者とともに、9月からJST雇用によりガーナ出身のエファ・アントウイがIR3S特任研究員に本事業担当として採用されることになっているので、他のテーマに比して準備が遅れている状況は、今後大幅に改善されるのではないかと考えている。JICAに対しても、引き続き支援をお願いしたい。

（東京大学 武内教授）

## (2) 気象・気候変動

テーマ2のC/Pであるガーナ気象庁（GMet）と直接話をするのは今回が初めてであるため、本隊のスケジュールと一部異なる日程で行動し、打合せの充実を図った。すなわち、本隊がUpper East、Upper West両州を視察している間に、Northern州タマレにおいて、同州にある気象水文関連機関の実務者10名と会談し、このプロジェクトの概要を説明するとともに、北部における各組織の活動内容や気象水文関連データの整備状況の情報を得た。さらに本隊より先にアクラに戻りGMetの責任者らと再度打合せを行い、研究の範囲や具体的な内容についてこちらの計画を説明し、意見交換を行った。また、海外出張から帰国したばかりのガーナ開発学大学のGordana教授とアクラでお会いし、協力をお願いした。

現地フィールド調査に関しては、上記の理由により私自身は一部しか参加できなかったが、同行の小林健一郎特定准教授が水文専門家の立場から視察した。私自身は、タマレの気象台を訪問し、GMetの観測状況を視察した。

GMetは、海外の気象センターから送られてくる気象データ、客観解析データ、予報データ、衛星データなどに国内の観測データを加味して、天気予報を行っている。独自の気象数値予報は現状では実施していないが、若手の職員に勉強させているとのことである。研究的課題については、GMetのScientific Divisionが対応している。ガーナ国内では、ごく最近クマシの大学に気象学の講座ができる以前には気象学を教える大学がなかったため、気象台の職員はケニア、ナイジェリア、英国（レディング大学）、最近では中国（南京大学）などで教育を受けているとのことである。最近では、コンピュータ・サイエンスや流体力学を学んだ人材も採用しているとのことである。これらの若い人材と協働すれば、テーマ2の計画を順調に推進できると考える。

ガーナ国内の気象観測態勢は、まずSYNOPTIC STATION（WMO primary Station）が22カ所あり、このうち5カ所が北部にある。視察したタマレの観測所では、旧来の測器・方法で観測が行われており、気象データは携帯電話による口伝でアクラに通報するようである。GMetで

は、自動気象観測装置（AWS）の設置を開始している。現在まで5台設置されており、このうちの1台がタマレに設置されていた。AWSはVAISALA社製で、気圧、風向風速、気温湿度、短波放射、降水量等が観測される。携帯通信（GPRS）を利用して毎時データ収集する仕様であるが、タマレの観測点ではデータ通信が技術的問題でうまくいかないため、未だ稼働していないという。

国内観測点には、このほか、CLIMATOROLOGICAL STATIONが61カ所（うち北部7カ所）、AGROMETEOROLOGICAL STATIONが54カ所（うち北部12カ所）、RAINFALL STATIONが159カ所（うち北部49カ所）がある。RAINFALL STATIONは、テーマ2にとって潜在的に有用である。この観測点はボランティアにより日降水量が観測され、観測記録はGMetにより定期的に回収されている（およそ月1回程度）。英国統治時代に全国に約600カ所存在していたが、近年漸減しているとのことである。これらの雨量観測点を自動化し携帯電話（GPRS）によりデータ収集すれば、比較的 low コストで降水データの充実を図ることができ、洪水や渇水の発生予測に大きく資すると考えられる。

ガーナ国内の気象観測の現状を考えると、まず衛星データや地上観測データの充実をめざし、これに基づいてモデル評価とその応用を進めるというテーマ2の課題設定は妥当なものである。具体的には、まずGSMAP（全球降水マップ）などの高解像度の衛星プロダクツを過去の地上観測と比較し、当該地域におけるその有用性を検証するとともに、雨量観測の自動化を漸次実施して降水観測の充実を図る。GMetと、衛星データ利用、観測の自動化などを協働で進めるとともに、数値モデルによる気象解析・予報技術のガーナへの応用に向けたモデル適用試験を進める。洪水予測やこれに伴う災害リスク、更に適応策に関してはGMetにはこれまで経験がないため、GMetに加えガーナ開発学大学のGordana教授のグループ等と協働で研究を進める必要がある。

課題設定で若干危惧されるのが、ハザードマップ作成や災害リスク評価を実施する際の想定決め方である。過去のデータや研究の蓄積が不十分であるため、日本で行われているような根拠の明確な気象外力を設定することはかなり困難と考えられる。ハザードマップの想定を越えた外力が発生すると、ハザードマップそのものが安心材料となって避難を遅らせる原因となり得ることが先の東日本大震災で明らかになっていることでもあり、この面からで研究計画や目標設定を慎重に再検討する必要があると考える。

洪水計算の基礎となる河川水位や流量など水文データに関しては、Hydrological Service Departmentが管轄しており、一部自動観測装置も設置されているそうである。データ供給に関して今回は直接話していない。一般に水文データの秘匿性を考えると、これらデータの利用に関しては、「GMetやガーナ開発学大学など研究開発C/Pがデータ提供を受け研究を進め、日本側はモデリング手法でこれをサポートする」、という原則を堅持して進める必要がある。また、水文予測・評価をテーマ3と連携してフィールドに適用する際には、各フィールドに本プロジェクト固有の水文・気象観測を展開することになる。これらに関しても、観測機器設置等、あくまでもC/Pが主体的に行うという点を強く意識しておくことが重要である。

なお、GMetは、今回のプロジェクトがきっかけとなり、国内の気象観測近代化が進むことを強く希望していることを、最後に記しておく。

（京都大学 石川教授）



### 3 - 4 能力強化

#### (1) 研究の方向性

テーマ3の研究課題は、「地域住民及び技術者の能力開発を推進するプログラムの形成・実施」であり、テーマ1及び2の結果を地域社会の能力開発に具体的に結びつけ、関連するステークホルダーと連携して社会実装を促すことをめざしている。いわば地域コミュニティに根ざしたアクション・リサーチ型の研究であり、画一的な技術移転をトップダウンで進めるのではなく、地域社会ニーズと伝統的知識を重視し、研究の過程で研究者と地域社会住民が共に学び合い、一緒に考え、活動することを通してレジリエンス能力の向上を図る。

また、レジリエンス強化は、地域社会が直面するリスクへの対応や脆弱性の克服といわば表裏一体の関係にある。そのため、この研究の初期段階では、まず北部ガーナの3州のなかで具体的なプロジェクトサイトをどこに設定するか、そしてその対象とするプロジェクトサイトが抱えるリスクと脆弱性の特定と評価のための現地調査が特に重要となる。今回の詳細計画策定調査期間中に、この点について協議が行われ、テーマ3の最初の研究項目に「テーマ1及び2との連携の下でのプロジェクトサイトの選定」が新たに追加された。サイト選定については、7月のプレ・ワークショップでの議論を踏まえ、同じ地域内（州ないし郡内）で洪水または旱魃の影響の度合いが異なる2つのサイト（集落）が含まれるようにするほか、地域バランス、サイトへのアクセス、既存の研究蓄積やC/Pの有無などを考慮して計4サイト程度とするという方針を軸に検討が進められている。

#### (2) ガーナでの現状と研究課題との整合性

北部ガーナでは、過去20年程度の間には旱魃や洪水の頻度、強度、時期が変化してきていることが広く認識されており、農業生産への悪影響が深刻化している。加えて、乾期にはbush fireと呼ばれる野火（火災）も頻発し、それが農林業被害だけでなく、雨水流出や洪水にも関係していることも示唆された。

こうした旱魃や洪水のパターンの変化については、これまで地域の行政担当者、技術者、研究者らを対象とした聞き取り調査が行われているが、各地域の洪水、旱魃の被害の実態と経年変化については科学的な情報（エビデンス）が乏しいのが実情である。したがって、各地域において洪水、旱魃の被害の実態を科学的に観測・記録するための能力形成と、それを継続的・広域的に行うための仕組みづくりをテーマ3の研究課題の一部として取り組む必要がある。例えば、中学校や高校の学区内に定点観測地点を数カ所決めて、理科や科学の教育課程の一環として生徒に継続的に定点観測してもらい、その成果を地域防災ワークショップ（仮称）においてコンペティション形式で発表してもらうなどの能力開発の方法が考えられる。この提案については、アッパーウエスト州の州知事との面会の際にも言及され、具体化について前向きな感触が得られている。

また、地域によっては、早期警報（early warning）に関する伝統的な知識や情報伝達の仕組みが残っている。例えば、クモ、両生類、家畜などの動物の行動が極端な気象現象の前兆を読み取る手掛かりになることが伝統的知識として共有されている。しかしながら、こうした伝統的知識のほとんどは、現状では学術的に検証できる形で記述・文書化されていない。今回の詳細計画策定調査により、集落単位で気象や自然災害の実態の記録と同時に、伝統的知識の文書化を進めていくことの必要性も確認された。

### (3) 先方実施機関（ガーナ開発学大学）の実施体制とキャパシティ

ガーナ開発学大学（UDS）は、北部ガーナの地域コミュニティに根ざした研究教育・社会貢献に最大の力点を置いている。またUDSには、北部3州において関連研究について豊富な蓄積があり、彼らは研究と同時にその成果を地域社会に還元することを極めて重視している。こうした方向性は、テーマ3の研究内容と整合性が極めて高いうえ、既存の研究蓄積を今回の共同研究に有効に活用していくという観点からも、UDSとの連携が本研究目標の効果的な達成のための鍵である。

UDSには北部ガーナに3つのキャンパスがあるが、テーマ3の実施にあたっては、主にタマレ・キャンパスとワ・キャンパスの2つが関係する。タマレ・キャンパスでは主に農学部のゴダナ教授とオベング講師（農学部長）が中心になって実施していくことが確認された。

また、ワ・キャンパスには災害研究教育センター（Center for Disaster Research and Education : CEDRE）が設置されており、そのセンター長であるジベヌ講師とも研究打合せを行い、研究協力について了承を得ることができた。

一方、コミュニティに根ざした防災活動や情報伝達は、NADMOという全国組織が地域ボランティアも巻き込んで取り組んでおり、プロジェクトサイトでの研究や能力開発のためには、NADMOとの連携協力が不可欠であることが確認された。また、現状ではNADMOによる自然災害の実態観測、記録管理、リスク評価、災害対応技術、情報伝達等に課題があることから、NADMOの各地域の担当者・技術者の能力開発を進めることの必要性も確認できた。

### (4) プロジェクト実施にあたる今後の課題と所感

南部の首都アクラから北部への空路の利便性と信頼性が低いことから、研究対象地域である北部ガーナへのアクセスに課題がある。また、北部3州は広大であり、かつ各地方都市を結ぶ幹線道路の一部や農村集落への道は未舗装であり、時には橋や道が洪水で破壊されたままになっていることから、長時間の移動を強いられることが多い。現地での調査研究にできるだけ時間を確保するためには、プロジェクトサイト選定にあたってこうしたアクセスビリティの観点に特に留意する必要がある。

現地での研究遂行にあたっては、各地域の伝統文化や慣習への理解が重要であることが改めて確認できた。集落によっては、一定の儀式を経ないと村への立ち入りが許可されないなど、研究教育活動の制約になる場合もあり得るが、伝統や慣習に根ざした知識を検証可能な形で文書化し、レジリエンス強化に活用できるようにしていくことが重要である。

北部3州では総じて本研究プロジェクトへの関心が高く、かつ協力的であることから、プロジェクトサイトとして絞り込む地域はある程度限定的ではあっても、北部3州すべての関連政府組織や関係者に対して、研究成果をフィードバックするためのリージョナル・ワークショップの開催など、情報提供を継続的に行う必要があるだろう。

（国連大学 齊藤学術研究官）

## 3 - 5 JST所感

本件は採択段階で「広域から村落・集落に至る総合的課題に対してレジリエンスという戦略目標を立てていくところに新規性が認められ、新たな研究領域を切り開くプロジェクトである」。また、「確実な成果見通しのある研究計画が立てられており、社会実装が大いに期待され、ODAとし

でも適確であり、日本のアフリカでの科学技術協力の評価を世界的に高めるもの」と高く評価された。

その一方で、「国際共同研究として今後実施していくうえで、科学技術的な成果目標を明らかにする必要がある」、「研究グループ（3つ）間での有機的な連携を強化し、統合化という社会実装の道筋を更に明確にすることが期待される」という課題も指摘されている。

本調査団の出発前に、両国の研究代表者など関係者間で、研究計画等についての情報交換や協議が行われていたこともあり、今回の訪問中、ガーナ側〔主としてガーナ大学アリエティ副学長及びジャシー教授（ガーナ側研究代表）〕との協議において、おおむね日本側で採択された研究計画に大きな変更を加えることがないことが確認できた。

また、各テーマ間の有機的な連携を強化するために、情報共有や意見交換の場を設けることを活動のなかに組み込んだ点、気候変動に関連するガーナ関連省庁〔例：環境科学技術省（MEST）、サバンナ開発庁（SADA）、国家災害管理機構（NADMO）等〕を合同調整委員会（JCC）のオブザーバーに入れることで出口戦略を明確にした点は今回の調査での大きな収穫である。また、北部3州のフィールド訪問では、日本側研究者らが今後の研究活動に資する現況を把握できた点と現場レベルまで本プロジェクトのコンセプトを共有できた点も良かったかと思われる。

ガーナ側の研究機関や関係省庁は、機関として本共同研究に対する理解と参加意欲が高いことを確認できた。特に相手側研究代表者のジャシー教授は、本共同研究の実施に対して強い意欲と責任感をもっており、ガーナの関係機関と積極的に協議・調整を行っていただいた。しかしながら、ジャシー研究代表から、他の案件で見受けられるようにフィールド調査等のローカルコストの負担が困難である点が報告されたが、ガーナ財務省等からガーナ側のプロジェクト実施機関への予算措置を図っていくことで対応していくことで合意された。

また、共同研究機関として参加するガーナ開発学大学（UDS）、国連大学アフリカ自然資源研究所（UNU-INRA）、ガーナ気象庁（GMet）などの行政機関（北部3州の州事務所を含む）についても、機関として本共同研究に対する理解と参加意欲が高いことを確認できた。

さらに、MoU（知的財産権の取り扱いなどに関する合意文書）については、基本的には東大案（JSTひな型使用）が、ガーナ大学に提示された。ジャシー教授から、ガーナ大学内部で確認することで合意された。10月にガーナ大学副学長が来日する予定のため、その時点では最終案が確定される見込みである。

武内研究代表をはじめとする日本側の研究チームは、今回の調査団の準備段階から、担当研究項目についての計画書案や予算案の作成など、本共同研究の円滑な立ち上げ及び実施に向けて、意欲的に取り組まれておられる。武内研究代表とジャシー研究代表により、プロジェクトの枠組みが合意できた点は高く評価できる。

一方で、相手側研究者と日本側研究者との連携体制について、特にテーマ2の「異常気象のリスク評価と水資源管理手法の開発・適用」については、相手側研究メンバーの体制を含めて、まだ緒についたばかりと見受けられ、R/Dの締結までに、引き続き具体的な研究内容、分担（研究者ごとのペアリングを含む）、達成項目などについての協議を密に行っていただくことを期待したい。また、研究実施上、統合化モデル構築にあたるガーナ側でのデータの集約・管理方法、日本側によるサブテーマ間の最終的な取りまとめ方法、州事務所等関係者への情報共有の仕組み、研究実施拠点、研究フィールドまでのアクセスの方法についても、更に具体的に検討されることも期待したい。加えて、JCCの運営について、オブザーバー機関を含めて10以上の機関がかかわるため、

現地での連絡調整を効率的に図る仕組みを明瞭にしていくことも重要である。JSTとしても引き続き支援・助言を行っていききたい。

(JST地球規模課題国際協力室 安岡研究主幹)

### 3 - 6 団長所感

まずは、今回の詳細計画策定調査で、科学的に半乾燥地と分類される北部ガーナの自然・社会状況を、短期間ながら、日本側及びガーナ側関係者と共有できたことが、大変意義深い。本プロジェクト提案は、新規の共同研究・社会実装を提案するもので、既往の知見は限られている。それでも、先方政府関係者、地域住民、地方の研究者や行政機関スタッフは、気候変動がもたらす影響予測と、それへの地域住民による対応策を見出す共同研究が喫緊の課題である、との認識をあまねく示したのであり、本事業の提案が現場ニーズを的確に汲み上げていることが確認できたと考える。

他方、私自身は、本プロジェクトに携わることが決まった当初、「統合的レジリエンス強化」という用語に難しさを感じていたことを告白せねばならない。また、現地調査の車中、考えごとをするときは常にこのこと（「統合的レジリエンス強化」、とは）を考えていたといっても過言でない。更には、調査団内で、またガーナ側とも協議し、プロジェクト目標に書いた、「統合的レジリエンス強化戦略モデルを『ガーナモデル』として策定」、についても、現地調査期間中、自分なりの解釈を何度も試みたものである。

この2つの命題（＝「統合的レジリエンス強化」と「ガーナモデル」）に対する答えは、本プロジェクトが進捗し、研究成果が出始めなければ得られないが、JICAの案件担当者として、あくまで現時点で考えられる可能性を、団長所感として記しておきたい。

まず、「統合的レジリエンス強化」を素直に理解すると、気象や気候に関するデータ、河川や水域に関する水門データ、地域の社会・経済的データ等からそれぞれ得られる知見を、最終的に統合し、地域レベルで実行できる対策として示す、との意味になり、そしてこのような新しい試みから得られた成果を、「ガーナモデル」と呼ぼう、と提案している。

他方、これとやや異なる次元で私の解釈を試みるなら、「科学技術を本分とする大学や研究機関がリードし、科学技術をてこに分野横断的に中央行政機関をネットワークする一方、やはり大学・研究機関のリードにより、地域住民や地方行政による未整理の経験知を形式知として整理する作業を（知識を創造する科学として）並行して進め、高度な科学技術の裨益成果として、国家的レジリエンスと個人レベルのレジリエンスを両立させる（ガーナ）モデル」、とでも考えてみたい。このモデルは、行政機関の技術面が弱い多くのアフリカ諸国で、大学連携を使い、限られた財力でこれを強化できる可能性を示す点からも、興味深い。

一般に、JICAが相手国に技術協力する際、相手国側が、機材・施設の充実、海外への研修機会提供等の個々の投入に関心を奪われ、協力の本当の目的を見失いそうになる場合がある。本案件でも、現時点でこれを全否定することは難しい面があるが、今回、「ガーナモデルの構築」をプロジェクト目標に書いたことで、この日ガ協力事業が国際場裏での認知をめざしていることを共有できたし、本プロジェクトは、ガーナ側のプライドを高揚させるナショナル・プロジェクトに位置づけられたのではないかと考えている。

本技術協力プロジェクトについて、ガーナ政府は、ガーナ大学作成の文書を基にした要請書を日本側に提出しており、ガーナ大学が本協力の中心的役割を果たす。このことは、ガーナ各界の

多くのリーダーが同大学出身者であることを考えると、大きなポテンシャルになるだろう。無論、「成果1」を生み出すコンポーネントでは、「気象・生態系変動の農業生態系への影響の予測評価」を、GMetとともに、実質的に推進するアクターである。

また、研究・教育成果を地域社会に還元する目的をもって1992年にガーナ北部に設置されたガーナ開発大学（UDS）は、地域住民をこの日ガ共同研究の本流に配置させるための鍵を握る。加えて、ガーナ大学構内にあるUNU-INRAは、そのミッションを「アフリカの大学・研究機関の能力強化と、天然資源を持続的に利用する技術を普及できる人材の育成・・・」としており、本件の最終的アウトプットである地域レベルのレジリエンス強化プログラムをUDSとともに策定するアクターである。ガーナ政府の要請書にも当初からガーナ側機関と位置づけられており、本プロジェクトのC/P機関と整理した。

GMetは、「成果1」のほか、「成果2」を生み出すコンポーネントでも、「衛星技術・現地観測網を用いた異常気象予測・リスク評価、水資源管理技術の方策提示」を、UDSと協働しながら、日本側研究者と推進する。

これら多くのアクターを有機的に連携させつつ、科学技術がもたらす裨益成果を地域住民にもたらそうとする本プロジェクトは、とても野心的であり取り組む価値が十分高いイノベーションだと考える。

一方、本プロジェクトでは、各コンポーネントでの研究者間の共同作業をイメージすることは、さほど困難ではないが、「成果3」として、「地域住民及び技術者の能力開発を推進するプログラムが開発され、実施される」を生み出す場合の、地域住民が実施するプログラム、はなかなかイメージしにくいところである。

あくまで、私の経験に基づく現時点の1イメージだが、例えば、農業プロジェクトでは、生産者に作業日誌や出納帳をつけてもらう等し、これから農家経営診断の材料を得、人材育成プログラムのアイデアを得たりすることから、本プロジェクトでも、地域の中学校や高校等との連携ができれば、異常気象がもたらす地域住民への影響を生徒の日記や写真から情報収集し、大学による分析に用いる等、可能性が出てきそうである。

言い換えれば、ガーナ北部の科学的な情報やデータは、C/Pとの協働で徐々に得られるが、住民レベルの情報には、何かメカニズムを考えないとなかなか得られないし、また、将来に向け、住民レベルのレジリエンス強化を考えるなら、新メカニズムは不可欠と思われる。本プロジェクトでは、メインC/Pが大学であり、いわば教育省との協力であることから、地域の教育機関を巻き込む形のリサーチは、機能するのではないか。

このようなことができたなら、気象、水門等の情報と同時に、同一地点で、社会経済データや生徒の日記等からの情報を入手できることになる。このような、自然科学データとシンクロナイズさせて地域の社会情報を解析できたなら、新しい研究パラダイムを開く可能性も出てくる、と個人的には期待したい。

なお、本プロジェクトで提案される「自然災害に対するレジリエンス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」には、農業生産・生計手段の多様化や新品種の導入、新しい栽培技術の導入、ローカルな早期警報メカニズム等が含まれると思われる一方、大規模なインフラ整備等を含まないと推定している。しかしながら、共同研究を進めるなかで、河川改修や護岸工事等の大規模インフラ整備の必要性が明らかになってきた場合は、これもプロジェクトの成果の一部と考えればよいのではないかと、思っている。

今後、プロジェクトが進捗し成果が出始めると、気候変動や砂漠化対処、生物多様性などに関する国際会議等で、本プロジェクトの成果発表の機会が出始めることと思う。早期にそのような機会が現れ、ガーナ側C/Pとともに、「ガーナモデル」の提案に向けた着実な一步一步が歩まれていくことを希望してやまない。

本プロジェクトを推進するにあたって必要となる先方のローカルコスト負担については、今後密に情報共有をしながら、先方の努力を促すとともに、日本側で対応できる範囲を慎重に検討していきたい。

## 第4章 事前評価結果

### 4 - 1 妥当性

#### (1) ガーナ政策との整合性

##### < 国家政策 >

ガーナ政府は2010年国家気候変動政策構想を発表し、同時に国家気候変動適応戦略及びアクションプラン最終化の検討段階にある。主たる目的は、災害に対する国家的レジリエンス及び積極的で効果的なリスク軽減策を強化することである。本プロジェクトは、同政策・戦略アクションプランの1つの項目を構成するものであり、その点から本プロジェクトが協力を行う内容は同国政策戦略の方向性に整合していると判断される。

##### < 省庁政策・戦略 >

一方、内務省傘下の国家災害管理機構(NADMO)は、政府機関の資源を調整し災害管理を行い、災害に対応するコミュニティの能力開発を実施しており、また2010年に設立された副大統領府傘下のサバナ開発庁(SADA)は2030年までの戦略及び実行計画の中で3つの課題、北部南部格差、長期的気候変動適応、短期的適用・開発・安全保障を挙げ、その解決を最優先としている。本プロジェクトの内容はNADMO及びSADAの活動及び目標に合致しており、両機関の基本的な政策指針と一致している。

以上のことから、本プロジェクトの方向性は、ガーナにおける気候変動適応政策に合致しているものと判断される。

#### (2) わが国援助政策との整合性

2008年5月に開催された第4回アフリカ開発会議(TICAD-IV)において示された横浜行動計画において、わが国は「環境・気候変動問題への対処」分野の適応問題と災害防止に焦点を当てている。具体的措置として、

今後5年間で、アフリカ全土の環境状況を描写するグローバル・マップの整備や更新等の技術支援を促進する。

旱魃や洪水等の自然災害に対する各地域のリスクや脆弱性の評価に基づき、防災計画や緊急活動計画の策定を支援する。

早期警戒体制の構築やコミュニティレベルでの自然災害への対処能力の強化を支援する。

が掲げられている。本プロジェクトはコミュニティレベルの能力構築のために、既存のフレームワークを統合的に向上させるものであり、TICAD-IVにおける政府方針を具体化するものであるといえる。

#### (3) ターゲットグループのニーズとの整合性

ガーナ北部3州は、これまで常習的に洪水など自然災害の被害が生じる地域であり、地域住民の生活レベルも全国の他地域に比較して低位となっている。そのためSADAの設立にみられるように北部3州の生活向上は国家政策上、非常に高い優先事項となっている。他方、NADMO

によりコミュニティレベルの草の根的な防災活動が実施されているものの、住民及び技術者の能力が低く、その強化が求められていた。また、長期及び短期的な気候変動予測及びリスク評価・水資源管理手法などの作成についても、ドナーの支援や大学等の連携において部分的に実施されている事例がみられるが、これらは初歩的なモデルにとどまっており、モデルの統合化・実用化の必要性が認識されている。

これら有用性は、教育省及び通信省においても同様の認識であり、自らは気候変動適応政策を主体的に担当しないものの、統合的なアプローチによる本プロジェクトの必要性については強く認識している。さらに、気候変動予測についても観測体制強化を進めるガーナ気象庁（GMet）にとっても非常に関心の高いかつ有効と認識されている技術である。

以上のことから、本プロジェクトの活動内容は、北部州対象Districtの住民や技術者及びGMet職員及び大学研究者などターゲットグループのニーズに極めて整合したプロジェクト内容になっていると判断される。

#### （４）案件内容の適切性

現在、ガーナにおいて気候変動適応に関する技術支援あるいは調査研究を行っている主要ドナーとしては、世界銀行、UNDP、DANIDA、DfID、NGOなどさまざまな機関がかかわっている。多くは本プロジェクトのように統合的な内容ではなく小規模・部分的な内容にとどまっている（詳細は第２章のとおり）。本プロジェクトの内容はテーマ1、2、及び3と活動範囲が広く、他の調査活動等と多少重複する可能性がないとはいえないが、統合的なアプローチによって極めて有効な補完・連携関係が構築されるものと考えられ、ガーナにおいて標準となる実践的なフレームワークが向上され、政府全体の本プロジェクトに対する期待度が高い。

### 4 - 2 有効性

#### （１）明確で適切なプロジェクト戦略

本プロジェクトでは、プロジェクト目標「ガーナモデルとして気候及び生態系変化に対するレジリエンスを統合的アプローチによって構築し、ガーナ国北部州資源管理の脆弱性の克服と地域コミュニティのレジリエンスの強化」の達成のため、開始当初からJCCを通じて政府関係機関の巻き込みを図り、テーマごとに現状と課題を明確にしたうえで、テーマ間の連携を図り、更に統合的アプローチによって3つのテーマの統合化をめざし全体のフレームワークを向上させ、向上させたフレームワークを国内外に広めるというステップを踏んでおり、目標達成のための戦略が非常に明確である。

さらに、本プロジェクトで採用される統合的アプローチは、ガーナ政府の主体性を高めると同時に、これまで本プロジェクト3テーマに関連して個々に重要な役割を果たしているMEST、EPA、WRC、NADMO及びSADA（いずれもJCCのオブザーバー）の知見を生かすものであることから、それら機関の支持を得ている。結果として、より他県や他地域に活用されやすいフレームワークが構築されることが期待され、プロジェクト目標の達成の見込みを高めている。

#### （２）的確な指標の設定

プロジェクト目標の達成を検証するためには、本プロジェクトにより向上したフレームワ



ークの実践性を示さなければならない。フレームワークの各県及び各州での活用は、プロジェクト期間及びスコープを超えることから、本プロジェクトではフレームワークの普及の担保とフレームワーク自体の質の観点から実践性を測ることとした。すなわち、プロジェクト達成には、プロジェクトにより向上したフレームワークがガーナの標準として政府などに活用される環境が整えられること、フレームワークが実際に効果を上げる質であることを示すことが重要であることと判断した。

本プロジェクトでは、それらを検証するため、向上したフレームワークの教育政策上の認知及びガーナ政府が進める気候変動適応政策策定や能力開発への貢献という的確な指標を設定している。

#### 4 - 3 効率性

##### (1) 活動内容の効率性

本プロジェクトにおける人的投入は、時間的制約を考慮し投入の規模も抑えられている。5年のプロジェクト期間中に成果1、2、及び3の活動及びそれらの関連性に対する現状と課題を多面的に分析評価し、その結果を踏まえて実施されることになっており、全体の成果が統合的に達成されるための効率的な活動設計となっている。

C/Pの本邦研修を実施することで、技術移転については総合的かつ過不足ない状況を設定するものと判断される。

##### (2) 適切な投入の規模と内容

投入機材については、活動内容を十分考慮に入れた供与内容になっている（数量については今後検討合意する予定になっている）。日本での研修が想定されているが、人数や選定方法については別途検討する必要がある。

本プロジェクトは、ガーナの標準として活用されるフレームワークの確立をめざしていることから、プロジェクト目標、上位目標の達成はもちろん、成果の達成においても政府関連機関の巻き込み、他の開発パートナーによる支援との調整が重要になるため、プロジェクト調整専門家を配置している。同専門家の配置は、成果、プロジェクト目標の達成に効果的な投入である。

##### (3) 活動の円滑な実施とプロジェクト目標の達成を促進する実施体制

本プロジェクトの実施機関は、教育省が所管するガーナ大学、ガーナ開発学大学、通信省が所管するGMet、及びUNU-INRAの4機関である。それぞれの機関の実施能力の詳細については第2章のとおりだが、日本側研究者に対して適切なガーナ側研究者が配置されている。

一方、JCCが設置されることになっている。これにより、中央、州及び県レベルでのプロジェクト活動の円滑かつ効果的な実施が促進されると考えられる。また、プロジェクト目標の達成には、他開発パートナーの巻き込みが重要な要因になることから、JCCなどを通じて他開発パートナーの理解と参加を促しつつ、プロジェクトの初期から関係者の巻き込みを図り、フレームワークがより実践的で多くのパートナーが受け入れやすいものとなるように配慮されている。

#### 4 - 4 インパクト

##### (1) 上位目標の発現の見込み

本プロジェクトでは、プロジェクト目標として、既存のフレームワークを向上させた実践的な社会実装フレームワークを構築するだけでなく、それがガーナ政府の標準として関連各省や開発パートナーによって公式に認められることを狙っている。それによって、プロジェクト終了後に、向上したフレームワークが他地域の気候変動適応政策や能力開発プログラムに適用される（上位目標）ことが見込まれる。

ただし、フレームワークのガーナ国内外の普及には、ガーナ政府だけでなく他の開発パートナーによる支援においても活用されることが重要である。したがって、フレームワークが普及されるためには、ガーナ側実施機関のより一層のイニシアティブが重要な条件となる。

また、県や州政府の財政基盤の脆弱さの克服にも取り組む必要がある。関連政府機関の努力を後押しすべく、プロジェクトとしても、プロジェクト期間中に気候変動適応に係る政府の枠組みにおいて開発パートナーへの働きかけを行うことが重要である。

##### (2) 間接的効果

本プロジェクト対象の北部3州では、本プロジェクトを通じてコミュニティレベルの制度的及び技術的な能力が向上されることから、また、災害リスクや水資源管理の改善のための啓発活動の効果も期待されることから、地域住民の社会開発が改善されることを見込まれる。

また、本プロジェクトにおける中央レベルやコミュニティレベルの合同調整活動を通じて、課題とされる各関係政府機関の関係者調整能力やリーダーシップの向上が期待される。

#### 4 - 5 自立発展性

##### (1) 政策・制度面

統合的アプローチによって気候及び生態系変化に対するレジリエンス強化モデルを構築し、北部州資源管理の脆弱性を克服し、地域コミュニティのレジリエンス能力の強化を図ることは、ガーナの国家気候変動適応政策及び戦略で重要視されており、北部3州の現状にかんがみても、引き続きガーナ政府の気候変動適応策推進及び北部3州の社会開発促進に対する政策優先度は高いと思われる。

##### (2) 組織・財政面

これまでのところ、関連実施機関は人材不足も一因となって主体的な事業実施経験が少なく、大方のプログラムやプロジェクトにおいても、他開発パートナーの支援によって実施されており、主体性が弱い。また県レベルの活動については、実施機関省である教育省及び通信省の関与は非常に小さい。

本プロジェクトでは、北部3州の州政府や県やコミュニティを巻き込む体制を整えており、各実施研究機関が県レベルで主体的に関与していくグッドプラクティスを生み出し、プロジェクト後も各県での関与が促進されることが期待される。特に、ガーナ開発学大学は、北部3州でのコミュニティレベルでの研究調査活動に特化しており、同大学の調整能力も期待できる。

### (3) 技術面

本プロジェクトでは、成果1、2及び3のとおり長期及び短期の気候変動予測モデルの構築、コミュニティレベルの制度的及び技術的な能力開発プログラムが策定される計画である。プロジェクト終了後も各レベルにおいて運用利用マニュアルや普及・研修計画などが継続して利用・更新されることが期待される。

## 付 属 資 料

- 1 . M/M
- 2 . R/D
- 3 . PDM
- 4 . 主要面談者リスト
- 5 . 面談録
- 6 . 収集資料リスト

MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF GHANA ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT FOR  
ENHANCING RESILIENCE TO CLIMATE AND ECOSYSTEM CHANGES IN  
SEMI-ARID AFRICA: AN INTEGRATED APPROACH

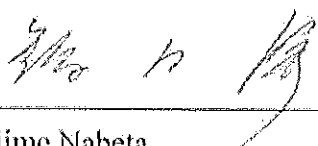
In response to the request from the Government of the Republic of Ghana (hereafter referred to as "GoG"), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Detail Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hajime Nabeta from 8<sup>th</sup> August to 26<sup>th</sup> August, 2011.

The team was dispatched for the purpose of discussing the framework of the technical cooperation project entitled "Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa : An Integrated Approach" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Ghana, the Team carried out field surveys and a series of discussions on the Project with the authorities concerned of the Republic of Ghana.

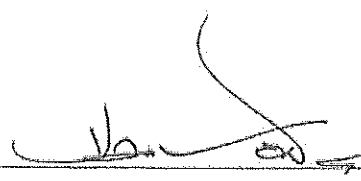
As a result, both Ghanaian and Japanese sides reached a common understanding as described in the document attached hereto.

Accra, 25<sup>th</sup> August, 2011



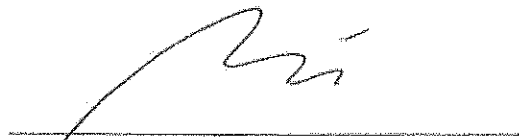
---

Mr. Hajime Nabeta  
Team Leader  
Detailed Planning Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan

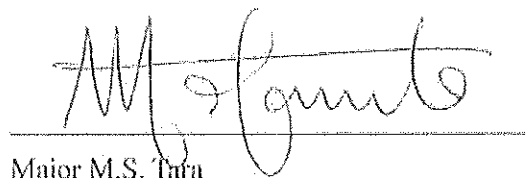


---

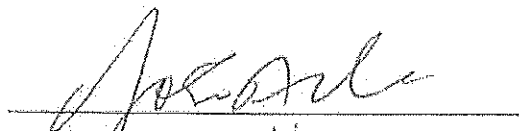
Mr. Yaw Okyere-Nyako  
Director  
External Resource Mobilization, Bilateral  
Division, Ministry of Finance and Economic  
Planning,  
The Republic of Ghana



Prof. Ernest Aryeetey  
Vice-Chancellor  
University of Ghana,  
The Republic of Ghana

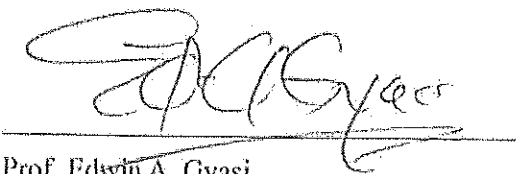


Major M.S. Tafa  
Chief Director  
Ministry of Education,  
The Republic of Ghana



Mr. Ofofori Adarkwa  
Chief Director  
Ministry of Communications,  
The Republic of Ghana

Witnessed by



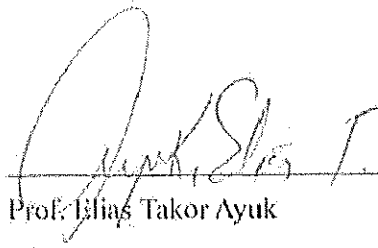
Prof. Edwin A. Gyasi  
Professor  
Department of Geography and Resource  
Development, University of Ghana  
The Republic of Ghana



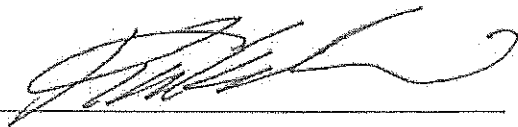
Prof. Haruna Yakubu  
Vice-Chancellor  
University for Development Studies  
The Republic of Ghana



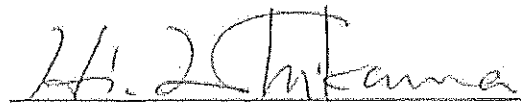
Mr. Zenede Minia  
Acting Director-General  
Ghana Meteorological Agency  
The Republic of Ghana



Prof. Elias Takor Ayuk  
Director  
United Nations University Institute for  
Natural Resources in Africa  
The Republic of Ghana



Prof. Kazuhiko Takeuchi  
Deputy Executive Director  
Integrated Research System for Sustainability  
Science (IR3S),  
The University of Tokyo  
Vice-Rector and Director  
United Nations University Institute for  
Sustainability and Peace  
Japan



Prof. Hirohiko Ishikawa  
Professor  
Disaster Prevention Research Institute,  
Kyoto University  
Japan

ATTACHED DOCUMENT

I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agreed that the title of the Project is "Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach".

II. RECORD OF DISCUSSIONS

The draft of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D"), which stipulates the framework is shown as Attachment. Both sides agreed on the contents but it will be finalized after the notification of approval by JICA Headquarters. The actual signing will take place around December 2011.

It will be signed by the representative of JICA Ghana Office and the authorities concerned of the Republic of Ghana and witnessed by implementing research institutions.

III. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for the whole project period is shown in Annex2 of attached draft R/D. The activities of the Project are subject to change within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.

IV. OTHERS

1. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

Both sides note that the Project is implemented under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (hereinafter referred to as "SATREPS"), which aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also at capacity development of researchers and research institutions in both countries, promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST") in collaboration.

JICA will take measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and trainings of personnel, and other support related to the Project activities in Ghana.

JST will support the Japanese research institutions and researchers for the Project activities in Japan.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page. From left to right: a signature that looks like 'JICA', a signature that looks like 'Ghana' with 'ETA' below it, 'HYI', 'WST', 'JST', a signature that looks like 'JICA', a signature that looks like 'Ghana', and a signature that looks like 'SA'.


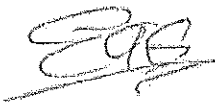


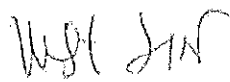
2. Memorandum of Understanding between Japanese and Ghanaian Institutions

For the effective and smooth implementation of the Project, Japanese representative research institutions and Ghanaian research institutions will have the Memorandum of Understanding (hereinafter referred to as "MOU") for intellectual property and other necessary matters in accordance with the scope of R/D,

The signing of MOU will take place right after the R/D signed: i.e., around January, 2012.

Attachment Draft Record of Discussions

  AZ  
GA





2011



2011 GA

RECORD OF DISCUSSIONS [Draft]  
ON  
ENHANCING RESILIENCE TO CLIMATE AND ECOSYSTEM  
CHANGES IN SEMI-ARID AFRICA:  
AN INTEGRATED APPROACH  
IN  
THE REPUBLIC OF GHANA  
AGREED UPON BETWEEN  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF GHANA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Accra, [date]

---

Mr. Jiro Inamura  
Chief Representative  
Japan International Cooperation Agency  
Ghana Office  
Japan

---

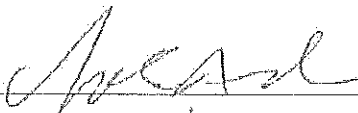
Mr. Yaw Okyere-Nyako  
Director  
External Resource Mobilization, Bilateral  
Division, Ministry of Finance and  
Economic Planning,  
The Republic of Ghana

---

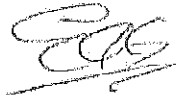
Prof. Ernest Aryeetey  
Vice-Chancellor  
University of Ghana,  
The Republic of Ghana

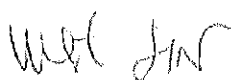
---

Major M.S. Tara  
Chief Director  
Ministry of Education,  
The Republic of Ghana

  
Mr. Ofose-Adarkwa  
Chief Director  
Ministry of Communications,  
The Republic of Ghana




 11-7/  
EF







 11-7/2A

Witnessed by

---

Prof. Edwin A. Gyasi  
Professor  
Department of Geography and Resource  
Development, University of Ghana  
The Republic of Ghana

---

Prof. Haruna Yakubu  
Vice-Chancellor  
University for Development Studies  
The Republic of Ghana

---

Mr. Zenodo Minia  
Acting Director-General  
Ghana Meteorological Agency  
The Republic of Ghana

---


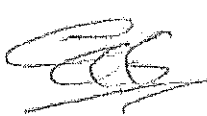
Prof. Elias Takor Ayuk  
Director  
United Nations University Institute for  
Natural Resources in Africa  
The Republic of Ghana

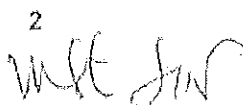
---

Prof. Kazuhiko Takeuchi  
Deputy Executive Director  
Integrated Research System for Sustainability  
Science (IR3S),  
The University of Tokyo  
Vice-Rector and Director  
United Nations University Institute for  
Sustainability and Peace  
Japan

---

Prof. Masayoshi Nakashima  
Director  
Disaster Prevention Research Institute,  
Kyoto University  
Japan

  HY/  
ET

2  


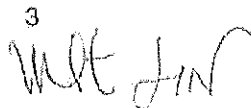
   
2011 KA SA

Based on the Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey on "Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach" (hereinafter referred to as "the Project") signed and witnessed on 25<sup>th</sup> August, 2011 between authorities concerned of the Republic of Ghana (hereinafter referred to as "Ghanaian Side") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Ghanaian Side to develop a detailed plan of the Project.

As a result, both sides agreed on the details of the Project as described in the Appendix.

Appendix: Project Description

  AH/  
ET-

<sup>3</sup>  


   
2011 SA

## PROJECT DESCRIPTION

Both sides have confirmed that there is no change in the Project Description agreed on in the Minutes of Meetings concerning Detailed Planning Survey of the Project signed on 25th August, 2011.

### I. BACKGROUND

The Republic of Ghana (hereinafter referred to as "Ghana") has realized political and economic stability. And the country is in the position to assume a leading position in western Africa as well as the African Union (AU) in adapting to the trans-boundary climate change in the semi-arid Sub-Saharan Africa. However, the economic disparity between the North and the South has led to the serious situation where younger population's outflow from rural communities in Savanna areas in the North to the South is debilitating resource management base, causing outbreak of conflicts in some communities.

In northern villages, a large number of poor households exist where women- and aged-people- headed households are making a livelihood by subsistence agriculture. So, human resource development for villagers to get engaged in rural development and other types of income generation are pressing needs. Capacity development of farmers in resource management is also urgently required.

On the other hand, in Ghana, geographical data and information system to understand and forecast climate change, its impact on agriculture, regional ecosystem are not established. And the needs exist for practicable adaptive measures for resource management that tackles global climate and ecosystem changes.

Against such background, in November 2010, the Government of Ghana, in coordination with the University of Ghana, Ghana Meteorological Agency, University for Development Studies and the Institute of Natural Resources in Africa of the United Nation University (UNU-INRA), requested Government of Japan to initiate a joint research for collaboration between The University of Tokyo and University of Ghana, under the framework of science and technology cooperation program. The research is expected to improve resource management capacity of the local residents through enhancing resilience against extreme weather due to the climate change manifesting itself in the northern semi-arid regions of Ghana.

The research project will cover the Volta River Basin that is the most vulnerable area among other semiarid northern Ghana where resource management base is weakest. It will formulate an integrated strategy to enhance resilience and aim to deal with overall semi-arid African regions as a "Ghana Model." The Project is

  
H7/  
ETA

4  
Mst JIN

  
LCTW  
SA

expected to contribute to the establishment of adaptive measures for areas affected by the climate change.

## II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex 1) and the tentative Plan of Operation (Annex 2).

### 1. Title of the Project

Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach

### 2. Overall Goal

The Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be incorporated in international environmental policies

### 3. Project Purpose

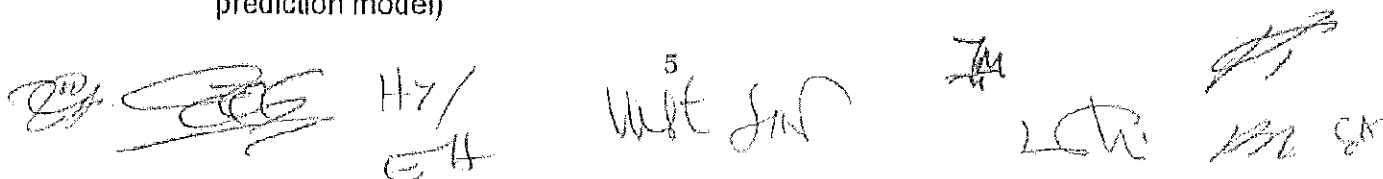
An Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be elaborated as the 'Ghana Model', enabling to overcome the vulnerability of natural resource management base against climate and ecosystem changes and to enhance resilience of local communities of the Northern Ghana

### 4. Outputs

1. Climate and ecosystem change forecasting methods are developed and the impacts on agro-ecosystem use are assessed (Theme1)
2. Using satellite remote sensing and ground-based observation network, prediction and risk analysis of extreme weather events are conducted. Prototype of water resources management is applied (Theme2)
3. Institutional and engineering capacity development programs for local communities and engineers are outlined and socially implemented (Theme3)

### 5. Activities

- 1-1. Institutional design of collaboration across Theme1 to 3
- 1-2. Building meteorological data base (time series and spatial)
- 1-3. Building land utilization and soil distribution data base (time series and spatial)
- 1-4. Building agricultural production and management data base (time series and spatial)
- 1-5. Integrating above three data bases by GIS
- 1-6. Building regional climate change prediction model and prediction by the model (resolution constraint factors of downscaling of climate change prediction model)

A collection of handwritten signatures and initials at the bottom of the page. From left to right, there are several distinct signatures, including one that appears to be 'H-7/ETH', another that looks like 'Walt J...', and others that are less legible but include 'LCTW' and 'M. SA'.

- 1-7. Assessment of climate change impact to agro-ecosystem utilization
  - 1-8. Assessment of land utilization, soil distribution and climate change by GIS
  - 1-9. Making agro-ecosystem valuation map based on 1-8
  - 1-10. Making options of adaptive agricultural production management to climate change
- 2-1. Satellite and Ground based observation network is surveyed and the database is constructed
  - 2-2. Using 2-1, an early warning system, hazard map of flood and scenario of drought are made
  - 2-3. Risks of disasters due to extreme weather is quantitatively analyzed for Volta river basin in Northern Ghana
  - 2-4. Using outcomes from 2-3, a prototype scheme of on-site water resources management is proposed
- 3-1. Selection of the project site in collaboration with Theme1 and 2
  - 3-2. Interviewing key actors and observation of authority at different levels of governance institutions in the region
  - 3-3. Farm household survey to understand socioeconomic activities
  - 3-4. Outlining specific crop value chains and potential business models
  - 3-5. Based on analyses of findings derived from 3-2 to 3-4, institutional capacity development program is developed
  - 3-6. Based on analyses of findings derived from 2-4 and 3-3, engineering natural resource management capacity development program is developed
  - 3-7. Combining 3-5 and 3-6, an integrated approach to enhancing resilience is established

## 6. Input

### (1) Input by JICA

#### (a) Dispatch of Experts

##### Short term Expert

- Project Leader
- Natural Resources Management
- Meteorology
- Hydrology
- Water Resources Management
- Agronomy
- Rural Livelihoods and Local Capacity Development
- xxx
- xxx
- xxx

##### Long Term Expert

- Project Coordinator
- xxx

#### (b) Training

##### Trainings in Japan

A collection of handwritten signatures and initials in black ink, including names like 'H7', 'LSTW', and 'BOP SA'.

(c) Machinery and Equipment

- Project vehicle
- Long distance video/TV conference system
- GIS-related materials (hardware and software)
- Satellite image, map and data from international sources
- Capacity development support materials (PCs, projectors, screens, etc.)
- Statistical database and relevant literature from international sources
- Weather and water resources observation data from international sources
- Other machinery and equipment necessary for implementation of the Project

Taxes, duties and tariffs shall be exempted by the Ghanaian Side for above-mentioned items.

(2) Input by the Ghanaian side

The Ghanaian Side will take necessary measures to provide the following at its own expense:

- (a) Services of counterpart personnel and administrative personnel from the Ghanaian Side as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary facilities;
- (c) Exemption of taxes, duties and tariffs on equipment provided by JICA in connection with implementation of the Project;
- (d) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (e) Information as well as support in obtaining medical service;
- (f) Credentials or identification cards for the JICA Experts;
- (g) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (h) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (i) Expenses necessary for transportation within Ghana of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (j) Necessary facilities to the JICA Experts for remittance as well as utilization of the funds introduced into Ghana from Japan in connection with the implementation of the Project

7. Implementation Structure

The Project Organization Chart is given in the Annex 4. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) The University of Ghana (UoG)

(a) Assignment of Project Director (PD)

PD will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(b) Assignment of Project Manager (PM) for Theme 1

PM for Theme 1 will be responsible for administration and implementation of Theme 1 research activities.

11-71

7  
MKT JIN

2002/11/21 SA



- (2) Ghana Meteorological Agency (GMet)
  - (a) Assignment of PM for Theme2  
PM for Theme2 will be responsible for administration and implementation of Theme2 research activities.
- (3) University for Development Studies (UDS)
  - (a) Assignment of PM for Theme3  
PM for Theme3 will be responsible for administration and implementation of Theme3 research activities.
- (4) United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)
  - (a) Assignment of Deputy PM for Theme3  
Deputy PM for Theme3 will assist in the duties of PM for Theme3.
- (5) JICA Experts  
The JICA experts will provide necessary technical guidance, advice and recommendations to Ghanaian Side on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- (6) Joint Coordinating Committee  
Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deemed necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 5.

#### 8. Project Site(s) and Beneficiaries

- (1) Direct beneficiaries:
  - Ghanaian researchers and staffs involved in the Project
- (2) Indirect beneficiaries:
  - Local communities indirectly involved in the Project activities

#### 9. Duration

Five (5) years from April 2012 to March 2017 (Tentative)

#### 10. Reports

The following reports shall be prepared in collaboration between Ghanaian Side and the JICA Experts.

- (1) Periodic Progress Reports
- (2) Project Completion Report

#### 11. Environmental and Social Considerations

Ghanaian Side agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

8

### III. UNDERTAKINGS OF GHANAIAIAN SIDE

1. Ghanaian Side will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Ghana nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Ghana, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Ghana from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA Experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Ghana.

2. Ghanaian Side will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA Experts;
- (2) permit the JICA Experts to enter, leave and sojourn in Ghana for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.

3. Ghanaian Side will bear claims, if any arises, against the JICA Experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA Experts.

### IV. EVALUATION

JICA and Ghanaian Side will jointly conduct the following evaluations and reviews.

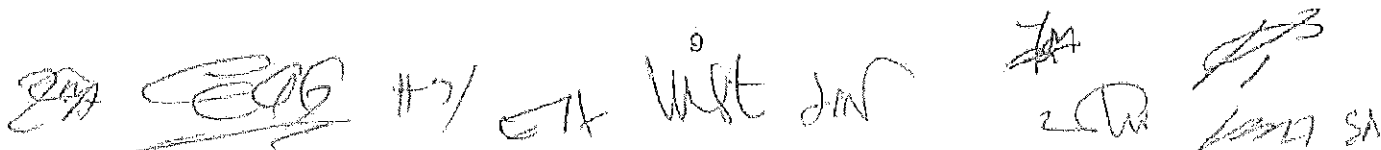
1. Mid-term Review at the middle of the cooperation term
2. Terminal Evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Ghanaian Side is required to provide necessary support for it.

3. Ex-post Evaluation three (3) years after the project completion, in principle
4. Follow-up surveys on necessity basis

### V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, Ghanaian Side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Republic of Ghana.



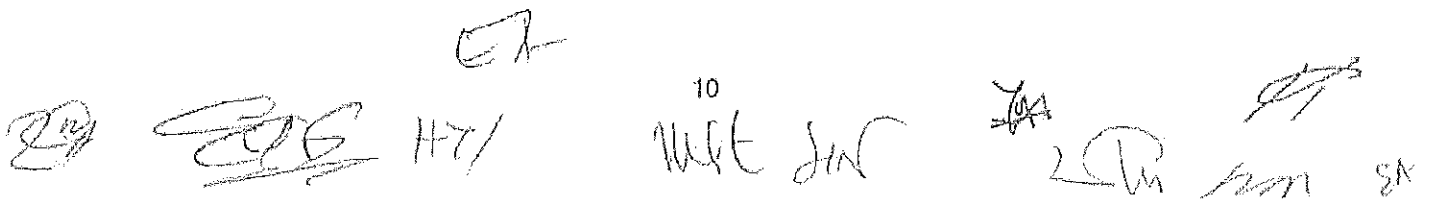
**VI. MUTUAL CONSULTATION**

JICA and Ghanaian Side will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

**VII. AMENDMENTS**

The Record of Discussions may be amended by Minutes of Meetings between JICA and Ghanaian Side as necessity arises. In that case, the Minutes of Meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the Record of Discussions.

- Annex 1 Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
- Annex 2 Tentative Plan of Operation
- Annex 3 Project Framework
- Annex 4 Project Organization Chart
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- Annex 6 List of Researchers

A series of handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left, a signature with 'H71' below it, a signature with 'ET' above it, a signature with '10' above it, a signature with 'JICA' above it, and a signature with 'SA' to its right.

Annex 1 Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)

Project title: (Duration): (Science and Technology) Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach (5 years/ 2011-2016)

Target area: Northern Ghana (Northern Region, Upper East Region, Upper West Region)

Target groups: counterparts researchers, local engineers, local residents in Northern Ghana, Ghanaian administrative officers and policy makers

Direct beneficiaries: Ghanaian researchers and staff involved in the Project

Indirect beneficiaries: Local communities indirectly involved in the Project activities

Project Summary	Indicators	Indicator Acquiring Methods	External Conditions
<p><b>Overall Goal</b> The Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be incorporated in international environmental policies</p>	<p>Policy recommendations shared in the science and technology community (e.g. OECD/GSSF) and presented to international panels and conventions such as UNFCCC, CBD, UNGSD, as well as platforms like IPCC, IPBES, and CBD Secretariat.</p>		<p>No drastic change in international policies on climate change and ecosystem changes.</p>
<p><b>Project Purpose</b> An Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be elaborated as the 'Ghana Model', enabling to overcome the vulnerability of natural resource management base against climate and ecosystem changes and to enhance resilience of local communities of the Northern Ghana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educational policy and curriculum development at university level which focus on climate and ecosystem changes</li> <li>Educational policy for engineers and observation capacity development for the Ghana Meteorological Agency</li> <li>Contribution to the ongoing policy formulation for climate adaptive capacity development by the Ghana Government</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project progress report</li> <li>Annual report</li> <li>Educational policy of Ghana</li> <li>Policy paper</li> </ul>	<p>The Ministry of Education and the Ministry of Communications do not drastically change the educational policy and relevant capacity development</p> <p>There is no drastic change in climate change adaptation policy framework and strategy of the Government of Ghana.</p>
<p><b>Outcomes</b></p> <p>1. Climate and ecosystem change forecasting methods are developed and the impacts on agro-ecosystem use are assessed.</p> <p>2. Using satellite remote sensing and ground based observation network, prediction and risk analysis of extreme weather events are conducted. Prototype of water resources management is applied</p> <p>3. Institutional and engineering capacity development programs for local communities and engineers are outlined and socially implemented.</p>	<p>1.1 Number of meteorological data (time series and spatial)</p> <p>1.2 Number of land utilization and soil distribution data (time series and spatial)</p> <p>1.3 Number of agricultural production and management data (time series and spatial)</p> <p>1.4 Building integrated data base by GIS</p> <p>1.5 Building regional climate change prediction model and prediction by the model</p> <p>1.6 Assessment of climate change impact to agro-ecosystem utilization</p> <p>1.7 Assessment of land utilization, soil distribution and climate change by GIS (Making agro-ecosystem valuation map)</p> <p>1.8 Making options of adaptive agricultural production management to climate change (land utilization and cropping system)</p> <p>2.1 Number of satellite and ground observation data</p> <p>2.2 Number and timing of Early Warning System (EWS) establishments (i.e. fully implemented in the study area)</p> <p>2.3 Number of flood hazard maps (idem)</p> <p>2.4 Number of droughts scenarios (idem)</p> <p>2.5 Number of flood risk assessment conducted (idem)</p> <p>2.6 Number of extreme weather risk assessment (idem)</p> <p>2.7 Number of prototypes of water resource management methods and their effects</p> <p>2.8 Number of Ghanaian staff members who will be in charge of the data collection, analyses, and the assessment</p> <p>2.9 Number of publications in peer-reviewed journals</p> <p>3.1 Farm household interview data in project sites</p> <p>3.2 Journal articles and information dissemination on regional disaster governance in Northern Ghana</p> <p>3.3 A business model that takes account of climate and ecosystem changes</p> <p>3.4 Institutional capacity development program based on partnerships between the researchers, officials, and local residents</p> <p>3.5 Engineering capacity development program based on partnerships between the researchers and local engineers</p> <p>3.6 Guidelines for establishing an Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes and number of information dissemination</p>	<p>1. Project progress reports</p> <p>Annual report</p> <p>2. Project progress reports</p> <p>Annual report</p> <p>3. Project progress reports</p> <p>Annual report</p>	<p>Relevant authorities and stakeholders supportive for the Project.</p> <p>Local residents and engineers are eager to participate in the Project.</p> <p>Counterparts are not transferred.</p> <p>Stakeholders at all central government, regional and district levels are cooperative to the Project.</p>

*[Handwritten signatures and initials]*

Activities	Inputs		Pre-conditions
	Japan	Ghana	
1-1. Institutional design of collaboration across Thematic 1 to 3			Pre-conditions  Counterparts are assigned as planned.
1-2. Building meteorological data base (time series and spatial)			
1-3. Building land utilization and soil distribution data base (time series and spatial)			
1-4. Building agricultural production and management data base (time series and spatial)			
1-5. Integrating above three data bases by GIS			
1-6. Building regional climate change prediction model and prediction by the model (resolution constraint factors of downscaling of climate change prediction model)			
1-7. Building regional climate change prediction model and prediction by the model (resolution constraint factors of downscaling of climate change prediction model)			
1-8. Assessment of climate change impact to agro-ecosystem utilization			
1-9. Making agro-ecosystem valuation map based on 1-7			
1-10. Making options of adaptive agricultural production management to climate change			
2-1. Satellite and Ground based observation network is surveyed and the database is constructed.			
2-2. Using 2-1, an early warning system, hazard map of flood and scenario of drought are made.			
2-3. Risks of disasters due to extreme weather is quantitatively analyzed for Volta river basin in Northern Ghana.			
2-4. Using outcomes from 2-3, a prototype scheme of on-site water resources management is proposed.			
3-1. Selection of the project site in collaboration with Thematic 1 and 2			
3-2. Interviewing key actors and observation of authority at different levels of governance institutions in the region			
3-3. Farm household survey to understand socioeconomic activities			
3-4. Outlining specific crop value chains and potential business models			
3-5. Based on analyses of findings derived from 3-2 to 3-4 institutional capacity development program is developed			
3-6. Based on analyses of findings derived from 2-4 and 3-2, engineering natural resource management capacity development program is developed			
3-7. Combining 3-5 and 3-6, an integrated approach to enhancing resilience is established			

Glossary for this Project

Project site: area in which capacity development program will be socially implemented (e.g. selected communities or districts)

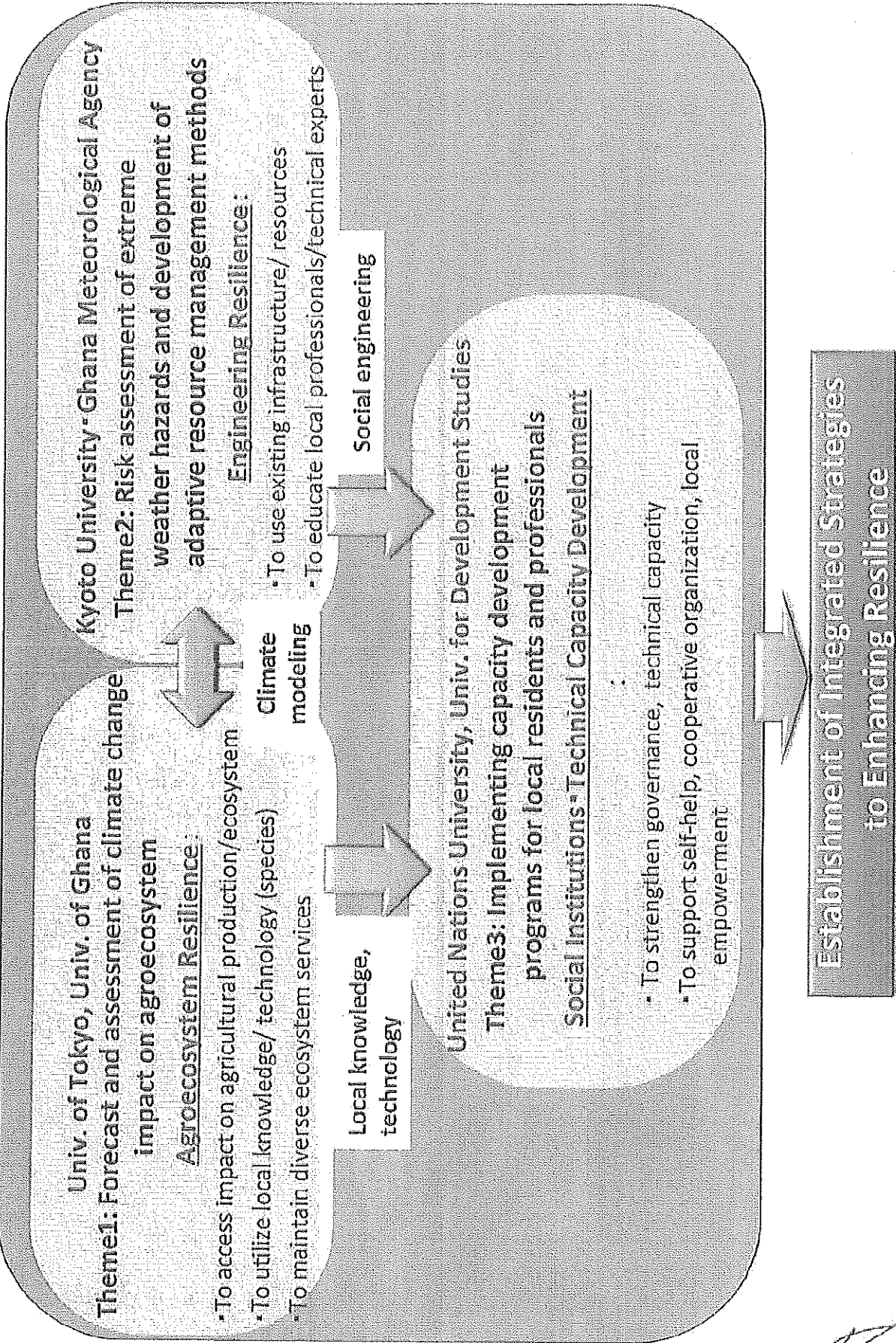
Sixty area: area in which weather observation, climate change model application, or GIS analyses are conducted (e.g. Northern Ghana, Savannah, etc.)

Social implementation: The Project researchers and capacity development beneficiaries/ stakeholders form partnerships to jointly shape the capacity development programs in such a way as to promote co-evolution of mutual knowledge and co-learning.

A collection of handwritten signatures and initials in black ink, including names like 'ET', 'MWE JIN', 'LOR', and 'SA'.



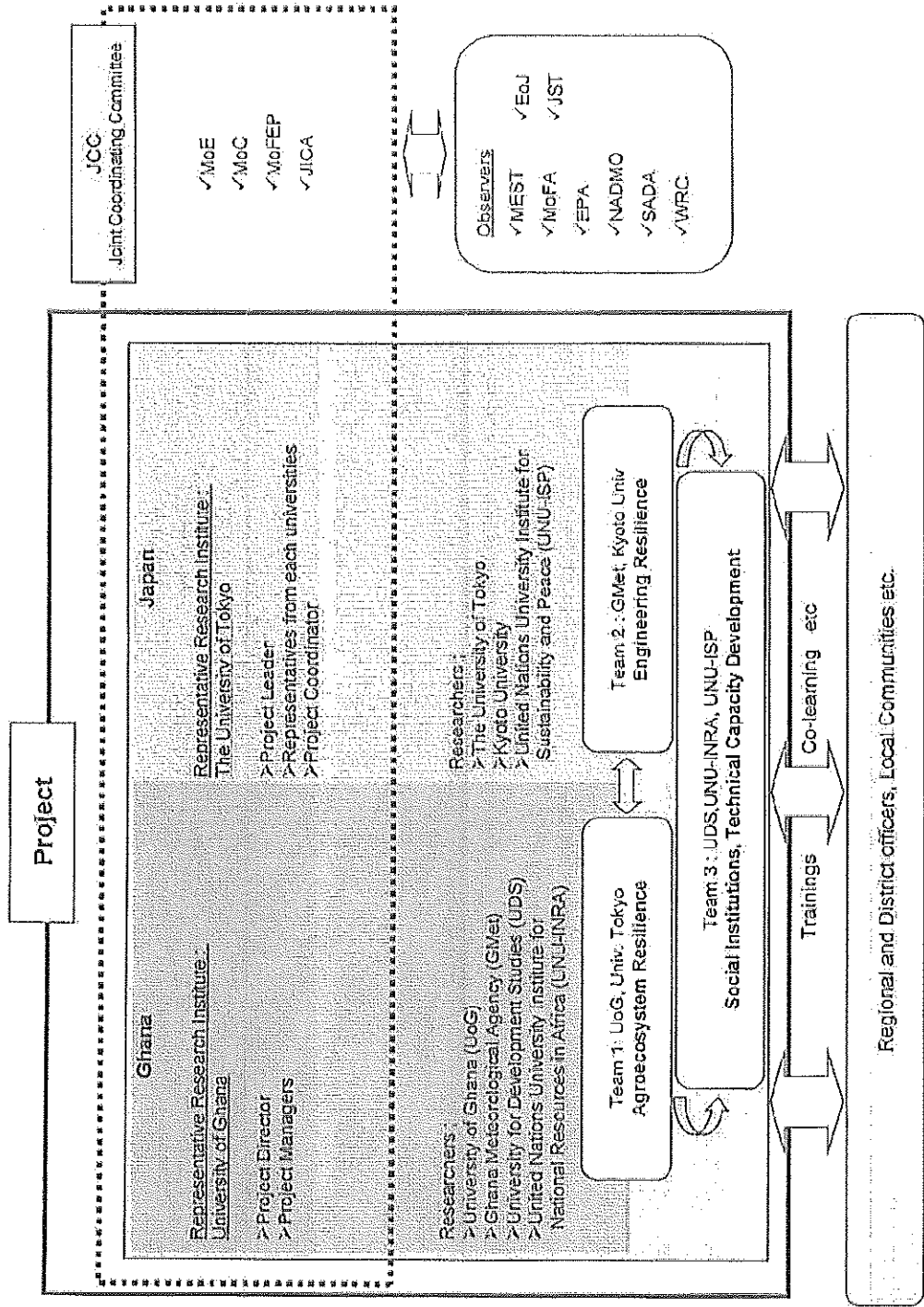
Annex3 Project Framework



*Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including names like 'MST' and 'SA'.*

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including names like "H.Y.", "ET", "MST JIN", "26th", and "SA".

Annex 4 Project Organization Chart





Annex5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee (JCC)

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), composed of members listed in Section 2 below, will meet at least once a year and whenever the necessity arises. The main functions of JCC shall be as follows;

- (1) To formulate the annual operation work plan of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the R/D;
- (2) To review the overall progress and achievements of the Project;
- (3) To examine major issues arising from or in connection with the Project; and
- (4) To work out the modifications of the activities depending on the necessity.

2. Committee Composition

The JCC will be composed of the following members.

(a) Chairperson

Project Director : Prof. Edwin A. Gyasi, Professor, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana

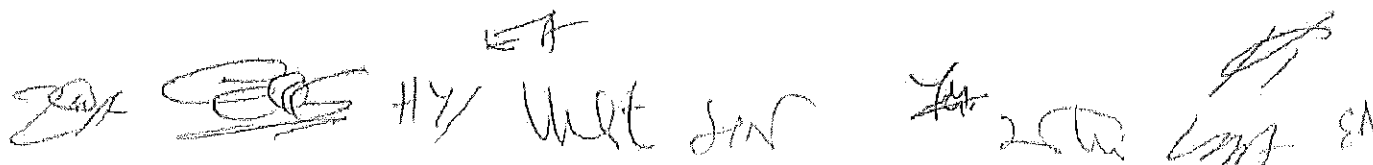
(b) Members

<Ghanaian Side>

- Representative(s) of University of Ghana (UoG)
- Representative(s) of University for Development Study (UDS)
- Representative(s) of Ghana Meteorological Agency (GMet)
- Representative(s) of United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)
- Representative(s) of Ministry of Education (MoE)
- Representative(s) of Ministry of Communications (MoC)
- Representative(s) of Ministry of Finance and Economic Planning (MoFEP)

<Japanese Side>

- Project Leader
- Project Coordinator
- Representative(s) of The University of Tokyo
- Representative(s) of Kyoto University
- Representative(s) of United Nations University Institute for Sustainability and Peace (UNU-ISP)

Handwritten signatures and initials of committee members, including names like H.Y., Uret, SAN, and others.

- Representative(s) of JICA Ghana Office
- Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA

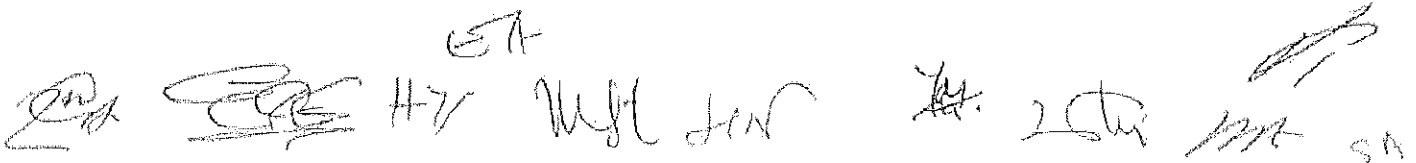
(c) Observers

<Ghanaian side>

- Representative(s) of Ministry of Environment, Science and Technology (MEST)
- Representative(s) of Ministry of Food and Agriculture (MoFA)
- Representative(s) of Environment Protection Agency (EPA)
- Representative(s) of National Disaster Management Organization (NADMO)
- Representative(s) of Savannah Accelerated Development Authorities (SADA)
- Representative(s) of Water Resources Commission (WRC)
- Other official(s) appointed by the Chairperson

<Japanese side>

- Official(s) from Embassy of Japan in Ghana
- Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
- Other official(s) appointed by the Chairperson

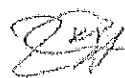




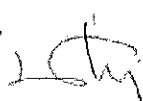

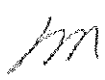


 A series of handwritten signatures and initials in black ink, including 'ETA', 'H2V', 'WJL', 'JAN', 'JST', '20th', 'MA', and 'SA'.

Annex6 List of Researchers

<Ghanaian Side>

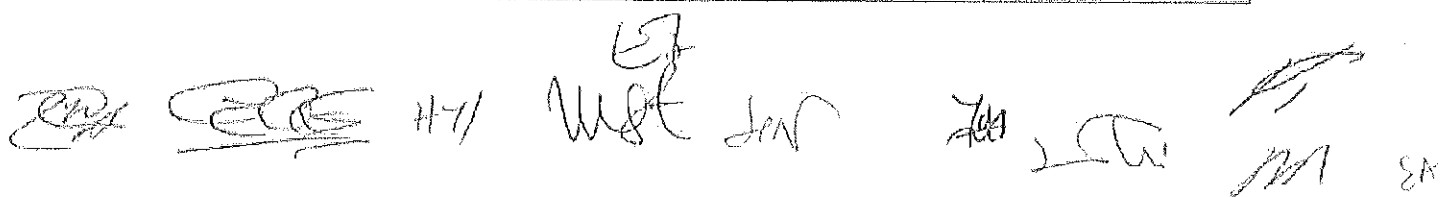
No	Name	Title	Project Position
1	Prof. Edwin A. Gyasi	Professor, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana (UoG)	Project Director (PD) Agricultural Land Management and Participatory Rural Development
2	Dr. Kwabena Aworé- Gyekye	Lecturer/Landscape Ecologist, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana (UoG)	Landscape Ecology
3	Mr. Zenede Minia	Acting Director-General Ghana Meteorological Agency The Republic of Ghana	Climate Change
4	Mr. Andrew Yaw Nkansah	Director Scientific Division Ghana Meteorological Agency The Republic of Ghana	Data Management
5	Mr. Ayilari-Naajuati	Director (Synoptic Meteorology and Forecasting), Ghana Meteorological Agency (GMet)	Weather Observation and Forecasting
6	Mr. Amos Narh	Officer-In-Charge, Kotoka Airport Meteorological Office, Accra, Ghana Meteorological Agency (GMet)	Operational Meteorology
7	Prof. Gordana Kranjac- Berisavljevic	Associate Professor, Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Irrigation/soil and water conservation (SWC)
8	Dr. Francis Kwabena Obeng	Senior Lecturer/ Head of Department, Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Extension and Training
9	Dr. R. N. Yeboah	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agribusiness

10	Dr. E. Sowley	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agronomy
11	Dr. S. Donkoh	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Economics
12	Mr. S. Abdul-Ghanyu	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Hydrology
13	Mr. V. Avornyo	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Soil Science
14	Mr. B.Z. Gandaa	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	On-farm Disaster Management &SWC
15	Mr. F.K. Abagale	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agro-ecology
16	Dr. Elias T. Ayuk	Director, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	Agric. Economist
17	Dr. Timothy Roomson	Environmental Policy Fellow, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	Environment
18	Mr. Kwabena Asubonteng	GIS Analyst, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	GIS Analysis
19	Ms. Yasuko Kusakari	Socio-Economist United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	Rural Livelihoods and Local Capacity Development



 HZ/
 







<Japanese Side>

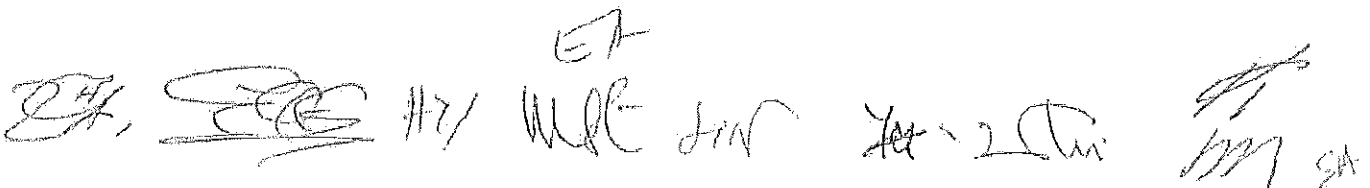
No.	Name	Title	Project Position
1	Prof. Kazuhiko Takeuchi	Deputy Executive Director Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo Vice-Rector and Director, United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Project Leader
2	Prof. Akimasa Sumi	Professor Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	Climate Change Modeling
3	Dr. Hirotaka Matsuda	Project Lecturer Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	Agric. Economics
4	Dr. Effa Antwi	Project Researcher Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	GIS Analysis
5	Dr. Kazuo Kurihara	Researcher (Laboratory Head) Meteorological Research Institute	Meteorology
6	Prof. Hirohiko Ishikawa	Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Meteorology
7	Prof. Norio Okada	Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Planning
8	Prof. Kenichiro Kobayashi	Associate Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Hydrology
9	Dr. Osamu Ito	Senior Research Fellow United Nations University Institute for	Agronomy


 A series of handwritten signatures and initials in black ink, including names like 'Kazuo Kurihara', 'Hirohiko Ishikawa', 'Norio Okada', 'Kenichiro Kobayashi', and 'Osamu Ito', along with other initials and a date '4/7/11'.

		Sustainability and Peace	
10	Dr. Srikantha Herath	Senior Academic Programme Officer United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Disaster Risk Management
11	Dr. Osamu Saito	Academic Programme Officer United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Natural Resources Management
12	Dr. Kei Otsuki	Research Associate United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Governance

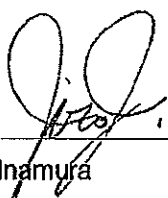
Note:

The above listed researchers may be added or changed through the project implementation.

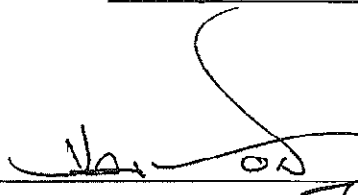

 A series of handwritten signatures and initials in black ink, including 'DA', 'SRE', 'H21', 'ET', 'WRE', 'JIN', 'Jee', '2021', and 'SA'.

**RECORD OF DISCUSSIONS  
ON  
ENHANCING RESILIENCE TO CLIMATE AND ECOSYSTEM  
CHANGES IN SEMI-ARID AFRICA:  
AN INTEGRATED APPROACH  
IN  
THE REPUBLIC OF GHANA  
AGREED UPON BETWEEN  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF GHANA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Accra, [23<sup>rd</sup> November 2011]



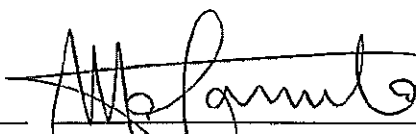
Mr. Jiro Inamura  
Chief Representative  
Ghana Office  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



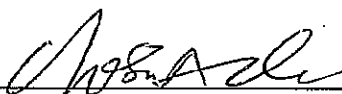
Mr. Yaw Okyere-Nyako  
Director  
External Resource Mobilization, Bilateral  
Division,  
Ministry of Finance and Economic  
Planning,  
The Republic of Ghana



Prof. Ernest Aryeetey  
Vice-Chancellor  
University of Ghana,  
The Republic of Ghana



Major M.S. Tara  
Chief Director  
Ministry of Education,  
The Republic of Ghana

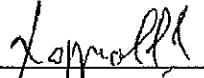


Mr. Kwaku Ofori-Adarkwa  
Chief Director  
Ministry of Communications,  
The Republic of Ghana

Witnessed by



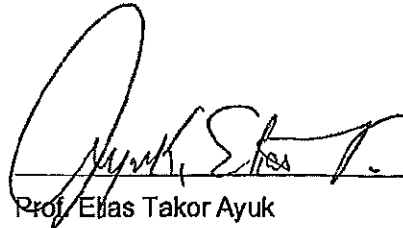
Prof. Edwin A. Gyasi  
Professor  
Department of Geography and Resource  
Development, University of Ghana  
The Republic of Ghana



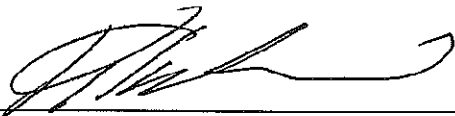
Prof. Hafuna Yakubu  
Vice-Chancellor  
University for Development Studies  
The Republic of Ghana



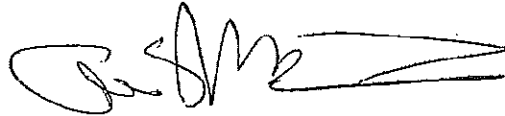
Mr. Zenede Minia  
Acting Director-General  
Ghana Meteorological Agency  
The Republic of Ghana



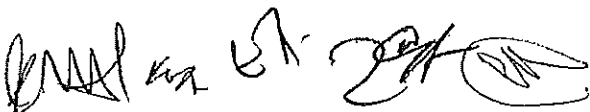
Prof. Elias Takor Ayuk  
Director  
United Nations University Institute for  
Natural Resources in Africa  
The Republic of Ghana



Prof. Kazuhiko Takeuchi  
Deputy Executive Director  
Integrated Research System for Sustainability  
Science (IR3S),  
The University of Tokyo  
Vice-Rector and Director  
United Nations University Institute for  
Sustainability and Peace  
Japan



Prof. Masayoshi Nakashima  
Director  
Disaster Prevention Research Institute,  
Kyoto University  
Japan

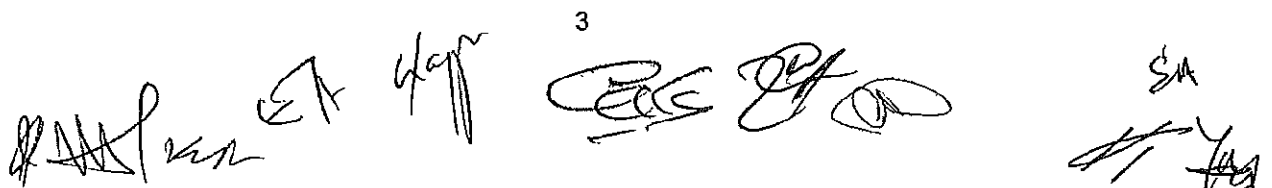




Based on the Minutes of Meetings on the Detailed Planning Survey on "Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach" (hereinafter referred to as "the Project") signed and witnessed on 25<sup>th</sup> August, 2011 between authorities concerned of the Republic of Ghana (hereinafter referred to as "Ghanaian Side") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Ghanaian Side to develop a detailed plan of the Project.

As a result, both sides agreed on the details of the Project as described in the Appendix.

Appendix: Project Description

Handwritten signatures and initials. On the left, there are several signatures, including one that appears to be 'ET' and another that looks like 'Happ'. In the center, there is a signature with the number '3' written above it. On the right, there are initials 'SA' and a signature that looks like 'YAA'.

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

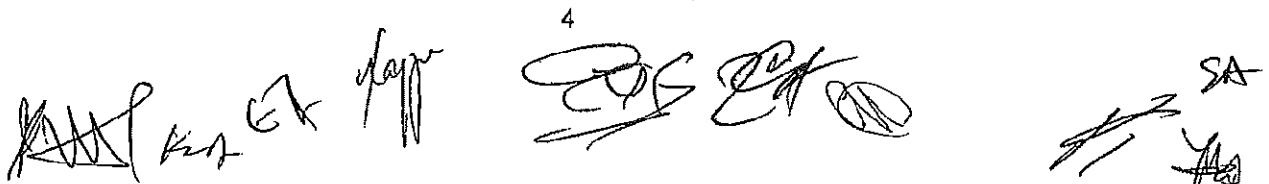
The Republic of Ghana (hereinafter referred to as "Ghana") has realized political and economic stability. And the country is in the position to assume a leading role in western Africa as well as the African Union (AU) in adapting to the trans-boundary climate change in the semi-arid Sub-Saharan Africa. However, the economic disparity between the North and the South has led to the serious situation where younger population's outflow from rural communities in Savanna areas in the North to the South is debilitating resource management, causing conflicts in some communities.

In northern villages, a large number of poor households exist where women- and aged-people- headed households are making livelihood by subsistence agriculture. So, human resource development for villagers to get engaged in rural development and other types of income generation are pressing needs. Capacity development of farmers in resource management is also urgently required.

On the other hand, in Ghana, geographical data and information system to understand and forecast climate change, its impact on agriculture, regional ecosystem is not established. And the needs exist for practicable adaptive measures for resource management that tackles global climate and ecosystem changes.

Against such background, in November 2010, the Government of Ghana, in coordination with the University of Ghana, Ghana Meteorological Agency, University for Development Studies and the Institute of Natural Resources in Africa of the United Nation University (UNU-INRA), requested Government of Japan to initiate a joint research for collaboration between The University of Tokyo and University of Ghana, under the framework of science and technology cooperation program. The research is expected to improve resource management capacity of the local residents through enhancing resilience against extreme weather due to the climate change manifesting itself in the semi-arid regions of Northern Ghana.

The research project will cover the Volta River Basin that is the most vulnerable area among semi-arid northern Ghana where resource management is weakest. It will formulate an integrated strategy to enhance resilience and aim to deal with overall semi-arid African regions as a "Ghana Model." The Project is expected to contribute to the establishment of adaptive measures for areas affected by the climate and ecosystem changes.

4  
The bottom of the page contains several handwritten signatures and initials. On the left, there are several overlapping signatures, including one that appears to be 'KMP'. In the center, there is a signature with the number '4' written above it. On the right, there are initials 'SA' and another signature.

## II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex 1) and the tentative Plan of Operation (Annex 2).

### 1. Title of the Project

Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa:  
An Integrated Approach

### 2. Overall Goal

The Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be incorporated in international environmental policies

### 3. Project Purpose

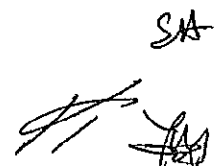
An integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Northern Ghana will be developed as the 'Ghana Model', enabling target groups to overcome the vulnerability of natural resource management

### 4. Outputs

1. Forecasting methods for climate and ecosystem change are developed and the impacts on agro-ecosystem use are assessed (Theme1)
2. Prototype of water resources management is applied through prediction and risk analysis of extreme weather events using satellite remote sensing and ground-based observation network (Theme2)
3. Institutional and engineering capacity development programs for local communities and engineers are developed and implemented (Theme3)

### 5. Activities

- 1-1. Build meteorological data base (time series and spatial)
- 1-2. Build land utilization and soil distribution data base (time series and spatial)
- 1-3. Build agricultural production and management data base (time series and spatial)
- 1-4. Integrate above three data bases by GIS
- 1-5. Build regional climate change prediction model and use the model to predict (solution constraint factors for downscaling of climate change prediction model)
- 1-6. Assess climate change impact to agro-ecosystem utilization
- 1-7. Assess land utilization, soil distribution and climate change by GIS
- 1-8. Develop agro-ecosystem valuation map based on 1-7
- 1-9. Develop alternative approaches on adaptive agricultural production management to climate change
- 1-10. Establish the institutional design of collaboration across Theme1 to 3



- 2-1. Survey the satellite and ground based observation network and construct the database
- 2-2. Make an early warning system, hazard map of flood and scenario of drought by using 2-1
- 2-3. Quantitatively analyze the risks of disasters due to extreme weather for Volta river basin in Northern Ghana
- 2-4. Propose a prototype scheme of on-site water resources management by using outcomes from 2-3
  
- 3-1. Select the project sites in collaboration with Theme1 and 2
- 3-2. Interview key actors and observe authority at different levels of governance institutions in the region
- 3-3. Survey farm household to understand socioeconomic activities
- 3-4. Outline specific crop value chains and potential business models
- 3-5. Based on analyses of findings derived from 3-2 to 3-4, develop institutional capacity development program
- 3-6. Based on analyses of findings derived from 2-4 and 3-3, develop engineering models/solutions for natural resource management capacity development program
- 3-7. Establish an integrated approach to enhance resilience based on 3-5 and 3-6

## 6. Input

### (1) Input by JICA

#### (a) Dispatch of Experts

##### Short term Expert

- Project Leader
- Climate Change Modeling
- Agricultural Economics
- GIS Analysis
- Meteorology
- Planning
- Hydrology
- Agronomy
- Disaster Risk Management
- Natural Resources Management
- Governance
- Rural Livelihood and Local Capacity Development

##### Long Term Expert

- Project Coordinator

#### (b) Training

##### Trainings in Japan

Short term / Long term

#### (c) Machinery and Equipment

- Project vehicle
- GIS-related materials (hardware and software)
- Satellite image, map and data from international sources
- Weather and water resources observation data from international

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

sources

- Capacity development support materials (Long distance video/TV conference system, PCs, projectors, screens, etc.)
- Statistical database and relevant literature from international sources
- Other machinery and equipment necessary for implementation of the Project

Taxes, duties and tariffs shall be exempted by the Ghanaian Side for above-mentioned items.

(2) Input by the Ghanaian side

The Ghanaian Side will take necessary measures to provide the following at its own expense:

- (a) Services of counterpart personnel and administrative personnel from the Ghanaian Side as referred to in II-7;
- (b) Suitable office space with necessary facilities;
- (c) Exemption of taxes, duties and tariffs on equipment provided by JICA in connection with implementation of the Project;
- (d) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (e) Information as well as support in obtaining medical service;
- (f) Credentials or identification cards for the JICA Experts;
- (g) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (h) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (i) Expenses necessary for transportation within Ghana of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (j) Necessary facilities to the JICA Experts for remittance as well as utilization of the funds introduced into Ghana from Japan in connection with the implementation of the Project

7. Implementation Structure

The Project Organization Chart is given in the Annex 4. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) The University of Ghana (UG)

(a) Assignment of Project Director (PD)

PD will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(b) Assignment of Project Manager (PM) for Theme1

PM for Theme1 will be responsible for administration and implementation of Theme1 research activities.

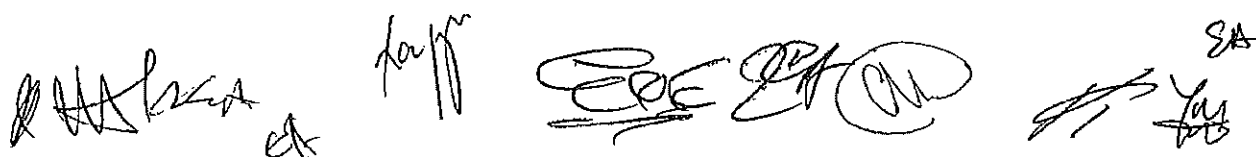
(2) Ghana Meteorological Agency (GMet)

(a) Assignment of PM for Theme2

PM for Theme2 will be responsible for administration and implementation of Theme2 research activities.

(3) University for Development Studies (UDS)

7

The block contains several handwritten signatures and initials. From left to right: a signature that appears to be 'A. A. A.', a signature that appears to be 'K. J.', a signature that appears to be 'E. O.', a signature that appears to be 'P. A.', and a signature that appears to be 'S. A.' with 'Y. A.' written below it.

- (a) Assignment of PM for Theme3  
PM for Theme3 will be responsible for administration and implementation of Theme3 research activities.
- (4) United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)
  - (a) Assignment of Deputy PM for Theme3  
Deputy PM for Theme3 will assist in the duties of PM for Theme3.
- (5) JICA Experts  
The JICA experts will provide necessary technical guidance, advice and recommendations to Ghanaian Side on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- (6) Joint Coordinating Committee  
Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deemed necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 5.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

Main Project site is Northern Ghana and main beneficiaries are listed below:

- (1) Direct beneficiaries:
  - Ghanaian researchers and staffs involved in the Project
- (2) Indirect beneficiaries:
  - Local communities and local government offices indirectly involved in the Project activities

9. Duration

Five (5) years from March 2012 to February 2017  
(Subject to dispatch of JICA expert)

10. Reports

The following reports shall be prepared in collaboration between Ghanaian Side and the JICA Experts.

- (1) Periodic Progress Reports
- (2) Project Completion Report

11. Environmental and Social Considerations

Ghanaian Side agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

8

### III. UNDERTAKINGS OF GHANAIAIAN SIDE

1. Ghanaian Side will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Ghana nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Ghana, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Ghana from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA Experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Ghana.
- (3) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA Experts;
- (4) permit the JICA Experts to enter, leave and sojourn in Ghana for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.

2. Ghanaian Side will bear claims, if any arises, against the JICA Experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA Experts.

### IV. EVALUATION

JICA and Ghanaian Side will jointly conduct the following evaluations and reviews.

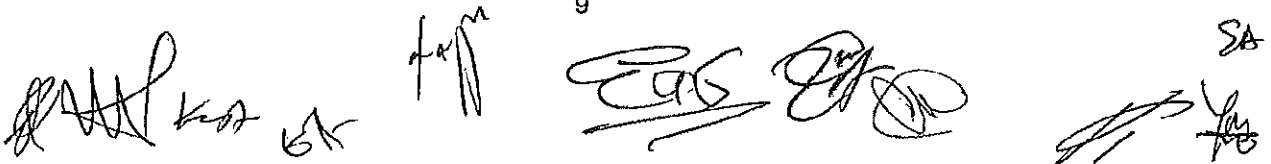
1. Mid-term Review at the middle of the cooperation term
2. Terminal Evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Ghanaian Side is required to provide necessary support for it.

3. Ex-post Evaluation three (3) years after the project completion, in principle
4. Follow-up surveys on necessity basis

### V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, Ghanaian Side will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Republic of Ghana.

The bottom of the page contains several handwritten signatures and initials. From left to right: a signature that appears to be 'K. A. K.', a signature that appears to be 'A. M.', a signature that appears to be 'S. S.', and a signature that appears to be 'S. A.'.

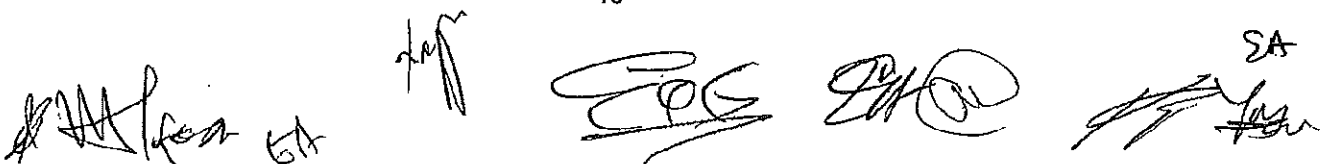
**VI. MUTUAL CONSULTATION**

JICA and Ghanaian Side will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

**VII. AMENDMENTS**

The Record of Discussions may be amended by Minutes of Meetings between JICA and Ghanaian Side as necessity arises. In that case, the Minutes of Meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the Record of Discussions.

- Annex 1 Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
- Annex 2 Tentative Plan of Operation
- Annex 3 Project Framework
- Annex 4 Project Organization Chart
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- Annex 6 List of Researchers



Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page. From left to right, there is a signature with 'GA' below it, a signature with 'SA' above it, a signature with 'EGS' below it, a signature with 'SA' above it, and a signature with 'SA' above it.



Annex 1 Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)

Project title: (Duration): (Science and Technology) Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach (5 years/ 2012-2017)

Target area: Northern Ghana (Northern Region, Upper East Region, Upper West Region)

Target groups: counterpart researchers, local engineers, local residents in Northern Ghana, Ghanaian administrative officers and policy makers

Direct beneficiaries: Ghanaian researchers and staff involved in the Project

Indirect beneficiaries: Local communities indirectly involved in the Project activities

Project Summary	Indicators	Indicator Acquiring Methods	External Conditions
<u>Overall Goal</u> The Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be incorporated in international environmental policies	Policy recommendations shared in the science and technology community (e.g. OECD/GSF) and presented to international panels and conventions such as UNFCCC, CBD, UNCSD, as well as platforms like IPCC, IPBES, and CBD Secretariat		No drastic change in international policies on climate change and ecosystem changes.
<u>Project Purpose</u> An Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Northern Ghana will be developed as the 'Ghana Model', enabling target groups to overcome the vulnerability of natural resource management.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educational policy and curriculum development at university level, which focus on climate and ecosystem changes</li> <li>Educational policy for engineers and observation capacity development for the Ghana Meteorological Agency</li> <li>Contribution to the ongoing policy formulation for climate adaptive capacity development by the Ghana Government</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Project progress report</li> <li>* Annual report</li> <li>* Educational policy of Ghana</li> <li>* Policy paper</li> </ul>	<p>The Ministry of Education and the Ministry of Communications do not drastically change the educational policy and relevant capacity development.</p> <p>There is no drastic change in climate change adaptation policy framework and strategy of the Government of Ghana.</p>
<u>Outputs</u> 1. Forecasting methods for climate and ecosystem change are developed and the impacts on agro-ecosystem use are assessed  2. Prototype of water resources management is applied through prediction and risk analysis of extreme weather events using satellite remote sensing and ground-based observation network.  3. Institutional and engineering capacity development programs for local communities and engineers are developed and implemented	<p>1.1. Journal articles on climate and ecosystem change will be published</p> <p>1.2. Assessment of climate change impact to agro ecosystem will be utilized</p> <p>1.3. Report on options of adaptive agricultural production management to climate change (land utilization and cropping system etc.) will be issued.</p> <p>2.1. Report on flood risk assessment and extreme weather risk assessment will be issued</p> <p>2.2. Report on prototypes of water resource management methods will be issued.</p> <p>2.3. Journal articles on extreme weather risk or water resource management will be published</p> <p>3.1. Journal articles on regional disaster governance in Northern Ghana will be published</p> <p>3.2. Report on business models against for climate and ecosystem changes will be issued</p> <p>3.3. The capacity development program on resilience for climate and ecosystem changes will be developed</p> <p>3.4. Training course for local engineering, governors and community will be implemented at the project site and the monitoring report will be issued.</p> <p>3.5. Guidelines for establishing an Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be presented.</p>	<p>1. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p> <p>2. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p> <p>3. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p>	Counterparts are not transferred.
<u>Activities</u> 1-1. Build meteorological data base (time series and spatial) 1-2. Build land utilization and soil distribution data base (time series and spatial) 1-3. Build agricultural production and management data base (time series and spatial) 1-4. Integrate above three data bases by GIS 1-5. Build regional climate change prediction model and use the model to predict (soil) constraint factors for downscaling of climate change prediction model) 1-6. Assess climate change impact to agro-ecosystem utilization 1-7. Assess land utilization, soil distribution and climate change by GIS 1-8. Develop agro-ecosystem valuation map based on 1-7 1-9. Develop alternative approaches on adaptive agricultural production management to climate change 1-10. Establish the institutional design of collaboration across Theme1	<p>Inputs</p> <p>Japan</p> <p>Ghana</p> <p>(a) Expert Long-term expert - Administrative Coordinator</p> <p>Short-term expert - Project Leader - Climate Change Modeling - Agricultural Economics - GIS Analysts - Meteorology - Planning - Hydrology - Agronomy - Disaster Risk Management - Natural Resources Management - Governance - Rural Livelihood and Local Capacity Development</p>	<p>Project Director Project Manager Counterpart researchers Office space Laboratory Communication facilities Water, electricity etc.</p>	<u>Pre-conditions</u>

*[Handwritten signatures and initials]*

<p>to 3</p> <p>2-1. Survey the satellite and ground based observation network and construct the database</p> <p>2-2. Make an early warning system, hazard map of flood and scenario of drought database</p> <p>2-3. Quantitatively analyze the risks of disasters due to extreme weather for Volta river basin in Northern Ghana</p> <p>2-4. Propose a prototype scheme of on-site water resources management by using outcomes from 2-3</p> <p>3-1. Select the project sites in collaboration with Themet and Z</p> <p>3-2. Interview key actors and observe authority at different levels of governance institutions in the region</p> <p>3-3. Survey farm household to understand socioeconomic activities</p> <p>3-4. Outline specific crop value chains and potential business models</p> <p>3-5. Based on analyses of findings derived from 3-2 to 3-4, develop institutional capacity development program</p> <p>3-6. Based on analyses of findings derived from 2-4 and 3-3, develop engineering models/solutions for natural resource management capacity development program</p> <p>3-7. Establish an integrated approach to enhancing resilience based on 3-5 and 3-6</p>	<p>(b) Training Trainings in Japan</p> <p>(c) Machinery and Equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Project vehicle</li> <li>- GIS-related materials (hardware and software)</li> <li>- Satellite image, map and data from international sources</li> <li>- Weather and water resources observation data from international sources</li> <li>- Remote video/TV conference system</li> <li>- Capacity development support materials (remote video/TV conference system, PCs, projectors, screens, etc.)</li> <li>- Statistical database and relevant literature from international sources</li> <li>- Other machinery and equipment necessary for implementation of the project</li> </ul>		
--	--	--	--

Glossary for this Project

Project site: area in which capacity development program will be socially implemented (e.g. selected communities or districts)

Study area: area in which weather observation, climate change model application, or GIS analyses are conducted (e.g. Northern Ghana, Savannah, etc.)

Social Implementation: The Project researchers and capacity development beneficiaries/ stakeholders form partnerships to jointly shape the capacity development programs in such a way as to promote co-evolution of mutual knowledge and co-learning.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Annex 2. Tentative Plan of Operations

Outputs	Activities	Thematic Area		Year					
		Japan	China	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Climate risk assessment and early warning systems are developed and the impact of climate change is reduced (Priority 1)	Uchi, Tokyo Prof. Akitsada Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-1	Building comprehensive data base	Prof. Akitsada Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-2	Building and establishing and and maintaining data base	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-3	Building application, evaluation and management data base	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-4	Integrating climate information from by GIS	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-5	Building regional climate change prediction model and prediction by the model	Prof. Masao Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-6	Assessment of climate change impact to agricultural production	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-7	Assessment of climate change, and adaptation and disaster impact by GIS	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-8	Making agricultural disaster map based on GIS	Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-9	Making regional climate change prediction model and prediction by the model	Prof. Masao Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
1-10	International design of infrastructure	Prof. Takashi	China						
2	Strong disaster prevention and preparedness measures are implemented, and risk reduction and disaster prevention are enhanced (Priority 2)	Nagaoka, Chiba	China						
2-1	Building and establishing and maintaining data base	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
2-2	Building and establishing and maintaining data base	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
2-3	Making regional climate change prediction model and prediction by the model	Prof. Masao Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
2-4	Making regional climate change prediction model and prediction by the model	Prof. Masao Saito Dr. Hiroaki Matsuda	China						
3	Development program for local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (Priority 3)	Nagaoka, Chiba	China						
3-1	Development of the program which includes the following: (1) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (2) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (3) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
3-2	Development of the program which includes the following: (1) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (2) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (3) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
3-3	Development of the program which includes the following: (1) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (2) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (3) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
3-4	Development of the program which includes the following: (1) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (2) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (3) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture	Prof. Hiroaki Matsuda	China						
3-5	Development of the program which includes the following: (1) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (2) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture (3) Training of local residents and agricultural sector and low-carbon agriculture	Prof. Hiroaki Matsuda	China						

*[Handwritten signature]*

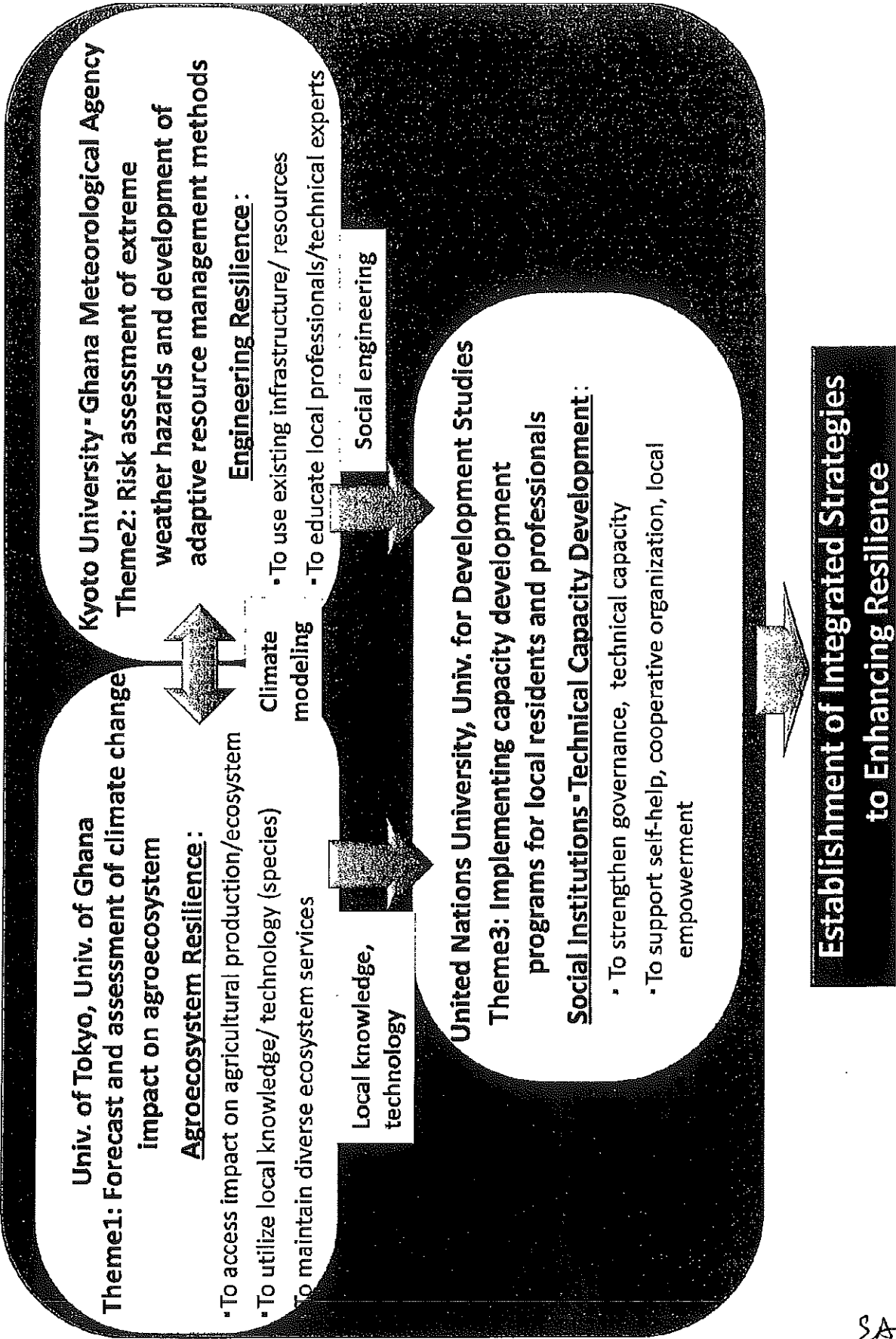
*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Annex3 Project Framework



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

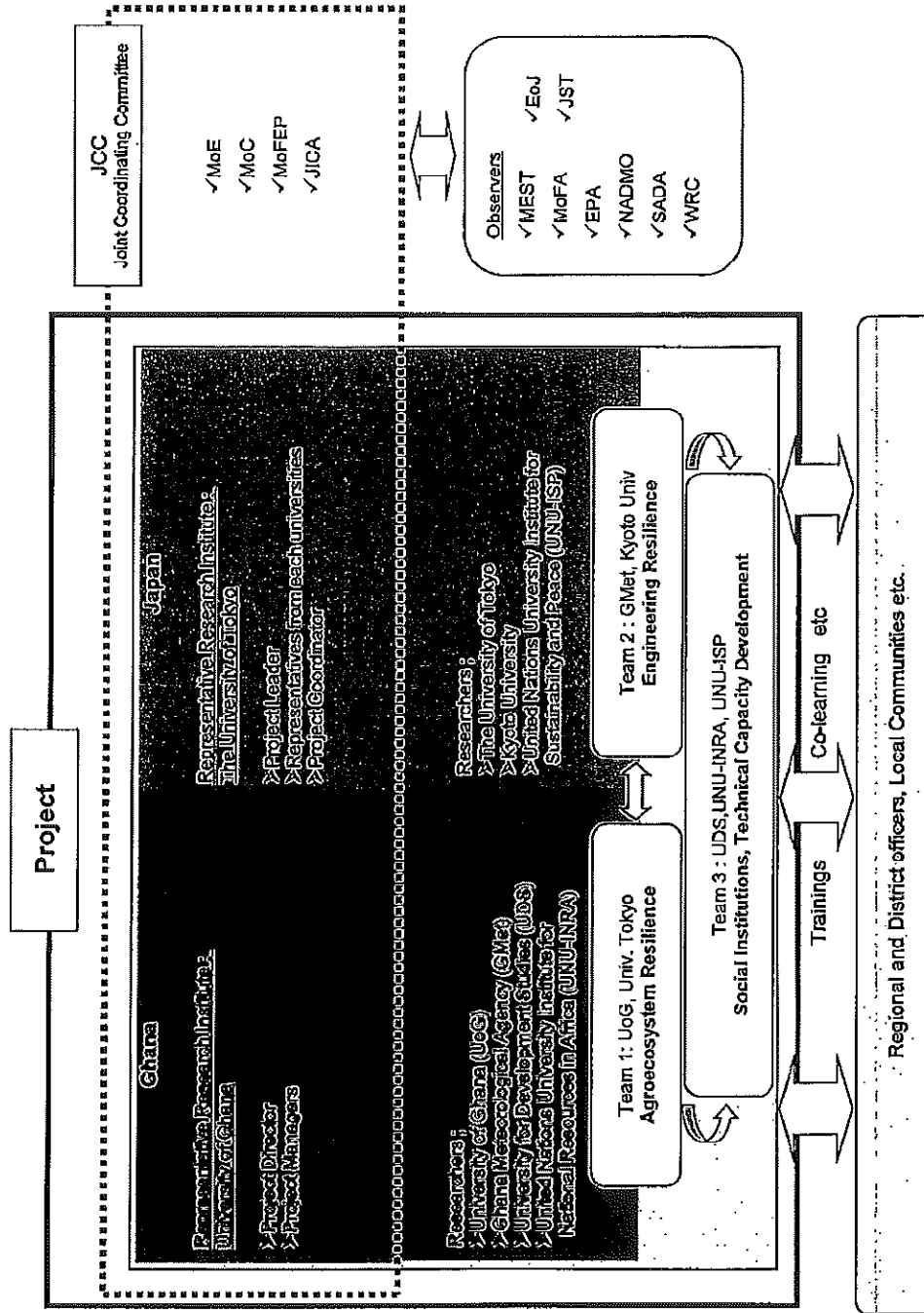
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

SA  
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures]*

Annex 4 Project Organization Chart



*[Handwritten signatures]*

Annex5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee (JCC)

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), composed of members listed in Section 2 below, will meet at least once a year and whenever the necessity arises. The main functions of JCC shall be as follows;

- (1) To formulate the annual operation work plan of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the R/D;
- (2) To review the overall progress and achievements of the Project;
- (3) To examine major issues arising from or in connection with the Project; and
- (4) To work out the modifications of the activities depending on the necessity.

2. Committee Composition

The JCC will be composed of the following members.

(a) Chairperson

Project Director : Prof. Edwin A. Gyasi, Professor, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana

(b) Members

<Ghanaian Side>

- Representative(s) of University of Ghana (UG)
- Representative(s) of University for Development Study (UDS)
- Representative(s) of Ghana Meteorological Agency (GMet)
- Representative(s) of United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)
- Representative(s) of Ministry of Education (MoE)
- Representative(s) of Ministry of Communications (MoC)
- Representative(s) of Ministry of Finance and Economic Planning (MoFEP)

<Japanese Side>

- Project Leader
- Project Coordinator
- Representative(s) of The University of Tokyo
- Representative(s) of Kyoto University
- Representative(s) of United Nations University Institute for Sustainability and Peace (UNU-ISP)

A series of handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. From left to right, there are approximately seven distinct signatures, some appearing to be initials or names in cursive script.

- Representative(s) of JICA Ghana Office
- Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA

(c) Observers

<Ghanaian side>

- Representative(s) of Ministry of Environment, Science and Technology (MEST)
- Representative(s) of Ministry of Food and Agriculture (MoFA)
- Representative(s) of Environment Protection Agency (EPA)
- Representative(s) of National Disaster Management Organization (NADMO)
- Representative(s) of Savannah Accelerated Development Authorities (SADA)
- Representative(s) of Water Resources Commission (WRC)
- Other official(s) appointed by the Chairperson

<Japanese side>

- Official(s) from Embassy of Japan in Ghana
- Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
- Other official(s) appointed by the Chairperson



Annex6 List of Researchers

<Ghanaian Side>

No	Name	Title	Project Position
1	Prof. Edwin A. Gyasi	Professor, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana (UG)	Project Director (PD) Agricultural Land Management and Participatory Rural Development
2	Dr. Kwabena Awere- Gyekye	Lecturer/Landscape Ecologist, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana (UG)	Landscape Ecology
3	Mr. Zenede Minia	Acting Director-General Ghana Meteorological Agency The Republic of Ghana	Climate Change
4	Mr. Andrew Yaw Nkansah	Director Scientific Division Ghana Meteorological Agency The Republic of Ghana	Data Management
5	Mr. Ayilari-NaaJuati	Director (Synoptic Meteorology and Forecasting), Ghana Meteorological Agency (GMet)	Weather Observation and Forecasting
6	Mr. Amos Narh	Officer-In-Charge, Kotoka Airport Meteorological Office, Accra, Ghana Meteorological Agency (GMet)	Operational Meteorology
7	Prof. Gordana Kranjac- Berisavljevic	Associate Professor, Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Irrigation/soil and water conservation (SWC)
8	Dr. Francis Kwabena Obeng	Senior Lecturer/ Head of Department, Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Extension and Training
9	Dr. R. N. Yeboah	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agribusiness

Handwritten signatures of the researchers listed in the table above, including names like 'Kra', 'Gyasi', 'Gyekye', 'Minia', 'Nkansah', 'NaaJuati', 'Narh', 'Kranjac-Berisavljevic', 'Obeng', and 'Yeboah'.



10	Dr. E. Sowley	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agronomy
11	Dr. S. Donkoh	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Economics
12	Mr. S. Abdul-Ghanyu	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Hydrology
13	Mr. V. Avornyo	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Soil Science
14	Mr. B.Z. Gandaa	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	On-farm Disaster Management &SWC
15	Mr. F.K. Abagale	Faculty of Agriculture, University for Development Studies (UDS)	Agro-ecology
16	Dr. Togbiga Dzivenu	Executive Director of Center for Disaster Research and Education (CEDRE), University for Development Studies (UDS) Wa Campus	Social aspects of disaster management
17	Dr. Elias T. Ayuk	Director, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	Agric. Economist
18	Dr. Timothy Koomson	Environmental Policy Fellow, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	Environment
19	Mr. Kwabena Asubonteng	GIS Analyst, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)	GIS Analysis
20	Ms. Yasuko Kusakari	Socio-Economist United Nations University Institute for Natural Resources in Africa(UNU-INRA)	Rural Livelihoods and Local Capacity Development

Handwritten signatures of the individuals listed in the table above, including names like K. E. K., L. A., E. P. S., and SA.

<Japanese Side>

No.	Name	Title	Project Position
1	Prof. Kazuhiko Takeuchi	Deputy Executive Director Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo Vice-Rector and Director, United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Project Leader
2	Prof. Akimasa Sumi	Professor Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	Climate Change Modeling
3	Dr. Hiroataka Matsuda	Project Lecturer Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	Agric. Economics
4	Dr. Effa Antwi	Project Researcher Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S), The University of Tokyo	GIS Analysis
5	Dr. Kazuo Kurihara	Researcher (Laboratory Head) Meteorological Research Institute	Meteorology
6	Prof. Hirohiko Ishikawa	Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Meteorology
7	Prof. Norio Okada	Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Planning
8	Prof. Kenichiro Kobayashi	Associate Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University	Hydrology
9	Dr. Osamu Ito	Senior Research Fellow United Nations University Institute for	Agronomy

Handwritten signatures of the project members listed in the table above.

		Sustainability and Peace	
10	Dr. Srikantha Herath	Senior Academic Programme Officer United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Disaster Risk Management
11	Dr. Osamu Saito	Academic Programme Officer United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Natural Resources Management / Rural Livelihood and Local Capacity Development
12	Dr. Kei Otsuki	Research Associate United Nations University Institute for Sustainability and Peace	Governance / Rural Livelihood and Local Capacity Development

Note:

The above listed researchers may be added or changed through the project implementation.

*K. Srikantha Herath*

*OS*

*Kei Otsuki*

*SA*  
*Yusuf*

### 3. PDM

#### PDM : プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix)

Project title: (Duration): (Science and Technology) Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes in Semi-Arid Africa: An Integrated Approach (5 years/ 2011-2016)

Target area: Northern Ghana (Northern Region, Upper East Region, Upper West Region)

Target groups: counterpart researchers, local engineers, local residents in Northern Ghana, Ghanaian administrative officers and policy makers

Direct beneficiaries: Ghanaian researchers and staff involved in the Project

Indirect beneficiaries: Local communities indirectly involved in the Project activities

Project Summary	Indicators	Indicator Acquiring Methods	External Conditions
<p><u>Overall Goal</u> The Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be incorporated in international environmental policies</p>	<p>Policy recommendations shared in the science and technology community (e.g. OECD/GSF) and presented to international panels and conventions such as UNFCCC, CBD, UNCSD, as well as platforms like IPCC, IPBES, and CBD Secretariat.</p>		<p>No drastic change in international policies on climate change and ecosystem changes.</p>
<p><u>Project Purpose</u> An Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes will be elaborated as the 'Ghana Model', enabling to overcome the vulnerability of natural resource management base against climate and ecosystem changes and to enhance resilience of local communities of the Northern Ghana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Educational policy and curriculum development at university level, which focus on climate and ecosystem changes</li> <li>Educational policy for engineers and observation capacity development for the Ghana Meteorological Agency</li> <li>Contribution to the ongoing policy formulation for climate adaptive capacity development by the Ghana Government</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Project progress report</li> <li>* Annual report</li> <li>* Educational policy of Ghana</li> <li>* Policy paper</li> </ul>	<p>The Ministry of Education and the Ministry of Communications do not drastically change the educational policy and relevant capacity development.</p> <p>There is no drastic change in climate change adaptation policy framework and strategy of the Government of Ghana.</p>
<p><u>Outputs</u></p> <p>1. Climate and ecosystem change forecasting methods are developed and the impacts on agro-ecosystem use are assessed.</p> <p>2. Using satellite remote sensing and ground based observation network, prediction and risk analysis of extreme weather events are conducted. Prototype of water resources management is applied.</p> <p>3. Institutional and engineering capacity development programs for local communities and engineers are outlined and socially implemented.</p>	<p>1.1 Number of meteorological data (time series and spatial)</p> <p>1.2 Number of land utilization and soil distribution data (time series and spatial)</p> <p>1.3 Number of agricultural production and management data (time series and spatial)</p> <p>1.4 Building integrated data base by GIS</p> <p>1.5 Building regional climate change prediction model and prediction by the model</p> <p>1.6 Assessment of climate change impact to agro-ecosystem utilization</p> <p>1.7 Assessment of land utilization, soil distribution and climate change by GIS (Making agro-ecosystem valuation map)</p> <p>1.8 Making options of adaptive agricultural production management to climate change (land utilization and cropping system)</p> <p>2.1 Number of satellite and ground observation data</p> <p>2.2 Number and timing of Early Warning System (EWS) establishments (i.e. fully implemented in the study area)</p> <p>2.3 Number of flood hazard maps (idem)</p> <p>2.4 Number of droughts scenarios (idem)</p> <p>2.5 Number of flood risk assessment conducted (idem)</p> <p>2.6 Number of extreme weather risk assessment (idem)</p> <p>2.7 Number of prototypes of water resource management methods and their effects</p> <p>2.8 Number of Ghanaian staff members who will be in charge of the data collection, analyses, and the assessment</p> <p>2.9 Number of publications in peer-reviewed journals</p> <p>3.1 Farm household interview data in project sites</p> <p>3.2 Journal articles and information dissemination on regional disaster governance in Northern Ghana</p> <p>3.3 A business model that takes account of climate and ecosystem changes</p> <p>3.4 Institutional capacity development program based on partnerships between the researchers, officials, and local residents</p> <p>3.5 Engineering capacity development program based on partnerships between the researchers and local engineers</p> <p>3.6 Guidelines for establishing an Integrated Approach to Enhancing Resilience to Climate and Ecosystem Changes and number of information dissemination</p>	<p>1. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p> <p>2. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p> <p>3. * Project progress reports</p> <p>* Annual report</p>	<p>Relevant authorities and stakeholders supportive for the Project.</p> <p>Local residents and engineers are eager to participate in the Project.</p> <p>Counterparts are not transferred.</p> <p>Stakeholders at all central government, regional and district levels are cooperative to the Project.</p>

Activities	Inputs		Pre-conditions
	Japan	Ghana	
1-1. Institutional design of collaboration across Theme1 to 3 1-2. Building meteorological data base (time series and spatial) 1-3. Building land utilization and soil distribution data base (time series and spatial) 1-4. Building agricultural production and management data base(time series and spatial) 1-5. Integrating above three data bases by GIS 1-6. Building regional climate change prediction model and prediction by the model (resolution constraint factors of downscaling of climate change prediction model) 1-7. Building regional climate change prediction model and prediction by the model (resolution constraint factors of downscaling of climate change prediction model) 1-8. Assessment of climate change impact to agro-ecosystem utilization 1-9. Making agro-ecosystem valuation map based on 1-7 1-10. Making options of adaptive agricultural production management to climate change  2-1. Satellite and Ground based observation network is surveyed and the database is constructed. 2-2. Using 2-1, an early warning system, hazard map of flood and scenario of drought are made. 2-3. Risks of disasters due to extreme weather is quantitatively analyzed for Volta river basin in Northern Ghana. 2-4. Using outcomes from 2-3, a prototype scheme of on-site water resources management is proposed.  3-1. Selection of the project site in collaboration with Theme1 and 2 3-2. Interviewing key actors and observation of authority at different levels of governance institutions in the region 3-3. Farm household survey to understand socioeconomic activities 3-4. Outlining specific crop value chains and potential business models 3-5. Based on analyses of findings derived from 3-2 to 3-4 institutional capacity development program is developed 3-6. Based on analyses of findings derived from 2-4 and 3-2, engineering natural resource management capacity development program is developed 3-7. Combining 3-5 and 3-6 , an integrated approach to enhancing resilience is established	<u>(a) Expert</u> Long-term expert - Administrative Coordinator - xx Short-term expert - Project Leader - Natural Resources Management - Meteorology - Hydrology - Water Resources Management - Agronomy - Rural Livelihood and Local Capacity Development - xx - xx - xx  <u>(b) Training</u> Trainings in Japan  <u>(c) Machinery and Equipment</u> - Project vehicle - Long distance video / TV conference system - GIS-related materials (hardware and software) - Satellite image, map and data from international sources - Capacity development support materials (PCs, projectors, screens, etc.) - Statistics data base, relevant literature from international sources - Weather and water resources observation data from international sources	Project Director Project Manager Counterpart researchers Office space Laboratory Communication facilities Water, electricity etc.	<u>Pre-conditions</u> Counterparts are assigned as planned.

Glossary for this Project

Project site: area in which capacity development program will be socially implemented (e.g. selected communities or districts)

Study area: area in which weather observation, climate change model application, or GIS analyses are conducted (e.g. Northern Ghana, Savannah, etc.)

Social implementation: The Project researchers and capacity development beneficiaries/ stakeholders form partnerships to jointly shape the capacity development programs in such a way as to promote co-evolution of mutual knowledge and co-learning.

#### 4. 主要面談者リスト

##### 財務経済計画省(MOFEP)

Mr. Yaw Okyere-Nyako	Director, ERM-Bilateral, Ministry of Finance and Economic Planning
Mr. Samuel Abu-Bonsrah	Chief Economist, External Resources Mobilization, Bilateral Division, Ministry of Finance and Economic Planning

##### 教育省(MoE)

Majior M.S. Tara	Chief Director, Ministry of Education
Prof. Mahama Duwiejua	Executive Secretary, National Council for Tertiary Education

##### 通信省(MoC)

Hon. Haruna Iddrisu-Mp	Minister, Ministry of Communications
Mr. Kawaku Ofosu-Adarkwa	Chief Director (Permanent Secretary), Ministry of Communications
Mrs. Patricia Dovi Sampson	Deputy Director, Policy Planning Monitoring & Evaluation, Ministry of Communications

##### ガーナ気象庁(GMet)

Mr. Z. Minia	Acting Director General, Ghana Meteorological Agency
Mr. Ayilari-NaaJuati	Director, Synoptic Meteorology and Forecasting, Ghana Meteorological Agency
Mr. Andrew Yaw Nkansah	Director, Scientific Division, Ghana Meteorological Agency
Mr. Amos Narh	Officer-In-Charge, Kotoka Airport Meteorological Office, Accra, Ghana Meteorological Agency

##### 食糧農業省(MOFA)

Mr. Nutsukpo	Deputy Director, Crop Services Directorate, Ministry of Food and Agriculture
--------------	--

##### 環境科学技術省(MEST)

Hon. Sherry Ayithey	Minister, Ministry of Environment, Science and Technology
Mr. Rudolph Kuuzegh	Director, Climate Change Division, Ministry of Environment, Science and Technology

#### サバンナ開発庁(SADA)

Dr. Charles Jebuni	Chief Technical Advisor, SADA
--------------------	-------------------------------

#### 国家災害管理機構(NADMO)

Mr. Katey	Chief Disaster Control Officer with the Hydrometeorological Disasters Department, National Disaster Management Organization
Mr. Abu Adams	NADMO Operations, National Disaster Management Organization
Mr. Sulley Alhassan	NADMO Administrator, National Disaster Management Organization
Mr. J.W.Braimah	District Coordinator, NADMO West Mampurusi District, National Disaster Management Organization
Mr. Mahama Ken Kazar	District Coordinator, NADMO Talensi-Nabdam District, National Disaster Management Organization
Mr. Dramani Madison	District Coordinator, NADMO Wa West, National Disaster Management Organization

#### 水資源委員会(WRC)

Dr. Bob Alfa	Engineer, Surface Water, SADA
--------------	-------------------------------

#### アッパーイースト州政府

Hon. Mark Woyongo	Upper East Regional Minister
-------------------	------------------------------

#### ノーザン州政府

Hon. Moses Bukari Magbenba	Northern Regional Minister
----------------------------	----------------------------

#### アッパーウエスト州政府

Hon. Alhaji Issahaku Salia	Upper West Regional Minister
----------------------------	------------------------------

#### ガーナ大学(UG)

Prof. Ernest Aryeetey	Vice-Chancellor, University of Ghana
Prof. Edwin A. Gyasi	Professor, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana
Dr. Kwabena Awere-Gyekye	Lecturer/Landscape Ecologist, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana

**ガーナ開発学大学(UDS)**

Prof. Haruna Yakubu	Vice- Chancellor, University for Development Studies
Prof. David Millar	Pro Vice-Chancellor, University for Development Studies
Prof. G. Kranjac-Berisavlievic	Director, University for Development Studies International
Prof. Gordana Kranjac-Berisavljevic	Associate Professor, Faculty of Agriculture, University for Development Studies
Dr. Francis Kwabena Obeng	Senior Lecturer, Head of Department, Faculty of Agriculture, University for Development Studies

**国連大学(UNU-INRA)**

Prof. Elias T. Ayuk	Director, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa
Dr. Timothy A. Koomson	Environmental Policy Analyst, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa
Mr. Kwabena Asubonteng	GIS Analyst, United Nations University Institute for Natural Resources in Africa



5. 面談録

面談記録	
日 時	2011年8月8日（月）15：00～15：30
場 所	MOFA（食糧農業省）Crop Services Directorate
面談相手	Mr. Nutsukpo（副局長）
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの概略説明 本プロジェクトの概要及び現地調査の目的を説明し、面談目的（下記2及び3）を伝えた。</p> <p>2. ガーナにおける気候変動適応政策とMOFAのかかわりについて 副局長のNutsukpo氏より下記説明があった。</p> <p>a) ガーナ政府の気候変動適用政策及び戦略は、環境科学技術省（MEST）傘下の国家気候変動委員会（NCCC）の下で進められている。</p> <p>b) MOFAは上記NCCCのメンバーであり、Nutsukpo氏はMOFAを代表してNCCCに参加している。</p> <p>c) MOFAとしては、現在気候変動適応に関して具体的な施策を実施していない。</p> <p>d) CSIRの一つの研究機関として、MEST傘下のWRIがあり、水資源に関する研究を行っている。</p> <p>3. 協力依頼 本プロジェクトでは、合同調整員会（JCC）の設置を考えている。MOFAは本プロジェクトに関連する政府機関であり、JCCのオブザーバーとして適任であり、今後JCC参加要請が出た場合の協力を打診した。Nutsukpo氏からは、非公式であるが要請があれば協力したい旨、コメントがあった。</p>	

面談記録	
日 時	2011年8月9日（火）11：00～12：00
場 所	WRC（水資源委員会）
面談相手	Dr. Bob Alfa（Engineer, Surface Water）
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの概略説明 本プロジェクトの概要及び現地調査の目的を説明し、面談目的（下記2及び3）を伝えた。</p> <p>2. ガーナにおける気候変動適応政策戦略とWRCのかかわりについて</p> <p>a) WRCは、水資源公共事業住宅省傘下の委員会であり、水資源にかかわる政策実施の責任を負っている。1996年の政令によって設立された。</p> <p>b) WRCは、現在国家統合的水資源管理計画案をレビュー中で間もなく最終的な報告書</p>	

が出される予定である。気候変動適応と水資源についても計画案がある。

- c) 水資源にかかわる研究は、MEST傘下のWRI（水資源研究所）が行っており、UGの地球科学学部とも関係がある。水文データについては、上記水資源公共事業住宅省の水文局が一元的に管理運営している。
- d) MESTの環境政策を実施する機関は、EPAであり、WRCと同様な位置づけである。

### 3. 協力依頼

本プロジェクトでは、合同調整委員会（JCC）の設置を考えている。WRCは本プロジェクトに関連する政府機関であり、JCCのオブザーバーとして適任であり、今後JCC参加要請が出た場合の協力を依頼した。Alfa氏からは非公式であるが要請があれば協力したい旨、コメントがあった。

面談記録	
日時	2011年8月11日（木）9：30～11：00
場所	ガーナ開発学大学中央管理棟（タマレ市）
面談相手	Prof. David Millar (Pro Vice-Chancellor) Prof. G. Kranjac-Berisavilievic (Director, UDS International) Dr. F. Kwabena Obeng (Lecturer) Dr. Bawa Demuyakor (Director of TTFPP)
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクト現地調査の説明 本プロジェクトにかかわる日本側の準備状況と現地調査の目的や日程などを詳細に説明し、2. 及び3. について協議した。</p> <p>2. プロジェクト実施体制の協議 学長及び同大学のプロジェクト担当者らと下記について協議し、全員の合意を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) プロジェクトデザインの作成に必要な情報を25日のM/Mサインに向けて至急まとめていただくこと。</li><li>b) 特に、プロジェクト参加予定研究員の選定が重要である。</li><li>c) 3つのテーマ間の具体的な統合方法を考えておくことが必要である。</li></ul> <p>3. 質問票回答の依頼 質問票を提出し、各質問の回答を調査団出国までに送付していただくよう依頼した。</p>	

面談記録	
日 時	2011年8月11日（木）15：00～16：00
場 所	NADMO北部州事務所
面談相手	Mr. Abu Adams (NADMO Operations) Mr. Sulley Alhassan (NADMO Administrator) 所長は不在。
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 NADMOはガーナにおける災害管理機関として重要であり、NADMOの中央及び州レベルでの活動を調査したい旨を伝えた。本プロジェクトの概要を説明し、NADMOが関連する本プロジェクトの研究内容を概略説明した。</p> <p>2. 本プロジェクト関連情報</p> <p>a) 北部州NADMO事務所は、所長以下5名で構成されている。各県及びゾーンにも調整員が配置されている。</p> <p>b) 年次実行計画が州事務所によって予算計上されている。ただし、開発パートナーの協力（財政支援）なしでは計画実行は難しい状況である。NGOの協力貢献も大きい。</p> <p>c) 過去数年の年次報告書、州レベルの利害関係者リストを提出できる。災害リスク軽減計画書はアクラNADMO本部で入手可能である。</p> <p>d) 開発パートナーとの定期的な会議を中央及び州レベルで行っている。本プロジェクトが開始された場合は、ドナーとの調整会議に参加していただきたい。</p> <p>3. 協力依頼 調査団本隊が18日に北部州RCCとの協議を予定であり、RCC会議など調査団の調査に対して協力をしていただくよう依頼した。</p> <p><u>入手資料</u> 年次報告書、州レベルの利害関係者会議参加機関</p>	

面談記録	
日 時	2011年8月15日（月）10：30～12：00
場 所	国連大学アフリカ自然資源研究所
面談相手	Mr. Ayuk
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、白石、安岡、岩城、苗村
<p>1. 本プロジェクトの日本側の準備及び現地調査の目的・日程の説明 本プロジェクトの日本側の準備状況や現地調査の目的・日程の説明を行い、下記2. に</p>	

ついて協議した。

## 2. 協議内容

UNU-INRA側研究代表者及びプロジェクトカウンターパート（予定）と以下を確認、合意した。

- a) 全体のプロジェクトデザイン及びUNU-INRAの本プロジェクトでの役割を確認した。
- b) プロジェクトデザインの作成に必要な情報を25日のM/Mサインに向けて至急まとめること。
- c) プロジェクト参加予定研究者の選定及び当該研究者の担当事項の決定が重要である。
- d) 執務室等プロジェクト実施において必要な資機材及び投入を、可能な限りガーナ側で準備する。

面談記録	
日 時	2011年8月15日（月）14：10～15：00
場 所	教育省
面談相手	Maijor M. S. Tara（次官） Prof. Mahama Duwiejua（高等教育評議会 事務総長） Mr. Solomon A. Asolla（財務部長）
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、白石、安岡、岩城、苗村
1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 本プロジェクトの概要を説明し、下記2. について協議した。	
2. 協議内容	
a) ガーナ側プロジェクト主要研究代表機関としてガーナ3大学がかかわる本プロジェクトに関し、所管省である教育省からの支援を依頼した。	
b) 気候変動対策は、ガーナのための課題ではなく、他国への、また他国からの影響もある。本プロジェクト成果は気候変動対策に有効である。	
c) 本プロジェクトは、広くガーナ国民に裨益し、かつ研究だけでなく人々の教育にも寄与するものと高く評価する。教育省として、本プロジェクトに参画する大学間の調整を支援する。	

面談記録	
日 時	2011年8月16日（火）10：00～11：00
場 所	ガーナ大学
面談相手	Prof. Ernest Aryeetey（学長） Prof. Edwin A. Gyasi（地理資源学部教授、プロジェクト ガーナ側研究代表） Prof. Elias T. Ayuk（国連大学アフリカ自然資源研究所所長）
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、白石、安岡、岩城、苗村
<p>1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明</p> <p>本プロジェクトの日本側の準備状況や現地調査の目的・日程の説明を行い、下記2. について協議した。</p> <p>2. 協議内容</p> <p>ガーナ大学学長及び研究代表者と以下を確認、合意した。</p> <p>a) 全体のプロジェクトデザイン及びテーマ1を確認し、ガーナ大学の本プロジェクトでの役割を確認した。</p> <p>b) プロジェクト参加予定研究者の選定及び当該研究者の担当事項の決定の重要性を確認し、プロジェクト期間にわたって、研究者らカウンターパートを配置する。</p> <p>c) 学術、研究のコミュニティへの貢献は、ガーナ大学の重要ミッションのひとつである。気候変動や自然資源管理に関する研究プロジェクトに大変関心を持っている。日本の大学との共同研究に期待する。</p> <p>d) 研究者だけでなく、将来を担う学生のプロジェクトへの参画も促したい。</p> <p>e) プロジェクトの実施については、ガーナ側、日本側双方の合意を持って、種々段階を進めることを基本かつ重要方針とする。</p>	

面談記録	
日 時	2011年8月16日（火）13：10～13：30
場 所	通信省
面談相手	Hon. Haruna Iddrisu-Mp（大臣） Mr. Kawaku Ofosu-Adarkwa（次官） Mrs. Patricia Dovi Sampson（政策モニタリング評価部副部長）
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、白石、安岡、岩城、苗村
<p>1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明</p> <p>本プロジェクトの概要を説明し、通信省傘下である気象庁との連携及び所管省としての協力を依頼した。協議内容は以下2. のとおり。</p>	

2. 協議内容

- a) 本プロジェクトのガーナ国気候変動対策への貢献を期待したい。
- b) 気象庁（GMet）の能力向上は、気候変動対策の重要課題である。本プロジェクトへの参画によって、能力が強化されることを期待する。特に、組織強化と気象分析がガーナの重要課題であると認識している。

面談記録

日 時	2011年8月16日（火）15：00～15：30
場 所	環境科学技術省
面談相手	Hon. Sherry Ayittey（大臣） Mr. Rudolph Kuuzegh（気候変動対策部長）
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、安岡、岩城、苗村
1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 本プロジェクトの概要及び現地調査の目的を説明した。協議内容は以下2. のとおり。	
2. 協議内容	
a) アフリカは、早魃や森林減少などの課題が主要課題となっている。本プロジェクトは、それらに影響する気候変動に対応する研究であり、ガーナの同分野での能力向上のためにも、日本の知見を共有いただきたい。	
b) ガーナでは、気候変動対策委員会であるNCCCが設置され、各関係部門との連携を進めている。プロジェクトの成果を、NCCCでも活用できるとよい。	

面談記録

日 時	2011年8月16日（火）16：20～16：50
場 所	財務経済計画省
面談相手	Mr. Samuel Abu-Bonsrah（二国間協力部チーフエコノミスト）
訪問者	鍋田、武内、石川、齊藤、白石、安岡、岩城、苗村
1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 本プロジェクトの概要及び現地調査の目的を説明した。協議内容は以下2. のとおり。	
2. 協議内容	
a) 開発重点地域であるガーナ北部地域を対象地域としていること、また重要課題である気候変動に対応するための研究プロジェクトであることを高く評価する。	
b) 日本側研究者メンバーとして、日本で活躍するガーナ人が入っていることは、ガーナ人にとってモチベーション向上につながり、またプロジェクトもスムーズに実施されると思われる。大変良い人選である。	

- c) 本調査終了時のミニッツ署名、及びR/D署名が問題なく行われることを確信している。本プロジェクトが実施され、ガーナに裨益することを期待している。

面談記録	
日 時	2011年8月17日（水）11：00～11：20
場 所	水資源公共事業住宅省
面談相手	Mr. Hubert Osei-Wusuansa（水文局長）
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 本プロジェクトの概要を説明し、特にテーマ2において水文データの入手が重要であるので、関連水文データの提供について協議した。</p> <p>2. 水文データの入手について</p> <p>a) 水文局が全国の水位及び流量データを一元管理しているが、データは公式な要請があれば無償で提供可能である。</p> <p>b) 本格調査研究開始後、調査団との正式協議を望んでいる。</p> <p>3. 協力依頼 局長のご判断に感謝し、調査研究開始後の協力を依頼した。</p>	

面談記録	
日 時	2011年8月17日（水）14：00～15：00
場 所	NADMO本部水文気象災害部
面談相手	Mr. Katey（水文気象災害部長）
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの説明 本プロジェクトの概要を説明した。</p> <p>2. NADMOの活動状況 下記について情報を得た（内容はすべて報告書第2章にまとめたとおり）。</p> <p>a) NADMOの組織及び活動目的</p> <p>b) NADMOの活動実態</p> <p>c) 州及び県レベルの草の根的なボランティア活動</p> <p>d) 開発ドナーの動向</p>	

### 3. 協力依頼

本プロジェクトでは、合同調整委員会（JCC）の設置を考えている。NADMOは、本プロジェクトに関係する政府機関であり、JCCのオブザーバーとして適任であり、今後JCC参加要請が出た場合の協力を打診した。Katey氏からは、正式な要請があれば協力したい旨、コメントがあった。NADMO災害管理計画など公文書についても、正式な要請があれば提供するとのこと。

#### 面談記録

日 時	2011年8月19日（金）9：00～10：00
場 所	SADA本部
面談相手	Dr. Charles Jebuni（チーフテクニカルアドバイザー）
訪問者	白石
1. 本プロジェクトの説明 本プロジェクトの概要及び現地調査の目的を説明し、面談目的（下記2及び3）を伝えた。	
2. 協議内容（SADAについて） a) SADA設立の背景と組織 b) SADAの目的と活動状況 c) 開発ドナーの動向	
3. 協力依頼 本プロジェクトでは、合同調整委員会（JCC）の設置を考えている。SADAは、本プロジェクトに関係する政府機関であり、JCCのオブザーバーとして適任であり、今後JCC参加要請が出た場合の協力を打診した。Jebuni氏からは、正式な要請があれば協力したい旨、コメントがあった。	
<u>入手資料</u> SADA概要及び実行計画書（電子データ）	

#### 面談記録

日 時	2011年8月22日（月）14：10～15：00
場 所	ガーナ気象庁（GMet）本部
面談相手	Mr. Z. Minia（副局長） Mr. Ayilari-NaaJuati（総観気象学・気象予報部長） Mr. Andrew Yaw Nkansah（気象科学部長）
訪問者	石川、苗村



1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明

本プロジェクトの概要、特にテーマ2に関し、研究の目的及び計画を説明した。協議内容及び確認事項は以下2. のとおり。

2. 協議内容

- a) ガーナ国内に存在するsynoptic station及びrainfall stationの数及び位置の情報の提供。
- b) 気象庁で現在使用している気象モデルは、ヨーロッパのものが主流であり、研究者、技術者ともに主にヨーロッパ、アフリカ他国で教育を受けている（英国、ケニア、ナイジェリアなど）。
- c) 本プロジェクトのテーマ2に関し、主に京都大学とガーナ気象庁がカウンターパートとして研究を進めることとなる。プロジェクト実施にあたっては、ガーナ側、日本側双方の合意をもって進めることを合意した。
- d) プロジェクトで導入する機材は、維持管理が可能な機材を導入することを基本方針とする。

面談記録

日 時	2011年8月23日（火）14：00～15：00
場 所	ガーナ気象庁（GMet）本部
面談相手	Mr. Z. Minia (Acting Director-General) Mr. Ayilari-NaaJuati (Director of Synoptic Meteorology and Forecasting) Mr. Andrew Yaw Nkansah (Director of Scientific Division)
訪問者	白石
<p>1. 本プロジェクトの概要と現地調査の目的説明 本プロジェクトの日本側の準備状況や現地調査の目的・日程の説明を行い、下記2. 及び3. について協議した。</p> <p>2. 協議内容 GMet幹部3名と下記について協議し、合意を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) プロジェクトデザインの作成に必要な情報を25日のM/Mサインに向けて至急まとめること。</li><li>b) 特に、プロジェクト参加予定研究者の選定が重要である。</li><li>c) テーマ2の水文及び水資源管理専門家の配置については、UDSやUGと協議し最適案を考えること。</li></ul> <p>3. 協力依頼 質問票について再度説明し、各質問の回答を調査団が出国する前に送付していただくことを依頼した。</p>	

## 6. 収集資料リスト

No.	資料の名称	形態	発行機関
1	Ghana Meteorological Agency Act, 2004	データ	GMet
2	National Climate Change Adaptation Strategy (Draft)	データ	CC DARE
3	Mapping the vulnerability of crop production to drought in Ghana using rainfall, yield and socioeconomic data	データ	Centre for Climate Change Economics and Policy Sustainability Research Institute
4	Water, Climate, Food and Environment in the Volta Basin (2003)	データ	ADAPT Project IWMI
5	Economics of Adaptation to Climate Change (Ghana) (2010)	データ	World Bank
6	Ghana Goes for Green Growth National engagement on climate change Discussion document (2010)	データ	NCCC
7	Background paper on Impacts, Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Africa	データ	UNFCCC
8	NADMO Northern Region Annual Action Plan-2011	データ	NADMO 北部州事務所
9	Brief Overview on the 2009 Floods in the Northern Region	データ	NADMO 北部州事務所
10	End of Year Report 2006	データ	NADMO 北部州事務所
11	End of Year Report 2007	データ	NADMO 北部州事務所
12	End of Year Report 2008	データ	NADMO 北部州事務所
13	End of Year Report 2010	データ	NADMO 北部州事務所
14	SADA Strategy and Work Plan (2010-2030) Main Document	データ	SADA
15	SADA Authority Act 2010	データ	SADA
16	The Sustainable Integrated Development of the Volta Basin in Ghana	データ	Volta Basin Research Project University of Ghana, Legon, Accra
17	Volta River Development Act, 1961	データ	The Volta River Authority
18	Comparative study of river basin development and management : The Volta River Basin	データ	IWMI
19	The Social Dimensions of Adaptation to Climate Change in Ghana	データ	World Bank
20	MEDIUM-TERM NATIONAL DEVELOPMENT POLICY FRAMEWORK: GHANA SHARED GROWTH AND DEVELOPMENT AGENDA (GSGDA), 2010-2013	データ	GOG
21	2008 Ghana MDGs	データ	GOG

