

**ウガンダ国  
気象サービス強化プログラム  
準備調査**

**報 告 書**

**平成 23 年 6 月  
(2011 年)**

**独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部**

環境
JR
11-125



**ウガンダ国  
気象サービス強化プログラム  
準備調査**

**報 告 書**

**平成 23 年 6 月  
(2011 年)**

**独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部**



## 序 文

日本国政府は、ウガンダ共和国政府の要請に基づき、同国の気象サービス強化プログラムにかかる協力準備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 22 年 8 月 19 日から 9 月 14 日まで協力準備調査団をウガンダ国とケニア国に派遣し、両国政府関係者と協議を行うとともに、両国において現地調査を実施しました。現地調査帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本プログラムの推進に寄与し、ひいては、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 23 年 6 月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部  
部長 江島 真也



プロジェクト対象地域位置図







## 現地写真



気象局本局が入居するビル



気象局入口 (10F)



水環境省



気象局よりカンパラ市内を望む



エンテベ観測所 (管制塔に隣接)



エンテベ観測所露場



NMTS の校舎 (エンテベ)



NMTS の気象観測露場



マケレレ観測所が入居する大学 IT 棟



マケレレ気象観測露場



ジンジャ気象観測露場



ジンジャ観測所が入居する航空局建屋



マシンディ気象観測露場



百葉箱に収められた温度計



トロロ気象観測露場



観測報を通報する観測官



カセセ観測所が入居する航空局建屋



カセセ気象観測露場



ケニア気象局 (KMD) 本部



KMD 気象観測露場



KMD 測器検定センター (RIC も兼ねる)



KMD 研修センター (IMTR) (RTC も兼ねる)



WMO 地域センター (KMD 敷地内)



ICPAC での 10 カ国研修 (KMD 敷地内)

# ウガンダ国 気象サービス強化プログラム準備調査 報告書

## 目 次

序 文

プロジェクト対象地域位置図

現地写真

目 次

略語表

表目次

図目次

第 1 章	準備調査の実施概要.....	1-1
1-1	調査の背景・経緯および目的.....	1-1
1-2	調査団の構成.....	1-2
1-3	調査日程.....	1-3
1-4	調査・協議結果の概要.....	1-4
第 2 章	ウガンダ国各種計画における気象分野の位置.....	2-1
2-1	「ウ」国国家開発計画（National Development Plan：NDP）.....	2-1
2-1-1	概要.....	2-1
2-1-2	気象分野の位置づけ.....	2-1
2-1-3	NDP の進捗状況.....	2-2
2-2	環境及び自然資源セクター投資計画 （Environment and Natural Resource Sector Investment Plan：ENR-SIP）.....	2-2
2-2-1	概要.....	2-2
2-2-2	気象分野の位置づけ.....	2-3
2-2-3	本計画の進捗.....	2-6
2-3	貧困撲滅計画（Poverty Eradication Action Plan：PEAP）.....	2-6
2-3-1	概要.....	2-6
2-3-2	気象分野の位置づけ.....	2-6
2-4	国家適応計画（National Adaptation Programmes of Action：NAPA）.....	2-6
2-4-1	概要.....	2-6
2-4-2	気象分野の位置づけ.....	2-7
2-4-3	本計画の進捗.....	2-8
2-5	気象局戦略.....	2-8
2-5-1	概要.....	2-8
2-5-2	DOM の組織改変にかかる進捗状況.....	2-11
2-5-3	本計画の進捗.....	2-11
第 3 章	東アフリカ地域における気候変動の影響.....	3-1
3-1	全世界における東アフリカ地域の位置付け.....	3-1

3-2	自然災害発生頻度の傾向.....	3-1
3-3	経済被害の傾向 .....	3-6
第4章	ケニア国における気象観測分野の現状.....	4-1
4-1	ケニア気象局（KMD）概要 .....	4-1
4-1-1	組織概要 .....	4-1
4-1-2	財政・予算・関連法規.....	4-1
4-1-3	人員 .....	4-2
4-1-4	国際機関による協力状況.....	4-3
4-2	ケニア国気象局現状把握（人材育成/組織強化） .....	4-3
4-2-1	概要 .....	4-3
4-2-2	ケニア気象局トレーニングセンター（IMTR） .....	4-5
4-2-3	ナイロビ大学物理学部気象学科.....	4-7
4-3	ケニア国気象局現状把握（気象観測） .....	4-8
4-3-1	概要 .....	4-8
4-3-2	具体的な観測地点の現状.....	4-15
4-4	他ドナー等による協力.....	4-15
4-4-1	世界気象機関（WMO） .....	4-15
4-4-2	IGAD/ICPAC .....	4-16
4-5	東アフリカ地域内への協力実績.....	4-18
4-5-1	概要 .....	4-18
4-5-2	具体例 .....	4-18
4-5-3	ケニア国のリソースの活用の可能性.....	4-19
第5章	ウガンダ国における気象観測分野の現状と課題.....	5-1
5-1	ウガンダ国気象局（DOM）概要 .....	5-1
5-1-1	政策 .....	5-1
5-1-2	組織概要 .....	5-1
5-1-3	関連法規 .....	5-4
5-1-4	財政・予算 .....	5-4
5-1-5	人員 .....	5-7
5-1-6	関連組織 .....	5-8
5-2	「ウ」国気象局（DOM）現状把握・課題（組織強化/人材育成） .....	5-10
5-2-1	概要 .....	5-10
5-2-2	ウガンダ国立気象訓練学校（National Meteorological Training School : NMTS） .....	5-13
5-2-3	マケレレ大学 .....	5-18
5-3	「ウ」国気象局（DOM）現状把握・課題（気象観測） .....	5-20
5-3-1	概要 .....	5-20
5-3-2	具体的な観測地点の状況.....	5-29
5-3-3	課題分析 .....	5-32
5-4	他ドナーによる協力 .....	5-35

5-4-1	世界気象機関ナイロビ事務所 (WMO) .....	5-36
5-4-2	国連開発計画 (UNDP) .....	5-36
5-4-3	ドイツ技術協力機構 (GTZ) .....	5-36
5-4-4	国連世界食料計画 (WFP) .....	5-38
5-4-5	デンマーク大使館.....	5-38
5-4-6	その他のドナー.....	5-39
第6章	協力概要.....	6-1
6-1	協力の基本方針.....	6-1
6-1-1	協力開始に先立つ前提条件.....	6-2
6-2	本調査を通じた協力内容の検討及びDOMへの提言.....	6-2
6-2-1	我が国に対するDOM当初要請.....	6-3
6-2-2	DOMが新組織UNMAとして目指すべき目標.....	6-3
6-3	協力内容の検討.....	6-7
6-3-1	アフリカ東部地域連携による支援.....	6-8
6-3-2	他ドナーとの連携.....	6-9

付属資料

1. 主要面談者リスト
2. 面談記録
3. 主要収集資料リスト





## 略 語 表

### ウガンダ国関連

CAA	Civil Aviation Authority
CCU	Climate Change Unit
DOM	Department of Meteorology
DWRM	Directorate of Water Resource Management
FIRI	Fishery Research Institute
FORI	Forestry Research Institute
GOU	Government of Uganda
MWE	Ministry of Water and Environment
NAADS	National Agricultural and Advisory Services
NAPA	National Adaptation Programs of Action
NARO	National Agriculture Research Organization
NDP	National Development Plan
NEMA	National Environment Management Authority
NFA	National Forestry Authority
NMC	National Meteorological Center
NMHS	National Meteorological and Hydrological Services
NMTS	National Meteorological Training School
OPM	Office of the Prime Minister
PEAP	Poverty Eradication Action Plan
PMA	Plan for Modernization of Agriculture
UNMA	Uganda National Meteorological Authority
UPDF	Uganda Peoples Defense Forces
UWA	Uganda Wildlife Authority

### 国際機関、海外関連機関等

ACMAD	African Centre for Meteorological Applications for Development
AFD	Agence Française de Développement BEAHC
BEAHC	British East African High Commission
DANIDA	Danish International Development Agency
EAC	East African Community
EAMD	East African Meteorological Department
EAMS	East African Meteorological Society
FAO	Food and Agriculture Organization
GHA	Great Horn of Africa
GTZ (調査当	German Technical Cooperation

時)	
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICPAC	IGAD Climate Prediction and Applications Center
IDA	International Development Association of the World Bank
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IGAD	Inter Governmental Authority on Development
IMTR	Institute of Meteorological Training and Research in KMD
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	International Standard Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
JMA	Japan Meteorological Agency
KMD	Kenya Meteorological Department
KP	Kyoto Protocol
NGO	Non Governmental Organization
NOAA	National Ocean and Atmosphere Administration
RIC	Regional Instrument Center
RTC	Regional Training Center
RTH	Regional Telecommunication Hub center
SIDA	Swedish International Development Agency
UN	United Nations
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNDP	United Nations Development Programme
UNESCO	United Nations Education, Social and Cultural Organization
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UON	University of Nairobi
USTDA	United States Trade and Development Authority
WB	World Bank
WFP	World Food Programme
WMO	World Meteorological Organization

気象用語、技術用語等

AWOS	Automated Weather Observation Station
AWS	Automated Weather Station
COS	Central Operation System
DCP	Data Collecting Platform
EIA	Environmental Impact Assessment
EUMETSAT	European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites

GCM	Global Circulation Model
GIS	Geographical Information System
GMS	Geostational Meteorological Satellite
GPRS	Global Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile communication
GSM	Global Spectrum Model
GTS	Global Telecommunication System
LAM	Limited Area Model
METAR	A format for reporting weather information used by pilots

METEOSAT	Meteorology Satellite by EUMETSAT
MSG	METEOSAT Second Generation
MSM	Meso Scale Model
MSS	Message Switching System
MTG	METEOSAT Third Generation
NMC	National Meteorological Center
NMTS	National Meteorological Training School
NWP	Numerical Weather Prediction
RANET	Radio & Internet for the communication of Hydro-Meteorological information for rural development
RSM	Regional Spectrum Model
SADIS	Satellite Distribution System
SYNOP	Surface synoptic weather observations
UPPER	Upper air weather observations
VSAT	Very Small Aperture Terminal
WIFA	Weather Information For All



## 表 目 次

表 2-1-1	NDP における気象分野の計画 .....	2-1
表 2-2-1	ENRS の対象となった 8 つのテーマ .....	2-3
表 2-2-2	気象分野の戦略と到達目標 .....	2-5
表 2-4-1	NAPA の優先プロジェクトと推計経費 .....	2-7
表 2-4-2	「気象サービス強化」優先プロジェクトの内容 .....	2-7
表 2-5-1	新気象庁のための政策 .....	2-9
表 2-5-2	気象政策に記載されている計画 .....	2-10
表 3-2-1	ウガンダ国自然災害統計（首相府災害対策局作成） .....	3-2
表 3-2-2	ウガンダ国における自然災害統計 .....	3-3
表 4-1-1	KMD の予算と支出状況 .....	4-2
表 4-1-2	KMD の専門技術者内訳 .....	4-2
表 4-1-3	職位による職員数 .....	4-2
表 4-2-1	KMD 職員 51 人の研修実績と研修計画 .....	4-3
表 4-2-2	2010 年度開講の IMTR 研修コース（気象学関連コースのみ記載） .....	4-6
表 4-3-1	KMD の所有機材 .....	4-11
表 4-3-2	観測項目 .....	4-13
表 4-5-1	ケニアリソースの活用 .....	4-19
表 5-1-1	気象庁法の法案構成 .....	5-4
表 5-1-2	DOM の予算 .....	5-5
表 5-1-3	UNMA への移行後の想定収入 .....	5-6
表 5-1-4	気象局職員定数及び現在の職員数 .....	5-7
表 5-1-5	GTZ の「気候変動適応に関する RUWASS イニシアティブ」概要 .....	5-8
表 5-2-1	気象庁移行後に提案されている職員数 .....	5-10
表 5-2-2	ドナーによる人材育成支援 .....	5-12
表 5-2-3	気象サービス改善のための、気象庁組織強化に係わる検討事項 .....	5-12
表 5-2-4	NMTC のカリキュラム .....	5-15
表 5-2-5	2 年コースで必要となる研修費 .....	5-16
表 5-2-6	国立気象訓練学校での訓練生数 .....	5-17
表 5-3-1	気象観測所一覧 .....	5-21
表 5-3-2	DOM の所有機材 .....	5-25
表 5-3-3	観測項目 .....	5-26
表 5-4-1	ドナーによる支援の状況 .....	5-40

## 目 次

図 3-2-1	自然災害のリスクマップ	3-4
図 3-2-2	災害要素別のリスクゾーン	3-5
図 3-2-3	地方別の災害リスクインデックス	3-5
図 4-1-1	ケニア気象局の組織	4-1
図 4-2-1	KMD の庁舎 (左) 及び IMTR-RTC の教室 (右)	4-5
図 4-3-1	ケニアの地上気象観測所	4-8
図 4-3-2	従来型気象観測機器	4-10
図 4-3-3	自動気象観測機器	4-10
図 4-3-4	ラジオゾンデ受信設備	4-10
図 4-3-5	JKIA 設置の気象レーダー	4-10
図 4-3-6	KMD の測器検定室	4-10
図 4-3-7	測器工場作成の雨量計	4-10
図 4-3-8	衛星データ受信アンテナ	4-10
図 4-3-9	衛星画像解析表示装置	4-10
図 4-5-1	アフリカ地域の GTS ネットワーク	4-22
図 5-1-1	水環境省内での DOM 局長の位置づけ	5-1
図 5-1-2	DOM 内の各部及びその職掌事項	5-2
図 5-1-3	気象局 (DOM) 内の各部に所属する職位とその定員数	5-3
図 5-1-4	DOM の予算執行手続き	5-6
図 5-2-1	NMTS の校舎(上左)、教室(上右)、図書室(下左)、気象観測所 (下右)	5-14
図 5-3-1	「ウ」国の地上気象観測所	5-20
図 5-3-2	従来型気象観測機器	5-24
図 5-3-3	自動気象観測機器	5-24
図 5-3-4	気象レーダー (右側)	5-24
図 5-3-5	検定装置 (気圧、気温、湿度)	5-24
図 5-3-6	衛星データ受信アンテナ	5-24
図 5-3-7	気象衛星データ表示端末	5-24
図 5-3-8	GTS 送受信装置	5-24
図 5-3-9	テレビ番組収録スタジオ	5-24
図 5-3-10	Daily Monitor 紙に掲載された季節予報	5-28

## 第1章 準備調査の実施概要

### 1-1 調査の背景・経緯および目的

ウガンダ国（以下「ウ」国）は、洪水に脆弱である湿地帯及び水面積が国土の約 18%を占める。「ウ」国において、農業は、国内総生産（GNP）の約 40%、総輸出額の約 80%、雇用の約 80%を占める基幹産業であるが、近年、気候変動の影響により頻発する洪水と干ばつは農業に大打撃を与え、「ウ」国国民の生活や国全体の経済にも大きな影響を与えている。

特に、2007 年には、洪水により、インフラが破壊され、数十万人以上が被災した。そして、洪水により、農作物の収穫量がゼロになった地方・県も多い。

「ウ」国気象局（Department of Meteorology : DOM）は、全国に 12 箇所の気象観測所を有しているが、それら観測所全てが継続的に気象データを観測・蓄積できているわけではない。従来、DOM の業務必要性は、「ウ」国政府に理解されにくかったこともあり、これまで十分な予算配分もなされず、気象観測機器の老朽化並びに人材育成及び人材確保の欠如が顕著になっており、気象観測や気象予報を行うための体制が整っていない状況にある。

しかしながら、昨今の気候変動の影響に伴う異常気象や自然災害による被害が目立ち、「ウ」国経済にも大打撃を与えており、「ウ」国では、2007 年に「国家適応行動計画（National Adaptation Program for Action : NAPA）」を策定し、「気象観測設備の拡大」及び「気象情報の発信」を"緊急性の最も高い課題"として整理している。また、国家開発計画や環境セクター投資計画においても、気象サービス強化は、「ウ」国経済が発展する上で、重要な課題であると考えている。

「ウ」国政府は、NAPA の中で、9 つのプロジェクト（実施計画額 3,980 万 US ドル）を設定しており、その 1 つが気象サービス強化プロジェクト（計画額 650 万 US ドル）である。これらプロジェクトの実施に向け、自国予算を含め合計 1,100 万ドルを確保済だが、全プロジェクトを実施できる状況ではなく、国連環境計画（UNEP）等に対して、資金援助を要請しており、気象サービスプロジェクトについても着手できていない。

さらに気象分野については、これまで水・環境省（Ministry of Water & Irrigation : MWE）の一部局であった気象局（DOM）から気象庁（Ugandan National Meteorological Agency : UNMA）への組織改変を行っているところである。「ウ」国は、以下のような状況の中、新組織の設立に伴ってさらなる強化に向けて、組織強化及び老朽化した観測機器の導入にかかる要請を我が国に対して行ったものである。

それを受け、「ウ」国をはじめとする東アフリカ地域の気象関連に関する情報収集並びに JICA の協力可能性及び協力内容（スキームを含む）を検討することを目的に、本協力準備調査を行った。

## 1-2 調査団の構成

	名前	指導科目	所属
1	馬場 仁志	総括	JICA 国際協力専門員
2	南谷 太一	協力企画	JICA 地球環境部 水資源・防災グループ 防災第二課
3	山本 忠治	気象観測	財団法人気象業務支援センター
4	北内 陽子	組織強化/人材育成	日本工営株式会社



1-3 調査日程

月日		JICA団員		組織強化／人材育成	気象観測
		馬場総括	南谷団員	北内団員	山本団員
8/17	Tue	羽田空港発／関西空港経由ドバイ行			
8/18	Wed	ドバイ経由／ナイロビ着			
8/19	Thu	AM JICAケニア事務所、ナイロビ大学 PM ケニア気象局、WMOナイロビ事務所			
8/20	Fri	AM ケニア気象局関連施設視察(予報センター、観測施設) PM 同(測器検定所、気象教育研究所、図書館)			
8/21	Sat	ナイロビ発エンテベ着、カンパラ			
8/22	Sun	地方観測所視察(MASINDI)			
8/23	Mon	AM 水環境省、JICAウガンダ事務所 PM WFP、GTZ			
8/24	Tue	AM デンマーク大使館 PM UNDP、DOM本局			
8/25	Wed	AM DOM気象センターNMC、気象訓練学校 NMTS(エンテベ) PM マケレレ大学(於JICA事務所)			
8/26	Thu	地方観測所視察(JINJA)			
8/27	Fri	AM 水環境省			
		PM エンテベ発ドバイ経由		PM ノルウェイ大使館	
8/28	Sat	PM 日本着(帰国)		地方観測所視察(TORORO)	
8/29	Sun	調査資料整理			
8/30	Mon	AM DOM本局 PM 調査資料整理			
8/31	Tue	AM DOM気象センターNMC(エンテベ) PM DOM気象訓練学校 NMTS(エンテベ)			
9/1	Wed	地方観測所視察(KASESE)			
9/2	Thu	AM WB PM DOM			
9/3	Fri	AM DOM本局 PM マケレレ大学観測所			
9/4	Sat	地方観測所視察(MASAKA)			
9/5	Sun	調査資料整理			
9/6	Mon	AM マケレレ大学(バサリルワ教授) PM DOM			
9/7	Tue	AM DOM PM DOM			
9/8	Wed	AM DOM、NEMA PM OPM(災害管理室)、DOM			
9/9	Thu	AM 調査資料整理 PM DOM			
9/10	Fri	調査資料整理			
9/11	Sat	調査資料整理			
9/12	Sun	調査資料整理			
9/13	Mon	AM OPM(災害管理室) PM 大使館報告			
9/14	Tue	AM DOM PM エンテベ発ドバイ経由			
9/15	Wed	PM 日本着(帰国)			

#### 1-4 調査・協議結果の概要

質の高い気象サービスを提供するには、複数の作業工程の質を改善していくことが鍵になってくるが、最も重要なのは、信頼性の高い気象観測データを蓄積することである。気象というものは、国境で区切られるものではなく、国境を越える域内で取り組むべき課題であることも自明であり、気象観測データについても、その国だけではなく、周辺国または世界で共有することによって、高精度の気象サービスを国民に提供することができるようになる。

東アフリカ地域に位置する「ウ」国においても、ケニア国を中心とする周辺国に対する気象データの提供が域内の貢献につながり、気象サービスの質を向上させるためにも、域内での連携が必要不可欠になる。

また、前述のとおり、気象サービスを向上させるためには、複数の工程のレベルアップが必要となる。つまり、気象サービス向上のための個々作業工程をカバーするプロジェクトとしてではなく、各工程を組合わせたプログラムとしてのアプローチ（次ページ参照）を重視する必要があると考える。しかし、これら全てに対応するとなると投入量も大きくなってしまいますので、他の援助パートナーとの協調が求められる。

本調査を通じて、以下3つの協力基本方針を立て、協力内容（案）を検討することとした。

- (1) 東アフリカ全域に対するアプローチ
- (2) ドナー協調
- (3) 域内リソースの活用

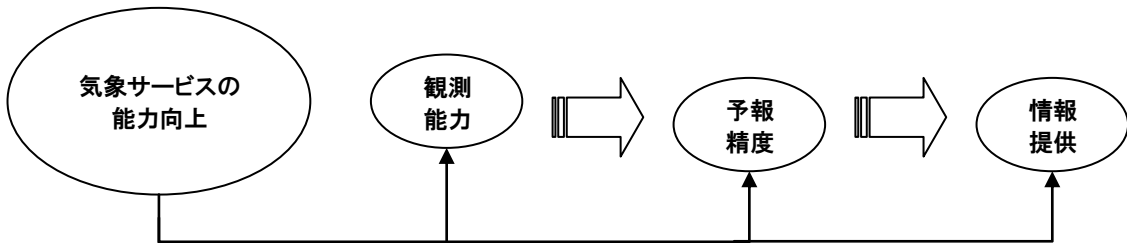
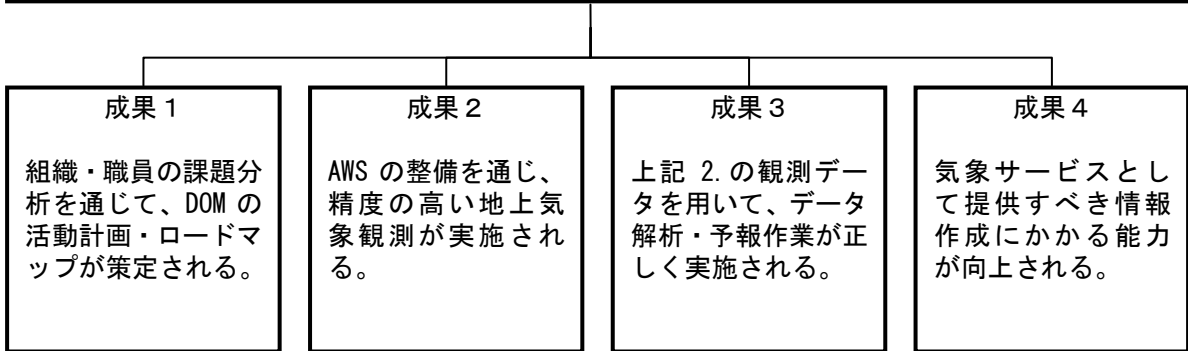
また、JICA が当該協力を行うためには、現在組織改変を行っている DOM の明確な方向性を確認する必要がある。現段階では、気象庁としてビジネスプランは整理されているものの、予算計画・要員計画などについて、十分な検討がなされていない状況である。本調査を通じて、DOM に対して、これら計画をより具体的に検証するように依頼を行ったが、継続して、フォローを行う必要がある。

これまで述べてきたとおり、気象サービス強化をプロジェクト目標とするためにも、数多くの工程にかかる改善が必要になるのが、当該分野の特徴である。

調査団としても、将来、DOM が目指すべき目標についても整理を行ったが、その中でも、最も緊急度・重要度が高いのは、気象観測の部分と判断した。

それ以外の部分についても、気象サービス強化のために重要になるのは明らかであるが、他の援助パートナーの興味・関心についても、情報収集を行いながら、本調査団が提案するプログラムとしての協力内容（案）の成果がより効果的なものになるよう、配慮する必要も出てくる。

**中・長期的な目標**  
 気象（気候）情報の提供に必要な一連気象業務のボトムアップを通じて、「ウ」国の気象機関としての役割を果たせるようになる。



優先度高

具体的な協力内容を以下の通りとする。

<b>上位目標</b>
ウガンダ及び東アフリカ地域の気象サービス能力が向上する
<b>プロジェクト目標</b>
ウガンダ国内の気象観測能力の向上を通じた気象サービスのレベルが向上する
<b>成果</b>
1. 各気候区分帯において、AWSが整備される。 2. 気象観測データを用いた解析・予報が実施される。 3. 関係機関に気象（観測）データが提供される。
<b>活動</b>
1-1 既存の気象観測局の現状を把握する。 1-1-1 DOM 観測所及び国内気象観測所の現状把握 1-1-2 ドナーが進める気象観測所の現状（計画）把握 1-2 各気候区分帯（全国 16 区分帯）に 1 箇所ずつ AWS を整備する。 1-2-1 適地地点の選定（既存観測所を含む） 1-2-2 AWS の基本設計（測器、通信系、データ処理を含む） 1-2-3 AWS の設置及び運用 1-3 本局での受信・データ処理システムを整備する。

- 1-3-1 データ管理及びデータ活用法の検討
- 1-3-2 中央処理システム（COS）の設計
- 1-3-3 GTS の整備（WMO への支援要請を含む）
- 1-4 維持管理体制を整備・構築する。
  - 1-4-1 気象観測員の観測能力の向上（NMTC、RTC 及び WMO 研修制度の活用を含む）
  - 1-4-2 保守点検・維持管理体制の検討（組織整備及び RIC の活用を含む）
  - 1-4-3 保守点検機材及び消耗品・交換部品の検討
  
- 2-1 気象観測データ（AWS データ含む）を用いた気象解析を実施する。
  - 2-1-1 局地気象天気図の作成
  - 2-1-2 予想天気図の修正
  - 2-1-3 気象衛星データの解析
- 2-2 気象観測データ（AWS データ含む）を用いた予警報を実施する。
  - 2-2-1 数値予報結果の AWS データ観測データを用いた予警報を実施する。
  - 2-2-2 注意報や警報の発表
  - 2-2-3 注意報・警報の発表基準の見直し
  
- 3-1 各機関が必要としている気象情報を把握する。
  - 3-1-1 防災機関、産業関連機関等の要望調査（目的や利用方法、配信先）
  - 3-1-2 各機関への提供データ種別や内容の検討
  - 3-1-3 各機関との通信方法の検討
- 3-2 気象プロダクツを開発する。
  - 3-2-1 各機関の要望調査の分析
  - 3-2-2 プロダクツの開発
- 3-3 各機関への提供条件（内容、頻度、通信方法、費用等）を確立する。
  - 3-3-1 提供条件に関する各機関との協議
  - 3-3-2 提供方法の技術的検討
  - 3-3-3 提供方法の設計・構築

## 第2章 ウガンダ国各種計画における気象分野の位置

### 2-1 「ウ」国国家開発計画 (National Development Plan : NDP)

#### 2-1-1 概要

- ・ NDP は、2010/11 財政年度 (2010 年 7 月から 2011 年 6 月まで) から 2014/15 財政年度 (2014 年 7 月から 2015 年 6 月まで) までの、中期国家開発戦略の方向性、優先的な開発分野及び実施戦略を策定したものである。NDP の主題は「成長、雇用、及び繁栄のための社会経済変化」であり、目的は「ウ」国の将来ビジョンである「ウガンダ社会を農民の国から現代的な繁栄した国に 30 年以内に到達する」に向けて、開発を推進していくことである。
- ・ 近年、「ウ」国では、経済成長率は顕著に増加傾向にある。1997/98 財政年度から 2000/01 年度まで、GDP 年成長率は平均 7.2 % であり、2000/01 年度から 2003/04 年度の間は 6.8% に低下したものの、2004/05 年度から 2007/08 年度にかけては、8% に復調している。この高い経済成長率は、「ウ」国の貧困削減に効果を上げている。また、貧困人口率は 1992/93 年度に 56% であったが、2005/06 年度には 31% に低下している。しかしながら、「ウ」国は未だに、経済成長と社会経済変化を妨げる多くの課題に直面しており、その課題の克服に向けた計画となっている。
- ・ NDP は、成長が見込まれるセクター、それらの補完的なセクター、社会セクター及び、これらを実現させるために必要なセクターの 4 セクターからなっており、気象分野は、気候変動や水資源管理、湿地管理と並んで、実現を可能にするセクターに含まれている。

#### 2-1-2 気象分野の位置づけ

NDP における、気象関連の現況分析、開発目標及び必要な介入を表 2-1-1 のとおりまとめた。

表 2-1-1 NDP における気象分野の計画

現況分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近年の短期予報の精度は 40% から 50%。一方、長期予報は 70% から 80% である。</li> <li>・ リアルタイムの天気予報は、航空予報としてエンテベ空港のみで実施されている。</li> <li>・ 地上観測のみが不十分ながら実施されている。</li> <li>・ 気象データや気候データ取得に必要な観測機材は全体の 17% が稼働している。</li> <li>・ 観測機材は老朽化しており、自動化されていない観測機器がほとんどである。</li> <li>・ 9 種類の気象観測所<sup>1</sup>のうち、「ウ」国には 6 種類しか設置されていない。</li> <li>・ その結果、社会経済分野に提供すべき気象情報の量と質が低くなっている。</li> <li>・ 各種類の観測所は、それぞれ科学的な定義によって決められた個別ゾーンごとに配置されることになっているが、実際にはそれを満たしていない。</li> <li>・ 20 農業気象ゾーンに 4 農業気象観測所、110 気象ゾーンに 18 の気象観測所、20 水文気象ゾーンに 2 水文気象観測所、16 総観観測ゾーンに 12 の総観観測所、600 の降雨ゾーンに 65 の雨量観測所、4 衛星ゾーンに 1 衛星観測所しか設置されていない。</li> <li>・ 国際協約により、「ウ」国は近隣諸国と気象情報と気象データの交換を行っている。また、救援活動や災害管理を含む多様な分野で活動している諸機関にも提供されて</li> </ul>
------	---

<sup>1</sup> 国際的に見て用いられている観測所の種類。農業気象観測所 (agro-meteorological)、気象観測所 (climatological)、水文気象観測所 (hydro-meteorological)、総観観測所 (synoptic)、雨量観測所 (rainfall)、衛星観測所 (satellite)、高層観測所 (upper air)、レーダー観測所 (radar)、及びパイロット気球ステーション (pilot balloon station)。「ウ」国では現在、最後の 3 種類の観測所が設置されていない。なお、農業気象ゾーンとは、栽培作物から見た農業地域に対応した気象のゾーン、水文気象ゾーンとは、同一の水文環境にある地域に対応した気象のゾーンである。

	いる。しかし、観測施設が老朽化し、設置数が不十分である。かつ機能が低いため、必要な情報とデータの内、平均して 30%しかこれらの分野での適応に用いられていない。
制約条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 老朽化してしまった観測機材</li> <li>・ 技術を持った職員が著しく不足</li> <li>・ DOM の脆弱な組織力</li> <li>・ 気象サービス提供のための政策と法的枠組みがない</li> <li>・ 気象活動に必要な資金不足</li> <li>・ 他分野関係者による気象サービスに対する理解度が低い。</li> </ul>
NDP 目標	様々な分野の関係者に対し近代的な気象サービスを提供することを通じて、効果的かつ効率的に「ウ」国経済の向上に寄与する。
戦略	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 気象（予報）システムの整備及び自動化を進め、情報網に接続する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) 自動気象・気候観測所の種類と数を増やす。</li> <li>ii) 正確かつリアルタイムに短期・長期の気象予報を提供する。</li> </ol> </li> <li>(2) 気象観測及び分析の質を高めるため、職員の能力向上をはかる。 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) 技術職員の新規雇用と技術職員に対する訓練を実施する。</li> </ol> </li> <li>(3) 気象サービスに対する理解を高め、その利用を促進する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) 啓発プログラムを作成し、実施する。</li> <li>ii) 分野ごとに適用できる気象データや情報サービスを作成、普及する。</li> </ol> </li> <li>(4) 気象サービスのための政策及び法的・制度的な枠組みを強化する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) 気象政策を策定し、施行する。</li> <li>ii) 気象法及び関連規則を策定し、施行する。</li> <li>iii) 気象サービスを管理する組織（agency）を強化する。</li> </ol> </li> </ol>

これらを通して、航空業界、農業、保健、工業、建設及び水資源管理などの各セクターにおいて、気象状況に合わせた適切な活動を行うことで、「ウ」国の経済状況も上向きになるということが上位目標として想定される。

国家計画という性質上、NDP 全体として方針や目標のみが記載されており、各活動の主体者・時期・手法（技術面・予算面）などが明記されていない。DOM についても、現時点では、これに関する具体的なロードマップは策定できていない状況である。

### 2-1-3 NDP の進捗状況

NDP は 2010 年 4 月に策定され、2010 年財政年度（2010 年 7 月から 2011 年 6 月まで）から適用され始めたため、調査時点では明らかな進捗はない。

## 2-2 環境及び自然資源セクター投資計画（Environment and Natural Resource Sector Investment Plan : ENR-SIP)

### 2-2-1 概要

従来、ドナーが個別に実施してきた開発戦略と「ウ」国のオーナーシップを保つため、貧困撲滅計画（Poverty Eradication Action Plan : PEAP）を通じて新しい開発戦略が検討され、各分野でのニーズと優先度の高い事業を自ら決定することが必要とされた。環境及び自然資源分野でこれらのニーズや優先事業を整理し、一つの枠組みにまとめたものが ENR-SIP であり、ENR-SIP は 12 分野で構成されたセクター投資計画（Sector Investment Plan : SIP）の中の一つである。

ENR-SIP は「ウ」国における環境及び自然資源分野にかかる基本的な投資枠組みを規定した計画書である。かつ、実施時期や対象を限定した枠組みであり、定期的なレビューやアップデートを通じて、その時の状況に応じて改訂されるとしている。本調査期間中、DOM から最終版を入手することはできなかったが、2006年に草稿が作成されていることから、2007年中には制定されていると考えられる。

ENR-SIP は、「ウ」国における環境及び自然資源セクターに投資を行うための基本的な枠組みである。投資の鍵となる分野、戦略的な投資目的、及び ENR セクター内の多様なサブセクターに関する政策を、「持続可能かつ生産的な自然資源を基礎として、生計改善や貧困絶滅、経済成長にとって健全な環境づくり」という ENR セクターの将来ビジョンに到達するためとすべき行動に具体化するための戦略と目標を設定している。また、同セクターの発展に向け、制度面での各機関の役割と責任分担に関しても、新たな規定をしている。なおこのセクタービジョンは、PEAP (2004)、2025 年国家将来計画及びミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals : MDGs) に基づく国際公約を支えるものである。

2-2-2 のとおり、DOM から提供された草稿に基づいてまとめることとする。

#### 2-2-2 気象分野の位置づけ

ENR-SIP は 8 テーマに分けられており、気候・気象はその中の一テーマに位置づけられている。気象と気象情報の収集・分析・普及が対象とされている。

表 2-2-1 ENRS の対象となった 8 つのテーマ

No.	テーマ	具体的な内容
1	土地	土地、地形、地学、気候、水文、植生、動物相を含む。土地行政や土地権利を含む土地の管理、測量と地図化、土地利用計画、土地評価及び一般的な管理支援体制
2	森林管理	国有地、民有地、共同地、産業造林地における森林管理・林産物加工業・農地林業・生物多様性・流域管理・林業訓練・教育・研究、樹木種子と苗木の供給
3	漁業	漁業、養殖、収穫後の耕地利用、投資推進及び経営
4	湿地	国土の 13%以上を占めて広がる、季節的にまたは一年を通してみられる湿地
5	気候/気象	「ウ」国の開発発展のために利用できる気象と気候の情報の収集、分析、及び普及
6	野生生物	保護地及び非保護地における植物と動物の多様性にかかる管理責任
7	環境管理	クリーン及び健康的な環境利用の調整・管理のための全体的な管理と規定
8	計画、政策、管理	政治的な立場からの実施の監督、政策立案と政策管理、計画、及び法的な枠組みについて責任を持つそれぞれの組織によって、実施される。

ENR-SIP では、気象/気候は、農業をはじめとする水資源管理や航空において大きな影響を与えており、気象と気候情報の提供は、「ウ」国国民の暮らしにとって重要であり、それが戦略目標設定の根拠であるとしている。特に、悪天候と異常気象については、対策を知らないコミュニティに対し、大きな被害を与え、貧困レベルを高めることになる。例えば、激しい干ばつや洪水がそれに相当する。「ウ」国は、穏やかな気候に恵まれているといわれているが、過去 30 年 (1980 年代以降) の記録によると、干ばつや洪水が頻発しており、気候変動の影響が顕著になってきたことが、気候/気象分野強化の必要性を高めている。

このように気象情報や気候サービスは重要であるが、気象情報の提供には以下のような制約が存在

していることも ENR-SIP は指摘している。

<観測網> 1970年代に東アフリカ共同体 (Eastern African Community : EAC) が解体する前は、「ウ」国は全国をカバーする気象観測網を有しており、「ウ」国全国に降水量、総観・農業・水文気象のための観測所が分布していた。しかし、内戦や政治擾乱によって、これら観測所は失われ、観測能力は最低水準に落ち込んだ。

<人的視点・人的能力> DOM は、職員採用や局内の昇進を行っておらず、極端な人員不足と不十分な人材育成という課題に直面している。現在のシニアスタッフの約半数は3年以内に定年を迎える。「ウ」国国内の訓練機関は1~2年前に設立されたばかりなので、それ以前の人材育成は「ウ」国外で行われてきた。

<DOM 財源> DOM に配分される予算は非常に少額である。DOM は気象サービスを提供することにより収入を得て国庫に納めているが、それにもかかわらず、省全体の予算に占める DOM 予算は長年非常に低額に据え置かれている。国庫から配分される予算は、従来から経常的活動が必要とする額に比較して不十分な状況にある。また投資的な活動予算もまた、長年にわたって機材を更新するために必要な額に達していない。

<機材の破壊> 特に、地方の観測所では、機材が破壊される問題が解決されていない。水銀を使った機材があると知っている住民が、破壊してきた。

<コミュニティによる近代気象への理解度の低さ> これも大きな問題として残っている。大半の農民は、伝統的な気象の考え方を有しており、DOM が提供する気象情報を無視している。

ENR-SIP では、上記の8つのテーマそれぞれで見られる同様の問題に対して、前述の ENR セクタービジョンに基づき、環境自然資源セクターとしての戦略目標が検討・策定されている。このビジョンの実現に焦点を当て、ENR-SIP では表 2-2-1 に示した8テーマの中から、核となる領域を抽出している。これらは、「土地所有権の保全」、「自然資源の持続的なハーネス (利用)」、「クリーンで健康的かつ生産的な環境」、「生産的な自然資源の基盤」及び「調和の取れた戦略的計画と管理」であり、気象/気候は核となる領域となっていない。この分野に関する戦略的目標は、「自然資源の持続的なハーネス」領域の中に、「貧困撲滅と国家開発のために気候と気象情報を作成し、利用する国家の能力を構築する。」として含まれている。また、「調和の取れた戦略的計画と管理」領域の中の「MWE とその他の省が、計画とモニタリングを調整し、ENR-SIP の管理のために供給される公的な資源に対して責任をとることができるような能力を構築する。」との戦略の具体的な到達目標があり、この中に気象業務も含まれている。

表 2-2-2 に示すように、気象分野では、「020301 観測網の整備拡大」、「020302 気候に関する知識の啓発普及」、「020303 気象関連の政策と法制度の整備」、「020304 気象サービスの管理のため、制度改革に着手」が戦略として取り上げられており<sup>2</sup>、気象サービスを課題として考えていることが分かる。

ただし、問題は、「数値目標の根拠の記載がないこと」や「作成時点から1年以内に目標時点を設定しているが、これら目標を実現するための予算に関する記述が、ENR-SIP の草稿に見られないこと」などである。また、制度、現場実務及び普及など多種多様な内容が計画に盛り込まれているため、短期間では実現可能性が低いと考えられる。

<sup>2</sup> これらの番号は、ENRS で振られた戦略番号。



表 2-2-2 気象分野の戦略と到達目標

<p>戦略的目標：貧困撲滅と国家開発のために気候と気象情報を作成し利用する国家的な能力を構築する。</p>	
<p>背景：「ウ」国は、小規模農業及び自給レベルでの農業に大きく依存している。農業生産で作物のタイプや作付け・生育時期を決定することは、完全に自然の気象と気候に頼っている。さらには収穫量も気象次第である。精度の高い天候と気候の情報が利用しにくいところでは、インフレや飢餓、災害などを含む経済のゆがみが時折感じられている。</p>	
戦略	具体的な到達目標
020301: 観測網を修復及び拡大する。	02030101: 現存する 449 の観測所をすべて 2007 年末までに修復する。
	02030102: 降雨観測所を 400 箇所、2007 年末までに設置する。
	02030103: 農業気象観測所を 63 箇所、2007 年末までに設置する。
	02030104: その他の観測所を 51 箇所、2007 年末までに設置する。
	02030105: 観測所に配置するすべてのレベルの職員を訓練する。2008 年末までに、すべての観測所の定員を満たす。
020302: 気候と気候変動に関する住民の知識を改善する。	02030201: 利用者のニーズ評価及び情報普及システムのための企画を、2007 年末までに実施する。
	02030202: モニタリング評価の仕組みを 2007 年末までに開発・設定する。
	02030203: コミュニケーション戦略を 2007 年末までに開発・実施する。
020303: 気象に関わる政策と法制度を準備する。	02030301: 気象分野での戦略計画を 2006 年末までに作成する。
	02030302: 気象分野でのビジネスプランを 2007 年末までに作成する。
	02030303: 気象分野での政策と法的な文書と枠組みを、2009 年末までに準備する。
020304: 気象サービスの管理のため、制度改革に着手する。	02030401: 重要なポストへ職員を緊急に雇用し 2007 年末までに配置する。
	02030402: DOM を UNMA へ移行させる調査を 2009 年末までに着手する。
	02030403: DOM の活動のため必要な資本を供給する（2009/10 財政年度までに、国家予算の少なくとも 1.2%）。
	02030404: DOM の恒久的な事務所を 2010 年末までに建設する。

<p>戦略的目標：MWE と他の省が、計画とモニタリングを調整し、環境及び自然資源（ENR）セクターの管理のために供給される公的な資源に対して責任をとることができるような能力を構築する。</p>	
<p>背景：MWE は ENR 分野の主管官庁である。MWE の任務は水資源と環境の合理的・持続的な利用、開発及び効果的な管理と保全を推進することである。その中には、社会福祉と経済発展のための気象と気候情報の利用が含まれている。計画、モニタリング、監査、及び他のステークホルダーへの指導それぞれの活動で、政治的観点からの監督、管理での強固なリーダーシップ、及び技術的な支援が行われることが、MWE の能力構築分野での成功への中心的な柱となる。</p>	
戦略	具体的な到達目標
050201: 実施機関である省庁の制度改革に着手する。	05020101: 諸機関の機能分析調査を 2009 年末までに実施する。
	05020102: 承認された機構構造にもとづき、2008 年末までに職員をすべて配置する。
	05020103: 環境・自然資源管理分野での能力開発に着手する。
050202: モニタリング評価の枠組みを適所に配置する。	05020201: ENR のためのモニタリング評価の枠組みを 2008 年末までに策定する。
	05020202: 毎年、分野別実施報告書を作成する。
	05020203: この枠組みと連動した新たなプロジェクトを準備する。

050203: 年次実施方向 のレビューを行う	05020301: ENR のための年次例会を開催する。
	05020302: ENR のための年次セクターレビューを開催する。

### 2-2-3 本計画の進捗

- ・ 戦略 020301「観測網を修復及び拡大する。」については全く進捗していない。整備の一環として JICA への要請となったと推量される。
- ・ 戦略 020302「気候と気候変動に関する住民の知識を改善する。」は、その一部が、後述する UNMA のための気象戦略計画の中でさらに検討されたが、調査時点では具体的な実施には至っていない。また利用者のニーズ評価及び情報普及システムの構築は、気象戦略計画には記載されているが、実施されていない。
- ・ 戦略 020303「気象に関わる政策と法制度を準備する。」は、現在国会審議中の法律案「ウガンダ国気象庁法のための法律案 (Bill for an Act entitled The Uganda National Meteorological Authority Act, 2010)」として実現過程にある。
- ・ 戦略 020304「気象サービスの管理のため、制度改革に着手する。」は、気象庁 (UNMA) への移行手続きを除けば、実現していない。

一方、環境及び自然資源セクター管理に関連する、MWE 及び関連する行政機関の管理・責任能力構築については、具体的なデータは入手していないが、ほとんど進捗していないと思われる。

## 2-3 貧困撲滅計画 (Poverty Eradication Action Plan : PEAP)

### 2-3-1 概要

「ウ」国では、MDGs を受けて、2004 年に策定された PEAP が、貧困削減のための基本的な計画となっている。

PEAP では、絶対貧困ライン以下の状況で生きている人口率を、1997 年の 44% から 2017 年までには 10% に低下させるという、意欲的な目標を設定している。ただし PEAP 自体は、2004 年から 2007 年までを対象としており、その内容は NDP に引き継がれたと理解される。

### 2-3-2 気象分野の位置づけ

PEAP の策定目的が貧困撲滅であり、行動計画は、雇用や産業育成を含む経済分野、治安の回復とよい統治、人間開発が主となっている。

## 2-4 国家適応計画 (National Adaptation Programmes of Action : NAPA)

### 2-4-1 概要

NAPA とは、「気候変動に関する国際連合枠組条約 (UNFCCC)」の第 4 条第 9 項の規定に基づき、後発開発途上国が地球環境ファシリティ (Global Environment Facility : GEF) の支援を受けながら、気候変動にかかる課題に対処するために作成する計画のことである。それぞれの国で優先される適応活動やその評価などが記載されており、「ウ」国では 2007 年に策定された。

NAPA では、国家政策との整合性、コミュニティレベル・生態系レベルでの必要性及び緊急性の三つの観点で分析を行った結果、環境関連 11 セクターにおける 17 の優先戦略を選定した。優先戦略及び参加型手法 (Participatory Rural Appraisal : PRA) の結果に基づき、表 2-4-1 に示すとおり、9 つの

プロジェクトが策定された。

**表 2-4-1 NAPA の優先プロジェクトと推計経費**

No.	プロジェクト名	緊急実施を行うための経費 (百万 US\$)	
1	コミュニティ植林プロジェクト	3.2	5.5
2	土地浸食管理プロジェクト	2.5	4.7
<b>3</b>	<b>気象サービス強化</b>	<b>4.2</b>	<b>6.5</b>
4	コミュニティでの水と衛生プロジェクト	2.8	4.7
5	生産用水プロジェクト	4.0	5.0
6	干ばつ対応プロジェクト	2.0	3.0
7	病原媒介昆虫、害虫、病気コントロールプロジェクト	3.5	8.0
8	その土地の固有知識 (IK) と自然資源管理プロジェクト	0.6	1.2
9	気候変動と開発計画プロジェクト	0.5	1.2
	計	23.3	39.8

#### 2-4-2 気象分野の位置づけ

気象分野は、NAPA のプロジェクト 3 として優先プロジェクトに選定されており、具体的な内容は表 2-4-2 のとおりである。

**表 2-4-2 「気象サービス強化」優先プロジェクトの内容**

妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候は、水資源や動植物の生育に影響を与えることから、「ウ」国の社会・経済の発展のために、最も価値のある自然資源である。</li> <li>従来、各コミュニティは、独自の気候予報を行う技術を持っていた。</li> <li>気候変動の影響により、以前よりも気象や気候が多様化しており、気象サービスを強化して、コミュニティに気象・気候情報を提供することが重要である。</li> </ul>
実施目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集と技術的な能力の強化</li> <li>気象と気候情報の利用可能性や精度の強化及びコミュニティによる利用</li> </ul>
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象と気候観測ネットワークの拡大と維持</li> <li>データの収集、処理、解析、分析の強化</li> <li>観測、予報及び情報管理の分野での人的能力の強化</li> <li>情報管理とコミュニケーションシステムのスケールアップ</li> <li>早期警報システムと災害管理のための調整メカニズムの強化</li> <li>脆弱なコミュニティに向けた気象と気候情報の開発と、提供できるサービスをひとまとめにしたパッケージづくり</li> <li>コミュニティに向けた気象と気候情報の利用に関する発信と啓発活動</li> <li>メディア及び他の利害関係者との間のパートナーシップの構築と協同</li> <li>気象と気候の利用に関するモニタリングと評価</li> </ul>
成果	<短期的>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 効果的かつ適切な気候観測ネットワークが構築される。</li> <li>・ 気候管理分野で、技術を持つ人的能力が強化される。</li> <li>・ 機能的かつ効果的な、早期警報システムが構築される。</li> <li>・ コミュニティが気象と気候情報をより多く利用ようになる。</li> </ul> <p>&lt;長期的&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正確かつ時宜を得た気象と気候情報の提供</li> <li>・ コミュニティを基盤とした、気候情報の配布と管理システム</li> </ul>
投入	人的資源、機材、技術支援（観測器具、通信手段、など）及び財源
財源	NAPA の実施にあたっては、「ウ」国政府、二国間援助、多国間援助からの資金、及び NGO や CBO（Community based Organization）の支援が必要となる。必要資金は、コミュニティの訓練、建設費、技術開発、マニュアル作成、コンピューターなどを含む。
期間	3年から5年を予定。気候変動適応策の検討は緊急課題なので、早急に開始する必要がある

### 2-4-3 本計画の進捗

DOM の現況をみると、世界食料計画（World Food Programme : WFP）や GTZ（調査当時）による自動観測所が設置された他は、9つの活動のいずれにおいても大きな進捗はない。今回の JICA への要請自体が、NAPA 実現のために行われたのではないかと考えられる。

## 2-5 気象局戦略

### 2-5-1 概要

DOM は、現在、水環境省の一部局であるが、半独立の組織である気象庁（UNMA）への組織の移行中である。それに伴い MWE では、「気象政策」、「気象戦略計画」及び「UNMA ビジネスプラン」を作成しており、「組織改革の必要性 DOM」や「人材や予算の課題克服を通じて UNMA が取組まなければならない活動目標」が規定されている。

#### (1) 気象政策

同政策では、UNMA に関する戦略的目標を以下の5つとしている。

- (i) 観測網、国立気象センター、及びデータ交換を強化することにより、気象サービスの量と質を改善する。
- (ii) 技術と意欲のある職員体制を構築する。
- (iii) 気象サービスによる利益に関する理解を向上させる。
- (iv) 予報サービスの精度と信頼性を改善する。
- (v) 公共気象サービスとは別に、気象情報による安定した収入を拡大する。

同政策では、上記5目標に沿って、10個の政策を、表 2-5-1 のとおり設定している。また、気象サービスのための法的な枠組みを制定する準備を進めている。提案されている法律案では、「気象政策」と「気象戦略計画」に法的な枠組みを与える予定である。

表 2-5-1 新気象庁のための政策

No.	政策	戦略の必要性	実施戦略
1	現在の気象にかかる業務を継承し、持続的に活動していく法人を設立する。	現在の DOM には、政策も法的な枠組みもない。UNMA がその任務を果たすための政策と法律が必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 法人としての UNMA を設置するために必要な法律の方針を検討</li> <li>b その方針について閣議承認</li> <li>c UNMA 法案を起草する閣議の指示</li> <li>d 法案について関係者の協議</li> </ul>
2	技術と意欲のある職員による組織体制を発展させ保持する。	現在、DOM は職員の新規採用をしていないので、職員数と技術レベルは低下している。そのため、有能な職員を適正数雇用するための政策とその実践が必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a UNMA の強固な組織を構築する。</li> <li>b 業務と機能の分析をおこない、職掌事項を整備する。</li> <li>c 研修ニーズ評価を実施し、研修計画を作成する。</li> <li>d 雇用と昇進の透明性を確保する。</li> <li>e 気象訓練学校の移転とグレードアップを確保する。</li> <li>f UNMA 全職員に、効果的な職務遂行管理を紹介する。</li> <li>g 適切かつ時宜を得た報酬と補償を全職員に提供する。</li> <li>h 制度内で中心となる価値観を発展させ、実際に機能させる。</li> </ul>
3	予報精度と信頼性を高めるため、質の補償を制度的に充足させる。	気象サービスの最終利用者は、質の高さを求めている。また、気象サービスの標準は、国際的に調整されかつモニターされている。UNMA はサービスの品質を維持しなければいけない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 気象情報を提供する際の品質基準を設定する。</li> <li>b 品質管理基準 (QMS) のガイドラインを作成し、実施を支援する。</li> <li>c 気象と気候情報と関連成果品の水準を設定し、それを維持する。</li> <li>d 国際水準を満たす機材を調達・設置する。</li> </ul>
4	気象サービスによるが公共の安全と社会経済に利用されることを、理解させる。	気象と気候情報が社会・経済的な利益をもたらすことが理解されていない。UNMA は、経済活動などが気象や気候に影響を受けていることを一般に理解させる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 啓発プログラムを作成する。</li> <li>b 国として啓発活動を実施する。</li> <li>c メディアその他の組織と啓発に関してパートナーを組む。</li> <li>d 気象情報や成果品の利用について、市場戦略を練る。</li> </ul>
5	気象・気候分野での国、東アフリカ地域、国際及び民間組織とのパートナーシップを強化する。	気象サービスは国際的な観測網の中で機能している。UNMA は、国際及び東アフリカ地域レベルでの関連組織との共同作業を促進する。「ウ」国が WMO 協定を保証するのは、UNMA の任務の一つである。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a すべての国際及び東アフリカ地域の組織、協定、議定書への参加・協調を強化する。</li> <li>b 国際及び東アフリカ地域において協同して業務を行うという協定の責務を果たす。</li> <li>c PPP (Public Private Partnership) を促進する。</li> </ul>
6	気象サービスの質と量を改善するため、基盤施設と機材を強化する。	気象サービスは観測所で得られるデータを迅速に NMC に転送すること、及びそれを国際的に交換することに依存している。UNMA は機材、観測所、そして GTS が効果的に機能することを保証する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 観測網を増やし、強化する。</li> <li>b 気象用情報通信インフラのアップグレードを行う。</li> <li>c ツールとシステムの質を維持し標準化する。</li> <li>d データ入手を持続して増やしていく。</li> <li>e 気象の道具と機材の安全を保証する。</li> <li>f 観測所網の確定について、地方自治体や他の組織と協調していく。</li> </ul>
7	UNMA を維持するため、利用できる資源をすべて利用して、収入	収入は「ウ」国国税庁に税収入外収入として納められ、連結した口座に支払われる。気象サービス商品の多くは公	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 気象サービスを商業ベースで提供できるように、需要主導の環境を作るための枠組みづくりを行う。</li> </ul>

	を安定して向上させる。	共財として提供され、経費は非常に高額である。政府は UNMA とともに、気象情報の商業的利用を推進していく。	<ul style="list-style-type: none"> <li>b 収入と支出双方に係わる会計システムを確立する。</li> <li>c 収入源を多様化する。</li> <li>d 気象情報とその成果品について、一般市民に認知・利用させるための投資を検討する。</li> <li>e 組織構造や機能などの制度的な条件に留意しながら、費用対効果と効率性を継続調査する。</li> <li>f 政府からの経費回収という究極の目標を目指して、公共財（気象情報）の供給コストを確定する。</li> <li>g 寄付を含めた他の財源からの基金を創設する。</li> </ul>
8	社会経済開発の脅威となっている気候変動効果に対する適応と軽減努力の先頭に立つ。	気候変動は、持続的な開発の進展の速度を鈍らせる。この挑戦に向けて「ウ」国政府は、NAPA を策定し、気候変動ユニットを設置してきた。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 気候変動ユニットを UNMA に設置する。</li> <li>b 気候変動に巻き込まれている他の利害関係者との協力を深める。</li> <li>c NAPA をレビューし、最新版にアップデートする。</li> </ul>
9	研究と開発を強化する。	資金不足のために研究開発能力は最低レベルにあった。UNMA は、研究開発プログラムを刷新し、直面している新たな問題に対処する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a すべての職員の研究開発能力を向上させる。</li> <li>b UNMA の人的・物的資源を結集して、研究開発課を強化していく。</li> <li>c 質の高いサービスと商品を提供できるよう、応用研究及びオペレーションズ・リサーチに着目しながら研究開発課を強化する。</li> <li>d 他分野の研究所との共同研究を強化する。</li> </ul>
10	気象サービスの持続的な発展に向けて、モニタリングと評価が強化されなければならない。	不十分な人材や資金により、モニタリングや評価はほとんど行われていなかった。本政策の効果を測定するため、UNMA は、効果的なモニタリング・評価システムを導入する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>a すべての職員の評価・モニタリング能力を向上させる。</li> <li>b モニタリング・評価のシステムを強化する。</li> <li>c 効果的なモニタリング・評価のツールを開発し、活用する。</li> </ul>

## (2) 気象戦略計画

同計画では、気象政策で記載されている事項を、表 2-5-2 のとおりに整理している。

**表 2-5-2 気象政策に記載されている計画**

項目	内容
将来像 vision	「ウ」国の持続的な発展のため、気象と気候に関するサービスを提供する中心地となること。
使命 mission	顧客に焦点をあてた費用対効果の高い、かつ時宜を得た、上質の気象情報および気候に関するサービスをすべての利用者に提供することを通じて、国の発展に貢献すること。
上位目標 overall goal	「ウ」国の持続的な発展に寄与するため、気象や気候情報の提供、気象予報、早期警報システム、及び関連分野の技術や制度的な能力を改良すること。それにより、実施計画への時間や努力、資源の投入を正当化する。
成果 a	気象サービスの質と量を改善する。
b	適切な人材管理を通じて、技術と意欲を持った職員を育成する。
c	気象サービスの利用による裨益について、一般への周知を強化する。
d	気象予報と気象相談サービスの精度と信頼性を改善する。
e	UNMA は、公的サービスとは別に、民間に対して気象サービスを提供することにより、収

	入創出を行う。
戦略 a	気象サービスを行う法人を設立する。
b	良い人材管理を通じて、技術と意欲を持った職員を育成する。
c	気象予報と気象相談サービスの精度と信頼性を改善するため、組織として質の保証水準を満たす。
d	公共の安全や社会経済計画のため、気象サービスの利用による裨益について、一般への周知を強化する。
e	国、東アフリカ地域、国際及び民間組織との協同関係を強化する。
f	国際レベルまでの気象サービスの空間的拡大を視野に入れて、気象インフラを強化する。
g	利用できるすべての人材や機材等を動員して、収入を向上させる。
h	社会経済開発の脅威である気候変動に対する適応と軽減努力をリードする。
i	モニタリング及び評価の枠組み設定並びに研究開発を強化する。

同計画と気象政策の内容は、モニタリング・評価及び研究開発の位置づけが変わった以外は、同じ内容である。従って、同計画の9つの戦略こそが、DOM から UNMA へ組織改変した後、継続的に取り組むべき課題である。しかし、同計画においても、各行動の主体者、時期、具体的手法及び予算の目途などが検討されていないことが問題であり、実現可能性については問うことが難しい。

### 2-5-2 DOM の組織改変にかかる進捗状況

議会の第1回承認が取れており、議会選挙の後に行われる第2回承認に向けて準備をしている段階である（2010年8月から9月現在）。MWE の時間及び準備委員会が、組織改変の準備作業を行っている。同委員の構成は、DOM から2人、公共事業省・財務省・法務省、MWE 人事局から1人ずつである。DOM によると、2010年財政年度中（2011年6月まで）に再編され、この組織改変についての署名が大統領から得られ次第、新たな組織の経営層が組織され、業務を開始していく予定との由である。

### 2-5-3 本計画の進捗

2-5-2 のとおり、UNMA の設立については、現在、議会での協議が行われているところであり、今後、これにかかる協議の進捗確認をフォローしていく必要がある。また、議会での議決と大統領の署名終了後も、新組織 UNMA がどのように動き始めるのか注視する必要がある。

<p>&lt;参考&gt; DOM に先だって Authority となった NEMA の事例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NEMA は水環境省の中の環境管理局が 1995 年に独立した半独立組織 Authority である。Authority 化の前 5 年間かけて世銀の専門家が支援して「国家環境政策」の策定及び移行計画（投資計画を含む）を策定した。</li> <li>・ 気象分野と異なり環境分野は、水、衛生など各分野・各省庁にまたがる。これらの実務部門はそのまま各省庁に残り、NEMA はそれらの調整・モニター・活動支援を行う。よって NEMA 産物の販売による収入はない。</li> <li>・ 移行後は、世銀が 6 年間財政支援を行い、組織固めを行った。支援内容は、本部ビル、車両、施設、キャパビルなど。世銀の支援が終わった後、「ウ」国政府が予算を配分するようになり、現在は政府予算が主たる収入となっている。</li> <li>・ 正規職員数 65 人、現在の年間予算約 30 億 US\$（約 150 万 US\$）。</li> <li>・ 移行前後 10 年以上の世銀の支援により、実現可能な計画策定と財政や人定資源の確立ができたと考えられる。</li> </ul>
--





## 第3章 東アフリカ地域における気候変動の影響

### 3-1 全世界における東アフリカ地域の位置付け

気候変動による気候パターンが変わることで、生物の分布や多様性や農林水産業への影響が懸念されている。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次報告書によると、「アフリカは、拡大する貧困が足かせとなっており、気候変動に適応する能力が限定的である。そのため予想される気候変動の影響を最も受けやすい地域であるといえる。懸念される健康被害を食い止めるためにも、世界規模での取り組みが必要となる。」と指摘されており、貧困やインフラ整備の遅れ等が障害となって、農地や牧草地の砂漠化と放棄、森林の乱開発、食糧不足や疫病、都市部への人口流入、地域間紛争や難民等の問題がさらに悪化する可能性がある。

また、気候変動による東アフリカ地域への影響について、国際環境 NGO の FoE JAPAN のホームページにおいて以下のようにまとめている。

気候変動により、従来の降水パターン（雨期・乾期のサイクルや降水地域分布、降水強度、年間降水量等）に異変が生じ、局地的な豪雨や降雨量の極端な降水量の減少が発生する。地域によっては、降雨量の増加で洪水被害が増加し、ある地域では降雨量の減少で水不足や砂漠化が起こる。オーストラリア、インド、南アフリカ、南米各国、ヨーロッパ及び中東地域の川の水量は減少すると見られている一方で、北アメリカ、アジア諸国（特に中央アジア）及びアフリカ東部では川の水量増加が予想される。また、水環境への影響も懸念され、アフリカ南部でさらに悪化すると思われる干ばつは、貧困や紛争といった他の要因と重なり、栄養失調や飢饉の危険性を高める恐れがある。人口密度の高い地域では、被害が深刻になり、水不足による水力発電量の減少が産業にも悪影響を与える。アフリカ諸国の輸出の55%を農作物が占めていて、輸出量減少による被害は多大なものとなる。地球温暖化により、マラリア感染域が拡大し、黄熱、デング熱又はその他の疫病も蔓延する。こうした病気の患者や死者数増加は広い範囲で経済的損失を引き起こすことになる。

### 3-2 自然災害発生頻度の傾向

「ウ」国首相府災害対策局は、国内で発生する代表的な災害について、干ばつ、地震、洪水、地すべり及び火山活動の5つを自然災害とし、強盗、難民、隣国との緊張、部族間紛争の4つを人為災害として整理しており、これら災害の発生リスクに係る調査を行っている。同災害対策局の調査によると、過去の災害資料の収集は難しく、全てが収集されているものではないが、自然災害発生に関するこれらの資料を基に整理された、「ウ」国での自然災害の状況を表 3-2-1 に示す。

また、ベルギーの Université Catholique de Louvain が作成した災害データベース（EM-DAT：The OFDA/CRED International Disaster Database）から「ウ」国に該当する部分を抽出したものを、参考として表 3-2-2 にまとめる。

同災害対策局が作成した資料より、自然災害発生リスクマップ等を図 3-2-1 から図 3-2-3 に示す。図 3-2-1 の自然災害発生リスクマップは、災害種別に災害が発生しやすい地域を示しており、図 3-2-2 の災害要素別のリスクゾーンは、各地域に発生しやすい人為災害を含めた災害要素を示したものである。図 3-2-3 の地方別の災害リスクインデックスは、人為災害を含めた災害のポテンシャルを地域別

に比較したものである。

これらの自然災害のうち気象が直接の原因となるものは洪水と干ばつである。また、首相府の説明によると、伝染病の多くは洪水や長期間の雨の際に発生しており、気象に関連した災害といえる。また地すべりも豪雨の際に発生しており、気象に関連した災害である。

洪水及び伝染病被害はほぼ毎年発生しており、影響を受ける人口及び死者数も多い。また干ばつは6例が記載されているだけであるが、近年、発生頻度が増加している傾向が見られる。地域的に見ると、洪水被害は湖（ビクトリア湖、キョーガ湖、クワニア湖、ジョージ湖、エドワード湖、アルバータ湖）周辺及び各湖をつなぐ河川の周辺で発生し、地すべりは東部及び西部の山岳地帯で発生、干ばつは北東から南西に広がる農業地域で広く発生している。

気象観測網の充実は、大雨や干ばつという気象災害を防ぐことはできないが、平面的密度の高い観測とリアルタイムの観測を行い、過去の災害事例と比較することで、事前に災害発生を予知することが可能で、被害発生や被害規模を軽減することが可能である。

表 3-2-1 ウガンダ国自然災害統計（首相府災害対策局作成）

DISASTER	YEAR	NO. AFFECTED	DEATH	REGION
Drought	1987	600,000		
Epidemic	1989		156	
Epidemic	1990		197	
Epidemic	1991		100	
Earthquake	1994	50,000		
Flood	1997	153,500	100	River Kafu, Lake Kyoga and Kwania
Epidemic	1997	100,000		
Drought	1998	126,000		
Drought	1999	700,000	115	Teso Sub Region, Lango, Acholi Sub_Region and most part of the cattle corridor including Karamoja.
Epidemic	1999		91	
Epidemic	2000		224	
Drought	2002	655,000	79	
Drought	2005	600,000		
Epidemic	2006		100	
Flood	2007	718,045	5	Teso Sub Region, Lango, Acholi Sub_Region
Epidemic	2007		67	
Drought	2008	750,000		Karamoja region, Teso,
Flood	2010	250,000	1	Butaleja and Bukwo
Land Slide	2010	10,000	100	Bududa and Manafa Districts

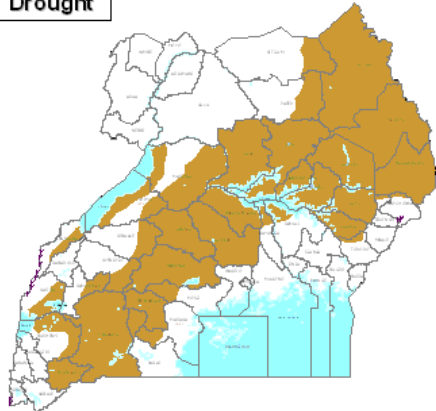
表 3-2-2 ウガンダ国における自然災害統計

(Université Catholique de Louvain 作成)

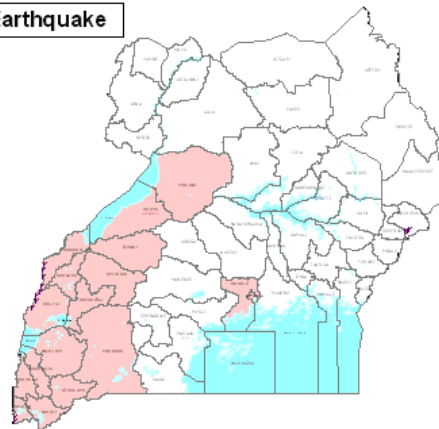
Disaster	Year	Date	No Killed
Epidemic	1901		200,000
Epidemic	1935		2,000
Earthquake	1966	3/20	104
Earthquake	1966	3/20	1,500
Drought	1967	1月	200
Epidemic	1989	12月	156
Epidemic	1990	1/1	197
Epidemic	1991	3月	100
Earthquake	1994	2/6	70,000
Flood	1997	11/14	1,000
Drought	1998	1月	1,600
Drought	1999	8月	115
Epidemic	2000	8/8	224
Flood	2007	8/15	71
Mass Movement Wet	2010	2/25	388

### Thematic Layers

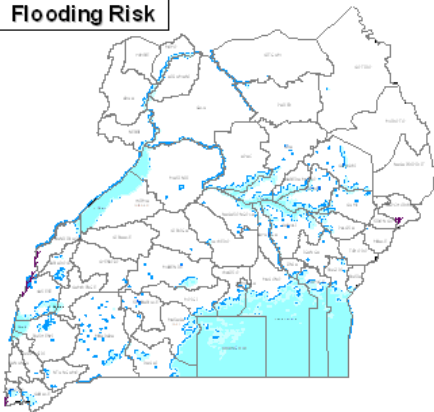
Drought



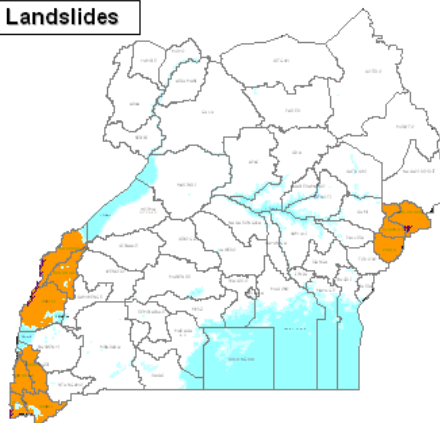
Earthquake



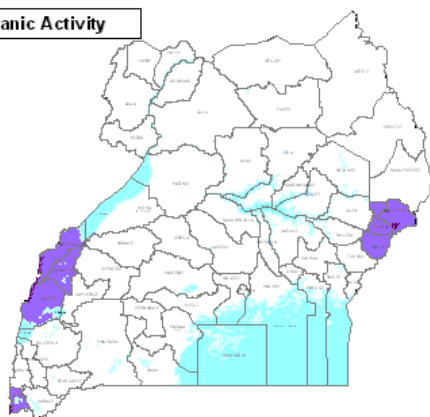
Flooding Risk



Landslides



Volcanic Activity



### GIS Implementation

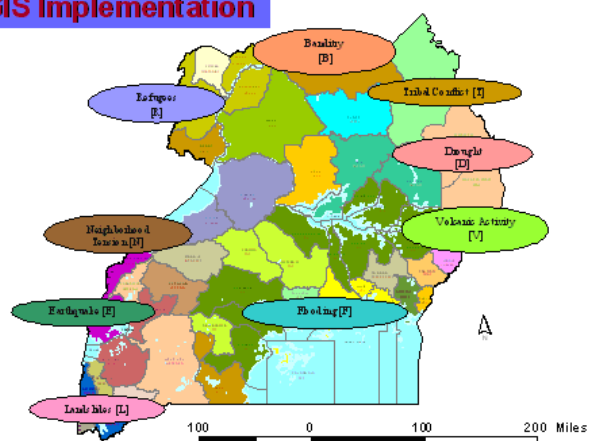


図 3-2-1 自然災害のリスクマップ

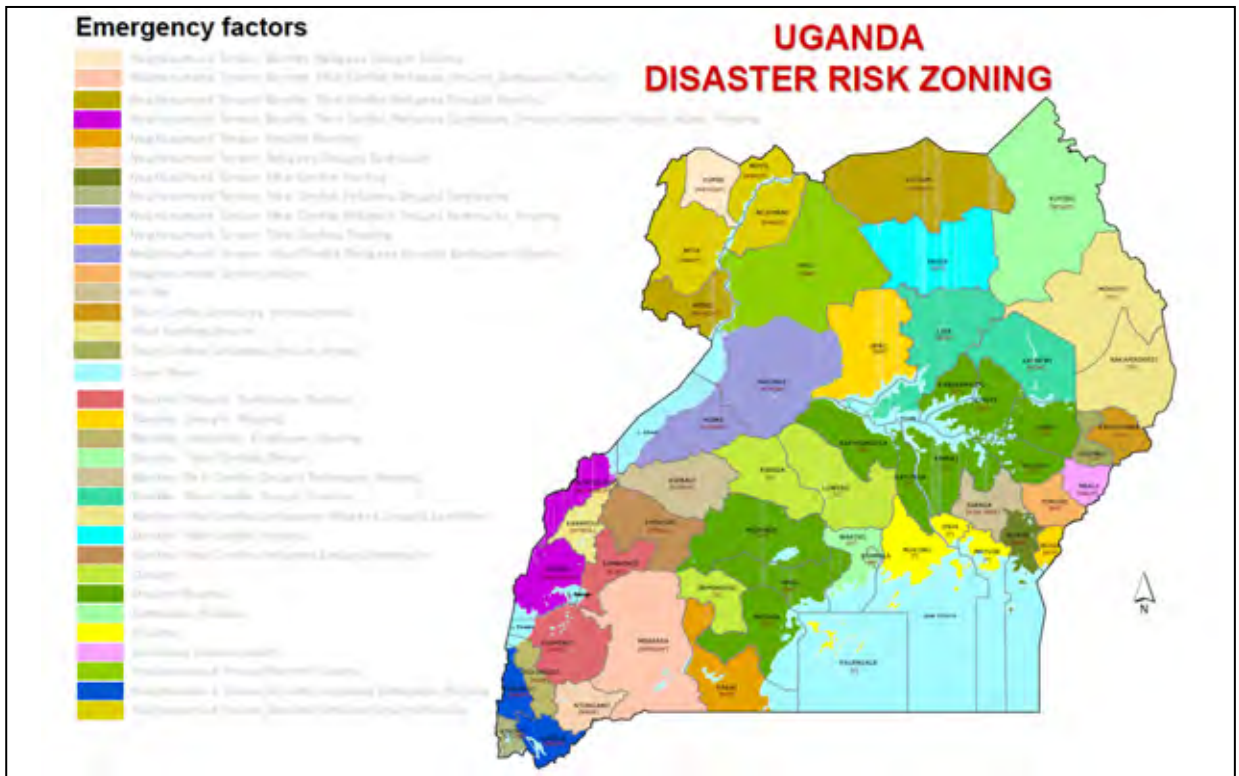


図 3-2-2 災害要素別のリスクゾーン

Uganda's Disaster Risk Index

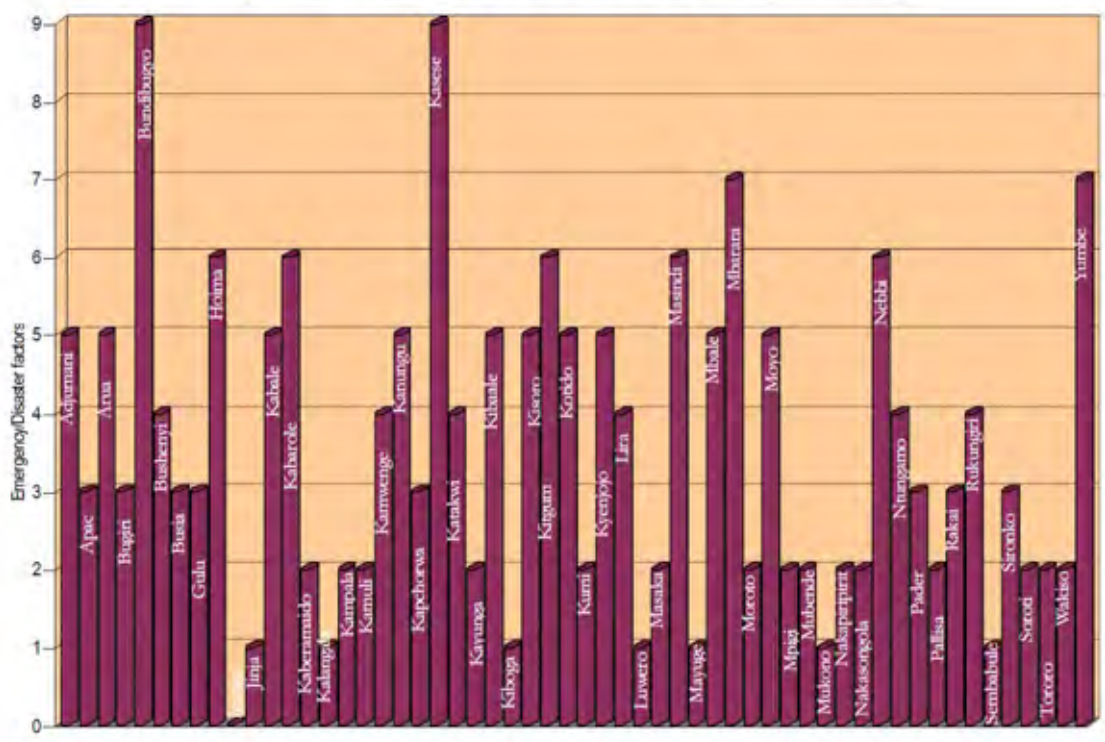


図 3-2-3 地方別の災害リスクインデックス

### 3-3 経済被害の傾向

3-1 に述べたように IPCC 第 4 次報告書には、気候変動の影響として降水パターンや気温上昇などが現れており、それに伴う、洪水・干ばつ・地すべりという直接的被害とともに、農牧地の放棄・森林の乱開発・貧困・疫病・都市部への人口流入・地域間紛争や難民問題という社会経済的被害として現れることも指摘されている。

気候変動による「ウ」国社会経済被害に関する評価分析結果については、本調査期間中に入手できなかったが、ストックホルム環境研究所（Stockholm Environment Institute : SEI）が実施した、ケニア国における影響評価報告（The Economics of Climate Change in Kenya, SEI, 2009）をここで紹介する。「ウ」国には、海岸部や低地がないことや経済的・社会的環境など、ケニア国と異なる点はあるものの、高地における影響等は共通するものがあると考えられるので、以下に要約を記載する。

- ・ これまでの気候変動は、ケニア国において顕著な経済的負担をもたらしている。定期的な洪水や干ばつは主要な分野の経済成長を抑制する要因となっている。
- ・ 将来、気候変動はさらに大きな経済的損失を与える可能性があると予測されており、2030 年までに毎年 GDP の約 3% に相当する損失が出ているとの評価結果が出ている。
- ・ 海面上昇に伴う海岸部での潜在的脅威、健康被害、エネルギー需要、社会基盤、水資源、農業、生態系の保護等を含んでいる。本調査では、これらの分野での経済的負担と潜在的影響を考慮している。
- ・ これらの結果により、将来予測される気候変動に対する策を講じることの重要性が明らかになった。気候変動の正確な予測は困難であるが、不確実性を理由に何も策を講じぬよりは、強いイニシアティブの基、戦略を検討することが重要になる。

さらに同報告書では、気候変動による影響について以下のとおり分析している。

#### (1) これまでの気候変動による被害評価

(干ばつ)

- ・ 1998～2000 年：農業作物の収穫、家畜・農業被害、森林火災、水供給量の減少とそれに伴う発電量の減少、工業生産の減少等による被害が 28 億 USD 相当であった。
- ・ 2004～2005 年：数百万人に影響を与え、2009 年の干ばつでは、水供給の現象と電気の使用規制により大きな経済的損失をもたらした。

(洪水)

- ・ 1997～1998 年：約百万人に影響を与え、インフラ（道路・通信など）被害、人命被害及び農業被害などにより 8～12 億 USD の経済的損失と見積もられている。
- ・ 2006 年：少なくとも 723,000 人が被災した。さらに、続いた気象災害により年間 5 億 USD (GDP の約 2% に相当) の経済損失があり、長期にわたって、経済成長を阻害した。

これらは過去 10 年程度の期間の被害であるが、今もなお、土地利用の変化や人口増加により自然災害に対する脆弱性は増しており、同規模の自然現象にも耐えられず、災害に繋がるケースがあるということを注目しなければならない。

#### (2) 将来の気候変動による被害評価

- ・ 同調査では全球モデルを使った一括評価を行ったが、これまでと同様の気候変動に対応する

だけでも、2030年までの見通しとして毎年GDPの2.6%相当の負担となる。

- ・ 沿岸地域：何ら対策を講じなかった場合、海面上昇に伴う浸水被害で10,000～86,000人が影響を受け、経済負担は毎年7～86百万USDに達する。
- ・ 健康：気温上昇によりマラリアの危険性が増加し、2050年までに2.9～6.9百万人の罹患の可能性があり、毎年1.44～1.85億USDの負担が見込まれる。
- ・ 農業：将来の土地利用の変化は予測しがたいものではあるが、干ばつは乾燥地域では劇的な被害をもたらすが、湿潤地帯では大きな被害は起こらないと想定される。その結果、とうもろこし栽培は大きな打撃を受け、農地面積は2/3程度減少する。また、中央地域において、湿潤な状態が長期間の気候変動にも耐えるものと考えられ、平均で10%程度農地が拡大すると見られる。
- ・ 極端な気象現象：気候変動がなかったとしても、人口増加や土地利用の変化で、これまで同様の気象災害にかかる経済的コストは上昇すると想定される。しかも多くの予測では、強雨（豪雨）の強度も強まり洪水の強さも強まるとしている。その結果、経済的負担が大きくなると予測されている。





## 第4章 ケニア国における気象観測分野の現状

### 4-1 ケニア国気象局（Kenyan Meteorological Department : KMD）概要

KMD の歴史は古く、植民地時代の 1929 年に東アフリカ共同体（EAC）の気象観測及び気候情報を提供する組織、東アフリカ気象局（Eastan African Meteorological Department : EAMD）として設立された。その後、EAC の解消により、1977 年にケニア国の気象局としての活動を開始した。

ケニア国唯一の気象水文機関として、自然災害から国民の生命財産を守ること及び事前環境の保護を目的として、気象観測及び気象予報・警報、津波観測及び津波警報並びに大気汚染観測等を実施し、航空交通機関・農林水産業機関・旅行機関・水資源機関等への情報提供を行っている。

また、WMO より地域通信中枢（Regional Telecommunication Hub : RTH）、地域測器センター（Regional Instrument Center : RIC）及び地域トレーニングセンター（RTC）の指定を受け、東アフリカにおける気象サービスの中心的役割を担っている。

#### 4-1-1 組織概要

気象局は環境鉱産資源省内の局であり、長官の下に、4 部、11 課の体制となっている。

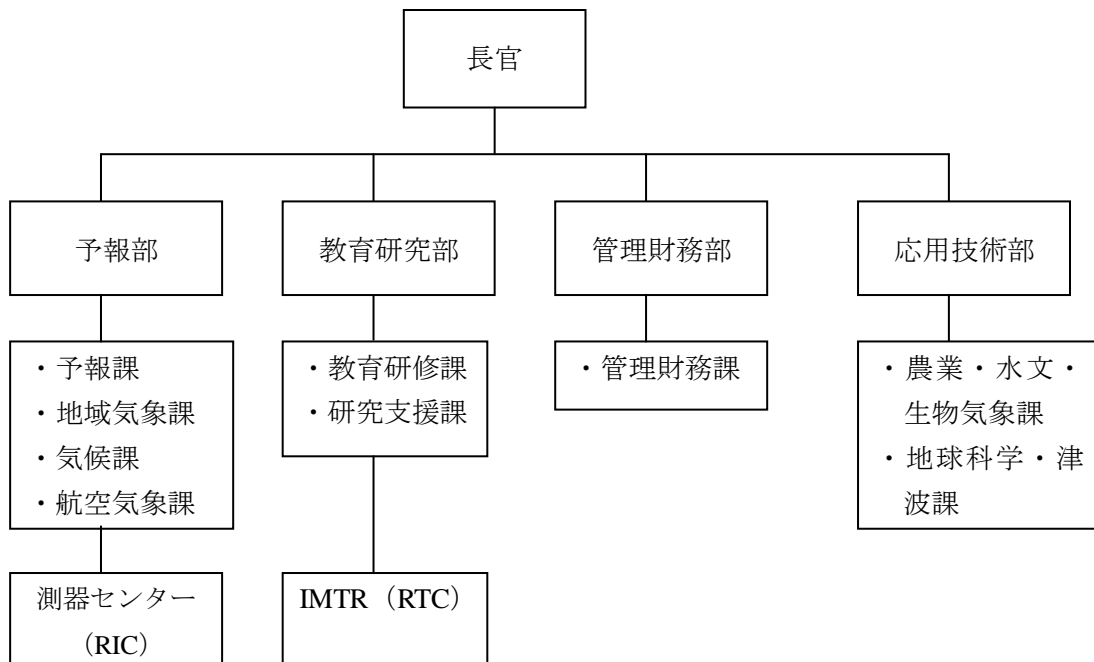


図 4-1-1 ケニア気象局の組織

#### 4-1-2 財政・予算・関連法規

KMD 設置を規定している特定の法律または政令はないが、WMO を初めとする国際機関の基準に従って業務を行っている。なお KMD は、今後半独立の行政法人に移行することになっている。

2006/2007 財政年度以降の、予算及び支出状況は表の通りである。

表 4-1-1 KMD の予算と支出状況

財政年度 (7月1日から翌年の6月 30日まで)	運営維持管理費予算額 (百万 Kshs)	開発事業費予算額 (百万 Kshs)	支出総額 (百万 Kshs)
2006/2007	724	398	1,122
2007/2008	777	235	1,012
2008/2009	802	170	972
2009/2010	885	406	1,291
2010/2011	915	301	1,216

出典：KMD（質問票への回答）

#### 4-1-3 人員

1995年以降、2009年までの間、職員新規雇用が凍結し、職員数は一貫して減少してきている。1,543人の職員定員に対し、現在は663人（専門技術者515人、支援スタッフ及び管理総務職員148人）しか職員がいない状況である。なお、同一の出典による下記表4-1-2では、気象専門技術者数は510人となっている。

表 4-1-2 KMD の専門技術者内訳

職種	Designation	人数	資格等
気象助手及び気象 オフィサー	Met assistants & met officers	272	ディプロマと同等または国家ディプロマ以上
気象通信技術者	Met telecommunication officers	23	ディプロマと同等または国家ディプロマ以上
気象連絡技術者	Met communication officers	103	ディプロマと同等または国家ディプロマ以上
エンジニア	Engineers	7	エンジニアリングのディグリー（学卒、一部は修士等を取得）
気象専門家	Meteorologist	105	気象学学士（博士3名及び修士48名を含む）
計		510	

出典：KMD 資料” Role and operation of the Kenya Meteorological Department”

また、職位による区分は下記の通りである。

表 4-1-3 職位による職員数

職位	人数	内訳
管理職	39	長官1、部長4、課長級10、課長代理級24
予報官・準予報官	341	予報官68、準予報官273
観測官	106	
技術者	30	通信技術者23、機械技術者7
管理総務部門	55	
その他職員	91	
合計	662	

出典：KMD での聞き取り（JICA 調査団、2010年4月）

#### 4-1-4 国際機関による協力状況

- ・ KMD の本部敷地内に、WMO のサブ地域事務所 (sub-regional office) が設置されており、人員交流等、両者は緊密な関係にある。また KMD は、WMO の RIC にも指定されており、東アフリカ地域の気象業務の中心地となっている。
- ・ 最近、KOICA が IGAD Climate Prediction and Applications Centre (ICPAC) と契約し、気候変動予測の域内人材育成プロジェクトを開始するとのことである。

詳細については、KMD に提出している質問票の回答を待って記載する予定である。

#### 4-2 ケニア国気象局現状把握 (人材育成/組織強化)

##### 4-2-1 概要

KMD 技術職員の人材育成機関としては、KMD 傘下の気象訓練研究所 (IMTR) 及びナイロビ大学物理学部気象学科がある。これら以外に、ギルギル電気通信研究所 (GTI) やマシディ科学技術大学 (MMUST)、又、マネージメントの研修機関として、ケニア政府によって 1961 年に設置されたケニア行政研究所 (The Kenya Institute of Administration : KIA) の研修コースも利用している。

KMD では、各職員の教育研修受講歴を記録しており、それをもとに、翌年度の研修計画を立てている。近年 5 年間の研修受講者は、私費受講者も含めて約 150 人とのことである。また、KMD から入手した 51 人分 (うち、修士 19 人、学士 15 人、A レベル 4 人、O レベル 12 人) の研修計画を見ると、全員が 2010/11 年度に何らかの教育・訓練を予定している (表 4-2-1 参照)。そのうち最も多いのが KIA が実施する Senior management course (SMC) で、24 人を予定している。それ以外ではナイロビ大学で、気象学の修士ないし学士コースで勉学している職員が 4 名など多様である。この計画を元に、配布予算に応じて研修生を派遣している。一方 2009/10 年度は、51 人中 30 人が何らかの教育訓練を受けている。IMTR 実施の MTDCF (Migration to Table Driven Code Formats) が最も多いが、受講者は O レベル取得者であり、新形式の気象通報コードに対応するための研修と思われる。

表 4-2-1 KMD 職員 51 人の研修実績と研修計画

No.	学歴	職位	FY09/10 の研修		FY 10/11 の研修予定		
			コース	場所	コース	場所	経費 (Ksh)
1	MSc	PM	SMC	KIA	Project planning	KIA	120,000
2	BSc	PM	MSc	ナイロビ大学	SMC	KIA	120,000
3	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
4	BSc	APPM	ESAC-viii-E	IMTR	SMC	KIA	120,000
5	MSc	PM	SMC	KIA	Research skills & method	GTI	70,000
6	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
7	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
8	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
9	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
10	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
11	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
12	BSc	PM	Msc	ナイロビ大学	MSc Con	ナイロビ大学, KIA	120,000
13	MSc	PM	SMc	KIA	Mgt for meteorological	中国	Son/air ticket

14	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
15	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
16	MSc	PM	PWS9ET/cope	キューバ、トルコ	SMC	KIA	120,000
17	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
18	MSc	PM	Observ data/GIS	ルワンダ	Project planning	KIA	120,000
19	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
20	MSc	PM	State of climate change	日本	Mgt, training function	GTI	MSPS spon.
21	BSc	PM	MSc (GIS)	オランダ	SMC	KIA	120,000
22	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
23	MSc	PM			PhD	オーストラリア	
24	MSc	PM			SMC	KIA	120,000
25	MSc	PM	ED & climate change	中国	SMC	KIA	120,000
26	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
27	MSc	PM	Financial mgt	KIA	Aviation seminar	イギリス	UK met .
28	BSc	PM			SMC	KIA	120,000
29	MSc	PM	PhD, disaster MMUST	MMUST	PhD, SMC	MMUST, KIA	Part p 120,000
30	O level	MS	MTDCF	IMTR	NWP modeling		
31	O level	MS	MTDCF	IMTR	Customer care	KIA	80,000
32	A level	PMO			TOT	KIA	60,000
33	BSc, MSc	SEM			SMC	KIA	120,000
34	O level	CMCO	BSc. Continued.	UON	BSc continued	ナイロビ大学	自費
35	O level	CMCO	Project Mgt 1 & 2	KIA	SMC	KIA	120,000
36	O level	CMCO	MTDCF	IMTR	Advocacy & commun. skills	KIA	80,000
37	O level	MS	MTDCF	IMTR	Supervisory skills	GTI	50,000
38	O level	MS	MTDCF	IMTR	SMC	KIA	120,000
39	O level	CMCO	MTDCF	IMTR	ICT	KCCT	90,000
40	O level	CMCO	MTDCF	IMTR	Leadership skills	KCCT	90,000
41	MA	CHROMO			HRM & D	アルーシャ	500,000
42	Diploma	Met suppt			Certificate in counseling	KAPC	50,000
43	A level	SMA	BSc (Met)	ナイロビ大学	BSc continued	ナイロビ大学	自費
44	MBA	Met suppt	MTDCF	IMTR	Financial mgt	ICPAC-Msa	80,000
45	BSc	Met II	MSc continued	ナイロビ大学	Remote sensing	インド	Spon.
46	A level	Met suppt	MTDCF	IMTR	Certificate in counseling	KAPC	50,000
47	O level	SMA	MTDCF ?	IMTR	SMC	KIA	120,000
48	O level	SMA	MTDCF	IMTR	Computer based records mgt	KIA	80,000
49	BA	Met suppt	Counseling supervision	KAPC	Certificate in addiction counseling	SAPTA	40,000
50	O level	SMA			TDCF	IMTR	50,000
51	A level	SMA	BSc continued	ナイロビ大学	BSc continued	ナイロビ大学	自費

出典：KMD 提供資料を基に作成

#### 4-2-2 ケニア気象局トレーニングセンター（IMTR）

##### (1) 組織概要（インフラ、設備などを含む）

IMTR は、KMD 内で研修や研究を行う機関であり、ケニア国及び英語圏アフリカ諸国の気象、水文及び関連地学各分野の専門職員に研修訓練を行うことを任務としている。研修所はナイロビ郊外の KMD の敷地内に立地している。

IMTR は 1964 年に設立され、1965 年には英語圏アフリカのための WMO の地域訓練センター（Regional Training Center : RTC）となった。この WMO-RMTC は、ケニア気象局の敷地内にある IMTR と、ナイロビ大学チロモキャンパスの物理生物学部気象学科から構成されている。両者には緊密な関係があり、特に国際訓練プログラムを協調して実施している。

IMTR はその使命として、持続的な発展のため、気象学、気候学及び水分野での教育、訓練並びに研究の高い水準を維持しつつ、全レベルの人的資源を訓練する。また、アフリカ東部地域で気象学、水文学、関連分野の教育、訓練、研究を行う、世界レベルの科学組織となることを目指している。



図 4-2-1 KMD の庁舎（左）及び IMTR-RTC の教室（右）

1965 年に WMO は、教育と訓練の専門家委員会を設立した。この委員会の任務は、基礎及び専門的な研修のシラバスを含む、総合的な研修ガイドを作ることである。1969 年から同委員会は、WMO-RTC の訓練スタッフを支援するため研修資料を刊行している。IMTR の研修は他の RTC と同様に、WMO のガイドラインに沿った内容となっているほか、WMO が気象スタッフの階層を、気象専門家/水文専門家と技術者の二層にする方針であることから、IMTR もこの二層システムを考慮した研修内容となっている。

##### (2) 人材育成カリキュラム

気象学と気象関連科学の分野で、多くの研修コースがある。IMTR が 2010 年度実施を予定している気象学関連の研修は下記の通り。

表 4-2-2 2010 年度開講の IMTR 研修コース（気象学関連コースのみ記載）

コース	受講資格	期間	研修の目的
実務訓練コース (OTC)	気象学士	6ヶ月	シミュレーションと OJT を通じて参加者に「 <u>実地気象学 operational meteorology</u> 」の専門的な経験をつけさせる。
中級気象技術者	中等：KCE C あるいは、division III、英語・数学・物理学各分野での合格	1年	訓練生に、「日常的な気象学及び関連する観測」を正確にかつ客観的に実施する基本的な知識と技術を身につけさせる。
特別航空気象学	数学及び物理学、または物理化学での O-level (C+ と同等またはそれ以上)。航空分野での助手としての業務経験があることが望ましい。	8週間	参加者の航空気象学の技術とより広い知識を強化する。 修了時には、参加者は主要な空港での勤務や関連産業で質の高いサービスを提供することができるようになる。
気候変動と持続可能な開発	O-level 取得者。気象、水文、農業、海洋、建設、環境、製造、NGO、CBO、FBO での職業経験があることが望ましい。	2週間	参加者に、気候と気候変動探知とそれらの特質についての知識と技術を身につけさせる。これらには、気候変動の影響の軽減と適応、及び関連する環境問題を含む。 さらに、環境に適した社会経済開発分野に向かう技術にも触れる。
応用気象学コース (CAC)	O-level 取得者。気象、水文、環境、及びそれらの関連分野での職業経験または助手の経験があることが望ましい。	4週間	気候及び多くの特定分野への適用についての知識を参加者に身につけさせる。 参加者はさらに気候変動など気候に関連した熱帯開発について評価される。
応用農業気象学	O-level 取得者。気象、農業、農業生産、牧畜、林業、野生動物、農業関連産業、水文学、環境、及びこれらの関連分野での、職業経験ないし助手経験があることが望ましい。	4ヶ月	参加者は、気象現象と生物システムとの相互関係についての知識、並びに農業（園芸農業、作物育成、牧畜、林業を含む）への適用についての知識を身につける。

出典：IMTR

同研修所では、英語圏アフリカ諸国から研修生を受け入れており、南部アフリカ諸国からの研修生も来るが、「ウ」国からの研修生はあまり多くない。

＝研修コースの概要＝

- 研修受講は英語が理解できることを前提としているほか、当該分野での経験が必要。
- 各コースの人数は、5人から20人まで。
- 研修期間は11ヶ月。
- 隣接の図書館の利用ができる（教科書、参考書、論文等多数あり）。
- 一般的な研修費は、76,400KSh/年（約1,000USD/年）。これには、保険、宿泊費は含まれていない。

上記のような既定のコース以外にも、個別課題についての研修の要請があれば、IMTR でカリキ

ュラムを作成し、講師は KMD、ICPAC 及びナイロビ大学等から招集して研修を実施する。

IMTR がドナーと連携した研修としては、空港と関連した研修を、英国と連携して実施した経験がある。また、現在では、欧州気象衛星開発機関（European Organisation for Exploitation of Meteorological Satellite ≡ EUMETSAT）の支援で気象衛星にかかる短期コースを実施しており、「ウ」国からも 1 名の研修生が参加している。

#### 4-2-3 ナイロビ大学物理学部気象学科

##### (1) 概要

ナイロビ大学物理学部気象学科は、アフリカ英語圏の気象学者を育成するとの EAC の要請によって 1963 年に設立された。当初、気象学コースは大学院のみであったが、1972 年には学部にも開設され、アフリカ東部唯一の気象学研究コースである。

気象学科には、コンピューター研究科、気象研究科、気象測器研究科、総合コンピューター研究科があり、16 名の教員と 11 名の職員で構成され、学部生 200 名、院生 20 名が学ぶ。階段式大講堂、講義室、講義・実習のための気象研究室、観測・実習のための気象観測露場、学科図書館やコンピューター室等の設備がある。

##### (2) 人材育成カリキュラム等

本学科は研究活動を主とし、KMD や ICPAC との共同研究や研修活動を行っている。大学から研究者・学生を送り、研究機関は大学の研究に必要な気象データや素材を提供するという関係性を築いている。

他の分野と併せて気象講座を勉強しているケニア人学生は 300 人程度いる。そのうち気象学科は 55 人。KMD 研修記録にあるように、KMD の職員が学士又は修士コースに派遣され気象学を学んでいる。卒業後、KMD に戻って、よりハイレベルの業務を遂行することが期待されている。また、東アフリカ英語圏諸国から多くの学生を集めている。

「ウ」国からの留学生は現在博士課程に 1 名いるのみであり、この 5 年間でも「ウ」国からの留学生は 5 人未満とのことである。しかし、2010 年 10 月には、WMO の支援で postgraduate diploma コースに「ウ」国人学生が入学する予定である。過去の「ウ」国人学生の中には、気象学科の修士号を取得後に、DOM に就職している。また、博士号を取った卒業生が「ウ」国農業研究所に就職している。

##### (3) 卒業生の進路

ケニア国での卒業後の進路は、KMD、ICPAC、農業研究所、他民間企業、銀行、UN、大学等がある。最近では、海外への進路を希望する学生が少なくなった。

なお、「ウ」国にはマケレレ大学に気象学科が存在するが、ナイロビ大学との連携はほとんどなく、マケレレ大学職員の研修実績などもない。

### 4-3 ケニア国気象局現状把握（気象観測）

#### 4-3-1 概要

##### ① 観測地点

###### (1) 地上気象観測所

ケニア国内に 39 ヶ所の気象観測所を持ち、うち 24 ヶ所が自動化されている。各観測所では目視による観測が行われ、更に自動気象観測所では毎時の自動観測も行われている。

###### (2) 雨量観測所

KMD は 39 ヶ所の気象観測所以外にも雨量観測所を展開している。KMD が政府施設や地方政府施設、学校、病院、個人等に雨量観測を依頼し、WMO 規格の雨量計を設置している。観測は、1 日 1 回の雨量観測を管理者に依頼し、1 カ月分を KMD 本局に送付するようにしている。

現在、観測を続けている雨量観測所は 1846 カ所、既に観測を終了した雨量観測所は 990 カ所にのぼる。最も古い観測所は 1900 年に開設され、最新の観測所は、1987 年に開設されている。ただし、観測所によって、長期・短期の欠測がある。

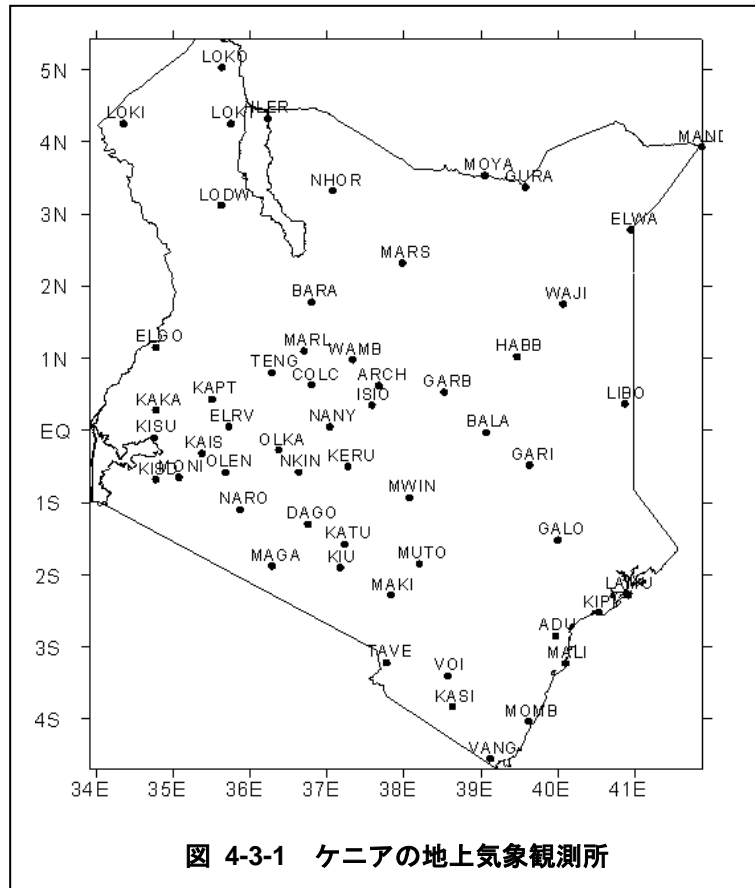


図 4-3-1 ケニアの地上気象観測所

###### (3) その他の観測所

高層気象観測：GPS ゾンデを用いた高層気象観測を 1 ヶ所で実施（ナイロビ）

雷観測：雷センサーを用いた発雷観測を 4 ヶ所で実施（ナイロビ、モンバサ、キスム、エルドレット）

大気汚染観測：WMO の地球大気監視の一環として観測（ケニア山中腹）

津波観測：津波・波浪等の海洋観測を 4 ヶ所で実施（ラム、マリンジ、キリフィ、シモニ）

##### ② 所有機材

###### (1) 地上気象観測

39 カ所の地上気象観測所には、気象観測を行う露場が設置され、従来型の気象観測機器として、百葉箱内に二重ガラス管型温度計・同湿球温度計・毛髪湿度計・バイメタル式温度計・最高温度計・最低温度計、露場に貯水式雨量計及びグラフ式雨量計・矢羽根式風向計・3 杯型風速計・日照計、観測員室に水銀式気圧計が設置されている。



自動気象観測（Automated Weather Station：AWS）は上記 39 観測所のうち 24 地点で実施され、従来型の気象観測機器とは別に、露場に電気式温度計・湿度計、風向風速計、日射計、転倒マス型雨量計等の自動観測機器が設置され、観測データは毎時間ナイロビの気象局本部に自動送信されている。

## (2) 高層気象観測

GPS ゾンデを用いたラジオゾンデ高層気象観測はナイロビの KMD 本局で行われている。観測は 1 日 2 回（世界協定時 00Z 及び 12Z）実施され、上空およそ 10km までの、気圧・気温・湿度・風向風速が観測されている。

また週 1 回で、オゾンセンサーのついた GPS ゾンデを用いた上空オゾン観測を行う。

## (3) 気象レーダー観測

ドップラー方式気象レーダーの機材を 5 基購入しており、1 基はジョモ・ケニヤッタ国際空港に設置が完了している。但し、会計検査が完了していないので、稼働させてはいない（年内には稼働の予定）。他 4 基の設置場所も決まっており、今後 2 年のうちに、全国をカバーするレーダー観測網の構築を完了する予定である。

気象レーダーが観測するデータは大気中に含まれる水成分からの反射（エコー）強度であり、使用に際しては雨量観測データを基に雨量値に換算する必要がある。雨量に換算されたデータを空間的に補間すると、数 km メッシュの雨量データが解析される。日本では「解析雨量」と呼ばれ、現在 1km メッシュ、30 分毎に更新されている。また、数値予報結果と合せて解析することで数時間先までの同メッシュの雨量予測（降水短時間予報：日本では 6 時間先まで、30 分毎）が可能となる。



図 4-3-2 従来型気象観測機器



図 4-3-3 自動気象観測機器



図 4-3-4 ラジオゾンデ受信設備

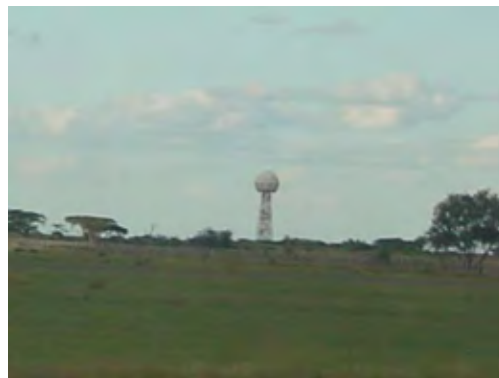


図 4-3-5 JKIA 設置の気象レーダー



図 4-3-6 KMD の測器検定室



図 4-3-7 測器工場作成の雨量計



図 4-3-8 衛星データ受信アンテナ



図 4-3-9 衛星画像解析表示装置

表 4-3-1 KMD の所有機材

<b>地上気象観測装置（従来型）：地上気象観測所 39 ヲ所</b>	
温度計	二重ガラス管型温度計、同湿球温度計、バイメタル式温度計（自記式）、ガラス管型最高温度計、ガラス管型最低温度計
湿度計	毛髪湿度計（自記式）
雨量計	貯水式雨量計、グラフ式雨量計（自記式）
風向風速計	矢羽根式風向計、三杯型風速計（風程計）
日照計	日照計（自記式）
気圧計	水銀式気圧計、アネロイド式気圧計
その他	農業気象観測所では蒸発皿や地中温度計を設置
湿度計	毛髪湿度計（自記式）
<b>自動地上気象観測装置（AWS）：地上気象観測所 24 ヲ所（上記 39 ヲ所のうち）</b>	
温度計	電気式温度計（白金抵抗）
湿度計	電気式湿度計
雨量計	転倒マス式雨量計
風向風速計	矢羽根式風向計、三杯型風速計
日照計	日射計
気圧計	電気式気圧計
通信装置	データロガー、GPRS 式通信装置
<b>雨量観測装置：協力地点 1000 ヲ所以上</b>	
雨量計	貯水式雨量計
<b>高層気象観測装置：1 ヲ所</b>	
受信アンテナ	GPS ゾンデ受信アンテナ
受信装置	GPS ゾンデ受信・解析装置
ゾンデ	GPS ゾンデ
その他	水素発生装置
<b>気象レーダー：5 基（JKIA のみ設置済だが稼動は今後）</b>	
気象レーダー	ドップラー式気象レーダー
<b>測器検定室</b>	
検定装置	恒温槽、恒湿槽、気圧チャンバー
準器	温度計、湿度計、気圧計、日射計
予備測器	地上気象観測測器従来型及び AWS の予備品（多数）
<b>測器工場</b>	
製作工具	電動木工ノコギリ、金属カッター、ボール盤、フライス盤、ロール機
<b>衛星データ受信装置</b>	
METEOSAT	静止気象衛星受信アンテナ、データ解析表示装置
NOAA	極軌道衛星受信アンテナ、データ解析表示装置

#### (4) 測器検定室

気象測器検定（キャリブレーション）のために測器検定室が設けられている。各観測所で使用している測器の誤差を測定することが目的で、観測所に出向いて行う比較観測のための標準測器（準器）を所有する。また、観測所で使用している測器を持ち込んで、広い測定範囲での検定を行うこともある。

KMD のナイロビ検定室では 11 種類の気象測器の検定を行うことができるが、現在の施設は老朽化しているため、EU の支援を受け、2010 年 10 月頃に更新する予定である。

#### (5) 気象衛星受信設備

静止気象衛星（METEOSAT）画像受信装置は EU の支援を受け、初期の設備は 1995 年頃に導入され、2005 年に現在の MSG（Meteosat Second Generation）システムが設置され、KMD 独自で受信を行っている。また、衛星解析画像の表示システムはフランス気象局（Meteo France）の SYNERGIE を使用している。さらに本年には MTG（Meteosat Third Generation）システムに更新される予定である。

また極軌道衛星（NOAA）の受信装置が設置され、雲解析等に利用されている。

### ③ 観測内容（データ種、データ蓄積）

#### (1) 地上気象観測項目

地上気象観測所では、毎時に降水量、気圧、気温、湿度、日射量、風向、風速等の観測が実施され、3 時間ごとに目視観測（天気、大気現象、視程、雲量、雲形）が行われ、これらの気象観測結果は、衛星通信システム（Very Small Aperture Terminal : VSAT）を使用したインターネットにより、観測所から KMD 本局に送信される。

自動気象観測地点では、毎時の気象観測が行われ、観測データは汎用パケット無線システム（GPRS）を利用したデータ収集網を経由して KMD 本局に収集される。目視による毎時観測は、急激な天気変化の予報に対応するため、また自動気象観測装置の異常データを早期発見する目的で実施され、早いところでは 1970 年代から開始された。

#### (2) データオペレーションセンター（Data Operation Center : DOC）

気象観測所から送信された全てのデータは DOC で入力処理され、自動品質管理を実施した上で、データベースに登録されるとともに、全球気象通信システム（Global Telecommunication System : GTS）に送信される。

なお、DOC には、地上気象観測所及び雨量観測所の、観測開始以来の全データが登録されている。

表 4-3-2 観測項目

地上気象観測所 39 カ所 *	
目視観測	現在天気、雲量、雲形、雲底高度、視程
気温	毎時気温、日最高気温、日最低気温
湿度	毎時湿度、日最低湿度
雨量	日雨量、毎時雨量
風	毎時風向・風速
日照	日日照時間（毎時日射量）
気圧	毎時気圧、日最低気圧
雨量観測協力地点 1000 カ所以上 *	
雨量	日雨量
高層気象観測所 1 カ所 *	
高層データ	指定気圧面の高度、気温、湿度、風向・風速
海象観測所 4 カ所 *	
海象データ	潮位、波浪、水温、塩分、水質

④ 測器調達方法

現在使用されている測器は、従来型測器及び AWS 測器ともにヨーロッパ製で、ナイロビにある現地代理店を通して調達されている。

気象衛星受信設備や表示システムは、EU からの支援機器で、適時に EU より機器更新がなされている。

レーダー測器は、KMD の資金で調達されたが、国際入札を行ったとのことである。

⑤ 測器メンテナンス

全ての気象観測機器は、半年に 1 回、本部測器課の職員が地方観測所に赴き、標準機器を用いた比較観測を行い、観測機器の誤差確認を実施している。

また KMD は、WMO によって REGION I（アフリカ地域）の RIC に指定されているため、東アフリカ各国気象局の測器の検定も行っている。

⑥ 気象サービス

(1) 予報業務

(a) 毎時観測通報の集計

DOC に収集された各観測所のデータは、予報室に送られ、予報室では一覧表（日別）に記録され、強雨や雷雨の地点がマークされる。同時に観測値は局地天気図（ケニア及び周辺国の一部を含む地上天気図）にも記載され、天気図作成の資料となる。

(b) 天気図の作成

KMD では、上記の局地天気図とともに、アフリカ全土を含む広域天気図（地上及び高層 850、

700、500、300hPa) を1日4回(00Z、06Z、12Z、18Z)作成している。天気図作成の資料として、ケニア国内の気象観測結果及びGTSで収集された世界各国の気象観測結果を使用する。天気図作成は、予報実務の研修を兼ね、若手予報官の仕事となっている。

(c) 数値予報

ドイツ気象局(Deutscher Wetterdienst)の全球予報モデル(GSM)の計算結果をGTS経由で受信し、メソスケールモデル(MSM)の境界条件として入力し、アフリカ東部の予報を計算する。予報結果は周辺諸国の気象局にも提供される。なお、MSMはアメリカ(NCEP/NCAR)で開発されたWRF(Weather Research and Forecasting; 格子間隔14km)を2009年より使用している。数値予報計算には、EUの支援で導入した4ブレードの計算機が使用されている。

(d) 気象衛星解析画像と数値予報結果の表示

予報室には複数のディスプレイが設置され、METEOSATと数値計算結果を同時に表示し、予報作業の資料としている。衛星画像は温度別に解析することが可能で、積乱雲等の判別を含む雲解析に利用されている。また、衛星画像と数値予報結果を重ね合わせて表示することも可能で、過去の雲の発達・減衰の様子から数値予報結果の変化を同時表示することで、数値結果から予想される将来の予報精度を上げている。ソフトウェアはMeteo FranceのSYNERGIEを使用している。

(e) 天気予報(気象予報)の種類

短期の天気予報として、時間的には、24時間予報(今日と明日)と週間予報が、地域的には、主要都市と全国広域の予報が作成されている。

長期予報は、10日先予報、1ヶ月予報、3ヶ月予報が発表されているが、これらの長期予報は、ICPACが東アフリカ広域の予報を行い、その予報結果をKMDが国内向けに再編集を行い、長期予報としている。

(2) 警報の発表

現時点で、気象警報は干ばつ警報、洪水警報、地すべり警報を発表する。

洪水警報は、雨季には各地で長期間にわたる降水が続くため、必要に応じて4日間洪水監視情報、7日間洪水監視情報を発表し、過去数日の降水状況、河川で洪水が発生する可能性が高いことなどを予報し、注意喚起を行っている。この洪水警報には大雨に対する警戒も含まれている。

(3) 洪水予報の研究プロジェクト

大統領府、国務省及びKMDが共同して特別研究(Western Kenya Community Driven Development & Flood Mitigation Project)を行い、ゾイア川及びタナ川沿いに水文気象観測所(Hydro-Met Station)を設置し、洪水の監視を行っている。現時点で、ゾイア川沿いに12カ所の水文気象観測所と2カ所の水位観測所、タナ川沿いには5カ所の水文気象観測所が設置され、KMDでデータを監視し、前記の洪水監視情報にも活用している。

観測所でのデータ収集は10分毎に行われているが、通信費の節約のため、データ送信は通常時には3時間に1回、異常時には10分毎のデータ送信を行う。

#### (4) 気候変動への取り組み

蓄積された過去のデータの時系列解析を行い、気象状況の変化傾向や気候変動による影響の把握を行っている。

今後は、PRECIS モデルや地域限定モデル（LAM）を利用して、気候変動の影響評価や脆弱性の評価を計画している。

#### 4-3-2 具体的な観測地点の現状

KMD 本局以外の観測所に訪問していないため、他の地域の状況詳細は情報収集を行っていないが、本局の観測所は、気象観測露場は整備されており、温度計を収めた百葉箱内も清掃され、その他の気象測器の手入れも行き届いている。

一方、DOC には、自動化された 24 ヶ所（本局を含む）観測所から毎時間にデータが収集されており、各観測所でデータが順調に収集されていることを示している。

また、測器メンテナンスも計画的に実行されていることや、RIC の測器検定用設備の充実、スピア測器の充実等から、本局と各観測所が連繋を取り、気象観測及び測器の維持管理を行っていることが推測される。

#### 4-4 他ドナー等による協力

##### 4-4-1 世界気象機関（WMO）

###### ① 東アフリカ地域における協力基本方針

WMO が行う支援は域内気象局のレベルアップと全体の調整である。WMO が直接的に各国に個別の支援を行うことはないが、支援を必要とする気象局とドナーとの調整を行う役目を担っている。

WMO は、世界各国気象機関の気象観測及び予報技術の向上を目指しており、そのために先進国の技術や資金を途上国の気象機関に供与する調整を行っている。具体的には次項に記載するような資機材供与や技術研修、奨学制度等を必要とする国と、供与を行う国の調整事業を行う。東アフリカでは 1977 年に EAC が解体し各国が独自に進んだが、気象分野においてはケニアの発展が目覚しく、一方、ルワンダやブルンジといった小国、「ウ」国等の技術的な発展が遅れている。正確な観測、データ通信、データ処理、気象衛星データの普及、精度の高い予報等及び気象災害による被害の軽減が今後の課題として考えられている。

WMO 東アフリカ事務所としての現在の関心事は、①津波早期警戒システムの整備、②気象観測ガイドラインの整備、③GTS の整備の 3 点である。

###### ② 協力内容

###### (1) 気象衛星データ受信及び解析の研修

EUMETSAT はアフリカ地域への MTG 受信システムの供与を計画しており、これらの設備の操作及びデータ解析に関する研修が、RTC で実施されている。DOM から 2 名の職員が参加することになっている（内 1 名は既に研修を受講中）。

###### (2) VCP（Voluntary Cooperation Programme）による奨学金

WMO の VCP により、各国気象局の職員が海外の大学に留学する。

### (3) VCP による GTS の整備

WMO の VCP により、各国気象局の GTS が整備されている。KMD の GTS は、WMO の調整とフランスの協力により 2007 年に整備された。また、DOM の GTS も同様に、1995 年頃フランスの協力で設置された。

近年の通信技術やインフラの向上に伴い、WMO の VCP による GTS の更新整備が盛んに行われている（KMD もその一環）。DOM や域内諸国についても、この VCP を活用することは実現可能性の高い手段と考えられ、申請条件等を調査する必要がある。

### ③ RIC の概要

WMO は KMD の気象測器センターを RIC に指定し、域内各国の気象測器の検定を委託している。KMD は自国の気象測器の検定のみならず、各国の要請があれば検定を行える設備と体制を備えている。（詳細は4-5-2 で述べる）

## 4-4-2 IGAD/ICPAC

### ① 東アフリカ地域における協力基本方針

東アフリカ地域は、干ばつや洪水といった災害に脆弱な地域であり、これらの自然災害は飢饉や経済の衰退等の社会的、経済的に多大な影響を与えている。これらは国境を越えた災害であり、各国で対応を取るのではなく、地域として課題に取り組むため、Great Horn of Africa と呼ばれる地域の 6 カ国（当時）が集り、IGADD（Intergovernmental Authority on Drought and Development）が 1986 年に設立された。域内協力をさらに強化するため、1996 年に IGAD（Intergovernmental Authority on Development）として再出発した。なお、IGAD 加盟国はジブチ、エリトリア、エチオピア、ケニア、ソマリア、スーダン、「ウ」国の 7 カ国である。

一方、干ばつや洪水といった気象災害に対応するため、1989 年、アフリカ南部、東部の 24 カ国によって DMCN（Drought Monitoring Centre with its headquarters in Nairobi）及びそのサブセンター DMCH（Drought Monitoring Centre Harare）がナイロビに設立された。2003 年 10 月に開催された第 10 回 IGAD 首脳会談において、DMCN を IGAD の特別機関とすることが採択された。IGAD の中でこの役割を遂行するために、DMCN の名称を ICPAC（IGAD Climate Prediction and Applications Centre）と改め、2007 年 4 月 13 日に発足した。ICPAC には IGAD7 カ国及びブルンジ、ルワンダ、タンザニアの合計 10 カ国が加盟する。

上記のように、ICPAC は東アフリカ地域の気象災害に対して、早期に情報を発信することを目的としている。

### ② 協力内容（提供する情報）

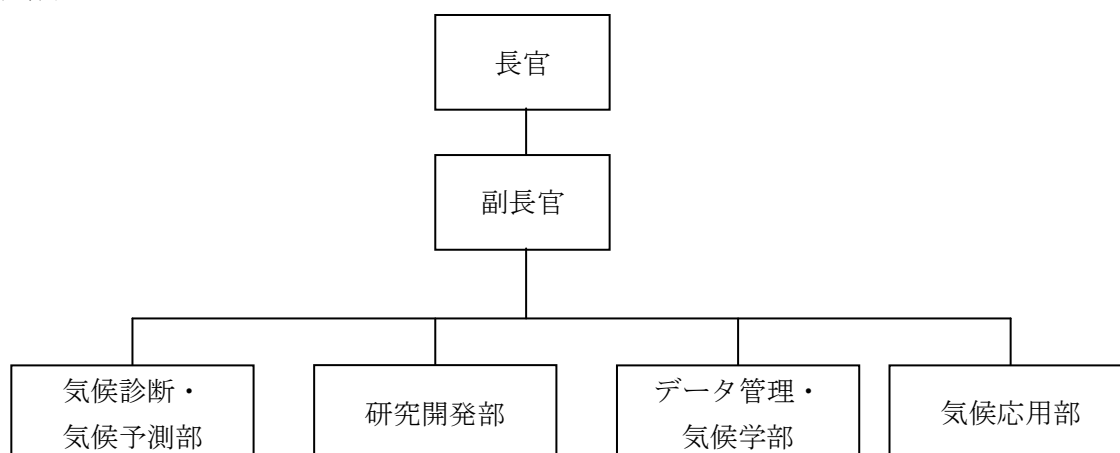
- ・ 10 日先、1 ヶ月先、季節（3 ヶ月先）予報
- ・ 気候監視情報、干ばつに関する情報、エル・ニーニョ情報
- ・ 年間気候概況



### ③ 主な活動成果

- 1) 地域気候フォーラムや研修会の開催、地方レベルでの気候研究者及び情報利用者の能力向上
- 2) 気候早期警戒情報の適切な作成と普及
- 3) 季節予報の知識及び新たな経験則モデルの開発
- 4) 近隣国の気象機関や先進的な気候研究機関との協力関係・ネットワークの強化
- 5) 基礎的な統計及びハザードマップ開発のためのデータベースの更新
- 6) 気候情報の利用者、気候研究者、気象情報・予報の配信を行うメディア機関との良好なネットワーク
- 7) UNFCCC（国連気候変動枠組条約）、UNCCD（国連砂漠化会議）、ISDR（国際防災戦略）、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）への貢献及びこれらへの参加や表彰
- 8) 農業や食料保障、家畜、健康、水資源、紛争の早期警戒、水力発電の危機管理、環境管理の新しい応用技術を開発する先進的な機関との協力関係の増進
- 9) 計算機やGIS（Geographical Information System）装置の改良及び領域気候モデル、気候予測及び応用分野での人材育成
- 10) 新技術や応用技術をリードする学生、院生（博士課程、修士課程）の共同研究の推進

### ④ 組織図



### ⑤ その他

ICPAC では、ドイツから入手した GSM の計算結果を入力条件として、領域モデル（ICHAM : ドイツ）を運用し、季節予報を行っている。また、メソスケールモデル（MM5 : 米国）も運用できる状態にある。

気候変動分野では、世界銀行の支援を得て、気候変動のシナリオの研究を行っており（2011 年目標）、20 種類程度のモデルを走らせて平均を取る。

日本のモデル、米国、英国、中国、韓国、オーストラリアのモデル（WMO が提供）もあるが、対象（洪水、干ばつ）によってモデルの相性が違うので、試行をしている段階である。またモデルによって格子間隔が違う。

## 4-5 東アフリカ地域内への協力実績

### 4-5-1 概要

植民地時代の1929年にEACの気象観測及び気候情報を提供する組織として東アフリカ気象局が設立され、東アフリカ共同体の解消により、1977年、ケニア国気象局（KMD）として活動を開始し、気象の分野では東アフリカの中心として活動している。

KMDはWMOより気象観測データの集配信を行うRTHに指定されており、域内各国で3時間毎に実施される気象観測データを収集し世界に発信するとともに、世界各国の観測データや広域的な警報、数値予報データ等を域内各国に配信している。また、KMDの教育機関であるIMTRはWMOよりRTCの指定を受け、ケニア国内のみならず、東アフリカ域内の気象関係者の教育及び最新技術の講習等を行っている。KMDの気象測器検定室は、WMOよりRICの指定を受け、KMDの気象測器の検定だけでなく、域内各国の気象測器の検定を行える設備と体制を備えている。

また、ナイロビ大学は、東アフリカ地域で唯一気象学科を開設しており、学部から博士課程までの教育を行う。ICPACは域内の気象・気候研究機関として、域内各国から研究者を募り、干ばつや洪水等の気象災害に関する研究を行うとともに、域内各国に長期的な予報を発表している。最近では、気候変動の研究を行う準備も進めている。

ナイロビにはWMOの地域事務所も開設され、KMD、ICPAC及びナイロビ大学と連携しつつ、域内の気象観測・気象予報技術の向上及び人材育成に取り組んでいる。

### 4-5-2 具体例

#### ① 地域通信中枢（RTH）

WMOが推進するGTSは、国際的な気象情報の交換のための通信網を指し、全世界を6つの地域に分け、地域内及び地域間で気象情報の相互交換を行っている。アフリカはRegion Iにあたり、KMDはWMOより東アフリカ地域の地域通信中枢の指定を受け、周辺各国及び自国の観測データを収集して世界に発信するとともに、他の地域から受信した気象観測データや広域的な警報、数値予報データ等を域内各国に配信している。

そのために、自国の気象データの送受信のためだけでなく、域内国への集配信能力を備えたGTS本体装置及びGTSにデータを入出力するMSS（Message Switching System）、通信回線等を整備している。

なお、DOMへのGTS送受信は、通常はVSAT回線で行い、地上電話回線をバックアップとして布設している。

#### ② 地域トレーニングセンター（RTC）

KMDの教育機関であるIMTRは、WMOによって地域トレーニングセンター（RTC）の指定を受けている。ケニア国内のみならず、東アフリカ域内（英語圏）の気象関係者の教育及び最新技術の講習等を行っている。

IMTR独自の教育プログラムを持つが、各国からの要請やWMOからの協力要請により、個別のカリキュラムを策定することもある。本調査時には、WMOの要請により、気象衛星METEOSAT

第3世代（MTG）設備の短期講習が開催されており、「ウ」国から1名の職員が研修に参加していた。本研修は、EUMETSATがMETEOSATの受信・表示装置を第3世代の設備に更新することに伴い、東アフリカ諸国の気象局関係者を対象に実施されているものである。

IMTR、RTC、ICPAC及びWMOケニア事務所はKMD敷地内の隣接する建物内にあり、教育カリキュラム作成や受講生の選定あたりは連携を取りあっているとのことである。また、KMD、ICPAC及びナイロビ大学から、研修内容に応じて講師の調整も行っている。

### ③ 地域測器センター（Regional Instrument Center：RIC）

気象観測は、観測精度が保障された気象測器で行うことが原則で、各国気象局で、気象測器の保守点検が実施されている。

各観測所で実施する比較観測は、観測所に設置された測器と正確な測定を行える準器で同時に観測を行い、測器の測定誤差を測定するものである。また数年に1度、観測所の測器を本部検定室に持ち込み、測定範囲全般（低温から高温、低気圧から高気圧、弱風から強風等）について広い範囲の測器の測定誤差を測定し補正値を決定（検定）する。また、これらの比較観測や検定に用いる準器も、より上位の準器を用いて定期的に検定する必要がある。これらの比較観測や検定は原則として各国で行われるが、準器の検定や個別の気象測器の検定を行う施設がない場合、それらの施設を保持する気象機関で実施される。

KMDは、WMOより東アフリカ地域のRICに指定され、KMDの気象測器の検定だけではなく、域内各国の気象測器の検定を行える設備と体制を備えている。

### 4-5-3 ケニア国のリソースの活用の可能性

東アフリカ地域では、気象分野における技術・機材・教育環境においては、ケニア国がその中心にあるといえる。KMDのIMTR（RTC）、RIC、ICPAC及びナイロビ大学がそれぞれの分野で協力できる体制にある。

一方、WMOは技術支援に関してドナーと域内各国との調整や、ドナー国からの奨学金の募集等を行っている。

表 4-5-1 ケニアリソースの活用

		WMO	RTC (IMTR)	ICPAC	RIC	ナイロビ大学
観測	気象観測	VCP ドナー調整 研修企画	研修			学生受入 (学部、大学院) 講師派遣
	測器検定				測器検定	
解析	気象衛星解析		研修			
	受信表示機材					
予報	短期予報		技術研修			
	季節予報		技術研修		情報提供	
	気候変動対策			技術研修		

## 【参考資料】

### (1) 地上気象観測と地域気象観測

地上気象観測及び地域気象観測について、気象庁ホームページに以下のように解説されている。

地上気象観測：全国約 60 ヶ所の気象台・測候所では、気圧、気温、湿度、風向、風速、降水量、積雪の深さ、降雪の深さ、日照時間、日射量、雲、視程、大気現象等の気象観測を行っています。雲、視程、大気現象等は観測者が目視によって観測していますが、その他は地上気象観測装置によって自動的に観測を行っています。また、全国約 90 ヶ所の特別地域気象観測所では、地上気象観測装置による自動観測のみを行っています。これらの観測データは、注意報・警報や天気予報の発表等に利用されるほか、気候変動の把握や産業活動の調査・研究等で活用されています。

地域気象観測（アメダス）：アメダス（AMeDAS）とは「Automated Meteorological Data Acquisition System」の略で、「地域気象観測システム」といいます。雨、風、雪などの気象状況を時間的、地域的に細かく監視するために、降水量、風向・風速、気温、日照時間の観測を自動的におこない、気象災害の防止・軽減に重要な役割を果たしています。アメダスは 1974 年 11 月 1 日から運用を開始し、現在、降水量を観測する観測所は全国に約 1,300 ヶ所あります。このうち、約 840 か所（約 21km 間隔）では降水量に加えて、風向・風速、気温、日照時間を観測しているほか、雪の多い地方の約 300 か所では積雪の深さも観測しています。

地上気象観測所は、WMO ガイドブック（Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation）に記載された、気圧等の気象要素を観測する地上にある気象観測所で、日本では気象台・測候所等が該当し、国際地点番号（日本は 47000 番台、「ウ」国は 63000 番台）が割り当てられている。観測に当たっては、同ガイドブックに記載された測定方法や観測精度を確保する必要がある。また、観測所の配置に関する規定はないが、国内の気象状況を把握できるように配置することが一般的である。

一方、地域気象観測所は、地上気象観測の全ての要素を観測しないが、防災や産業等に必要な気象要素（雨や風等）を観測する気象観測所で、国際地点番号は付されていない。なお、気象庁のアメダスでの気象観測は、地上気象観測と同等の気象測器を使用し、同等の観測精度を維持している。

### (2) 気象予報と気候予報

一般的に、短期の気象変化予測を気象予報（天気予報）と呼び、長期の気象変化予測を気候予報（長期予報）と呼ぶ。両者では、予報の対象とする時間及び期間が異なる。天気予報（短期予報）では、予報の対象とする地域・日の天気（気温、湿度、風、降水量）の時刻変化を予報することを目的とするが、気候予報（長期予報）では、その期間の気象の変化の傾向や平年との比較が予報内容となる。これは、予報技術及びモデルの限界に起因するもので、気象変化の全ての過程（物理過程、化学過程、熱力学過程等）が数式化・モデル化されていないことによるものである。したがって、今日や明日といった短期間の気象変化については時間的・空間的に比較的精度の高い予報が可能であるが、1 週間先になると誤差が大きくなり、時系列の予報が意味を持たなくなる。

KMD の場合、10 日先未満の予報を気象予報と呼び、10 日先以上の予報を長期予報と呼んでいる。気象予報は「今日の予報」、「4 日先予報」、「7 日先予報」が発表され、「今日の予報」では午前と午後の天気や最高・最低気温の予報、「4（7）日先予報」等では、気象概況及び気象変化の傾向

が予報されている。一方、気候予報は「1ヶ月予報」と「季節予報（3ヶ月予報）」が発表されており、干ばつ発生の可能性や気象変化の傾向性と平年との比較が予報されている。

日本の場合、今日の予報は3時間毎の時系列予報、明日の予報は6時間毎、3日目以降1週間先までは日単位の予報が出される。長期予報としては1ヶ月予報、3ヶ月予報が発表され、期間中の天気変動・気温・降水量の傾向性や平年値との比較等が発表されている。

気候変動予測は50年～100年先の気象の変化を予測するもので、長期予測に分類される。何月何日何時の雨量や気温を予測するものではなく、乾季や雨季の区分、降水量や降水強度・降水域、最高・最低気温や平均気温が今後どのように変化する（しない）かを予測するものである。

### (3) 地域通信中枢（RTH）

全世界を6地域に分け、地域内及び地域間で気象情報のGTSを通じて相互交換を行っている。アフリカはRegion Iにあたり、KMDは東アフリカ地域の地域通信中枢（Regional Telecommunication Hub：RTH）として、周辺各国の観測データを収集するとともに、他の地域から受信した気象観測データや広域的な警報、数値予報データ等を域内各国に配信している。

なお、日本などアジア地域はRegion IIに属し、気象庁は東アジア地域のRTHとして、国際的にも重要な気象情報交換業務を行っている。

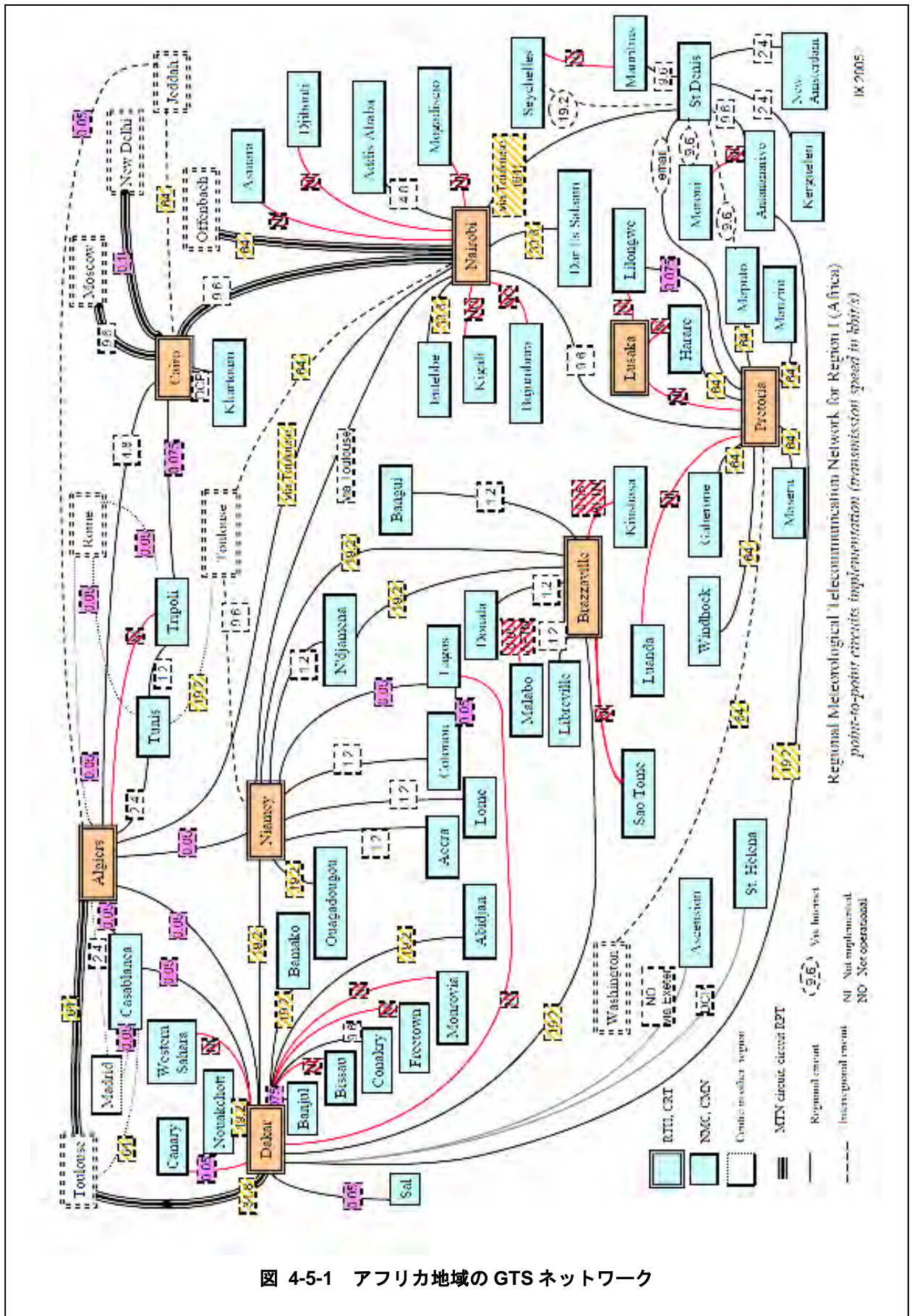


図 4-5-1 アフリカ地域のGTSネットワーク

#### (4) 地域測器センター (RIC)

気象観測は、観測精度が確保されていない気象測器により観測された誤った値が利用されると、災害の予防などに遅れや過ちを生じ、社会的混乱、人命及び財産に係わる重大な問題を引き起こすことにもなりかねない。このため、WMOは気象測器の型式や精度の基準を設け、その基準の範囲内で観測を実施するように指導している。

日本の場合、気象業務法に、政府機関または地方公共団体が気象観測を行う場合（研究や教育のための観測を除く）、またはそれ以外の者が観測の成果を発表するため、あるいは災害の防止に利用することを目的として気象観測を行う場合には、正確な観測、観測方法の統一を確保するために、一定の構造・性能を有し、観測精度が維持された気象測器を使用することを規定している。対象の気象測器として、温度計・気圧計・湿度計・風速計・日射計・雨量計・雪量計が挙げられ、それぞれに構造的・技術的基準に合格したものを使用するように規定している。

これらの制度は、日本では測器検定制度として気象庁により運用され、気象庁には気象測器検定試験センターが設けられ、検定の実務を行っている。

これらの検定を行うためには、準器の観測精度の測定を行える上位の準器が必要であるほか、低い温度から高い温度環境を再現できる恒温槽、低い湿度から高い湿度環境を再現できる恒湿槽、気圧を変化できる気圧チャンバー、風洞、雨量測定試験装置、日射計準器等の設備機器の維持と準器の精度維持の業務が要請される。

しかし、全ての国が、日本のような気象測器検定試験センターを設けることは不可能で、WMOより日本が東アジア地域の測器センターに指定され、周辺各国の気象局の気象測器の検定を行える設備と体制を備えている。





## 第5章 ウガンダ国における気象観測分野の現状と課題

### 5-1 ウガンダ国気象局（DOM）概要

#### 5-1-1 政策

第2章に記したように、現在、「ウ」国では水・環境省（Ministry of Water and Environment : MWE）の一部局である気象局から、半独立の法人である気象庁（Ugandan National Meteorological Agency : UNMA）への移行に向け、手続きを進めているところである。これにより、予算不足や人員不足という問題の解決を図ること、さらに気象情報を商品として有料で販売し直接利益を得ることを狙いつている。

#### 5-1-2 組織概要

##### (1) DOM の組織及び業務内容

2010年9月の調査時点では、DOMは、MWEの中の環境総局（Directorate of Environment Affairs）傘下の局である。1995年に設定された人員表によると、局長を筆頭に、「ステーションネットワーク部」・「応用気象及びデータ加工部」、「研修・調査部」、及び「予報部」の4部が存在する。日本のように組織単位ごとにそれぞれの職掌事項をもつ下部組織がぶらさがりそこに職員が配属されているのではなく、主任気象専門家（Principle meteorologist）から気象観測助手（meteorological assistant）までの各職位の職員が、各部門担当の局次長下に配置されている形（職位による職員構成）となっている。

MWE内での気象局長の位置づけ、気象局内各部の職掌事項及び職位ごとの職員構成は、それぞれ図5-1-1、図5-1-2、図5-1-3のとおりである。

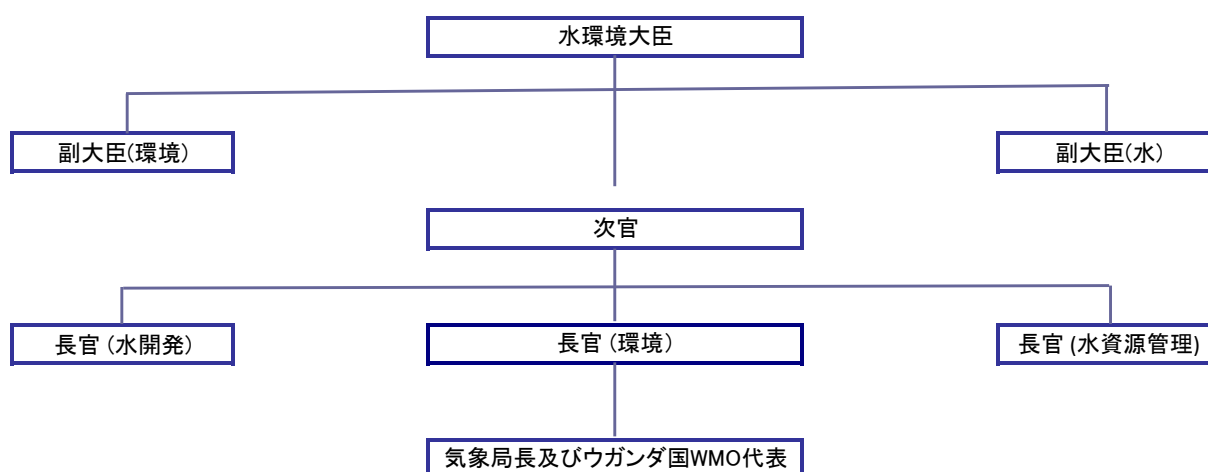


図 5-1-1 水環境省内での DOM 局長の位置づけ

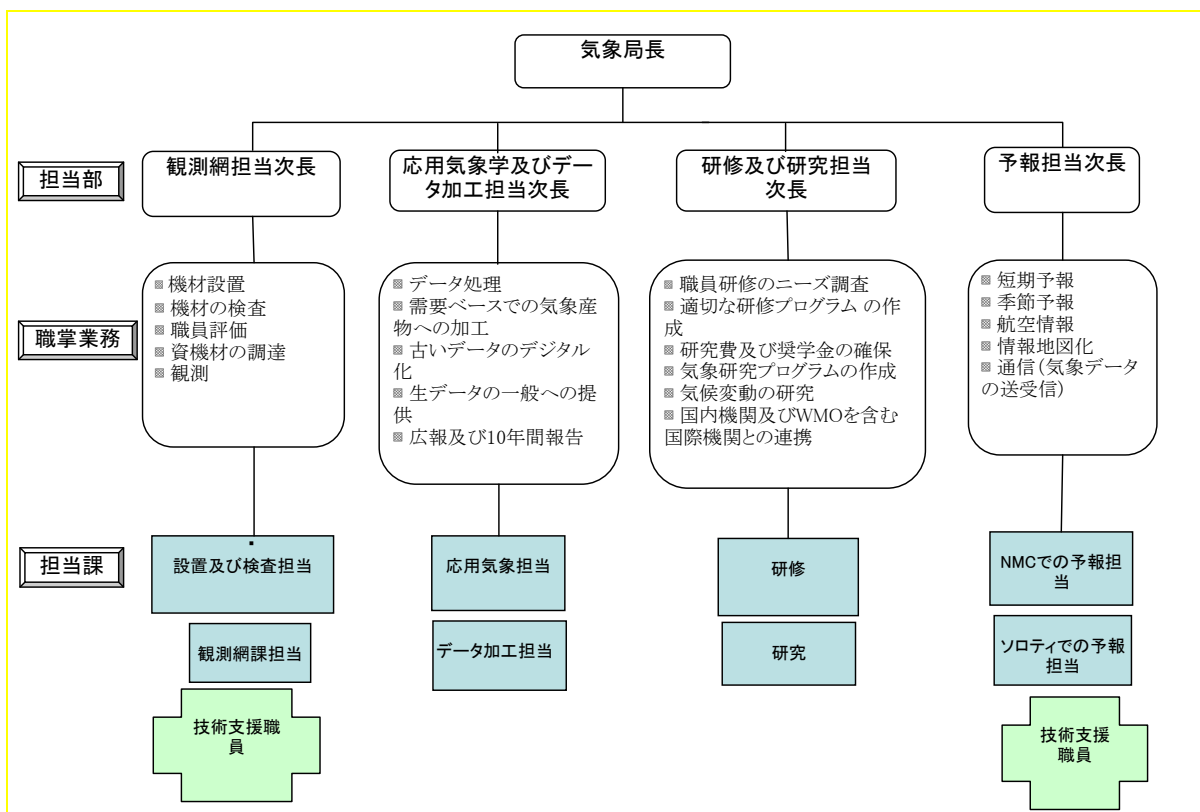


図 5-1-2 DOM 内の各部及びその職掌事項

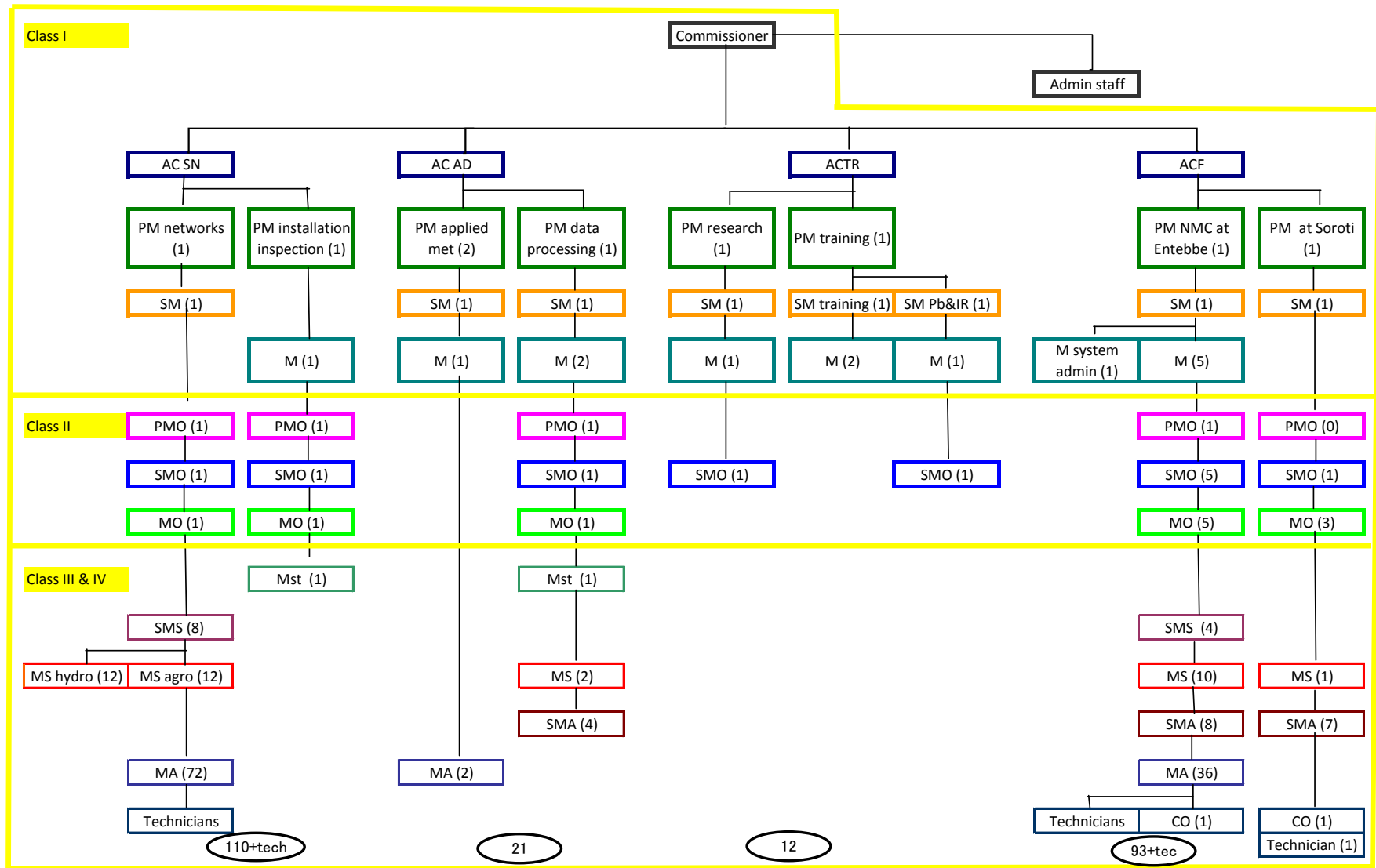


図 5-1-3 気象局 (DOM) 内の各部に所属する職位とその定員数 注: 略称は次ページに記載

<図 5-1-3 中の職位の略称>

1	AC	Assistant commissioner	次長
2	SN	Station network	観測網
3	AD	Applied meteorology and data processing	応用気象及びデータ解析
4	TR	Training and research	研修及び研修
5	F	Forecasting	予報
6	PM	Principal meteorologist	主任気象専門家
7	SM	Senior meteorologist	上級気象専門家
8	M	Meteorologist	気象専門家
9	PMO	Principal meteorological officer	主任気象官
10	SMO	Senior meteorological officer	上級気象官
11	MO	Meteorological officer	気象官
12	MSt	Meteorological superintendent	気象監督者
13	SMS	Senior meteorological supervisor	上級気象管理者
14	MS	Meteorological supervisor	気象管理者
15	SMA	Senior meteorological assistant	上級気象観測助手
16	MA	Meteorological assistant	気象観測助手
17	CO	Communication officer	連絡官
18	Pub & Ir	Publicity and international relation	広報及び国際関係

### 5-1-3 関連法規

「ウ」国では、気象を主たる対象とした明確な法律は存在していない。そのため、UNMA への移行に当たって準備されている法律（案）「ウガンダ国気象庁法のための法律案（Bill for an Act entitled The Uganda National Meteorological Authority Act, 2010）」が気象分野に特化した最初の法律の案となる。

表 5-1-1 気象庁法の法案構成

法案の条項		内容
I 部	前文	
II 部	「ウ」国気象庁	気象庁の設置とその機能、ボードの設置とその機能、省との関係
III 部	財務状況	予算、会計管理、会計監査
IV 部	違反と罰則	
V 部	その他	ボードメンバー、気象庁職員など
VI 部	移行の準備	法令施行前に DOM が所有している資産、スケジュール

2010 年 9 月の DOM への聞き取り時点では、この法案は議会にかけられており、本会議での議題となる前に委員会での協議が行われ、同委員会に DOM も参加している。DOM としては、2010 年 10 月に法案が可決され、11 月か 12 月には委員会が設置されることを期待しているとの由であった。

### 5-1-4 財政・予算

#### (1) DOM の予算

2006/2007 財政年度（2006 年 7 月～2007 年 6 月）以降 5 年間の支出を承認された DOM 予算は、表 5-1-2 のとおりである（各予算の内訳は DOM へ問い合わせているが、本報告書作成時点では回答がなかった）。各四半期で調達が間に合わなかった場合、執行されなかった予算は本省に返還しなければならないため、承認された予算全てを DOM が利用できるわけではない。

表 5-1-2 DOM の予算

単位：1,000Ush

財政年度	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
承認予算	500,000 (19,000 千円)	950,000 (36,100 千円)	1,300,000 (49,400 千円)	2,700,000 (102,600 千円)	5,700,000 (216,600 千円)

出典：DOM（質問票への回答）

注：2010年9月のJICA換算レート 1Ush = ¥0.038 により換算

“Business Plan for Uganda National Meteorological Agency（以下、「ビジネスプラン」という。）”によれば、UNMA 移行第1年次には、270億UG\$（約10.26億円相当）が必要とされる。DOMへの聞き取りによれば、ビジネスプランに記載されている必要予算額が確保できるかどうかは不確かであり、収入源として期待されている気象情報の販売による収益についても、市場調査に基づく値ではなく、あくまでもUNMAの期待値に過ぎないことについては、注意を払う必要がある。また、UNMAに対して資金援助を実施することを決定しているドナーなど援助機関も、現段階では存在しないことが分かっている。

## (2) 予算執行プロセス

予算管理と予算執行の実務は水環境省内の管理財務局（F&D）が行っている。DOMへの資金の流れは、以下のとおりである。

- ① 経常費（人件費）は、直接F&DからDOMに支払われる。
- ② 日当は、DOMが作成する日程表をF&Dへ提出後、当該DOMへ予算支出が行われる。
- ③ 事業費は、DOMが、調達計画を作成し、MWE調達売却局（PDU）に提出する。執行許可を得るのに時間を要するが、許可が下り次第、F&Dが予算執行手続きを行うこととなる。入札は、PDUが行うが、入札の遅延により予算執行期限までに支出できない場合は、未執行予算として国庫返納を行う。

## (3) 気象庁へ移行後の予算

ビジネスプランでは、気象庁移行後の収入源として、政府予算に加えて、気候・気象情報の提供及び気候変動にかかる評価業務などを通じた独自収入を想定している。従来、十数年にわたって航空気象データを航空会社に販売しており、ビジネスプランによると、航空会社からの収入は、毎年約3億Ush（約1,181万円）とのことである。

しかし、現在、DOMとしては、この収入を独自で管理・使用することはできず、F&Dを通じて国庫返納している状況である。DOMがUNMAになることで、このような収入を独自管理・使用できるようになるとされており、組織再編を行う一番のメリットといえることができる。

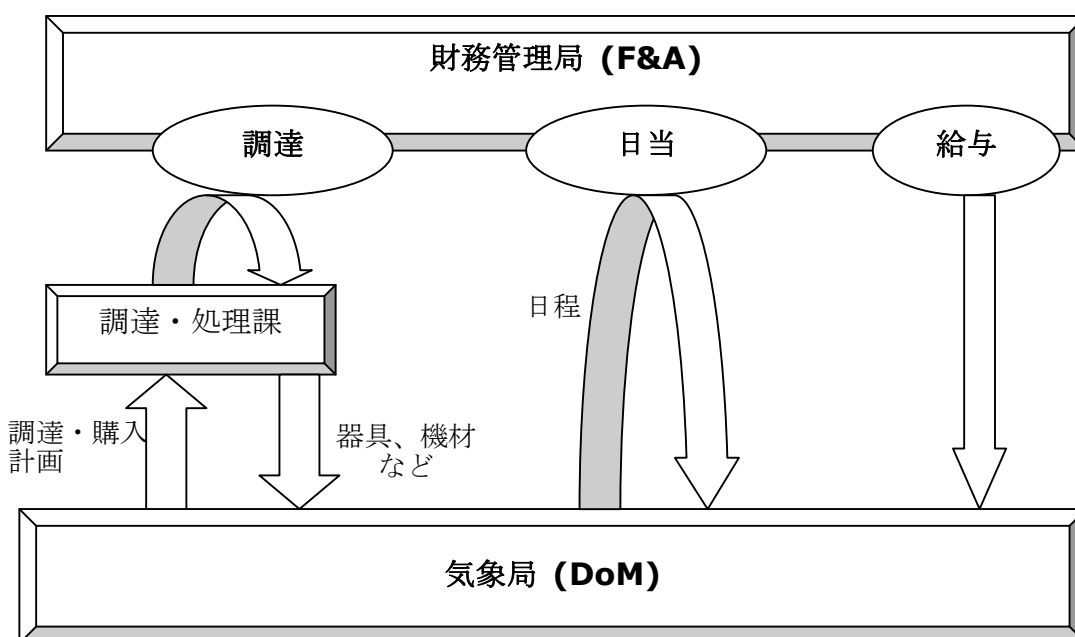


図 5-1-4 DOM の予算執行手続き

本調査実施時点では、UNMA としてのスタートに向けた予算準備が行われているところであり、2011 年/2012 年財政年度（2011 年 7 月から 2012 年 6 月まで）には施行される予定である。また、MWE 内に監査ユニットを設立する計画があり、UNMA 発足後の予算執行管理を行うことになっている。

現在、DOM としては、移行後最初の 5 年間に想定される収入（必要支出額）を表 5-1-3 のとおりに見積もっている。しかし、ドナーから支援の具体的な計画はなく、また気象情報の販売額も市場調査に基づいているものではないことから、これらの達成確実性は高くないと考えられる。

表 5-1-3 UNMA への移行後の想定収入

1,000Ush

年次	「ウ」国政府出資	ドナー出資	自己資金	計
1 年次	19,718,474	200,000	7,531,000	27,449,474 (1,043,080 千円)
2 年次	9,345,506	200,000	8,277,500	17,823,006 (677,274 千円)
3 年次	7,059,947	200,000	8,355,000	15,614,947 (593,368 千円)
4 年次	2,931,876	200,000	8,525,000	11,656,876 (442,961 千円)
5 年次	2,577,539	0	9,424,000	12,001,539 (456,058 千円)
5 年間計	41,633,342 (1,582,067 千円)	800,000 (30,400 千円)	42,112,500 (1,600,275 千円)	84,545,842 (3,212,742 千円)

出典：“Business Plan for Uganda National Meteorological Agency (UNMA)”

### 5-1-5 人員

DOMの定員は344人であり、その内訳は、気象技術者263人、関連分野の技術者31人及び事務・現業の50人である。1995年以降、アシスタントを除いて新規採用は実施しておらず、その結果、現在、職員数は180人にまで減少している。今後3年間の間に、60歳の定年を迎える職員は、年齢が判明している67人のうち17人（約25%）と予想されている。

2003年/2004年財政年度には、例外的に、10人の新職員（数学、物理の学士）を採用し、その後、マケレレ大学で、Post Graduate Diploma (PGD) コースを受講させ、気象学のDiplomaを取得させた。しかしながら、その内3人は、よりよい職を求めて退職してしまっており、現在、残りの7人が若手専門家として勤務している状況である。

各職種の定員と現在員数の比較を表5-1-4に示す。

**表 5-1-4 気象局職員定数及び現在の職員数**

2010年9月1日現在							
No.	WMO クラス	職種	職位	表 5-1-3 中 の記号	定員	現在 員数	欠員
気象専門家							
1	I	予報官	Commissioner		1	0	1
2	I	予報官	Assistant Commissioner	AC	4	2	2
3	I	予報官	Principal Meteorologist	PM	9	0	9
4	I	予報官	Senior Meteorologist	SM	13	6	7
5	I	予報官	Meteorologist	M	14	12	2
6	II	予報官	Principal Meteorological Officer	PMO	3	1	2
7	II	予報官	Senior Meteorological Officer	SMO	11	5	6
8	II	予報官	Meteorological Officer	MO	30	8	22
9	III/IV	観測官	Meteorological Superintendent	MSt	3	0	3
10	III/IV	観測官	Senior Meteorological Supervisor	SMS	13	2	11
11	III/IV	観測官	Meteorological Supervisor	MS	28	7	21
12	III/IV	観測官	Senior Meteorological Assistant	SMA	23	17	6
13	III/IV	観測官	Meteorological Assistant	MA	112	68	44
気象専門家 小計					264	128	135
技術支援スタッフ							
14	Degree レベル		Telecommunication Engineer		1	0	1
15	Diploma レベル		Chief Technician		1	0	1
16	Diploma レベル		Principal Technician		1	0	1
17	Diploma レベル		Senior Technician		2	1	1
18	Diploma レベル		Technician		8	1	7
19	Certificate レベル		Senior Communication Officer		2	2	0
20	Certificate レベル		Communication Officer	CO	7	1	6
21	Certificate レベル		Communication Assistant		9	6	3
気象以外の技術者 小計					31	11	20
技術系スタッフ 計					295	139	155
管理部門スタッフ							
22	管理部門スタッフ		Accounts Assistant		1	1	0
23	管理部門スタッフ		Librarian		1	0	1
24	管理部門スタッフ		Assistant librarian		1	1	0
25	管理部門スタッフ		Personal Secretary to Commissioner		1	0	1
26	管理部門スタッフ		Senior Copy Typist		1	1	0
27	管理部門スタッフ		Records Assistant		1	1	0
28	管理部門スタッフ		Warden		1	0	1

29	管理部門スタッフ	Telephone Operator		1	1	0
30	管理部門スタッフ	Cook		1	0	1
31	管理部門スタッフ	Driver		6	2	4
32	管理部門スタッフ	Office Attendant		27	27	0
33	管理部門スタッフ	Watchmen		8	7	1
管理部門スタッフ 計				50	41	9
総 計				345	180	164

#### 5-1-6 関連組織

現在、DOM に支援を行っている国際機関及びドナー援助機関は、GTZ（調査当時）、WFP 及び DANIDA である。

##### (1) GTZ（調査当時）

GTZ では、として、次の4つの目標を立てている。

**表 5-1-5 GTZ の「気候変動適応に関する RUWASS イニシアティブ」概要**

目標 1	DOM と水源管理局 (DWRM) が気象予報と洪水のモデル化を行うために必要なデータ収集・解析・管理手法の改善に向けた能力強化を行う。
指標 1	災害の危険の高い 3 地域からの気象データを DOM が加工（日予報・月予報・季節予報の作成）できるようになる。
目標 2	洪水モデル及び洪水・干ばつリスク管理のための戦略と活動計画が作成される。
目標 3	安定した水資源開発のため、国の水源地規則と安全を改善する。
指標 3	MWE が気候変動による影響を考慮して、水源地やダム建設のために必要なガイドラインや手順、規則を採択・適用する。
目標 4	気候変動に関する一般市民の認識を向上させる。

ウガンダ・カンパラ市内にある GTZ のプロジェクトオフィスでの聞き取り調査を通じて、

RUWASS イニシアティブの「目標 1」及び「目標 4」が本調査における気象サービスと類似した活動にはなるが、同イニシアティブは、洪水に特化した形での気象サービスへの取組みを想定しているため、「ウ」国の我が国への要請内容と重複するということにはならない。今後は、双方の活動の成果を共有し、相乗効果を高めることは必要であり、GTZ と JICA で連携することを検討する必要がある。

GTZ からは、気候変動適応に関連して JICA と GTZ と間で連携可能な活動が提案されたが、その中で気象サービス強化と関連するのは下記事項である。



<p>&lt;支援分野&gt; 気象予報と洪水モデル策定のため、気象と水資源データの収集、加工及び管理に関する DOM 支援</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 指標 1 に関連したパイロット地区を選定する。</li> <li>➤ 気象予報に関し、DOM と DWRM の内部能力を評価する。</li> <li>➤ IT とコンピューター機材を調達する。</li> <li>➤ AWS の調達と設置</li> <li>➤ 従来型の気象観測所の機材整備</li> <li>➤ 自動気象レベルの記録機と遠隔操作による地方観測所の設置</li> <li>➤ 関連ソフトウェアを含む能力開発</li> <li>➤ 気象機材と観測所の機器計測データのデジタル化と同化</li> </ul>

また GTZ は気候変動分野支援の視点から、2011 年 5 月に、気象分野の長期専門家（派遣期間：3～6 年）を in line style で DOM に派遣し、DOM とともに業務を推進することを検討している。派遣に係わる予算は年 10 万ドルとのことである。この専門家について、JICA との協力の可能性を打診された。一方 GTZ には研修のための十分な財源がなく、DOM 支援は上記専門家とボランティアを中心とした形となるとの説明であった。しかしながら JICA 調査団の質問票に対する DOM からの回答によると、DOM 職員 10 人に対し GTZ による洪水モデル作成研修が予定されている。

## (2) WFP

WFP は、食糧安全のために、干ばつや洪水等の情報分析やマッピング及びモニタリングを行っている。その手段として、干ばつリスクの高いカラモジャ地方やテソ地方に、AWS 12 カ所を設置済みであり、これらのデータを DOM 本局に自動送信されるようにしている。今後、同地方で 14 カ所の AWS を増設する予定である。

ただし、これらは、食糧安全を目的としており、干ばつに伴う収穫量の損失を防ぐことに特化した支援となり、本プロジェクトのように、一般的な気象サービスに対応するものではない。

本調査団が WFP の事務所を訪れた際、人材育成や技術協力に関し、JICA - WFP - UNICEF の連携支援を提案された。

## (3) デンマーク大使館/DANIDA

DANIDA は、「ウ」国において、気候変動分野を重点課題としている。MWE の気候変動ユニット設置に向けた協力も行っており、2 人の専門家、秘書、プログラスマネージャー、執務スペース及び車両等を供与している。

本調査団訪問時、担当者からは、JICA が DOM への支援を計画しているのであれば DANIDA も協力できるとの話があった。その場合、世銀が援助調整を行うとの由であった。

## 5-2 「ウ」国気象局（DOM）現状把握・課題（組織強化／人材育成）

### 5-2-1 概要

#### (1) 職員採用計画

上記の通り、DOM では 1995 年以降人事が凍結され、新規採用はほとんどなく、退職による欠員の問題も抱えている。

ビジネスプランでは、UNMA への移行後、402 人体制に改善できるよう提案を行っている（表 5-2-1）。しかし、本調査実施時点では、その改善に向けた予算・手法・計画などが具現化されておらず、具体的な雇用方針やロードマップも明らかになっていない。

ただし、UNMA 設立を前提に、DOM は 2010 年 9 月に 20 人の気象観測助手（Meteorological Assistance : MA）の募集を開始した。2010 年 10 月には若干名の採用を予定している。

UNMA 設立後の 402 人体制に向けて、さらに 222 人の新規採用と新人職員に対する技術・事務研修を実施する必要がある。また、半独立機関になることにより、KMD が実施しているようなマネジメント研修も必要になってくることが想定される。

表 5-2-1 気象庁移行後に提案されている職員数

職位		提案職員数	職位		提案職員数
OED	長官事務局	13	TRD	研修研究部	45
NOD	観測網及び観測部	158	-	応用気象及び気候変動部	32
FCD	予報部	95	DBS	ビジネス支援部	59
Total			402		

出典：DOM（JICA 調査団提出の質問票への回答）

#### (2) DOM 研修調査部の概要

現在、DOM 職員の能力向上に向けて研修実施を担当しているのは、研修調査部である。部長を筆頭に、研修課長と調査課長の 2 人が定員として設定されているが、現在は、研修課長（NETS の校長のみ）1 名だけであり、十分な人員配置がなされないまま、DOM 職員の研修計画を立てている。

研修課では、ドナー機関などによるプロジェクト開始時の調整実施が主たる業務となっている。調整先としては、NARO（国立農業研究所）FORI（森林研究所）FIRI（漁業研究所）、マケレレ大学などである。特に、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が気候変動関係のプロジェクト支援プログラムを持っている。

#### (3) DOM 職員の能力向上計画

「ウ」国国内では、エンテベにある国立気象訓練学校（National Meteorological Training School : NMTS）が気象官向けの研修を実施している。また、マケレレ大学には気象講座がある。1 年コースの Post Graduate Diploma を実施し、2001 年の開設以来 25 人の卒業生を出した経験があるが、学部及び修士課程は開設されていない。したがって、ディプロマより上の資格を取得するためには、国外で勉強する必要がある。そのため職員は、ナイロビにある気象研修研究機関（Institute for

Meteorological Training and Research : IMTR) 及び欧州や中国の大学へ派遣を希望している。

- (ア) 職員研修では、現場の観察官の能力向上・資格取得、データ解析や予報を行う予報官の能力向上及び新機材やシステム導入に必要な能力向上研修などがある。
- (イ) DOM では年 1 回 (毎年 12 月) に、ユニット長のマゲジ氏と NMTS 校長が職員に聞き取り調査を行い、その調査結果を 6 人の主任気象専門家 (Principal meteorologist) が評価を行う仕組みになっている。その結果については、次年度の予算に反映させることとなる。ニーズ調査結果から DOM では現在、以下の要望が確認できている。
- ・ PhD 取得希望 (2 名)
  - ・ 修士号取得希望 (6 名)
  - ・ WMO の The Voluntary Cooperation Programme (VCP) を通じた留学希望 (南京大学 1 名 (中国) 及びケルン大学 (ドイツ))
  - ・ DOM としては、ナイロビ大学の Post Graduate Diploma コース (1 年間) 希望
- (ウ) DOM には、海外で職員に研修を受けさせる予算がなく、ドナーの資金か奨学金が必要な状況である。「ウ」国国内で留学資金を得るのはとても難しく、奨学金は WMO の VCP が大半であり、中国はバイで資金援助している。ちなみに、日本は東南アジアが中心であるため、当該分野における対アフリカの資金援助は行っていない。なお DOM の研修・調査部長によれば、国外留学・国外研修の場合は、英語圏の大学・研修所であることが好ましいとのことである。以上は、学卒者以上の予報官の能力向上の場合である。
- (エ) WMO が class IV を廃止したので、DOM では class IV 職員を class III に格上げするための研修が必要となった。毎年 10 人程度が NMTS で特別プログラムを受講し、class III としての Certificate を得ることを予定している。該当者は実務経験者であるので、通常 2 年間の研修であるが、1 年間で想定している。この特別プログラムのカリキュラムは NMTS が作成することとしている。
- (オ) 同特別プログラムの研修は、2010 年 9 月に第 1 回目を開始予定であったが、予算 2000 万 Ush (約 76 万円) が確保されなかったため、同年 12 月に延期して実施する予定である。また、予算額に応じて、研修人数を調整することとする。
- (カ) DOM の一番の課題は、長期的に新規採用を行っていないことである。また、資金不足が原因で、ニーズがあるにもかかわらず研修実施できていないことも課題である。そのような背景のもと、予算の利用可能範囲の拡大に伴い、研修実施の可能性が拡大できる UNMA への組織改変を DOM も強く期待している。

#### (4) ドナーによる人材育成支援

現在、DOM に対して人材育成にかかる支援としては WMO と GTZ の 2 機関の支援が予定されており、表 5-2-2 のとおりである。

表 5-2-2 ドナーによる人材育成支援

機関	分野	内容	備考
WMO	- 観測データの分析 - モデル構築 - 普及	- 研修 - 研修 - 公的气象サービスの研修	←テレビスタジオの機材支援
GTZ (調査当時)	- モデル構築	- 研修 - 気候変動に係わる短期予報モデルの構築研修 (ナイロビ ICPAC にて、10 人)	ICPAC 対象国に同じ内容の機材供与をしているはずであり、それらに国を対象として ICPAC で研修を行う。

出典：DOM (answer to the questionnaire)

(5) 課題

組織が持つ、人的資本・社会資本（組織内・組織外）・物的資本・財務資本・自然資源の5つの観点で、DOM の課題を整理した。その結果は、表 5-2-3 のとおりである。

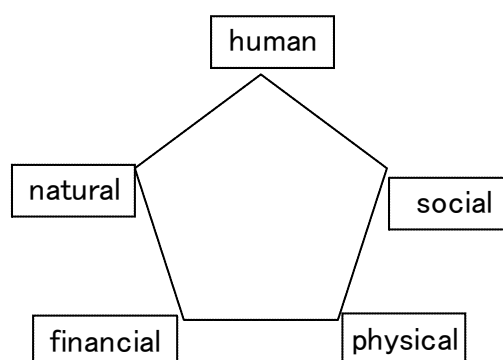


表 5-2-3 気象サービス改善のための、気象庁組織強化に係わる検討事項

組織を構成する資本	具体的内容	留意事項	DOM の現況	想定される JICA 協力との関連事項
人的資本	人員数	量的側面	不足	(UNMA の今後の動向を注視)
	技術、知識	質的側面	新技術の研修なし。	職員研修及び研修内容の改善
	前進意欲		できる範囲での業務はこなしているが、限度がある。前進的ではない。	UNMA 計画への職員の理解と提言 (機材、給与等の執務環境の改善、責任の付加、など)
	満足		昇進や昇給がないため、満足度は低い。	
	など			
社会資本	組織内	組織の使命と将来像の共有	職務への認識はある程度認識されているが、組織としての認識度は低い。	IDOS ワークショップ、組織内交流による強化
		活動情報の共有及び役割の認識	観測データ送発信を含め、不十分。	システム構築、参加型業務モニタリング、参加型活動計画の策定、組織内交流
		産物産出の流れの一環性	機材やスタッフがいるところだけ機能し、一環性が乏しい。	
	組織外	関係機関との関係	ドナー支援は一部分のみ。	
	業務内容の透明化			
	社会へのコンプライアンス		「ウ」国社会で理解される範囲のコンプライ	

			アンス研修	
	など			
物的資本	資機材			資機材の供与
	施設 ソフトウェア			必要ソフトウェアの供与
財務資本	安定した財源	← 人的資本（資金調達のノウハウなど）		(UNMA の自助努力を注視)
		← 社会資本（資金源発掘）		
自然資源	-	-	-	

## 5-2-2 ウガンダ国立気象訓練学校（National Meteorological Training School : NMTS）

### (1) 施設概要

「ウ」国において、気象分野の職業訓練を実施するのは、エンテベにある国立気象訓練学校（National Meteorological Training School : NMTS）及びマケレレ大学気象講座である。しかしながら、「ウ」国では 1995 年以降、職員の新規採用がほとんど停止しており、職員研修の実績もない状態にある。予算不足から、NMTS への DOM 職員の派遣を停止している。一方、マケレレ大学では、資金難に加えて、DOM への就職口がないことから、学士コースも現在では開設していない状況にある。

#### 1) 設置の背景

NMTS は、中級レベルの気象専門家（WMO のクラス II, III, IV）の訓練を目的に、1990 年に気象局の下部組織として設置された。1977 年の東アフリカ共同体崩壊後、ナイロビの気象研修研究所が、各加盟国の気象担当部局職員向けの研修を実施していたが、同研修研究所閉鎖後、NMTS が設置された。

1998 年に「ウ」国の政策によって NMTS を含むすべての省庁内研修所は、教育スポーツ省ビジネス・技術・職業・教育研修局（MOES-BTVET）の管轄下に置かれることになった。

しかし、DOM の UNMA への組織改変に伴い、管轄を UNMA に戻すことを検討している。近年、NMTS は、気象分野のディプロマ・レベルまで（WMO のクラス II, III）の「ウ」国内外の研修生に対し、教育を行っている。

NMTS の運営は、協議会（Governing Council）が行っており、協議会員は 16 人である。議長は「ウ」国の WMO 代表（DOM 局長と同一人物）である。

#### 2) 施設内容

エンテベ市内、植民地時代の古い建物を利用している。大統領官邸に隣接しているため、警備上の問題があり、政府から立ち退きを命じられているという。

研修所内には教室 2 室、ホール、図書室、食堂及び学生寮がある。教室数が少ないため、最大 4 クラスしか開講できない。

職員は、校長、副校長を含めて講師 9 人、補助要員 9 人である。

NMTS の様子は以下のとおりである。

- ・ 観測機材はなく、エンテベ空港にある NMC の施設を利用して授業を行っている。
- ・ コンピューターはない。また研修生に配布できる教科書もなく、講師は講義内容を黒板に板書し、研修生はそれをノートに写し取っている。
- ・ 図書室の図書も少ない。



図 5-2-1 NMTS の校舎(上左)、教室(上右)、図書室(下左)、気象観測所 (下右)

## (2) 研修カリキュラム及び人材育成メカニズム

### 1) カリキュラム

研修内容は、WMO のガイドラインに従ったものである。

インターネットのホームページでは、気象関連の 8 コースとコンピューター関連の 2 コースについて言及されているが、調査時点で開講されているのは、Diploma in meteorology (ディプロマ・コース) (WMO class II 相当) 及び Certificate in meteorology (サーティフィケート・コース) (WMO class III 相当) の 2 コース (各 2 年間) だけである。

受講資格は以下のとおりである。

ディプロマ・コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WMO class III の資格取得者であること</li> <li>・ 物理学または数学、化学、農業または生物学での UACE (Uganda advanced certificate of education) 取得者も応募可</li> <li>・ コンピューターの知識があることが望ましい。</li> </ul>
サーティフィケート・コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最低でも、数学、物理学、地理学、英語での Uganda Certificate of Education の合格 (credit) 資格が必要</li> <li>・ WMO class IV 取得者も応募できる。</li> <li>・ これら以外の資格でも、航空管制、地上インストラクター、空軍、航空機乗務員、外国の気象機関職員であることが推奨される。</li> </ul>

各コースの研修内容は、下記の通りである。

表 5-2-4 NMTC のカリキュラム

年	学期	ディプロマ・コース	サーティフィケート・コース
1 年次	1 学期	数学	数学 I
		物理学	物理学 I
		気象計器、コード、観測法	気象計器、観測法
		統計手法	気象学入門 I
	2 学期	ベクトル分析	数学 II
		物理気象学 I	物理学 II
		気象学	気象学入門 II
		総監気象学	コード、プロットイング
		リモートセンシング	
2 年次	1 学期	ダイナミック気象学 I	統計学入門
		物理気象学 II	コンピューター アプリケーション
		農業気象学	リモートセンシング入門
		ICT	一般気象学
		プロジェクト/研究	
	2 学期	熱帯気象学	農業気象学
		ダイナミック気象学 II	航空気象学
		航空気象学	熱帯総監気象学
		チャート分析	調査法及びプロジェクト立案
		水文気象学	

## 2) 研修費

政府支援研修生の研修費は、授業料は無料であり管理経費のみを支払うことになっている。負担は 2 年間で、643,000Ush (約 24,400 円) となっている。一方、私費研修生の場合、NMTS の寮を利用する場合、研修費、管理品に加え、寮費及び食費がかかり、ディプロマ・コースの場合は 2 年間で 2,523,000Ush (約 95,900 円)、サーティフィケート・コースで 2,323,000Ush (約 88,300 円) である。通学生の場合は、研修費及び管理費となり、ディプロマ・コースは 2,123,000Ush (約 80,700 円)、サーティフィケート・コースは 1,723,000Ush (約 65,500 円) である。

表 5-2-5 2年コースで必要となる研修費

単位：Ush

No.	項目	政府給費件主星、DM 研修生のみ	自費研修生				注
			気象学ディプロマ		気象学サーティフィケート		
			寄宿生	通学生	寄宿生	通学生	
1	研修費、宿泊費、食費						
11	研修	0	1,400,000	1,400,000	1,000,000	1,000,000	
12	宿泊費及び食費	0	400,000	0	600,000	0	
	小計 1	0	1,800,000	1,400,000	1,600,000	1,000,000	
2	管理費						
21	ID カード	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
22	登録料	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
23	試験料	0	80,000	80,000	80,000	80,000	
24	コンピューター管理費	320,000	320,000	320,000	320,000	320,000	
25	開発費	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	
26	図書費	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	
27	医療費	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
28	銀行手数料	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	4 回を想定
	小計 2	613,000	693,000	693,000	693,000	693,000	
3	ギルド委員会費						
31	ギルド費	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
32	UNSA	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
33	銀行手数料	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	4 回を想定
	小計 3	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	
	総計	643,000	2,523,000	2,123,000	2,323,000	1,723,000	

(3) DOM の人材育成メカニズムとの関係

当初、DOM が職員を派遣して研修を受けさせていたが、新規職員採用の凍結及び予算不足から、近年、DOM 職員の派遣は行われていない。しかし、聞き取り調査によると、私費でサーティフィケート・コースを終了した卒業生の中には、DOM 観測所職員として勤務している場合もあるとのことである。

現在、DOM は、WMO の基準変更に伴い、職員が Class II 及び Class III を取得することを推奨している。DOM では、毎年、10 人ずつを NMTS に派遣し、送って研修に参加させる計画 (Up-grading training) がある。社会人経験のある職員は、1 年間の特別研修プログラムに参加する。当初、同研修を 2010 年 9 月から開始する予定だったが、予算 (2000 万 Ush) が確保できないため、2010 年 12 月まで延期することとなった。確保できる予算が予定より少ない場合には、派遣人数で調整することとする。なお、同特別研修プログラムのカリキュラムは NMTS が作成する。

ちなみに、Class II 取得者の up-grade は NMTS ではできないので、国内外の大学での教育が必要となる。

(4) 卒業生の進路

2009 年 10 月から始まった学期を受講している研修生は下表の通りである。受講生の中に DOM 職員はおらず、気象分野の能力強化を必要とする省庁・機関 (農業・畜産・漁業省、空軍等) からの資金を得て入学した政府後援研修生と私費研修生がいる。

今年度実績では、WMO class II を要請するディプロマ・コースの研修生の方が多。また私費



研修生は、サーティフィケート・コースのみである。

表 5-2-6 国立気象訓練学校での訓練生数

2009年10月28日現在

コース	1年生			2年生			計
	政府支援 研修生	私費 研修生	政府+ 私費研修生	政府支援 研修生	私費研修生	政府+ 私費研修生	
ディプロマ・コース	24	8	32	12	0	12	44
サーティフィケート・コース	0	12	12	0	5	5	17

(5) 課題分析

NMTS は、厳しい条件の下で WMO の基準に従い、予報官、観察官の資格を取るための研修を行っている。以下に、SWOT 分析の結果をまとめる。

<強み>

- ・ 研修内容やカリキュラムが整備されている。
- ・ 講師の研修経験が長く、研修内容を十分理解している。
- ・ 最低限の施設がある。
- ・ 「ウ」国の気象データ解析の中心であるエンテベ国際空港観測所が同じエンテベ市内にあり、その施設や人材を研修に利用することができる。

<弱み>

- ・ DOM の予算がなく、現在は DOM の人材育成に役立っていない。
- ・ コンピューターや近代的な観測用機材が学校内にない。さらに教科書がない。
- ・ 講師は高齢である。また、近年の技術変化に十分に対応していない。
- ・ 現在の施設が大統領宿舎に近いので、立ち退きを命じられる可能性がある。
- ・ 現時点では教育スポーツ省参加の施設であり、行政側の気象への理解が低い（ただし、気象局へ復帰する予定）。

<機会>

- ・ 気象局傘下に復帰することで、気象研修への行政の理解が高まる。また独立法人になることで、研修予算を増額する計画がある。
- ・ 法人になることで、気象スタッフの研修への派遣予算が捻出でき、気象サービスに対する人材育成に寄与することができる。
- ・ 法人になることで、研修講師となる資格のある人材が新規雇用される可能性がある。

<脅威>

- ・ 法人が期待通りに運営され、研修対象となる新規人材が雇用されるかどうか、現時点では不明である。
- ・ 研修に必要とされる資機材や教科書の購入や若手講師の雇用を行う予算が、期待通り配分されるかどうか、現時点では不明である。
- ・ 気象観測や予報の技術進化に対応した研修内容自体の改善について、現時点では計画がない。

以上から、厳しい環境下、気象分野の研修を継続してきており、DOM が新規に研修生を派遣すれば、即時研修可能である。そのためには、予算の確保が急務である。それと同時に、研修を効果

的に行う教材や機材、さらに講師が技術変化にも対応することが必要である。

### 5-2-3 マケレレ大学

#### (1) 概要

##### 1) 講座構成

マケレレ大学の気象学講座は、文学部地理学科（Department of Geography in Faculty of Art）の一部である。地理学科の学生は400人程度である。

気象学講座は2001年にノルウェイの支援で設置され、その後もノルウェイの資金で若手研究者が欧米の大学に留学している。

現在、気象学講座には、地理学科長であるバサリロ教授を入れて5人の教職員がいるが、バサリロ教授以外の4人は若手の講師レベルである。しかし、現在、その2名はミシガン大学とレディング大学の博士課程に留学中である。他2名はレディング大学の修士課程を修了している。

十分な数の講師を雇用できないことが原因で、講座の拡大もできていない。なお、マケレレ大学での研究職の給料は、東アフリカ地域の大学では最も低く、ケニア国に比べて3分の2である。そのため、ケニア人講師を雇用することは難しいとの由である。

マケレレ大学気象学講座は、DOM 職員の教育も目的の一つであり、バサリロ教授（マケレレ大学）とカルボ代理コミッショナー（DOM）との関係も深い。バサリロ教授は、ケニアでナイロビ大学、ICPAC、KMD がまとまって活動しているのと同様、「ウ」国も気象講座とDOM が連携して活動していくことを期待している。

#### (2) 人材育成カリキュラム

現在、マケレレ大学気象学講座の学生募集は実施されていない。同講座で行っているのは、学卒者に気象学のディプロマを与えるためのコース（Post graduate diploma : PGD）コースのみである。このコースはDOM の予算で行うコースであるが、この数年DOM の予算がないので開講されていない。しかし、来年以降は、修士課程設置と学生募集の検討を進めており、カリキュラムの整備も行っている。

#### (3) 人材育成メカニズム

現時点では、DOM は新規に人材を雇用していないため、気象学講座から卒業生が出ても気象局には寄与することはできない。気象局に就職できないことは、気象講座に学生が入学するインセンティブが低いことになる。今後修士課程が開設されれば、「ウ」国国内で高度な技術知識を持った人材が育成されることになる。DOM ないし新気象庁が新規に職員を採用するようになれば、まずPGD コースへの研修生派遣が実現すると想定される。

#### (4) 卒業生の進路

講座設立以来、25人の学生がこのコースで気象学のディプロマを取得し、全員、DOM を初めとする政府機関で仕事をしている。

#### (5) 課題分析

<強み>

- ・ 気象学研究、気象学教育の実績のあるバサリロ教授が講座を統括している。
- ・ PGD コースを実施した実績がある。

<弱み>

- ・ 学生募集を行っていない。
- ・ マケレレ大学の給料が低く、他国からの講師の招聘を困難にしている。

<機会>

- ・ 修士課程の開設が予定されている。
- ・ 将来の講師となる若手研究者が、国外で勉学中である。
- ・ DOM が法人となり、職員募集を再開することにより、高度な知識を持った卒業生の就職先が生まれる。

<脅威>

- ・ 法人が期待通りに運営され、新規に人材が雇用されるかどうか、現時点では不明である。
- ・ マケレレ大学からの予算配分が十分に行われない可能性がある。

以上から、専門的知識を持った学生の就職先としてDOM（及び新気象庁）が新人を採用することが、講座の拡大につながる。学生の就職先が確保できれば、マケレレ大学としても、講座の充実に留意すると考えられる。

### 5-3 「ウ」国気象局（DOM）現状把握・課題（気象観測）

#### 5-3-1 概要

「ウ」国における気象観測は、植民地時代の 1929 年に東アフリカ共同体の気象観測及び気候情報を提供する組織：東アフリカ気象局（EAMD）がケニア国（ナイロビ）に設立されたが、「ウ」国国内の気象観測所もその下に所属した。

東アフリカ共同体の解消により、1977 年、「ウ」国国内 12 箇所の気象観測所を統括する機関として「ウ」国気象局（DOM）としての活動を開始したが、観測の中心地であったエンテベ国際空港観測所に予報及び観測の中枢を置き、カンパラ市内に管理部門を統括する気象局本部を置いた。

「ウ」国唯一の気象水文機関として、自然災害から国民の生命財産を守ること及び事前環境の保護を目的として、気象観測及び気象予報・警報の発表を行い、政府機関・航空交通機関・農林水産業機関・旅行機関・水資源機関等への情報提供を行っている。

#### ① 観測地点

##### (1) 地上気象観測所

「ウ」国国内に 12 ヶ所の気象観測所を持ち、うち 9 ヶ所が自動化（AWS 化）されているが、実質的に機能していない。各観測所では、かつて 3 時間毎の目視観測が 24 時間体制で実施されていた。しかし、慢性的な人員不足により、エンテベ国際空港観測所を除く 11 観測所は夜間の観測が実施されていない。

##### (2) 農業気象観測所

国内に 14 箇所の農業気象観測所を持っているが、こちらも観測を行う人員が不足している。11 箇所では事実上、職員を確保できていない状態で、日々の観測が実施できていない。

##### (3) 水文気象観測所

国内に 13 箇所の水文気象観測所を持っているが、観測を行う人員が不足している。11 箇所では事実上、職員を確保できていない状態で、日々の観測が実施できていない。

##### (4) 高層気象観測所

1) 高層気象観測：ラジオゾンデを用いた高層気象観測を 1 ヶ所（エンテベ国際空港観測所）で実施していたが、ゾンデ本体（発信機）の購入や水素ガスの調達ができないため、現在は休止中



図 5-3-1 「ウ」国の地上気象観測所

とのことである（休止した年次は不明）。

- 2) 測風気球高層風観測：パイロットバルーンを用いた高層風観測を数ヶ所（トロロ他）で実施していたが、水素ガスの調達ができないため、現在休止している。トロロでは 1992 年頃から観測が行われていない。

表 5-3-1 気象観測所一覧

No.	地上気象観測所		農業気象観測所		水文気象観測所	
	観測所名	観測員 在籍/定員	観測所名	観測員 在籍/定員	観測所名	観測員 在籍/定員
1	JINJA	3 / 5	KITGUM	1 / 3	MUBENDE	0 / 3
2	ENTEBBE	8 / 8	BUSHENYI	0 / 3	ENTEBBE	2 / 3
3	MAKERERE	4 / 5	KITUZA	1 / 3	KIBANDA	1 / 3
4	KASESE	1 / 5	NAMULONGE	2 / 3	BUTIADA	0 / 3
5	GULU	4 / 5	BUGINYANYA	2 / 3	KAKOOGI	0 / 3
6	MASINDI	3 / 5	SERERE	3 / 3	KIIGE	1 / 3
7	LIRA	4 / 5	KARENTERE	0 / 3	NAMALU	0 / 3
8	MBARARA	4 / 5	KAWANDA	1 / 3	KYENJOJO	1 / 3
9	KABALE	4 / 5	NTUNGAMO	0 / 3	WADELAI	0 / 3
10	TORORO	4 / 6	KAMENYAMIGO	0 / 3	NTUSI	1 / 3
11	SORTI	6 / 7	KABANYOLO	1 / 3	KOTIDO	2 / 3
12	ARUA	3 / 5	KYEMBOGO	1 / 3	PACHWA	0 / 3
13	---	---	IKULWE	0 / 3	KALANGALA	0 / 3
14	---	---	RWEBITABA	0 / 3	---	---

## ② 所有機材一覧

### (1) 地上気象観測

12 箇所の地上気象観測所には、気象観測を行う露場が設置され、従来型の気象観測機器として、百葉箱内に二重ガラス管型温度計・同湿球温度計・毛髪湿度計・バイメタル式温度計・最高温度計・最低温度計、露場に貯水式雨量計及びグラフ式雨量計・矢羽根式風向計・3杯型風速計・日照計、観測員室にアネロイド式気圧計が設置されている。

自動気象観測所（AWS）は上記 12 地上観測所のうち 9 地点に設置され、従来型の気象観測機器とは別に、露場に電気式温度計・湿度計、風向風速計、日射計、転倒マス型雨量計等の自動観測機器が設置されている。

今回の調査で 5 箇所の観測所（エンテベ、マケレレ、ジンジャ、トロロ、カセセ）を視察したが、ガラス管温度計の破損、風速計センサーの破損、アネロイド式気圧計の故障等が見受けられた。観測所から本部へ破損機器の交換や故障機器の修理依頼をしているが、本部から適切な対応がされないまま、長い所では 10 年以上放置されている。また、自記記録紙が必要な測器については記録紙が補給されないため、測器はあるものの観測が行われていない。

AWS については、9 ヶ所のうち 3 ヶ所が故障している。また、AWS は標準測器との比較検定（キャリブレーション）が実施されていないため、実際には利用されていない。また、AWS の通信は、携帯電話通信（GPRS）を用いて観測所から最寄りの受信所へ送信し、受信所から DOM 本部へインターネット経由で送信することになっているが、両者に問題があるため、DOM 本部で観測データを正常に収集できていない。

## (2) 高層気象観測

ラジオゾンデによる高層気象観測はエンテベ国際空港観測所で、1日1回（世界協定時00Z）実施されていたが、ゾンデ本体の購入や水素ガス等の補充できないため観測が中断されている。

パイロットバルーンによる高層風観測もかつては数箇所で行われていたようであるが、トロロ観測所では、水素ガスが調達できなくなった（本部から供給されない）ため1992年頃から観測が中断されている。

## (3) 気象レーダー観測

従来型気象レーダーがエンテベ国際空港観測所に設置されているが、現在は稼動していない。このレーダーは仏国の支援により1996年に設置された。2007年にデータ処理装置のインターフェースが故障したが、補償期間を過ぎているため修理できないとのことで放置されている。

## (4) 測器検定室（キャリブレーションセンター）

エンテベ国際空港観測所にキャリブレーションセンターが設けられている。温度・湿度及び気圧校正用のチャンバーが設置されている。これらの機材は、1970年代にヨーロッパの支援で設置された（ドイツ製）とのことであるが、破損したため現在は使われていない（製品の外観から80年代のものと推定される）。

## (5) 気象衛星受信設備

静止気象衛星（METEOSAT）画像受信装置はEUの支援を受け、初期の設備は1998年エンテベ国際空港観測所に導入され、2005年に現在のMSG（Meteosat Second Generation）システムが設置された。衛星解析画像の表示システムはフランス気象局SYNERGIEを使用している。本年中にはMTG（Meteosat Third Generation）システムに更新される予定であり、DOM職員3人が、ナイロビのRTCで研修を受講することになっている。

このシステムには、気象衛星データや数値予報データの作図機能、気象観測（地上や高層）の作図・作表機能、気象FAX図の受信機能等があるが、ソフトウェアのライセンス契約が行われていないため、実際に利用できるのは気象衛星データの表示と気象観測電文の表示、気象FAX図の表示に限られている。MTGに更新されれば、当面は全ての機能が使用できるようになると思われる。

## (6) GTS 送受信装置

「ウ」国国内での気象観測データをWMOに送信するとともに、世界の気象観測データを受信するための装置で、GTS送信用のPC、電話回線及びVSAT回線がエンテベ国際空港観測所に設置されている。これらの装置は1995年頃フランスの支援で設置され、2005年に通信用VSAT回線が増設された。現在は主としてVSAT回線（512kbps）を使用しているが、回線使用料の2百万UDX／月（約900USD）がDOMの大きな負担となっている。

## (7) スタジオ設備

テレビ放映用の番組を作成するスタジオがエンテベ国際空港観測所内に設置されている。1996年に開設され、天気予報解説番組をビデオテープに収録し、要請のあったテレビ局に配送していた。2006年に機材が更新されたが、2007年にビデオテープレコーダーが故障したため現在は使われていない。

### ③ 観測内容

#### (1) 地上気象観測項目

地上気象観測所では、3時間毎に気圧、気温、湿度、風向、風速等の測器を用いた観測（降水量は1日1回）と、目視による観測（天気、大気現象、視程、雲量、雲形）が行われ、これらの気象観測結果は、固定電話や携帯電話、FAX、無線電話等を用いてエンテベ国際空港観測所内のデータオペレーションセンターに送信される。

#### (2) データオペレーションセンター（Data Operation Center : DOC）

地上気象観測所から送信された全てのデータはDOCでGTS端末に入力処理され、東アフリカ地域のハブであるKMDに送信される。

ただ、各観測所からDOCへは手動によって送信されているため、11観測所からの収集を行うのに1時間から2時間を要している。

本部データ管理部署には、一部の欠測はあるものの、観測開始からのデータがデジタル化されているとのことであったが、確認できていない。



図 5-3-2 従来型気象観測機器



図 5-3-3 自動気象観測機器



図 5-3-4 気象レーダー（右側）



図 5-3-5 検定装置（気圧、気温、湿度）



図 5-3-6 衛星データ受信アンテナ



図 5-3-7 気象衛星データ表示端末



図 5-3-8 GTS 送受信装置



図 5-3-9 テレビ番組収録スタジオ



表 5-3-2 DOM の所有機材

<b>地上気象観測装置（従来型）：地上気象観測所 12 ヶ所</b>	
温度計	二重ガラス管型温度計、同湿球温度計、バイメタル式温度計（自記式）、ガラス管型最高温度計、ガラス管型最低温度計
湿度計	毛髪湿度計（自記式）
雨量計	貯水式雨量計、グラフ式雨量計（自記式）
風向風速計	矢羽根式風向計、三杯型風速計（風程計）
日照計	日照計（自記式）
気圧計	アネロイド式気圧計
その他	農業気象観測所では蒸発皿や地中温度計を設置
<b>自動地上気象観測装置（AWS）：地上気象観測所 9 ヶ所（上記 12 ヶ所のうち）</b>	
温度計	電気式温度計
湿度計	電気式湿度計
雨量計	転倒マス式雨量計
風向風速計	矢羽根式風向計、三杯型風速計
日照計	日射計
通信装置	データロガー、GPRS 式通信装置
<b>高層気象観測装置：1 ヶ所</b>	
ゾンデ観測	ラジオゾンデ受信アンテナ・ラジオゾンデ受信・解析装置
<b>高層風観測装置：2 ヶ所</b>	
パイロットバルーン観測	経緯儀（セオドライト）
<b>気象レーダー：1 基（エンテベ国際空港観測所）</b>	
気象レーダー	従来式気象レーダー
<b>キャリブレーションセンター</b>	
検定装置	恒温槽、恒湿槽、気圧チャンバー
<b>衛星データ受信装置</b>	
METEOSAT	静止気象衛星受信アンテナ、データ解析表示装置

- \* 1 自記式測器は記録紙が補給されていないので観測していない
- \* 2 AWS データは測器の観測精度が確認されていないため使われていない
- \* 3 高層気象観測・高層風観測は現在行われていない
- \* 4 気象レーダーは故障のため休止中
- \* 5 検定装置は故障のため使われていない

表 5-3-3 (1) 観測項目 (地上気象観測所)

No	観測所名	温度観測				雨量	気圧	風			蒸発量	日照
		最高	最低	乾球	湿球			風向	風速	高層		
1	JINJA	○	○	○	○	○	×	○	○	—	—	×
2	ENTEBBE	○	○	○	○	○	○	○	×	×	—	×
3	MAKERERE	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	×
4	KASESE	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	×
5	GULU	○	○	○	○	○	×	○	○	—	—	×
6	MASINDI	○	○	○	○	○	×	○	○	—	—	×
7	LIRA	×	○	○	×	○	×	○	○	—	○	×
8	MBARARA	○	○	○	○	○	×	○	○	—	—	×
9	KABALE	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	×
10	TORORO	○	×	○	○	○	○	○	×	×	—	×
11	SORTI	○	○	○	×	○	○	○	○	—	—	×
12	ARUA	○	○	○	○	○	○	○	×	—	—	×

○：観測を実施

—：観測対象外

×

表 5-3-3 (2) 観測項目 (農業気象観測所)

No	観測所名	温度観測					雨量	風		蒸発量	日照
		最高	最低	乾球	湿球	地中		風向	風速		
1	KITGUM	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×
2	BUSHENYI	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×
3	KITUZA	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×
4	NAMULONGE	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×
5	BUGINYANYA	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×
6	SERERE	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×
7	KARENGERE	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
8	KAWANDA	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
9	NTUNGAMO	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
10	KAMENYAMIGO	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
11	KABANYOLO	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×
12	KYEMBOGO	×	×	×	○	×	○	×	×	×	×
13	IKULWE	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
14	RWEBITABA	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×

○：観測を実施

—：観測対象外

×

表 5-3-3 (3) 観測項目（水文気象観測所）

No	観測所名	温度観測				雨量	風		蒸発量	日照
		最高	最低	乾球	湿球		風向	風速		
1	MUBENDE	×	×	×	×	×	×	×	—	—
2	ENTEBBE	×	×	×	×	×	×	×	○	—
3	KIBANDA	×	×	×	×	×	×	×	—	—
4	BUTIADA	×	×	×	×	×	×	×	—	—
5	KAKOOGI	×	×	×	×	×	×	×	—	—
6	KIIGE	○	○	○	○	○	×	×	—	—
7	NAMALU	×	×	×	×	×	×	×	—	—
8	KYENJOJO	×	×	×	×	○	×	×	—	—
9	WADELAI	○	○	○	○	○	×	×	○	—
10	NTUSI	○	○	○	○	○	×	○	—	—
11	KOTIDO	○	×	○	○	○	×	○	—	○
12	PACHWA	×	×	×	×	×	×	×	—	—
13	KALANGALA	×	×	×	×	×	×	×	—	—

○：観測を実施

—：観測対象外

×：観測対象であるが機器の故障や資材不足で観測できていない

#### ④ 測器調達方法（メンテナンスを含む）

現在使用されている測器は、従来型測器及び AWS 測器ともにヨーロッパ製で、カンパラにある現地代理店を通して調達可能とのことであるが、本調査での視察の範囲内では、近年調達された測器を見ることはなかった。

気象衛星受信設備や表示システムは、EU からの支援機器で、今年中に EU より機器更新がなされる予定である。

#### ⑤ 測器メンテナンス

全ての気象観測機器は定期的に測定精度の確認を行う必要がある。

KMD では、日常的に従来の観測機器のデータと AWS のデータの相互比較により AWS データの精度をチェックしている。また、半年に 1 度は本部測器課の職員が地方観測所に赴き、標準機器を用いた比較観測を行うことで観測機器の誤差確認を実施し、測器によっては 1 年に 1 回、本部の検定室に持ち込んで、広い測定範囲の測定誤差のチェック（測器検定）を行っている。

一方、DOM では、職員の不足、準器の不備、観測機器の不足などから、ここ 10 年程度、観測所で使用されている測器の測定精度の確認は行われていないとのことである。また、複数の観測所で測器の破損や故障が見られるが、測器の交換や修理は行われていない。

## ⑥ 気象サービス

### (1) 予報業務

#### (a) 地上気象観測通報の集計

DOC に収集された各観測所のデータは、予報室に送られ、局地天気図（「ウ」国及び周辺国の一部を含む地上天気図）にも記載され、天気図作成の資料となる。

#### (b) 天気図の作成

DOM では、上記の局地天気図とともに、アフリカ全土を含む広域天気図（地上及び高層 850、700、500、300hPa）を 1 日 4 回（00Z、06Z、12Z、18Z）作成している。天気図作成の資料として、「ウ」国国内の気象観測結果及び GTS で収集された世界各国の気象観測結果を使用する。天気図作成は、プロッターと呼ばれる専属職員が担当する。

#### (c) 数値予報

独自の数値予報は行っていない。

また、JMA や EU 等は全球モデルの数値予報結果を Web サイトに公開し、KMD は領域モデルの数値予報結果を GTS 経由で配信できる状態にあるが、DOM におけるインターネット環境が整備されていないこと、GTS の回線速度が遅いことなどから、利用するにはいたっていない。

#### (d) 気象衛星解析画像と数値予報結果の表示

担当予報官室には気象衛星画像（METEOSAT）を表示する専用端末が設置され、予報作業の資料としている。衛星画像は温度別に解析することが可能で、局地的な豪雨をもたらす積乱雲の判別を含む雲解析に利用されている。受信ソフトウェアはフランス気象局（Meteo France）の SYNERGIE を使用している。

なお、このシステムには EU の数値予報結果も配信されているが、表示ソフトのライセンス契約を行っていないため、DOM では表示できない。

#### (e) 天気予報（気象予報）の種類

短期の天気予報として、24 時間（今日と明日）の天気概況が 1 日に 1 回発表され、政府関係機関、地方自治体、報道機関に FAX や e-mail で送付される。またテレビ局には天気予報番組のビデオテープが送付されていたが、現在は機器故障のため中断している。

長期予報としては、季節予報が発表されているが、ICPAC が東アフリカ広域の予報を行い、域内の気象機関や大学・研究機関を集め、発表会を開いている。今回は、9 月から 12 月の雨期に関



図 5-3-10 Daily Monitor 紙  
に掲載された季節予報

する季節予報の発表会がケニア国のキスムにおいて9月2日から3日にかけて開催され、「ウ」国からはDOMやマケレレ大学等から関係者が参加した。また、ICPACは各国向けにその概況を発表しており、その内容が「ウ」国国内に発表されている。この季節予報は「ウ」国国内の新聞に掲載されるとともに、DOMホームページ上に長官名で発表されている。

## (2) 異常気象情報の発表

暴風雨、強風、降雹、雷雨、濃霧の異常気象情報が随時発表され、政府関係機関、地方自治体、報道機関にFAXやe-mailで送付される。また、航空機関向けには乱気流情報やウィンドシアア（風向急変）情報が発表される。

## (3) 気候変動への取り組み

現時点では具体的な気候変動への取り組みはないが、本年、デンマーク国の支援により気候変動UNITが設置された。事務局長にはDOMの副長官が就任しているが、所管は首相府になっている。今後、気象局を含む各省庁が行う気候変動の評価に関する活動を一元的に管理する予定である。

### 5-3-2 具体的な観測地点の状況

本調査では本部機能の一部を担うエンテベ観測所、カンパラ市内のマケレレ観測所をはじめ、地方の4観測所（ジンジャ、トロロ、カセセ、マシディ）を訪問し、状況を調査した。各観測所について、現状を概説する。

#### ① エンテベ観測所（エンテベ国際空港内）

##### (1) 人員配置と観測体制

観測員は定員8人が満たされており、3交替制で、3時間毎の地上気象観測が24時間体制で実施されている。

##### (2) 観測内容

地上気象観測、ラジオゾンデ高層気象観測、気象レーダー観測の設備が備わっている。しかし、ラジオゾンデ観測は、ラジオゾンデ発信器や水素ガスを購入できないため、現在は休止している。気象レーダーによる観測は1996年より開始され、2007年にデータ処理装置のインターフェースが故障したが、修理費が準備できないために、観測が中断している。

##### (3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器とAWSが設置されている。

従来型の測器および露場は、全般的には保守されているが、風速計が破損しており風速観測ができない。また記録紙がないため日照は欠測となっている。

AWSは作動しているものの、測器検定が行われていないため、正式なデータとしては採用されていない。また、測器は十分に保守されておらず、風速計の水準不良、温度計容器内のクモの巣などが放置されている状態であった。

##### (4) その他

なお、エンテベ観測所は、DOMの予報中枢でもあるため、予報官や電子・電気技術者、機械技術者等、定員は90人程度である（調査時点での充足率は定員の半分程度と推測される）。また、「ウ」

国唯一の国際空港であるため、24 時間体制の航空気象観測が必須となっているため、人員の充実が図られているものと思われる。

## ② マケレレ観測所（カンパラ市マケレレ大学内）

### (1) 人員配置と観測体制

観測員は定員 5 人に対して 4 人が配置されており、2 交替制で、3 時間毎の地上気象観測が日中のみ実施されている。

観測員の充足率は高いが、我々が訪問した際の観測員は当観測所に 5 年間勤務しているが、週に 2 日の勤務で、仕事内容や待遇に満足はしていない。さらに高い資格（Class II の Meteorologist）を希望している。

### (2) 観測内容

地上気象観測を実施している。

### (3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器と自動観測装置（AWS）が設置されている。

従来型の測器は、全体的には保守されているが、風速計が破損しており観測ができない。また日照計は記録紙が調達できないため欠測となっている。

AWS は動いているものの、データの較正が行われていないため、正式なデータとしては採用されていない。

### (4) その他

DOM の事務室は大学工学部 IT 棟内にあり、気象観測露場は離れた場所にある。大学構内ではあるが、夜間の治安が悪いことも、夜間観測を実施できない理由としている。

## ③ ジンジャ観測所（南部 ジンジャ空港内）

### (1) 人員配置と観測体制

観測員は定員 5 人に対して 3 人が配置されており、2 交替制で、3 時間毎の地上気象観測が日中のみ実施されている。

### (2) 観測内容

地上気象観測を実施している。

### (3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器と自動観測装置（AWS）が設置されている。

従来型の測器は、全体的には保守されているが、気圧計が破損しており気圧観測ができない。また日照計は記録紙が調達できないため欠測となっている。

AWS は動いているものの、データの較正が行われていないため、正式なデータとしては採用されていない。

④ トロロ観測所（東部 トロロ空港近傍）

(1) 人員配置と観測体制

観測員は定員6人に対して4人が配置されており、2交替制で、毎時の航空気象観測と3時間毎の地上気象観測が日中のみ実施されている。

我々が訪問した際の2人の観測員は1993年より当観測所に勤務しているが、本部での研修とさらに高い資格（Meteorologist III）を希望している。

(2) 観測内容

地上気象観測、航空気象観測、測風気球による高層風観測を行うことになっている。

(3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器と自動観測装置（AWS）が設置されている。

従来型の測器は、全体的には保守されているが、最低温度計及び3杯風速計が破損しており観測ができない。また日照計は記録紙が調達できないため欠測となっている。

AWSは2008年に設置され動いているものの、データの較正が行われていないため、正式なデータとしては採用されていない。

測風気球（パイロットバルーン）による高層風観測は、気球に充填する水素ガスが調達できないため1992年以来観測が行われていない。

(4) その他

観測事務所のすぐ傍に気象観測露場があるが、夜間の治安が悪いことも、夜間観測を実施できない理由としている。

⑤ カセセ観測所（西部 カセセ空港内）

(1) 人員配置と観測体制

観測員は定員5人に対して1人が配置されており、3時間毎の地上気象観測、毎時の航空気象観測が日中のみ実施されている。航空機の離発着は週1便とのことである。また現地で採用されたローカルスタッフ1名がいる。

正規の観測員は1名のため、実質休日のない状態である。4年前には4人の職員がいたが、1人が転勤、さらに1人が転職、2年前に1人が定年退職したが、職員の補充がない。

観測員は1993年より当観測所に勤務しているが、本部での研修とさらに高い資格（Class IIIのMeteorologist）を希望している。

(2) 観測内容

地上気象観測、航空気象観測を行っている。

(3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器と自動観測装置（AWS）が設置されている。

従来型の測器は、全体的には保守されているが、湿球温度計が破損しているが観測はできている。

また日照計は記録紙が調達できないため欠測となっている。

AWS はバッテリーが不調で観測はできない。

#### ⑥ マシンディ観測所（中部 マシンディ市内）

##### (1) 人員配置と観測体制

観測員は定員 5 人に対して 3 人が配置されており、2 交替制で、3 時間毎の地上気象観測が日中のみ実施されている。

我々が訪問したのは休日であったため、観測事務所は訪問していない。

##### (2) 観測内容

地上気象観測を行っている。

##### (3) 測器の状態

地上気象観測のための露場には従来型の気象測器が設置されている。

従来型の測器は、全体的には保守されており、気圧計が破損しているが観測はできている。また日照計は記録紙が調達できないため欠測となっている。

### 5-3-3 課題分析

#### ① 観測

DOM は現在、12 の地上気象観測所、14 の農業気象観測所、13 の水文気象観測所を抱えるが、人員不足のためエンテベ観測所を除く観測所では夜間の観測が実施されていない。また、気象測器の破損や消耗品の不足、定期点検が実施されない等の理由により、必要な気象観測項目も十分に観測が実施されていない。

また、9 箇所に AWS が設置されているが、測器検定や準器との比較観測が行われていないため、正式な観測データとして採用することができない。通信系も正常に機能していないため、DOM 本部で定常的に受信できない状態にある。

WMO のガイドラインに準じた観測を実施するためには、以下の項目の早急な改善が望まれる。

- ・ 従来型気象測器の整備：破損した気象測器（温度計、湿度計、気圧計、風速計等）の交換を行うとともに、各観測所において準器を用いた比較観測を実施する。
- ・ 消耗品の供給：温度計・湿度計・日照計・雨量計の記録紙の供給及び高層気象観測地点では、ゾンデ・気球・水素ガス等の供給を行う。
- ・ 比較観測用準器の整備：比較観測用の準器として、アスマン型乾湿温度計、精密気圧計、メスシリンダー、携帯用風向風速計、工具を 2 セット
- ・ 観測結果通報体制の改善：現在、観測データの本部への通報は電話、無線、FAX、携帯電話で行われているが、通信方法（インフラ）整備や通信時間割の策定、受信側人員の増員を行い、観測から 30 分以内に収集できる体制に改善する。
- ・ 観測人員の確保：ほとんどの観測所で人員が不足し、日常の気象測器の点検整備や夜間の観測が実施できていない。定員に対する不足人員は地上気象観測所で 17 人、農業気象観測所で 30 人、水文気象観測所で 31 人であるが、まず地上気象観測所について 24 時間観測を実施するに



必要な観測員を確保する。

- ・ **AWS 測器の整備**：AWS 測器と準器の比較観測を行い、精度確認を行う必要がある。また、通信系の見直しも必要である。さらに既存の AWS 機器を今後も使用するのかを判断（恐らく不可能）したうえで、必要があれば本部（またはエンテベ）においてデータを受信できる体制を整備する。
- ・ **気象レーダー**：短時間・局地的な豪雨を捕捉し、短時間の予報を行うために気象レーダーは有効な手段であるが、降水量を量的に把握するためにはリアルタイムの雨量データが不可欠となる。その意味でも、AWS の整備が望まれる。

## ② データ処理

気象観測データは、通報電文形式に変換された後、予報作成・天気図作成及び GTS 通報用の観測速報としてエンテベの DOC に通報されるが、予報業務等に利用されるだけで特にデータベース登録等を行われていない。一方、各観測所で作成された観測原簿は 1 カ月分が本部データ管理部署に送付されたものが保管され、順次 PC への入力作業が行われている。

最新データの収集・入力と蓄積されたデータの品質管理・データベース作成を系統的・効率的に行う必要がある。今後、気候変動の影響評価を行ううえで、品質管理の行われた気象データは必要不可欠である。

- ・ **最新データの収集・入力**：従来通りエンテベ観測所 DOC で収集し、収集時に英国気象局から提供されているソフトウェア (CLIMSOFT) 等を用いて入力処理と品質管理 (異常値チェック) を行う。
- ・ **過去データの品質管理とデータベース化**：上記最新観測データの入力ファイルはメール等で本部データ管理部署に送り、再度品質管理を行ったうえでデータベース登録を行う。同時に、過去の観測データの品質管理を実施し、精度の高いデータベースを整備する。
- ・ **外部へのデータ提供**：政府機関や大学研究機関、国際機関からの要請に応えられるように、気象観測データの整備 (時刻データ、日データ、月データ等) を行い、外部への提供体制を整備する。

## ③ 解析

気象データ解析作業としては、天気図作成 (局地、地上、高層) や気象衛星データ解析、数値予報結果の解析があるが、DOM では数値予報結果の受信・表示ができない。気象データの多くは GTS を経由して送信されているが、アフリカ域では EU の支援が行き届いており、気象衛星経由で天気図や数値予報結果も配信されている。また最近ではインターネット経由で気象衛星データや数値予報結果を受信することも可能である。

- ・ **各種天気図作成の自動化**：WMO の VCP 等を活用し、GTS の更新を行うとともに、GTS で配信される数値予報結果の自動図化を行う。その際、従来から行っている天気図作成 (実況天気図) は継続して行う。
- ・ **気象衛星データ及び数値予報結果の合成図**：EUMETSAT による MTG の導入によって可能となると思われる。
- ・ **数値予報結果に基づく予報作成**：数値予報結果を気象予報に翻訳する技術を気象用語でガイド

ンスと呼ぶが、今後、気象予報を客観的に行うためにガイダンス技術を導入する。

#### ④ 予報

現在、気象予報のうち短期予報は DOM で作成し、長期予報（季節予報や干ばつの情報）は ICPAC が作成したものを転用している。短期予報は全国の天気概況的なものに限られているため、今日・明日の時系列予報や予報対象地域の細分化、主要都市の時系列予報、全国各地域の週間予報等が望まれる。

- ・ 短期予報：日本の気象庁や EU、NOAA 等が全球の数値予報を公開している。それらを利用しガイダンス技術を導入することで、時系列予報及び週間予報が可能となる。但し、実況観測値による補正が欠かせないので、地上気象観測設備の自動化が同時に要請される。
- ・ 長期予報：長期予報は短期予報よりも難しく、技術的・設備的に負担が大きい。当面は、ICPAC や他の機関が発表する予測情報を活用することが考えられる。

#### ⑤ 数値予報モデル運用

現在、DOM では短期予報・長期予報に係る予報モデルが運用していない。予報業務にモデルを運用するためには、機材やソフトウェアの整備とともにモデルの検証を行うために過去の気象データを整備する必要がある。また、モデルの調整・運用・解析・予報作業を行うための人材育成が事前に要請される。

前項で述べたが、各国・各機関の数値予報モデル（全球や領域）の結果を受信し、ガイダンス技術を導入し、「ウ」国に最適な予報モデルの活用を進めることで、モデル運用・解析予報技術を習熟するべきと考える。

#### ⑥ 商品開発

国の組織としての気象機関が発表する気象情報には、日々の気象の状況を予測した天気予報、気象災害が予想される際に発表する注意報や警報、国の防災機関に提供する防災情報といった公共的な情報と個別の利用者のために作成した気象・気候情報がある。予報時間の長さによって、以下のよう区分することができる。

予報時間	0～1 時間	1～6 時間	半日～3 日	1 週間	3～6 ヶ月	数年
名 称	ナウキャスト	短時間予測	天気予報	週間予報	季節予報	気候情報

日本では、ナウキャストや短時間予測は、降水量や発雷、突風・竜巻等の予報に導入されている。「天気予報（週間予報を含む）」と呼ばれるものは、降水量・気温・風等の気象現象の予想を、24 時間先や 1 週間先、全国や地域別・主要都市別等の地域に対し、一般国民利用者が理解しやすい図や表に加工した形で発表することを言う。また、期間の降水量や気温の平年比、天候等の傾向を季節予報として発表している。

一方、豪雨や雷雨、サイクロンや突風等、気象災害が予想される際には、注意報や警報として防災情報を発表することも重要である。さらに、洪水や土砂災害の引き金となる大雨や局地的豪雨、雷雨や突風に関する防災情報を、防災関係機関に適時に提供する必要があり、その判定基準の標準化、情報内容の定型化、情報作成業務のルーチン化、送信先及び送信方法等を検討する必要がある。

第一義的にこのような情報を発信することが国の機関としての DOM に要請されている。

さらに、DOM が Authority となり、今以上に存在価値を高めるためには、国家の唯一の気象機関として、国の主要産業である航空、農林水産、エネルギー、水資源、観光等の業界に、各セクターが要望する気象情報を提供することが要請される。利用者によって、最新の観測情報や予測情報を要請し、予測情報についても予報期間の長短、予報内容（気象現象だけではなく、さらに個別化したダウンバーストや風の不連続面の予報、発雷等の短時間予報、季節・期間の降水量予測等）が異なるため、各業界が必要とする観測情報や予報情報等の市場調査を実施し、各業界が利用しやすい形で提供する商品を開発する必要がある。

#### ⑦ 伝達手段

日常の天気予報（短期予報）の伝達手段として、FAX や e-mail を用いて政府関係機関、地方自治体、報道機関に送付される。またテレビ局には天気予報番組のビデオテープが送付されていたが、現在は機器故障のため中断している。また、季節予報は新聞に報道されるほか、DOM のホームページにも掲載されている。

前項にも述べたが、情報の種類及び送信先によって伝達方法を検討する必要がある。

- ・ 防災気象情報：国家や国民の生命財産に係る情報なので、迅速確実に伝達される必要があり、複数の伝達方法を使用し、伝達漏れのないように配慮する。また、地方ではテレビや電話の普及率が低いところもあり、コミュニティレベルでの情報伝達や地方ラジオ局との協力を得ることも考えられる
- ・ 一般気象情報（天気予報等）：現時点では FAX や e-mail によって送信されているようであるが、伝達先にふさわしいプロダクト開発を行い、同時に伝達方法も検討する
- ・ 季節予報：同様に、マスメディアやホームページの活用が必要だが、伝達先にふさわしいプロダクト開発を行い、同時に伝達方法も検討する
- ・ ホームページの充実：現在のホームページの情報量は極めて少ない。防災気象情報や予測情報を適時に更新し、ひろく国家・国民から利用されるホームページの充実が必要である。併せて、観測情報の提供や、過去の観測データの提供も検討する
- ・ 個別予報：航空業界、農業機関、交通機関、観光産業等、各機関が必要とする情報を作成し、伝達方法・伝達の頻度やタイミングを検討する

#### 5-4 他ドナーによる協力

本調査において、以下のドナーを訪問し事業内容を調査した。また、本調査の中で、USTDA が DOM の委託を受けて気象業務の改善調査を実施するとの情報があったので、併せて DOM でのヒアリング内容を記載する。

- ・ 世界気象機関ナイロビ事務所（WMO）
- ・ 国連開発計画（UNDP）
- ・ ドイツ技術協力機構（GTZ（調査当時））
- ・ 国連世界食料計画（WFP）
- ・ デンマーク大使館

- ・ 世界銀行 (WB)
- ・ ノルウェイ大使館

#### 5-4-1 世界気象機関ナイロビ事務所 (WMO)

WMO が行う支援は域内気象局のレベルアップと全体の調整である。WMO が直接的に各国に個別の支援を行うことはないが、支援を必要とする気象局とドナーとの調整を行う役目を持っている。

現時点で、DOM に対しては以下の支援活動が行われている。

##### (1) 気象衛星データ受信および解析の研修

EUMETSAT はアフリカ地域への MTG (METEOSAT 第 3 世代) 受信システムの供与を計画しており、これらの設備の操作およびデータ解析に関する研修が、RTC (ナイロビ) で実施されている。DOM からも 2 名の職員が参加することになっている。(内 1 名は既に研修を受講中)

##### (2) 気象スタジオの改修

NMC 内に設置されている気象解説放送収録スタジオは、現在ビデオ収録装置が故障し、使えない状態であるが、イギリスの支援により改修される予定である。

##### (3) VCP によるスカラシップ

WMO の VCP により、本年より中国の大学の修士課程に 2 名の DOM 職員が留学する。

また、WMO は RTC (KMD) や ICPAC を窓口にも、予報技術 (長期、短期) や数値予報、衛星解析等の研修を実施しており、DOM 職員の計画的な人材育成及び技術向上のために有効に活用できるものと考えられる。なお、研修プログラムについては、WMO ナイロビ事務所に確認する必要がある。

##### (4) VCP による GTS の整備

現在の GTS は、1995 年頃にフランスの支援によって整備された。4-3-1 に触れたように、近年の通信技術やインフラの向上に伴い、WMO の VCP による GTS の更新整備が盛んに行われている。DOM についても、この VCP を活用することは実現可能性の高い手段と考えられ、WMO ナイロビ事務所に申請条件等を調査する必要がある。

#### 5-4-2 国連開発計画 (UNDP)

気候変動分野でのソフト対策 (法整備や気候変動政策等) を中心に支援を行う計画であるが、DOM への直接的な支援は計画されていない。

#### 5-4-3 ドイツ技術協力機構 (GTZ (調査当時))

水資源・洪水対策の観点から DWRM および DOM への支援を行っており、その一環として DOM への長期専門家派遣を計画している。

GTZ (調査当時) では、「気候変動適応に関する RUWASS イニシアティブ」として、次の 4 つの柱を立てている。

柱 1 指標 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOM と水源管理局 DWRM が気象予報と洪水のモデル化を行うため、データの収集、解析、管理の仕方を改善するため、能力を強化する。</li> <li>・ DOM が、3 つの災害の危険の高い地域からのデータを、利用者が利用しやすい日、月及び季節気象情報に加工する。</li> </ul>
柱 2 指標 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 洪水モデルと洪水及び干ばつリスクを管理するための戦略と活動計画を作成する。</li> <li>・ 洪水予防戦略が作成され、少なくとも 2 つの流域でパイロット事業として実施される。</li> </ul>
柱 3 指標 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安定した水源開発のため、国の水源規則と安全を改善する。</li> <li>・ 水環境省が、気候変動効果を念頭に置きつつ水源やダムのためのガイドラインや手順を適用する。</li> </ul>
柱 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気候変動に関する一般の認識を高める。</li> </ul>

GTZ（調査当時）としては、このうち気象サービスを対象とした「柱 1」および一般への周知を目的とした「柱 4」を、JICA との連携協力が可能な分野と位置づけている。両者の支援活動は次のようにまとめられている。このうち、柱 4 は気候変動であり、今回、「ウ」国政府から要請のあった気象情報サービスの枠組みと異なることから、GTZ（調査当時）が JICA 支援と関連するのは「柱 1」である。

柱 1 の活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 指標 1 に関連したパイロット地区を選定する。</li> <li>➢ 気象予報に関し、DOM と DWRM の内部能力を評価する。</li> <li>➢ IT とコンピューター機材を調達する。</li> <li>➢ AWS の調達と設置</li> <li>➢ 従来型の気象観測所の機材整備</li> <li>➢ 自動気象レベルの記録機と遠隔操作による地方観測所の設置</li> <li>➢ 関連ソフトウェアを含む能力開発</li> <li>➢ 気象機材と観測所の機器計測</li> <li>➢ データのデジタル化と同化</li> </ul>
---------	---

柱 1 の活動では、指標 1 にあるように、洪水対策を洪水の危険の高い地区で実施することを目標としていることから、全国の気象サービス改善を対象とする今回の要請内容とは、方向性が異なるといえることができる。

気候変動対応の視点から GTZ（調査当時）では、2011 年 5 月にヨーロッパ人気象専門家の DOM への長期派遣を検討している。期間は 3～6 年である。また、訓練については予算がないとのことである。

GTZ（調査当時）の協力状況を数値的に表すと次のようになる。

- ・ 農業気象の自動観測所の設置（15 カ所） : 調達中
- ・ 水文気象の自動観測所の設置（8 カ所） : 調達中
- ・ サーバー 1 台、PC4 台 : 既に納入
- ・ PC8 台 : 調達中
- ・ 洪水モデル開発とこれらに係わるトレーニング 10 名 : 計画中
- ・ 上記計画を実行するための専門家の派遣 : 計画中

#### 5-4-4 国連世界食料計画 (WFP)

食糧保障の観点から、農地の環境監視（乾燥や洪水）等の情報の分析やマッピングを行っている。現在の計画では、北東部のカラモジャ地域に気象観測所の設置を行い、観測データを DOM に提供（受信できるシステム提供）している。ただし農地の環境監視を目的としているため、DOM の地上気象観測所とは違う地点に観測所を設置しているので DOM の気象観測能力強化にはなっていない。

具体的な協力内容は以下の通りである。

- ・ カラモジャ地区およびテソ地区へ自動気象観測所の設置 12 カ所 : 設置済み
- ・ カラモジャ地区およびテソ地区へ自動気象観測所の設置 14 カ所 : 計画中
- ・ 独自の収集システムの設置と Web サイトを通じた DOM へのデータ提供 : 設置済み

これらは、食糧安全を目的としており、干ばつの危険の高い地方に限定した支援である。調査団来訪時に WFP からは、人材育成や技術協力に関し、JICA - WFP - UNICEF の連携支援を提案された。

上記の GTZ（調査当時）及び WRF は雨量を中心とした気象観測所の設置を行っているが、GTZ（調査当時）は水資源管理（洪水対策及び水資源開発）、WRF は食糧安全を目的としている。一方、DOM は、国家気象局として国内の気象状況の把握（観測）と予報を、WMO の規定に準じて実施する機関である。GTZ（調査当時）や WFP が推進する気象観測所が DOM の目的（観測要素、測器、観測方法、配置）と一致する場合には、DOM の地上気象観測所として「ウ」国の気象観測網の一環に採用することができる。しかし、測器や観測方法が WMO 規定を満たさない場合は、DOM の観測所として採用できないであろう（この場合でも、非公式データとして、降水や気象現象の把握および予報作成に役立つので、DOM にとっては有用である）。

#### 5-4-5 デンマーク大使館

DANIDA は気候変動分野への支援に重点を置いている。気候変動を統括する機関としての気候変動 Unit を 2.2 百万 USD の資金を投じて、内閣府（OPM）に設立した。この Unit の事務局長は DOM の副長官が兼任している。しかし、気象分野での DOM への支援計画は特にない。

具体的な協力内容は以下の通りである。

- ・ CCU（気候変動 Unit）の設置
- ・ 事務所および事務用品・家具の支給
- ・ 車両 2 台
- ・ プログラムマネージャー
- ・ 専門家 2 人
- ・ 秘書

調査団来訪時に、大使館担当者からは、JICA が DOM への支援を計画しているのであれば DANIDA も協力できるとの話があった。その場合、世銀が援助調整を行うとのことである。

#### 5-4-6 その他のドナー

(1) 世界銀行 (WB)

気候変動分野での支援を行うが気象分野での支援は計画していない。

(2) ノルウェイ大使館

森林資源開発・保全の観点から NFA (森林公社) を中心に支援している。

また、マケレレ大学に IT 棟を建設し、教授の派遣やノルウェイ修士課程への留学への奨学金支援を行っている。

(3) アメリカ貿易開発機構 (USTDA)

DOM の要請により、今年 (2010 年) 9 月から約 3 ヶ月間、DOM の気象サービス改善のための調査を実施する。調査結果を報告書として DOM に提出 (12 月) し、業務を終了する。

表 5-4-1 ドナーによる支援の状況

	観測	データ処理	解析	予報	モデル	プロダクツ	広報
項目例 ドナー	自動観測所・データ送信 レーダー 高層気象観測 人材育成 指針・手引き その他	処理装置 品質管理 データベース化 人材育成 その他	気象衛星データ 情報集約システム 統計解析 人材育成 指針・手引き その他	短期予報 週間予報 季節予報 人材育成 指針・手引き その他	メソモデル 領域モデル 全球モデル 気候変動 人材育成 その他	天気予報 注意報警報 情報管理 その他	政府機関 防災機関 報道機関 国民 啓蒙および教育 その他
DOM	目視による観測 データ通報	データ処理 データ入力	気象衛星データ 地上気象観測	短期予報 週間予報 10日予報 季節予報	メソモデル 領域モデル 全球モデル 気候変動	天気予報 注意報警報 情報管理	上記機関への情報提供
WMO			気象衛星データ解析の研修 (EUの支援)		気候変動研修 (ICPACにて)		気象予報サービスの研修 気象予報解説スタジオの改修 (UKの支援)
WFP	カラモジャ地区へのAWS設置(12カ所設置済、14箇所計画中)	WEBサイトを通じたデータ収集システム					
GTZ (調査当時)	農業気象AWS 15カ所、水文気象AWS 8カ所を計画中	サーバー1台、PC4台投入済、PC8台調達中			DOM職員10人の洪水モデル研修 長期専門家派遣		
DANIDA (Royal Danish Embassy)					気候変動Unitの設置 (事務所、車両2台、COP15資金\$2.2mによる)		
USTDA	DOM気象業務の総合的な改善のための調査および助言						



## 第6章 協力概要

### 6-1 協力の基本方針

昨今の気候変動を含む様々な影響により、「ウ」国だけではなく、東アフリカ地域内の国々が大雨・洪水・干ばつ等の気象災害に見舞われており、気象観測を含む気象サービス分野の現状についても、「ウ」国だけの問題ではなく、域内共通の問題であると考えられる。

他の分野と比較して、当該分野の特筆すべき特徴は、国境単位で明確に区切ることができず、地域の課題として考えることが重要になるということである。

本調査は、「ウ」国の要請に基づいて実施されたものであるが、以下の基本方針を持って、協力内容の検討を行うこととする。

#### (1) 東アフリカ全域に対するアプローチ

前述のとおり、当該分野は国境単位で明確に区切ることができない。また、東アフリカ地域については、「ウ」国だけが気象分野で遅れているわけではなく、周辺国の多くが同様の状況を抱えているのではないかと推測される。

また、「ウ」国の気象サービスの質を向上させるためには、「ウ」国だけの組織強化・技術向上を図っても最小限の効果しかえられず、周辺国も含めた底上げが、「ウ」国の気象サービス強化にも繋がるといえる。

前章5-3-1のとおり、域内の気象局のレベルアップと全体調整を行うのは、世界気象機関(WMO)である。「ウ」国に対する協力内容を検討するにあたって、地域における協力の全体像も把握しながら、進めることが望ましいと考えられる。

#### (2) ドナー協調

気象サービスを提供するには、観測、データ処理、解析、予報、モデル、気象商品開発(気象サービス提供)、気象サービス活用法にかかる啓発・広報など、多くの作業過程が必要になる。つまり、観測だけを行っても、そのデータが有効に活用されなければ意味を持たず、気象サービス強化にだけ注力しても、観測データの質が担保されなければ、質の高い気象サービスはできないことになる。

理想的には、これら一連の業務のボトムアップが必要になるのであるが、これら全てをカバーしようとする、膨大な労力・時間・予算投入が必要になり、通常の技術協力プロジェクトや資金協力だけでは対応できるとは考えにくい。

上記(1)のように、WMOのような国際機関を軸にしたドナー連携を検討し、一連の業務におけるボトムアップに向けたアプローチを検討する必要がある。

また、本調査を通じて、様々なドナーが、各々の所管セクター(例:水資源管理や農業など)を切り口にして、気象観測機器の整備・設置を行っていることが明らかになったが、そのような既存案件との連携も重要になってくる。

日本として、緊急性・重要性・比較優位性などを検討のうえ、どの部分に投入することができるかを検討する必要がある。

### (3) 域内リソースの活用

上記(1)のとおり、当該分野については、地域としてのボトムアップも必要になる。また、上記(2)のとおり、気象サービス強化に必要な工程を全て援助機関のスキームで対応することは現実的ではない。

そこで、考えなければいけないことは、「ウ」国を含む東アフリカ地域における気象分野の拠点はケニア国・ナイロビにあり、本調査を通じて、ケニア国との連携可能性の検討を行ったが、その域内リソースは何ができ、その域内リソースが対応できない課題は何なのかということを整理した上で、協力内容を検討する必要があることが明確になった。

#### 6-1-1 協力開始に先立つ前提条件

前章2-5に記載のとおり、DOMは、局(Department)から庁(Authority)への機構改革を実施中である。その改革を実施する最大の目的は以下2点である。

- (a) 気象サービスの情報の正確性と迅速性に向けて、適切な機材調達や継続的な人材確保・育成に対応する。
- (b) 気象サービスの市場開発・商品開発を通じて、収入源を拡大する。

本調査を通じて、DOMが以上の課題を解決するために、上流部の政策・戦略計画・Business Planなどを作成しているものの、本調査時点では、それらを達成するための人員計画・予算計画・業務改善などを含むロードマップの整備がなされていない状況である。

「ウ」国における気象サービスの必要性に対する認識がどの程度かという部分を明確にする必要があるが、有料化した気象サービスによる収入源の拡大を考える妥当性などが不明確であると考えられる。

JICAによる協力を検討する際、DOMの自立発展性を考えることは必要不可欠であり、その妥当性を検証するためにも、人員・予算の観点で根拠となる資料があることが望ましいと考える。

また、DOMの機構改革後の状況(財政基盤の強化や人材育成の計画など)を注意深く見守りつつ、長期的な計画に基づく組織運営が着実に行われていること、または、着実に行われる目途が立った時点で、事業内容を確認しつつ、支援のステップを進めることが必要になると考えられる。

本調査を通じて、調査団は、DOMに対し、ロードマップの作成とそれに基づく将来計画の妥当性の検討を進めることを提言する。

#### 6-2 本調査を通じた協力内容の検討及びDOMへの提言

本来、相手国政府の要望に基づいた協力内容を検討するのが通常ではあるが、これまで述べてきたとおり、気象サービス強化をプロジェクト目標とするためにも、数多くの工程にかかる改善が必要になるのが、当該分野の特徴である。

そこで、本章では、将来、DOMが目指すべき目標を整理した上で、我が国として、具体的にどの

ような協力内容が考えられるかを述べていくこととする。

### 6-2-1 我が国に対する DOM 当初要請

「ウ」国から提出された要請を整理すると以下のとおりになる。

目的	成果	活動
人材育成	博士 2、修士 8、経営修士 2、気象学修士 10、気象技術者 60、観測官 20、航空気象予報官 14、ソフトウェア技術者 4、通信技術者 4	フェローシップの確保(海外の大学やナイロビ IMTR、エンテベ NMITS 等)
施設整備	地上気象観測所 16	少なくとも 16 気候区分帯に 1 ヶ所の地上気象観測所を整備
	標準気象測器 16	上記気象観測所へ WMO 標準の気象測器を整備
	雷検知装置 5	雷検知装置の整備
	地方拠点事務所 4	4 箇所に地方拠点建屋の整備
	本局事務所 1	DOM 本部建屋の整備
	VSAT 通信拠点 5	本局－地方拠点間の通信網
	高速インターネット網	
個別情報の開発と普及	総合的な要望調査に基づく天候保険の指針	天候保険制度の開発と試行
	農業、健康、エネルギー分野の早期警戒システム	農業、健康、エネルギー、水資源分野等の早期警戒システムの開発 公共気象サービスの強化
応用研究	横断的・多分野的課題への影響 (Impacts) のモデル化	多分野的課題への気候モデルの開発・運用・応用 予報精度の改善

気象戦略等で検討・提案された計画に基づく要請内容であるが、第 5 章に記載したように、DOM は、現時点では組織・人材・技術・資金それぞれが不十分であり、さらに UNMA への移行の途上にある中の希望的観測を含む将来計画を作成している状況である。

したがって、気象サービス強化に向けて、新組織である UNMA として再出発し、レベルアップしていくという強い意思は確認できるものの、人員計画・資金計画などに基づく分析を行ったうえで、UNMA の自助努力によって、維持管理できる範囲の支援規模が妥当であると考えられるため、要請のような総合的な事業を実施することは現実的ではないと考える。

### 6-2-2 DOM が新組織 UNMA として目指すべき目標

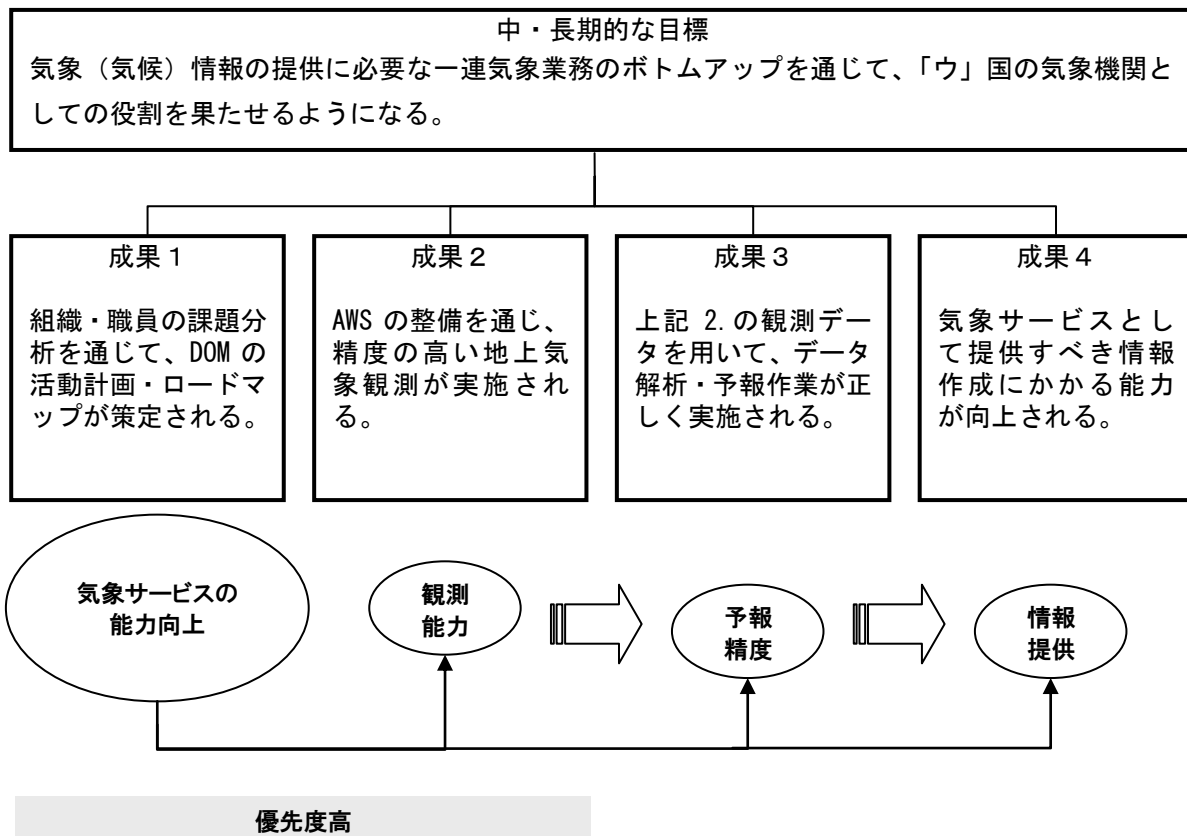
これまで述べてきたとおり、DOM が、世界基準を満たす「ウ」国の気象機関としての役割を果たすためには、観測から気象サービスの提供における数多くの工程全般において、ボトムアップを図っていく必要があり、将来的には全工程において一定基準の能力を有する機関になることが望まれる。

最終利用者である農業従事者・海運業・航空業界などからの信頼性を得て初めて、気象サービスの利用につながると考えられ、「ウ」国全体の経済状況のボトムアップにもつながると考えられる。

以下のとおり、DOMが将来的に目指すべきプログラムとしての目標とそれを構成する成果を記す。

<b>DOMの目指すべき目標</b>
気象（気候）情報の提供に必要な一連気象業務のボトムアップを通じて、「ウ」国の気象機関としての役割を果たせるようになる。
<b>成 果</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 組織・職員の課題分析を通じて、DOMの活動計画・ロードマップが策定される。</li> <li>2. AWSの整備を通じ、精度の高い地上気象観測が実施される。</li> <li>3. 上記2.の観測データを用いて、データ解析・予報作業が正しく実施される。</li> <li>4. 気象サービスとして提供すべき情報作成にかかる能力が向上される。</li> </ol>
<b>活 動</b>
<p>（成果1：組織・職員の課題分析を通じて、DOMの活動計画・ロードマップが策定される。）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 各分野（観測、予報、普及、経営、予算管理、組織マネジメントなど）において、組織及び職員の課題分析を実施する。</li> <li>1-2 課題分析（活動1-1）を通じて、組織としての実施可能な活動計画・ロードマップを策定する。</li> </ol>
<p>（成果2：AWSの整備を通じ、精度の高い地上気象観測が実施される。）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1 既存の気象観測局の現状を把握する。</li> <li>2-2 各気候区分帯（全国16区分帯）に1箇所ずつAWSを整備する。</li> <li>2-3 AWSの通信系については、種々の方式から最良の手段を採用する。</li> <li>2-4 本局での受信・データ処理システムを整備する。</li> <li>2-5 既存の従来観測測器の保守点検及び検定（準器による比較観測）を実施して精度確認を行う（必要に応じて測器の修理や交換を行う。）。</li> <li>2-6 既存の気象観測データの伝達方法を見直し、必要な手段（電話回線や使用料金）を確保する。</li> <li>2-7 機材の管理・定期点検のための専属部署及び職員を確保し、保守点検体制を確立する。</li> <li>2-8 気象観測員を対象に観測能力を向上する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>2-8-1 研修計画を作成する。</li> <li>2-8-2 研修プログラムを作成する。</li> <li>2-8-3 研修を実施する。</li> <li>2-8-4 必要に応じて、WMO RTCとの調整を行う。</li> <li>2-8-5 研修の評価・フィードバックを行う。</li> </ol> </li> </ol>
<p>（成果3：上記2.の観測データを用いて、データ解析・予報作業が正しく実施される。）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1 過去の観測データの蓄積状況を把握する。</li> <li>3-2 過去のアナログによる観測データをデジタル化する。</li> <li>3-3 上記2.の観測データを用いて、データ解析・予報作業ができるよう人材育成を行う。 <ol style="list-style-type: none"> <li>3-3-1 研修計画を作成する。</li> <li>3-3-2 研修プログラムを作成する。</li> <li>3-3-3 研修を実施する。</li> </ol> </li> </ol>

<p>3-3-4 必要に応じて、WMO RTC との調整を行う。</p> <p>3-3-5 研修の評価・フィードバックを行う。</p> <p>3-4 AWS による地上気象観測、気象衛星画像解析及び数値予報解析を活用し、大雨に関する情報発表の作成を試行する。</p> <p>3-5 過去の雨量観測データを統計解析し、大雨に関する注意報・警報基準を試算する。</p> <p>3-6 WMO の VCP を活用し GTS の改善を行うことの可能性を検討する。これにより、天気図（地上及び高層）作成の自動化や数値予報結果の自動作図が図られる。</p>
<p>（成果 4：気象サービスとして提供すべき情報作成にかかる能力が向上される。）</p> <p>4-1 大雨、洪水、地すべりおよび干ばつに関する情報発信の可能性を検討する。</p> <p>4-2 「ウ」国の気象機関として発表する気象情報（短期予報、長期予報、注意報・警報、各種予報情報、観測情報、統計情報、気象衛星画像等）の種別、形態（図や表）提供間隔等を整理するとともに、提供するメディアについても検討する。</p> <p>4-3 必要に応じて、防災関連機関（政府機関、地方政府機関、軍、警察、消防等）や報道機関（テレビ、ラジオ、新聞等）との協議を行う。</p> <p>4-4 気象サービスにかかる情報作成ができるよう人材育成を行う。</p> <p>4-4-1 研修計画を作成する。</p> <p>4-4-2 研修プログラムを作成する。</p> <p>4-4-3 研修を実施する。</p> <p>4-4-4 必要に応じて、WMO RTC との調整を行う。</p> <p>4-4-5 研修の評価・フィードバックを行う。</p> <p>4-5 気象観測データや統計データ、予報データを必要とする機関を整理する。</p> <p>4-6 各セクターが必要とするデータ種別、形態、提供時期等に関する基礎調査結果に基づき、商品開発を実施する。</p> <p>4-7 予報官によるラジオ/テレビ放送での気象予報を実施する。</p> <p>4-8 児童・生徒の気象官署見学会を開催し、若年層への気象教育啓蒙を推進する。</p>



DOMが目指すべきプログラム全体としての中・長期的な目標を達成するために複数の作業工程にかかる能力向上を進めていく必要があるが、まず大前提として、成果1の「組織・職員の課題分析を通じて、DOMの活動計画・ロードマップが策定される。」については、DOMが検討作業を進めるべき部分であり、組織改変にかかるビジネスプランなども作成済みであることから、それを基にした、「ウ」国側での更なる整理が必要不可欠である。JICAをはじめとする援助パートナーが何らかの活動を行うためにも、このロードマップの完成度・内容の妥当性が一つの目安になりうる。

上記大前提に目処がついた段階で、プログラム全体のうち、特に優先度の高いのは、地上観測にかかる能力向上の部分であり、まずはこの工程箇所をプロジェクトとして底上げしていくことが不可欠である。

「ウ」国の場合、1970年代まで、東アフリカ地域でも最高水準の気象観測を行っていたことから、当時の観測データなども非常に貴重なものになりうる。しかし、昨今は、地上観測すらままならない状況であり、まずは地上観測を正確に迅速に実施するということが、すべての基本になりうることから、「ウ」国が真っ先に取り組まなければいけないのは、地上観測による気象観測が実施できるようになることである。

気象観測は国内各地の気象状況（降水や気温、風、気圧、湿度等）をリアルタイムで把握することで、気象災害の有無や規模を推定し、今後の災害発生の可能性を予報することに役立つ。さらに迅速で正確な観測データは、国内の短期予測精度の向上に役立つとともに、域内の気象予測精度の向上にも資することになる。将来的には、気象予報モデルの運用やレーダー解析等の様々な観測・予報業務

の基礎となる重要な業務である。

### 6-3 協力内容の検討

前章で述べたとおり、精度の高い気象観測を確実に実施することが、気象業務全般の基礎となり、その観測データを域内及び全世界と共有することで、「ウ」国気象局の世界における地位の向上にもつながることが期待できる。また、AWS の導入は、気象状況を迅速かつ正確に把握できるため、気象サービスのみならず防災（行政機関、マスコミ、研究機関等）や産業（航空、運輸、農林水産業等）の安全及び振興に資することが期待される。

現在設置されている AWS は、測器の設置が先行され、保守点検体制や維持管理体制が確立されず、データ活用方法も十分に検討されなかったところに失敗の原因があると推測される。

そのような観点から、プログラムとしての具体的な協力内容を以下のとおり整理する。

上位目標
「ウ」国及び東アフリカ地域の気象サービス能力が向上する
プロジェクト目標
「ウ」国国内の気象観測能力の向上を通じた気象サービスのレベルが向上する
成果
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各気候区分帯において、AWS が整備される。</li> <li>2. 気象観測データを用いた解析・予報が実施される。</li> <li>3. 関係機関に気象（観測）データが提供される。</li> </ol>
活動
<ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 既存の気象観測局の現状を把握する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1-1 DOM 観測所及び国内気象観測所の現状把握</li> <li>1-1-2 ドナーが進める気象観測所の現状（計画）把握</li> </ol> </li> <li>1-2 各気候区分帯（全国 16 区分帯）に 1 箇所ずつ AWS を整備する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-2-1 適地地点の選定（既存観測所を含む）</li> <li>1-2-3 AWS の基本設計（測器、通信系、データ処理を含む）</li> <li>1-2-3 AWS の設置及び運用</li> </ol> </li> <li>1-3 本局での受信・データ処理システムを整備する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-3-1 データ管理及びデータ活用法の検討</li> <li>1-3-2 中央処理システム（COS）の設計</li> <li>1-3-3 GTS の整備（WMO への支援要請を含む）</li> </ol> </li> <li>1-4 維持管理体制を整備・構築する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-4-1 気象観測員の観測能力の向上（NMTC、RTC 及び WMO 研修制度の活用を含む）</li> <li>1-4-2 保守点検・維持管理体制の検討（組織整備及び RIC の活用を含む）</li> <li>1-4-3 保守点検機材及び消耗品・交換部品の検討</li> </ol> </li> <li>2-1 気象観測データ（AWS データ含む）を用いた気象解析を実施する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1-1 局地気象天気図の作成</li> </ol> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>2-1-2 予想天気図の修正</li> <li>2-1-3 気象衛星データの解析</li> <li>2-2 気象観測データ（AWS データ含む）を用いた予警報を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>2-2-1 数値予報結果の AWS 観測データを用いたリアルタイム修正</li> <li>2-2-2 注意報や警報の発表</li> <li>2-2-3 注意報警報の発表基準の見直し</li> </ul> </li> <li>3-1 各機関が必要としている気象情報を把握する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>3-1-1 防災機関、産業関連機関等の要望調査（目的や利用方法、配信先）</li> <li>3-1-2 各機関への提供データ種別や内容の検討</li> <li>3-1-3 各機関との通信方法の検討</li> </ul> </li> <li>3-2 気象プロダクトを開発する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>3-2-1 各機関の要望調査の分析</li> <li>3-2-2 プロダクトの開発</li> </ul> </li> <li>3-3 各機関への提供条件（内容、頻度、通信方法、費用等）を確立する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>3-3-1 提供条件に関する各機関との協議</li> <li>3-3-2 提供方法の技術的検討</li> <li>3-3-3 提供方法の設計・構築</li> </ul> </li> </ul>
--

6-3-1 アフリカ東部地域連携による支援

第3章で述べたように、東アフリカの気象分野における国際機関や学術機関は、ケニアに集中している。これらの国際機関・学術機関は、海外機関への支援に対して前向きに取り組んでおり、DOMの支援に関しても、研修シラバス作成、研修場所提供あるいは講師派遣といった形で協力を得られるものと考えられる。

- ・ WMO                      気象観測・予報技術の向上やドナーとの調整、奨学金
- ・ RTC                        気象観測・解析・予報・気候変動等の技術研修
- ・ ICPAC                     季節予報の提供や気候変動に関する技術研修
- ・ RIC                         気象測器の検定
- ・ ナイロビ大学            学部及び大学院での教育

DOM としては、「ケニアの歴史的な経緯」、「NMTC を活用しなければならない国内事情」、「マケレレ大学との連携重視」などの理由で、ケニアでの人材育成に対して消極的な事情があることがわかった。しかし、NMTC では施設や機材が十分に整備されておらず、研修内容も基礎レベルである。この現状を早急に改善できない以上、中級レベル以上の研修についてはケニアのリソースを活用することが妥当と考えられる。このことから、JICA のプロジェクトとしては上記事情には十分配慮しつつ、両国の研修リソースの適切な組合せ及び日・欧からの専門家派遣などによって、人材育成を支援していくこととする。



### 6-3-2 他ドナーとの連携

上に示す協力内容の上位目標には、「気象観測データを用いた解析・予報にかかる作業が実施されるようになる。」と記載しているが、全工程をカバーするプログラムとしてのアプローチは必要なものの、まずは気象観測が気象業務の基本中の基本になることはこれまで述べてきたとおりである。

よって、気象観測の能力向上と同時または終了後に、次の業務プロセスにつながっていくことが望ましいのは自明である。

本来、中長期的に、ドナー連携も含めスケジュールを立てていくことができることが望ましいが、各援助機関を取り巻く状況もあり、現段階で、ドナー連携を明確に示すことは不可能であるが、JICA だけで、一連の気象業務をすべてカバーすることは不可能なので、ドナー連携も視野に入れた働きかけを DOM 中心に進めていく必要がある。

GTZ（調査当時）は、水資源管理及び気候変動への適応の視点から DOM への支援を行っており、その一環として DOM への長期専門家派遣を計画している。その成果は、DOM が進める気象観測所の整備に資する可能性があるとともに、国内の気象観測データの充実や洪水予測支援、DOM 職員の観測・解析能力の改善として利用が可能と思われる。一方、上記提案事業は DOM の気象業務全般の改善を目標としているが、気象観測所の整備で得られる降水データは GTZ（調査当時）の計画にも利用可能である。

同様に、WFP は農業振興プログラムを実施する一環として農業気象観測所の整備を実施中であるが、その成果は「ウ」国気象観測データの充実や DOM の農業気象部門の観測・解析能力の改善に有効と考えられる。また、本協力事業成果で得られる降水・気温データは農業気象の解析に有効に利用できる。

JICA が事業を進めるにあたり、上記 GTZ（調査当時）や WFP 等との連携を重視して、今後具体的な調整を進めていく必要がある。その際、DOM の気象サービス向上の側面から次の点に注意し、JICA 事業との補完や協調関係を整理することがポイントとなる。

- ・ WMO が推進する気象要素が観測されているか
- ・ WMO の規格に適合した観測機材が導入されているか
- ・ DOM の気象観測網の整備につながる地点に観測所が設置されているか
- ・ DOM の自動観測を推進するデータ収集システムであるか
- ・ WMO 規格に準拠したデータ処理手法（統計手法）か
- ・ WMO 基準の人材（予報官・観測官）が育成されるか
- ・ 派遣専門家が気象のエキスパートか

上記のポイントに合致しない項目について、補完方法を検討し、他ドナーと連携・協力手段を協議する必要がある。



主要面談者リスト

【ケニア国機関】

ナイロビ大学 (UoN: University of Nairobi)	
N. J. Muthama	Professor, Chairman of Department of Meteorology
Raphael Okoola	Professor, Department of Meteorology
Joseph Innda	Professor, Department of Meteorology
ケニア気象局 (KMD: Kenya Meteorological department)	
Peter G. Ambenje	Deputy Director, Forecasting & Regional Services
Roselyn A. Ojala	Senior Assistant Director, Administration & Finance
Samuel Magiri	Senior Assistant Director
David N. Mburu	Senior Assistant Director
A. J. Mafimbo	Senior Assistant Director
Vikalís O. Ahago	Senior Assistant Director
Nicholas W. Maingi	Assistant Director, International relations
Ayob Shaka	Assistant Director, Public Weather Science
Peter M. Onthuji	Assistant Director
気象学校 (IMTR: Institute of Meteorological Training and Research)	
Stella Aura	Principal, Deputy Director
David N. Mburu	Vice Principal, Senior Assistant Director
WMO 事務所 (WMO Sub regional office)	
Stephen J. M. Njoroge	Representative

【ウガンダ国機関】

水・環境省 (MWE: Ministry of Water and Environment)	
Gershom Onyango	Director, Directorate of Environment affairs
ウガンダ気象局 (DOM: Department of Meteorology)	
Stephen A. K. Magezi	Former Acting Commissioner
Nkalubo Micheal	Acting Commissioner
Magezi Akiiki	Assistant Commissioner, Training and Research
Paul Isabirye	Assistant Commissioner, Climate Change Unit
Milton Waiswa	Assistant Commissioner, Station Networks
Jackson B. Rwakishaija	Senior Communication Officer, Forecasting
Tazalika Lukiya	Meteorologist, Head of NMC, ENTEBBE
Margaret Nankya	Meteorologist, International Relations
Tanywa Stephen	Senior Meteorological Officer, Station Networks
Okoke Mark	Accounting Assistant
Ochoto Sam	Senior Meteorological Officer, Training and Research

Senkunda Samuel E.	Meteorologist, Training and Research
Wesonga Ronald	Officer in Charge, Instruments
Nyanei A. Kabunga	Officer in Charge, Engineering
気象学校 (NMTS: National Meteorological Training School)	
Asalu Amos	Principal
Mahuku Rucakatsi	Vice Principal
地方観測所 (Meteorological Stations)	
Mutuuza M.	Meteorological Assistant, JINJA station
Mboowa Ivan Mayende	Meteorological Assistant, TORORO station
Owere Senda David	Office Assistant, TORORO station
Mungau Caphers Martin	Meteorological Assistant, KASESE station
Aisha	Local Staff, KASESE station
Kintu Ibrahim	Meteorological Assistant, MAKERERE station
マケレレ大学 (Makerere University)	
C. P. K. Basalirwa	Professor, Department of Geography
Alex Nimusiima	Lecturer, Meteorological Unit
Nanteza Jamiat	Lecturer, Meteorological Unit
環境管理庁 (NEMA: National Environment Management Authority)	
Gerald Musoke Sawula	Deputy Executive Director
Telly Eugene Muramira	Director, Policy Planning and Information
Margaret Aanyu	Environment Impact Assessment Officer
首相府 (OPM: Office of Prime Minister)	
Dhikusooka Cyprian	OIC, Department of Disaster Preparedness
Douglas Otim	Information Science Specialist, DDP

【国際機関、ドナー】

<b>UNDP</b> (United Nations Development Programme)	
Daniel Omodo	Programme officer, Environment, UNDP Uganda
<b>WFP</b> (World Food Programme)	
Daniel Molla	Head, VAM unit, Uganda Country Office
Kenneth Anyanzo	Senior Programme Assistant, VAM unit
Zacchaues Ndirima	Programme Assistant, VAM unit
<b>WB</b> (World Bank)	
Martin Fodor	Senior Environment Specialist
<b>GTZ</b> (調査当時) (German Technical Cooperation)	
Hermann J. Plumm	Programme Director
Fred Nuwagaba	Senior Technical Advisor
Daniel Opwonya	Technical Advisor

<b>デンマーク大使館 (Danish Embassy)</b>	
Karina Hedemark	First Secretary
<b>ノルウェイ大使館 (Royal Norwegian Embassy)</b>	
Helle Biseth	First Secretary

【日本側機関】

<b>日本大使館</b>	
滋賀 正樹	参事官
小川 エリ	三等書記官
<b>JICA ウガンダ事務所</b>	
関 徹男	ウガンダ事務所長
江頭 宏之	ウガンダ事務所員
Kyobe Eva N. Kiwanuka	ウガンダ事務所 Programme Officer



面談記録一覧

No	月日	訪問先	調査団	作成
1	8/19	ナイロビ大学 UON	B, M, K, Y	K
2	8/19	ケニア気象局 KMD	B, M, K, Y	Y
3	8/19	WMO	B, M, K, Y	Y
4	8/20	ケニア気象教育研修所 IMTR	B, M, K, Y	K
5	8/23	水・環境省 MoWE	B, M, K, Y	K
6	8/23	JICA Uganda	B, M, K, Y	K
7	8/23	WFP	B, M, K, Y	K
8	8/23	GTZ (調査当時)	B, M, K, Y	K
9	8/24	Danish	B, M, K, Y	K
10	8/24	気象局 DOM	B, M, K, Y	Y
11	8/24	UNDP	B	Y
12	8/25	気象学校 NWTS	B, M, K, Y	K
13	8/25	MAKERERE Univ.	B, M, K, Y	K
14	8/27	MoWE	B, M, K, Y	Y
15	8/27	Norwegian	K, Y	K
16	8/31	気象学校 NWTS (再訪)	K, Y	K
17	9/2	WB	K, Y	K
18	9/6	MAKERERE Univ.	K, Y	K
19	9/8	NEMA	K, Y	K

No.1	日時	2010年8月19日 10:00～12:00
面談組織	ナイロビ大学気象学科(Department of meteorology, School of Physical Science, University of Nairobi)	
面談相手	Prof. N.J. Muthama, Prof. Raphael E. Okoola, Prof. Joseph Ininda	
JICA 側出席者	ケニア事務所：J. Ngugi 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>気象学科は、学士、修士、博士課程を持ち、WMO の地域研修センターRTC 及び IGAD の気象予報及び応用センター (ICPAC)、ケニア気象局 (KMD) と連携している。</li> <li>東アフリカ英語圏から多くの学生を集めている。しかしウガンダからの留学生は博士課程に1名いるのみである。この5年間、ウガンダからの留学生は5人未満と思う。10月には、WMO の post graduate diploma の学生が入学する予定である。</li> <li>ウガンダ人留学生では、気象学科の修士号を取った卒業生が、ウガンダ気象局に就職している。また、博士号を取った卒業生が、ウガンダ農業研究所に就職している。</li> <li>ナイロビ大学出身のバサリロ教授がマケレレ大学で気象学のコースを開始していることも留学生が少ない理由かもしれない。</li> <li>ケニアでの卒業後の進路は、KMD、ICPAC、農業研究所、他民間企業、銀行、UN、大学等がある。最近は海外を希望する学生が少なくなった。</li> <li>他の分野と併せて気象講座を勉強しているケニア人学生は300人程度いる。そのうち気象学科は55人。</li> <li>力学気象、水文気象、水資源、農業気象、航空気象、気候変動等、気象に関する研究は今後も重要性を増す。ナイロビ大学では、気候変動学科の設立を考えており、2011年末には PhD コースをつくる。</li> <li>農学部には農業気象の研究部門がある。農業被害の70～80%は気象が関連している。</li> <li>ICPAC とともに、2010年9月に気候変動による洪水予報を開始する (キスム)。アメリカ、イギリスから専門家を呼び訓練する。次のシーズンには10カ国の予報を行う。</li> <li>ケニアで、気象情報の利用に関する調査を行った。回答者の70%は毎日気象情報を利用している。情報入手先は、インターネット、ラジオ、伝統的な情報。そのうち60%は、情報が正確で役立つと回答している。ウガンダでも、天気予報の利用率はそれほど変わらないだろう。</li> <li>ケニアでは、日刊紙が国際気象予報会社の情報を得て、天気予報記事を載せている。</li> <li>ケニアではまだ気象局であるが、ウガンダは独立行政法人化の道を進んでいる。タンザニアではすでに気象庁となった。そのモデルとなっているのは南アフリカ。</li> <li>ウガンダの気象サービスを充実させるために必要なこととして、予報センターとその能力 (人的能力) の改善があげられる。もし気象庁になったら、航空業界に予報を提供することで収入が入る。農業分野も予報対象として重要になる。</li> <li>マケレレ大学では、バサリロ教授に会うのがよい。ナイロビ大学とマケレレ大学気象学科とのコラボレーションはない。マケレレ大スタッフの研修は行っていない。</li> </ul>		



No.2	日時	2010年8月19日 14:20～15:50
面談組織	ケニア気象局 (KMD)	
面談相手	Mr. Peter G Ambenje (Deputy director), Mr. Nicholas W. Maingi (Assistant Director) ほか	
JICA 側出席者	ケニア事務所：井上 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最初に KMD より気象業務紹介のプレゼンテーション (約 40 分) (沿革、使命、目的、役割、活動等)</li> <li>・ KMD の職員養成には 2 つ歴史がある。1 つは気象教育研究学校 (IMTR) で、1964 年に UNDP の協力で設立された。もう 1 つは WMO 地域教育センター (RTC) で、1965 年当時、東アフリカ気象局 (EAMD) に WMO の指定により RTC が設立された。</li> <li>・ 1977 年東アフリカ共同体 (EAC) の解消によって、KMD の施設となった。</li> <li>・ IMTR は KMD の組織、RTC は WMO の指定機関であるが、ICPAC やナイロビ大学とも協力しながら、カリキュラム作成や教官のやりくりをしつつ運営している。</li> <li>・ エチオピアやボツワナの気象局職員の 95%、KMD ではほぼ 100% が 2 つの教育機関で訓練を受けている。</li> <li>・ WMO には 2 つの教育支援プログラム (Funding と VCP: Voluntary Cooperation Program) があり、これらの留学制度を利用して海外の大学院で学ぶことができる。</li> <li>・ KMD 内には、WMO の Sub-regional Office がある。また、KMD は WMO の地域測器センター (RIC) にも指定され、東アフリカ地域の中心となっている。</li> <li>・ RIC として 11 種類の気象測器の検定を行うことができる。ケニアでは 1 ヶ月に 1 回の現地比較と、1 年に 1 回の本部検定所での較正を行う。また他国からの要請があれば、気象測器の検定を行う。ウガンダからの申し出を受けた記憶はない。</li> <li>・ KMD は WMO の世界気象資料通信網 (GTS) の地域拠点 (RTH) でもある。東アフリカ各国の気象観測情報 (地上気象観測報や高層気象観測報等) を受信し世界へ配信する。</li> <li>・ ウガンダから常時受信しているのは 1 箇所 (エンテベ観測所) であったと思う。送信時刻が遅れることやデータの不良もしばしば見られ、質はよくない。東アフリカ地域ではエンテベでも高層観測を行っていたが、今はナイロビだけとなった。</li> <li>・ ケニア、ウガンダともに東アフリカ共同体に属していた。1977 年の共同体解消までは差はなかった。その後、両国は大きく違うようになった。1 つは予算確保、2 つは職員教育であると思う。</li> <li>・ ケニアでは必要な機器の保守管理や更新の予算が確保されていた。職員の教育にも力を入れ、高い技術力を獲得するために当初から英語教育を取り入れた。ここに両国の差が生じたのではないか。</li> </ul>		

No.3	日時	2010年8月19日 16:00～17:00
面談組織	WMO ケニア事務所 (WMO Sub-regional Office)	
面談相手	Mr. Stephen J. M. Njoroge (Representative)	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WMO の南東アフリカ地域の代表事務所として設置された。</li> <li>・ ICPAC は加盟 10 カ国の気象分野の人材育成を行っているが、WMO とパートナーシップを持っている。WMO の RTC 単独では十分な活動ができないので、ICPAC や KMD との協力体制を持っている。</li> <li>・ 現在、WMO が調整し EUMETSAT の支援で、気象衛星技術の短期コースを ICPAC で実施しているが、ウガンダからも 1 名の職員が参加している。</li> <li>・ EAC が解消し、各国の気象局がそれぞれの活動を始めたが、1980 年頃までは WB や IMF の支援があった。その後、KMD は順調に発展し、人材、観測・予報・気象測器とも質の高いレベルになったが、他国の発展は遅れた。ルワンダやブルンジ等の小国は更に発展が遅く、ICPAC にポストを用意しているが人が来ない。</li> <li>・ 政府は気象局にポストを作り、人を採用し人を育てなければいけない。売れる商品を開発し、情報の質を高める努力をしなければいけない。</li> <li>・ 正確な観測、データ送信、精度の高い予報、顧客が求める予測情報、データ処理システム、過去資料のデジタル化、アーカイブ化等、課題はたくさんある。</li> <li>・ 地域的には、ビクトリア湖で船舶事故が多発している。風や波が原因だが、質の高い観測と精度の高い予報が要望されている。一時期、NOAA の支援で RANET というシステムを導入したが、持続性がなかった。</li> <li>・ 域内にはコミュニティラジオ局がたくさんある。1 局で半径 50km 程度をカバーしているが、これら既存のネットワークを使って気象情報を配信することは可能である。</li> <li>・ WMO の関心事は、①津波ワーニングシステム、②気象観測に対するガイドライン、③GTS の整備。観測の質を高めることと人材を養成することが目的である。</li> <li>・ WMO はドナーの調整も行う。JICA は国別支援が基本と思うが、5 カ国で署名すれば 5 カ国の支援ができるのではないかと。最近、KOICA が ICPAC と契約し、気候変動予測の域内人材育成プロジェクトが動き出すことになっている。</li> <li>・ この地域にとって、VCP を使う際に、日本は素晴らしいパートナーになれると思う。ウガンダも既に気づいていると思うが、基礎的なトレーニングは自国で、上級のトレーニングはナイロビ (RTC) で、留学は VCP を使って日本等で教育を受ける。</li> <li>・ 求めがあれば、WMO は JICA の活動に提言することもできる。</li> <li>・ 東アフリカ地域で携帯電話通信網を利用した気象観測システム WIFA (Weather Information For ALL) 計画が展開されようとしているが、ウガンダ DOM は雨量計が WMO 規格ではないこと、通信システムに問題があることを理由に導入に消極的である。この件に関して、ウガンダがキーポイントになっている。</li> </ul>		

No.4	日時	2010年8月20日 12:15～12:50
面談組織	気象教育研究所 (IMTR)	
面談相手	Ms. Stella Aura (Principal), Mr. David N. Mburu (Vice Principal)	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研修所では、英語圏アフリカ諸国から研修生を受け入れている。南部アフリカ諸国からの研修生も来るが、ウガンダからの研修生はあまり多くない。</li> <li>・ 研修生の要件は、各国気象局（庁）の推薦があり、英語が理解できることを前提として、その分野での実務経験も必要である。</li> <li>・ 気象学と気象関連科学の分野で、多くのコースがある。</li> <li>・ 空港と関連した研修を、UK と連携して実施している。</li> <li>・ 現在 EUMETSAT の支援で気象衛星の短期コースを実施しているが、ウガンダからも1名の研修生が参加している。</li> <li>・ 既定のコースがあるが、個別課題についての研修の要請があれば、当校でカリキュラムを作成し、講師は KMD、ICPAC、ナイロビ大学等から集める。</li> <li>・ 1コースの人数は、5人から20人まで。研修期間は11ヶ月。隣接の図書館の利用ができる（教科書、参考書、論文等多数あり）。</li> <li>・ 一般的な研修費は、76,400KSh/年（約 1,000USD/年）。これには、保険、宿泊費、は含まれていない。</li> <li>・ 当地域にとって、人材の育成は基本的な課題であるとともに最重要の課題でもある。機材や情報通信環境・観測技術は日々進化し、新しい技術、高い能力を持った人材育成が急務となっている。</li> <li>・ 当校でも観測コースや予報コースに分けることも考えており、それぞれの分野（観測、通信、予報、データ活用、気候変動等々）での専門家の育成を計画している。</li> </ul>		

No.5	日時	2010年8月23日 9:20～10:10
面談組織	水・環境省 (Ministry of Water and environment)	
面談相手	Mr. G. Onyango (Director of directorate of environment affairs) Mr. Michael Nkalubo (Acting Commissioner of DOM) Mr. Paul Isabirye (First commissioner of Climate change unit) Mr. Jackson B. Rwakishaija (Senior communication officer)	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (JICA 側) 本案件は JICA として初のアフリカ気象案件で、実施が承認されているわけではない。今回は基本情報を収集することを主目的としている。局 (Department) から庁 (Authority) になることで何が変わると期待されるのか。</li> <li>・ あと数ヶ月で気象局から気象庁になる予定。所掌範囲も大きくなり予算額も増加し、業務に対する意識も高揚する。それにより活動が活発化し、観測所や設備の改善、庁舎の整備が必要となる。JICA の支援を期待する。</li> <li>・ Authority になることで、予算が増えるとともに収入の使い方の自由度が増す。気象機材は高額であり、現状では政府からの予算だけでは整備ができない。</li> <li>・ Authority になれば、ランプサムで予算がくる。またビジネス的な活動を行えるようになる。現在職員も定員を満たしていないが、必要なところに人員を配置することもでき、効率的・効果的に予算を使える。</li> <li>・ 職員の採用ができていないため高い技術力をもった職員の補充ができていない。水文気象や農業気象等、課題はたくさんある。正しい観測データや精度の高い予報を出すことは国民に恩恵をもたらす、政府・国民の利益となる。</li> <li>・ 観測機材は海外製品が主であるが、代理店から購入できる。現在のシステムでは、申請から承認・調達までかなりの時間がかかる。</li> <li>・ Authority 化は東アフリカ一帯の潮流である。現在、東アフリカ 5 カ国で、毎年、気象データの収集、分析、普及に関する協議を行っている。 (調査団から DOM が抱える最も重大な問題を尋ねた)</li> <li>・ 気象ネットワークの改善と職員の能力の向上である。更に機材、特に能力の高い計算機資源が必要である。</li> <li>・ 観測の点から見ると、観測所の機能 (必要な機器が揃っていない、WMO 規格に基づくタイムリーなデータ送信ができない) 及び観測所の数 (国土をカバーしていない) が問題。優れた測器と訓練された人材が必要である。</li> </ul>		

No.6	日時	2010年8月23日 11:00～12:00
面談組織	JICA ウガンダ事務所	
面談相手	関所長、江頭所員	
出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「ウ」国からの要請書は盛りだくさんな内容である。基本的な問題は、水文のバックデータがない。収集していない。植民地時代に構築された施設や設備を使っている。</li> <li>・ 「ウ」国振興で、特に米作支援はスパンの長い5年、10年を見た支援であるが、気象データは不可欠であり、早くデータ収集を始める環境作りが必要である。</li> <li>・ 人材育成から始めるか、最低限の機材整備を実施するか、これから考えていきたい。</li> <li>・ 米プログラムは水稻とネリカ米の2つの支援であるが、来年には米振興プログラムに集約したい。プログラムは拡散したくないので今回の気象プロジェクトはプログラムに入れない。いずれにしてもDOMの要望をあぶり出していきたい。</li> <li>・ DOMに対してAuthorityになることで予算が増えるかどうかたずねたがはぐらかされた。他セクターも独法化していると思うので、事務所でも情報を収集していきたい。</li> <li>・ 独立するとドナーの支援もつきやすくなるという意見もある。</li> <li>・ 予算配分が決まったような話はない。体制は変わっても予算は一年遅れる。独立してから翌会計年度（2011年7月から2012年6月まで）の予算を準備する。この期間、どういう開発計画を持っているか、どう実行するかを注視する。</li> <li>・ 気象分野では他国の支援として、DANIDAは気候変動支援、WFPはAWS支援、GTZ（調査当時）（調査当時）はコンピューター等の支援、UNDPからの支援もあると聞いている。</li> <li>・ ケニアとの協調に否定的な雰囲気があるといわれるが定かではない。DOMの意向を確認することが大切。以前、他の分野で「ケニアの世話になりたくない」といわれたことがある。人材育成も本邦研修や地域別研修（第三国研修）があるが、日本で行うよりこちらで実施するほうが多くの受講生を育成できる。</li> <li>・ 「ウ」国では地方分権が進んでいる（地方行政に移管）が、水環境省ではまだ中央で見えており遅れている。ケニアのリソースが使えるならベターではないか。</li> <li>・ ケニアRTCでは周辺国の人材研修も行っている。ウガンダからの申請があれば、新しい研修コースを作ることも可能と言っている。</li> <li>・ 通信インフラとしては携帯電話網が中心で、ほぼ全土で使える。SMSや携帯電話通信で情報収集する事例も増えていると聞いている。</li> <li>・ ウガンダは7つの王国と部族で構成されている。各地域や都市はこれら王族・部族単位で分けられているが、概して東・中央・西・北の4地域に大別できる。一部安全面からJICA事業として邦人が入れない地域がある。しかし科学的にも政治的にも、これらの地域を事業対象から外すことはできない。</li> <li>・ GTZ（調査当時）（調査当時）はプロジェクトベースで活動できる組織。DOMと協力して観測所の展開を計画していると聞いている。本件で協力できる部分があれば連携のモデルとしたい。</li> </ul>		

(調査団からは、Authority になることにより、予算がどうなるのかウガンダ事務所  
所で調べていただきたい旨、依頼した)

No.7	日時	2010年8月23日 12:30～13:40
面談組織	世界食糧計画 (WFP)	
面談相手	D. Molla (Head, VAM unit), K. Anyanzo (Senior Programme Assistant), Zacchaues Ndirima (Programme Assistant)	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WFP は、食糧安全のため、乾燥や洪水などの情報の分析やマッピング、モニタリングを行っている。降水量モニタリングを始めたところである。</li> <li>・ 12 カ所で自動気象観測所 AWS を設置 (Karamoja sub-region: Kaabong-2 , Kotido-2, Moroto-2, Amudat-1, Nakapiripirit-1, Abim-1, Teso sub-region: Kumi-1, Amuria-1, Katakwi-1)。これらのデータは、DOM 本部に自動送信 (GPRS) されている。WFP はさらに 14 カ所設置する予定であり、設置場所を DOM と協議している。</li> <li>・ AWS 設置に伴い、訓練、解析モデル開発を行い、UN の気候変動プログラム (干ばつ対策) と協力している。</li> <li>・ WFP は食糧保障のため気候変動に係わる責任機関である。過去データの整理や観測データ通信支援、季節予報の準備、利用者向けの情報作成のために DOM への支援も行い、人材育成も実施している。40 年以上にわたって人道援助を行っているが、更に持続的な支援が望まれている。予算確保が問題となる。</li> <li>・ 米・畑ではロシアや中国も協力している。気候変動の影響で洪水が増加し、地滑り災害警戒も必要だ。日本は主要なドナーになれるのではないか。農業気象の能力向上に JICA の支援は期待できるのか。人材育成や技術協力で JICA - WFP - UNICEF の連携支援はどうか。</li> <li>・ 気象情報の一般への普及について。ウガンダでは多くの農家は携帯電話を所有している。地方での普及に 15 百万 USD を投資した。携帯電話の SMS を使った、トウモロコシの相場について、収穫の時期と農産物市場情報発信が行われている。需要が把握できれば農家の経営も安定する。降水量が土壌の安定や収穫に影響するので、雨の情報を毎日 1 回携帯電話で提供することも考えている。個別農家への伝達、農業協同組合を通じての普及も可能である。</li> <li>・ UNICEF は、遠隔地での Community Vulnerability の情報を収集しており、その中に気象に関する情報も入っていると想定される。UNICEF の活動地域は、カラモジャ、エルゴン山周辺、ルーウェンゾリ山周辺、及びカンパラである。</li> <li>・ 農民は気象によるリスクをよく知っている。大農家は気象情報を得ているが、今後は小規模農家に対する情報提供も必要と感じている。そのためのビジネスモデルの開発や、情報配信能力の強化が必要である。</li> <li>・ DOM 職員や協力者の人材育成に関して、ウガンダではマケレレ大学、ケニアの ICPAC、ナイロビ大学、KMD 等が有力と思われる。</li> </ul>		

No.8	日時	2010年8月23日 15:10～16:30
面談組織	GTZ (調査当時) (調査当時) (German Technical Cooperation)	
面談相手	H.J. Plumm (Program director), F. Nuwagaba (senior technical advisor), D. Opwonya (Technical advisor)	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GTZ (調査当時) の支援分野は、3つの重点セクターに絞られている (水、エネルギー、財政)。</li> <li>・ GTZ (調査当時) は、気候変動対応の視点から、2011年5月にヨーロッパの気象専門家の DOM 内への長期専門家の派遣を考えている。3年～6年の期間。10万 USD/年ですべてを含む。</li> <li>・ GTZ (調査当時) は 16 の水文 (気候) ゾーンに、パイロットとして北部と東部に 3 基の水文気象 AWS を設置する。観測が始まった地域から少しずつ強化する。</li> <li>・ 気象は、赤道地域での信頼できる気候変動モデル作成のためにも必要な分野である。ウガンダでは 1975 年～1992 年の期間、気象データがない。</li> <li>・ 障害は、人的資源が弱いことである。資金があっても完全には使いこなせない。DOM は Agency 化することで人を雇えるようになるだろう。しかし気象データの 80%～90%は公的なデータなので、収入にはならない。</li> <li>・ 訓練については、GTZ (調査当時) は資金なし。2011年1月に GTZ (調査当時) はか3つの組織が合併して GIZ となる。ドイツ政府は、in line expert とボランティアを中心に考えている。DOM 内への in line service を考えているが、実現するかどうか分からない。</li> <li>・ GTZ (調査当時) と協調し、日本人の気象専門家を雇い、DOM の in line staff とすることはどうか。JICA - GTZ (調査当時) ジョイントプロジェクトである。メモランダムはすぐに作れる。このプロジェクトに対する GTZ (調査当時) の予算は、およそ 110 万～120 万ユーロである。</li> <li>・ GTZ (調査当時) は長期のアドバイザリングを行う。JICA の短期支援との連携が必要である。</li> <li>・ GTZ (調査当時) の考えるパイロットプロジェクト地区は、すでにプロジェクトのあるところ。3気象ゾーン + 2 キャッチメント</li> <li>・ GTZ (調査当時) からのジョイントプロジェクトの提案に対し、JICA 調査団は注意深く検討すると回答した。</li> </ul>		



No.9	日時	2010年8月24日 09:05～09:30
面談組織	デンマーク大使館	
面談相手	Ms. Karina Hedemark (First secretary)	
JICA 側出席者	ウガンダ事務所：Eva Kyoge 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DANIDA は気候変動問題には興味を持っているが、DOM を直接支援することは考えていない。気象データの多くは失われており、雨量データを収集することも困難がある。</li> <li>・ デンマークとしては、気候変動分野への支援に重点を置いている。DOM から独立した気候変動 Unit の設立に協力し、2人の専門家、秘書、オフィス、プログラムマネージャー、車等を供与した。この Unit は「ウ」国の気候変動問題を統括する予定である。責任者は DOM の Asst. Commissioner (Mr. Akiiki) が務めている。</li> <li>・ NAPA も発表されている（作成に DANIDA は関わっていない）が、まずトレーナーのトレーニングが必要と考えている。</li> <li>・ 気候変動は幅広い問題なので、局から庁へ変更することは DOM のサービス強化にもつながると期待している。ビジネス指向となることであり、良いことだと思う。 (JICA は庁への昇格で何が変わるか、特に人事面、予算面で注視している)</li> <li>・ JICA が DOM への支援を計画しているのであれば、DANIDA も協力することは可能と考える。具体的には WB がコーディネートすることになるだろう。</li> </ul>		

No.10	日時	2010年8月24日 14:10～17:00
面談組織	ウガンダ気象局 (DOM)	
面談相手	Mr. Stephen Magezi (Former Acting Commissioner), Mr. Jackson Rwakishaija, Mr. Magezi Akiiki 他 8名	
JICA 側出席者	ウガンダ事務所：高橋所員、Eva Kyoge 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<p>(冒頭 Stephen 氏より要請書の説明があった)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DOM は庁への機構改革の途上であり、情報の正確性と迅速性を目指しているが現体制では人材確保や機材調達が思うように行かず、ユーザーが望む情報を提供することもできない。庁へ移行する中で、商品開発を行い新たな市場開発を進めたい。</li> <li>• JICA としてアフリカ初の気象案件である。DOM がどのような気象サービスを行い、何を改善したいのかをよく知りたい。その上で優先順位をつけ、他ドナーとの協調も図りながら、今後 DOM とも相談し、目的を共有したい。</li> <li>• DOM としては、人材育成（人資源開発）、機材整備、業務の標準化（質と精度）を考えている。2012年にはすべての空港が ISO9000 を導入するので、DOM も準拠する必要がある。</li> <li>• 国民の利益を向上させる観点から今回の要請を出したが、4つの部それぞれに課題がある。まず人の育成とユーザーが必要とするプロダクツの開発が重要と考えている。</li> <li>• 新組織への移行について、法律は議会を通過した。選挙が9月にあるが、その後に議会の承認、来年には大統領がサインし、実現する見通しである。</li> <li>• 新組織の収入源として航空業界が挙げられる。アフリカでは有料で提供しており、現在も最大の収入源となっている。</li> </ul> <p>(ナイロビ RTC を訪問した際、近年ウガンダからの研修生が少ないとのこと)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ナイロビに送るための費用が高い。また基本的な研修は気象学校 (NMTS) で実施している。今後は、雇用の質を高めることと現職員の教育が重要と考えている。</li> <li>• 顧客として、航空業界（飛行場気象情報と予報）、農業関係（季節予報）、健康産業、運輸関係、エネルギー関係、水資源関係が想定される。メディアセンターを通してあらゆるメディアに、Voice of Government、コミュニティラジオへの提供も行う。</li> <li>• （農業関係とは、具体的に）農業省、各地域の農業センター、農業 Unit へ配信している。農家は新聞で情報を知ることもできる。</li> <li>• （教育制度）一般的に、Primary：7年、Secondary：4年、Advanced：2年、University：3年、Master：2年、PhD：3年。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOAA の導入した RANET は現在動いていない。</li> <li>• WIFA は動いているが測器がキャリブレーションされていないので使えない。</li> </ul>		

No.11	日時	2010年8月24日 14:00～ :00
面談組織	UNDP	
面談相手		
JICA 側出席者	調査団：馬場	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気象分野へ UNDP の資金 5 百万 USD 投入については確認できず（いろいろな分野に投資しているのでその合計ではないかとの見解）。</li> <li>・ 気候変動分野でのソフト対策の支援を行っており、人材育成、啓発活動、災害軽減の報告書の作成を行っている。また、District で気候変動問題の啓蒙普及活動を実施している。</li> <li>・ また法律作成や政策作成の支援も行う。</li> <li>・ JICA が気象分野でのトレーニングを行うことには興味がある。</li> </ul>		

No.12	日時	2010年8月25日 12:15～13:00
面談組織	気象学校 (NMTS)	
面談相手	Mr. Asul Amos (Principal), Mr. Mahuku Rucakatsi (Vice Principal), Mr. Jackson Rwakishaija	
JICA 側出席者	調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ この施設は元々 DOM の管轄下にあったが、政策により現在は教育スポーツ省の管轄下にある。しかしまた DOM 管轄下に戻る予定である。</li> <li>・ 校長も気象学の専門家。Senior meteorologist としてここで学んだことがある。</li> <li>・ 公式には講師は 15 名。しかし現在 5 名のみで研修を実施している。構成は校長 principal、筆頭講師 princial lecturer、上級講師 senior lecturer、講師 lecturer。</li> <li>・ 研修には、certificate コースと diploma コースの二つがある。カリキュラムは WMO のガイドラインに従っている。</li> <li>・ 運営にはメンバー16名の Council があたる。チェアマンは省のディレクター。</li> <li>・ 研修生は空軍や農業研究所、森林研究所などから来ている（気象の重要性を知っている機関）。また O-level と A-level 取得者が来ている。</li> <li>・ 今の建物は State House の横にあるため、治安上規制を受け、いろいろと不便である。新たな場所が必要。</li> <li>・ 訓練の専門的な分野で、最新の機材が足りないという問題がある。</li> <li>・ WMO のディプロマ・レベルについて、実践的な内容をここで教える。</li> <li>・ 卒業後の進路は、派遣元の省庁に戻る人（ないし、学費を出してもらった省庁に入る人）が多い。</li> <li>・ マケレレ大学とのつながりがある。マケレレでは、post diploma コースがあり、そこに進むことができる。</li> </ul>		

No.13	日時	2010年8月25日 15:15～16:30
面談組織	マケレレ大学	
面談相手	Mr. Alex Nimusiima (Lecturer, Meteorological unit), Ms. Nanteza Jamiat (Lecturer, Meteorological unit)	
JICA 側出席者	ウガンダ事務所：江頭所員、Eva Kyoge 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マケレレ大学内の Meteorological unit は 2001 年に開設された。今はマスター・コースのみである。もうすぐ PhD コースを拡大する予定。今後 BSc コースを始めたい。</li> <li>・ 現在のスタッフはマスターレベルの 5 名。PhD レベルのスタッフが必要である。</li> <li>・ イギリスの大学（レディング大学）やオランダの大学と、気候変動分野で共同研究を行っている。また現在レディング大学に 2 名（MSc）が留学中。</li> <li>・ Diploma of meteorology に関しては、DOM の予算で行うコース。この数年予算がおりないので、DOM スタッフは誰も訓練していない。 →これに対して DOM ジャクソン氏から、気象庁への移行の後お金があれば、学生を派遣したい。物理や数学などの卒業生を気象専門家に育成するため、大学に派遣して訓練を受けさせたいとのこと。</li> <li>・ 研修に必要な費用は、4000USD/年/学生。</li> <li>・ 気候モデルのウガンダバージョン（UK 気象庁との共同）を作成させたい。また、研修ツールを確定したい。</li> <li>・ ここには全く機材がないので、エンテベの NMC の機材を使うために派遣する。機材・施設がない。</li> <li>・ 学部ができて何もないところから始めるのではない。すでに学部設置計画を大学の council に提出している。スタッフについては他学部から借りる計画。しかし、より広いスペース、より多くスタッフが必要である。</li> <li>・ ノルウェイによる教育訓練支援が行われている。2001 年から今まで支援を受けてきたが、10 月で終了する。今までコンピューター 5 基、オフィス・スペースやスタッフの訓練、プログラム作成支援などを受けてきた。また、学生 4 名がレディング大学など国外でマスター・コースの勉強することができた。</li> <li>・ DOM の職員は定員から 200 人も減ったため、その数を採用しなければならない。200 人のトレーニングが必要。数学や物理学を選考した学卒生を 10 人程度 post graduate コースに送りたい。</li> <li>・ （JICA 調査団）JICA は、現在の職員しか研修対象とすることができない。また、何人新規職員を雇用するのか、具体的な計画が必要。</li> <li>・ マケレレ大学と日本の大学との連携の可能性はある。しかし日本の気象学は温帯気象学であり、熱帯気象学と異なる。ヨーロッパの知識の方が適しているのではないか。</li> <li>・ ケニアでは大学 4 年、ウガンダでは 3 年間。ケニアで勉強する方が、1 年間余計にお金がかかる。それで、ウガンダの大学の学生の 50% はケニアからの学生である。</li> </ul>		

No.14	日時	2010年8月27日 09:25～10:05
面談組織	水・環境省 (Ministry of Water and environment)	
面談相手	Mr. G. Onyango (Director of directorate of environment affairs), Mr. Paul Isabirye (First commissioner of Climate change unit), Mr. Jackson B. Rwakishaija (Senior communication officer)	
JICA 側出席者	ウガンダ事務所：江頭所員、Eva Kyoge 調査団：馬場、南谷、北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOM は、すべての気象サービスについて、WMO の基準を満たすように改善しようと努力している。気候変動への対応、通信の改善、データの質の向上、ISO9000 への対応、気象災害の軽減、このような活動に対し、WMO は VCP を用意してバックアップしてくれている。DOM はその途上にいる。</li> <li>・ ドナーからの支援は大きく分けて、環境、水、農業、資源、健康、教育等がある。気象は環境に含まれる。気象分野はこれまで重要視されなかったが、気候変動対策や気象災害軽減から重要度が増している。気象はあらゆる分野の基礎として重要である。</li> <li>・ (地方観測所では記録紙が支給されていないが、予算は確保できているのか) 気象の優先度は高くなっている。2ヶ月前に新年度が始まったが、予算は2倍になった。規模はまだ小さいが大きな変化だ。</li> <li>・ (予算の使途は) まず、新しいスタッフの雇用と職員の教育が大事である。SYNOP 報のフォームが変わる、衛星受信設備も更新される、職員の質的向上が必要であり、段階的に1つ1つ改善していく。</li> <li>・ 職員の WMO 資格の向上も必要だ。160人の職員のうち50名以上のトレーニングを計画しており、初年度は15人を予定している。</li> <li>・ (JICA として) DOM が今後どのように変わっていくかを注視したい。まず何をするのか、次に何をするのか、DOM がロードマップを提示することを期待する。同時に、GTZ (調査当時) も気象分野で支援をするとのことで、協調しながら重複のない支援を計画したい。</li> <li>・ (団長) DOM にとって能力向上、観測・通信の近代化、予報の精度向上、プロダクト開発等が課題であると認識している。DOM は組織改革の途上であり、今までにない動きが始まることと思う。しかし、ポリシーやプランは提示されているが、具体的なロードマップが欠けている。JICA がプロジェクトを遂行するためには、DOM の目に見えた改革が必要であり、具体的にどのような動きをするかを注視している。今回の調査はすべての始まりであり、これからの DOM の動きにすべてがかかっている。現地事務所とも連絡を取り合っていたいただき、努力を願いたい。</li> </ul>		

No.15	日時	2010年8月27日 14:00～14:40
面談組織	ノルウェイ大使館	
面談相手	Ms. Helle Biseth (First secretary)	
JICA 側出席者	ウガンダ事務所：Eva Kyoge 調査団：北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノルウェイは気象に特化した活動はしていない。主たる対象は、環境－森林－気候変動である。林業については、1960年代に支援を開始した。</li> <li>・ マケレレ大学に対し、特定のコースでの建物建設、教授派遣、修士課程ノルウェイ留学の奨学金支援を行っている。</li> <li>・ 気候変動に関しては多くのドナーが支援をしている。しかし気象分野の支援はほとんどないのではないか。</li> <li>・ 国家森林庁 NFA はマネージメントに問題がある。資金管理で問題を起こした。</li> <li>・ 「ウ」国では、各ドナーが異なったプロジェクトを実施。ドナー・バスケットはない。</li> </ul>		

No.16	日時	2010年8月31日 14:20～16:00
面談組織	気象学校 (NMTS)	
面談相手	Mr. Mahuku Rucakatsi (Vice Principal), Ms. Margaret Nankya (DOM)	
JICA 側出席者	調査団：北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ この研修所の建物は 1904 年に建設された政府所有の建物である。大統領の家が近い ため、治安の面から他所への移転を求められている。</li> <li>・ 現在は教育省の管轄のため、省は気象や気象局のことを理解していない。新 authority の管轄下に移ることになっている。</li> <li>・ 現在のスタッフ：常勤者 2 名、パートタイム勤務者 2 名。政府が給与を払う者は 4 名（校長、副校長、主任講師）、学校が給与を払う者は 5 名。これら 9 名すべてが授 業を行う。これら以外に、ワークスタッフ 9 名がおり、学校が給与を払う。</li> <li>・ コースは、diploma course (A level required), certificate course (O level required) の二つ。 それぞれ 2 年間である。Diploma は WMO の Class II、Certificate は WMO の Class III に相当する。</li> <li>・ ここでは Class I 相当の資格は取れない。マケレレ大学で勉強する必要がある。1995 年以来、マケレレ大学の post graduate diploma に 23 人。BCP で南京大學に 2 人。修 士課程と博士課程はナイロビ大学に何人か派遣されている。</li> <li>・ WMO の Basic Instruction Package for meteorological Technician (Class II, Class III) を利 用している。</li> <li>・ 各省が資金を出している学生及び自己資金で来ている学生の双方がいる。</li> <li>・ 学校は銀行口座を持っている。集まった授業料を school board が管理し、教育省が approve する。資金が余れば学校がキープする。</li> <li>・ 講師の数と教室数（3 教室およびホール）が限られているため、これ以上の学生は教 えられない。現在 4 コースが同時進行している。</li> <li>・ 教育機材としては、プロジェクター、ビーマー、簡単な観測機など。教科書はない。 講師は WMO のガイドブックに基づきノートを用意して説明し板書する。</li> <li>・ 資金があればもっと講師を雇いたい（数学、物理学）。</li> <li>・ フィールドワークとして、NMC や観測所に行く。</li> <li>・ 新しい技術に対応するため、講師の交換プログラムも必要。</li> <li>・ コースの最後に現場での職業訓練として 45 日間の Industrial Training を行う。この後 終了試験があり、合格すれば certificate か diploma を得ることができる。合格率は 100% である。</li> </ul>		



No.17	日時	2010年9月2日 10:00～11:00
面談組織	世界銀行 (WB)	
面談相手	Mr. Martin Fodor	
JICA 側出席者	調査団：北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 世銀は、DoU、ドナー、NGO からなるセクター・ワーキンググループを主催し、情報交換と調整を行っている。Fodor 氏は環境・自然資源分野でのドナー会合の議長をしている。</li> <li>・ 世界銀行は気象に関しては具体的な活動も計画もない。</li> <li>・ 他のドナーも気象分野での支援はほとんどない。せいぜい小規模の支援である。</li> <li>・ 気候変動に関しては、多くのドナーが介入し 160 程度のプログラムがある。</li> <li>・ 水環境省にも、大臣直属の気候変動ユニットが設立された。しかし今のところ、GoU は気候変動についてきちんと理解していない。</li> <li>・ DoM は同じ内容を多くのドナーに要請することがある。世銀・ドナー会議で調整するが、時間の浪費となる。</li> <li>・ DoM は予算がないことを常に不満としている。Authority となることで財政強化されると期待しているが、大きな収入源のない UNMA が財政的に独立できるかどうか、詳細に調べないといけない。</li> <li>・ DoM は、サービスの価値を理解していない。また公的サービスのことも考えていない。</li> <li>・ ウガンダが顕著な経済成長をしながらも、気候気象分野の予算が増加しないのは、次の理由が考えられる。①GDP 増加率よりも高い人口増加率、②道路やエネルギーなど、直接経済成長に結びつく分野への投資の優先、③経済成長とともにコストも上昇しており、購買力低下が発生、さらに④汚職腐敗の存在。支援も財務省を通すと問題があるとの話である。</li> </ul>		

No.18	日時	2010年9月6日 10:00～11:15
面談組織	マケレレ大学	
面談相手	Mr. C. K. P. Basalirwa (Professor, Geographic Department), Mr. Alex Nimusiima (Lecturer, Meteorological Unit)	
JICA 側出席者	調査団：北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マケレレ大学地理学部 Department of Geography - Faculty of Arts -には、400人程度の学生がいる。2年生が多い。1年生は少ない。</li> <li>・ 学部には5つのプログラムがある。環境管理、都市計画（約200人、他の学部へ移行する予定）、観光学、気象（art atmosphere）そして地理教育である。</li> <li>・ 現在気象ユニットには Basalirwa 教授を入れて5人の教職員がいる。</li> <li>・ バサリロ教授によれば、ウガンダ気象局の問題は、人がどんどん退職していくこと。今年も9人退職するという。長官カルボ氏は、お金があれば新規採用し20人トレーニングしたいといていた。気象局にはお金がないので JICA に支援を要請した。</li> <li>・ マケレレ大学気象学科の最大のチャレンジは、①物理的に施設がないこと。2000年、NORAD が ICT ビルを建てたが MET には不十分。②訓練を受けた人的資源が少ないこと。訓練は高価。それで大学の講師はみな NORAD やフルブライトの資金（及びナイロビ）で訓練を受けた。しかしまだ講師の数が足りず、すぐに気象局の訓練を始めることができない。後4人の気象学者が必要だが。③専門書籍が少ない。</li> <li>・ ケニアでは、ICPAC、ナイロビ大学、KMD が一つのユニットとして活動している。（ウガンダでも大学と DoM が一つのユニットとして活動したい）。</li> <li>・ ウガンダ DoM では、長官代理カルボ氏があと3年で退職する。その後何も残らない。しかし大学には人材がある。大学が DoM の施設機材を使い、DoM 職員の訓練を行えばよい。そのためにも JICA を良きパートナーとしたい。</li> <li>・ DoM には本部の建物がない。Basalirwa 教授としては、ウガンダの気象センターを作りたい。そうなればすぐに退職しても良い。もし物理的な施設があれば、人的資源強化も可能である。</li> <li>・ ウガンダの問題は、政治家が気候変動を理解せず、知らないこと。それで政府の支援が少ない。</li> <li>・ 気象学科ももっと多くのスタッフを雇うことができれば、post graduate diploma – master を増やしたい。講師の一人が2014年に PhD をとって帰国したら、講座を拡大できる。そうしないと外国から講師を雇わなければいけない。しかしマケレレ大学はこの地域で最も給料が安い。ナイロビ大学はこの1.5倍の給料を出すので、マケレレ大学へのリクルートは難しい。</li> <li>・ 15年来政府は、気象局が authority になると言っている。しかし政府は何も動かない。凍結状態が続いている。本当に移行するののかとの疑念が残る。とにかく Authority になることを期待したい。</li> <li>・ バサリロ氏は、ウガンダ気象アソシエーションの長でもある。</li> </ul>		

No.19	日時	2010年9月8日 10:35～11:30
面談組織	環境管理庁 (NEMA)	
面談相手	Mr. Gerald Sawula (Deputy Executive Director), Mr. T. Muramira, Ms. M. Aanyu	
JICA 側出席者	調査団：北内、山本	
主な内容		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境関連部門は元々、保険、教育など環境関係省庁に分散して存在していた。その中の調整関係の局を独立させ 1995 年に Authority に移行した。NEMA の役割は、各省に分散している実施組織の調整やモニターをすることである。</li> <li>・ Authority への移行の際は、国家規模での調査を行い、1994 年に「国家環境政策」を策定。この政策を元に議会在 NEMA 設置を承認した (DoM と同様のプロセス)。</li> <li>・ 1990 年から Authority 化の動きがあった。その後世銀の専門家の支援を受け、5 年かけて移行プロセスを検討した。必要となるスキルアップや新人のリクルートもした。</li> <li>・ 移行直後から 6 年間 (1995-2001)、世界銀行が資金面で支えてきた。その後 2004 年から少しずつ政府が介入を始め、2006 年にはほとんど政府の支援となった。</li> <li>・ 予算請求執行方式は最初の 6 年間、世銀の歳入最終規則に従った。その後 2007 年に自由に方式を選べるようになり、ウガンダ予算方式になった。2007 年から政府が予算 (予算執行) にコメントするようになった。</li> <li>・ 世界銀行が環境管理に関するキャパビルを実施。世銀はそれ以外に、建物 (HQ)、車両、施設などすべてを支援した。</li> <li>・ NDMA に「Minimum capacity」(施設、人材とも?) ができてから、ウガンダ政府が少しずつ支援をするようになった。</li> <li>・ DoM については、現在気候変動が大きな話題となっている事は、チャンスであろう。</li> <li>・ 新たな組織になるため、①man-power が必要、②トレーニングが必要 (世銀は短期研修をしたが、それだけでは不十分、マスターや PhD をとるための長期研修も必要)</li> <li>・ NEMA はまず core structure を整備。3, 4 年後に structure を再考し、土地利用専門家を入れるなど、いくつかのセクションが作られた。</li> <li>・ 何をしなければいけないのかということから、組織を考えていく事が必要。</li> <li>・ NEMA の現在常勤スタッフは 65 人。予算額 (全) は 30 億 (3 billion) ウガンダシリング (=150 万 USD)。資金源は現在、政府が主。Authority board が独自予算を審議する。それで速やかに活動できる。</li> <li>・ 仕事環境は世銀のままなので、サラリーはウガンダの政府職員のサラリーよりも良い。それで、多くの (優秀な) 人を呼び寄せることができた。今でも他の公社 parastatal よりも少し良い。仕事の環境がよいので、NEMA の中で昇進したいという気持ちになっている。</li> </ul>		



気象サービス強化プログラム準備調査 収集資料リスト

2010.09.15現在

No.	発行機関	資料名		形状	部数	備考
1	WMO	Weather Info for All		電子ファイル	1	PPT
2	UN	United Nations Joint Programme on Climate Change in Uganda		電子ファイル	1	PDF
3	KMD	ROLE AND OPERATION OF THE KENYA METEOROLOGICAL DEPARTMENT	2010	電子ファイル	1	PPT
4	KMD	Kenya Meteorological Department's Staff Training Projection for 2010/11 Financial Year	2010	Hard copy	1	
5	KMD (IMTR)	2010 Course Announcement	2010	Hard copy	1	
6	UGANDA	UGANDA NATIONAL ADAPTATION PROGRAMMES OF ACTION	2007	電子ファイル	1	PDF
7	UGANDA	National Development Plan (2010/11 - 2014/15)	Apr. 2010	電子ファイル	1	PDF
8	Ministry of Finance, Planning and Economic Development	Poverty Eradication Action Plan (2004/5 - 2007/8)	2004	電子ファイル	1	PDF
9	OPM in UGANDA	UGANDA DISASTER STATISTICS	2010	電子ファイル	1	XLS
10	OPM in UGANDA	ROLE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN DISASTER MANAGEMENT	Aug. 2004	電子ファイル	1	PPT
11	NMTS	Curricular for research methods for national meteorological training school (NMTS)	2010	電子ファイル	1	JPEG
12	Uganda, printed by Printing and Publishing Corporation	Bill No.16 Uganda National Meteorological Authority Bill 2010	Jul. 2010	Hard copy	1	
13	Makerere University, Department of Geography	Metrology Unit		Pamphlet	1	
14	GTZ	Integrating Climate Change Adaptation in the Ugandan Water Sector	2009	電子ファイル	1	PDF
15	GTZ	Evaluation of the situation of historical records and recent observations from the hydro-meteorological network of Uganda in terms of regional climate and flood modeling	2010	電子ファイル	1	PDF
16	GTZ	Weather Stations in Uganda	2010	電子ファイル	1	PDF
17	ACMAD	Partnership A key driver in enhancing capacity to deliver weather & climate information in support to the development in Africa	2010	電子ファイル	1	PPT
18	NOAA	RANET	2006	電子ファイル	1	PPT
19	GreenBelt Consult	ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES SECTOR CONSULTANTS DRAFT # 1 SECTOR INVESTMENT PLAN (ENR-SIP)	Dec. 2006	電子ファイル	1	Word
20	JMBSC	AWS in Japan	2010	電子ファイル	1	PPT
21	JMBSC	AWS in Sri Lanka	2010	電子ファイル	1	PPT

- WMO World Meteorological Organization
- UN United Nation
- KMD Kenya Meteorological Department
- NMTS National Meteorological Training School in Uganda
- OPM Office of Prime Minister in Uganda
- GTZ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
- ACMAD African Centre of Meteorological Applications for Development
- NOAA National Ocean and Atmosphere Administration
- JMBSC Japan Meteorological Business Support Center