

気候変動対策のための
南部アフリカ森林管理に係る
情報収集・確認調査

最終報告書

平成 25 年 4 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 レックス・インターナショナル
一般財団法人 リモート・センシング技術センター



MAP OF SOUTHERN AFRICA (provided by SADC)

気候変動対策のための
南部アフリカ森林管理に係る情報収集・確認調査
最終報告書

目 次

要 約.....	S-1
第1部 主報告書	
第1章 本調査の概要.....	1-1
1.1 背景.....	1-1
1.2 調査の目的と期待される成果.....	1-2
1.3 調査方法.....	1-2
1.4 本報告書の構成.....	1-5
第2章 南部アフリカにおける森林資源の管理と国際協力.....	2-1
2.1 南部アフリカの人口・経済及び土地資源.....	2-1
2.2 南部アフリカの森林資源とその対策.....	2-2
2.3 南部アフリカの森林火災.....	2-3
2.4 コミュニティ・フォレストリー.....	2-5
2.5 気候変動対策としての森林の評価とモニタリング.....	2-6
2.6 森林・森林火災にかかる地域の政策・プログラム・プロジェクト.....	2-11
2.7 森林管理のための地域ネットワーク.....	2-15
2.8 国際開発パートナーの支援による広域プロジェクト.....	2-15
2.9 国際開発パートナー(IDP)による援助プロジェクト.....	2-16
第3章 森林資源管理・火災対策におけるリモートセンシングの利用とそのポテンシャル.....	3-1
3.1 リモートセンシングによる森林火災検知と対策.....	3-1
3.2 リモートセンシングによる森林資源モニタリング.....	3-4
第4章 南部アフリカ地域における森林保全と持続的森林資源利用の課題と可能性.....	4-1
4.1 森林の減少と荒廃.....	4-1
4.2 火災管理.....	4-1
4.3 コミュニティ・フォレストリー.....	4-3
4.4 気候変動対策としての森林の評価、モニタリング.....	4-3
4.5 森林技術能力の問題点.....	4-4
4.6 広域協力の利点と可能性.....	4-4
4.7 結論.....	4-5
4.8 提言.....	4-6
第5章 JICAによる森林保全・持続的資源利用のための広域プログラムの協力可能性.....	5-1

第2部 森林セクター・カントリーレポート

第6章	南部アフリカ地域各国における森林管理・火災対策の現状	6-1
6.1	アンゴラ	6-1
6.2	ボツワナ	6-9
6.3	コンゴ民主共和国	6-18
6.4	レソト	6-24
6.5	マラウイ	6-27
6.6	モーリシャス	6-41
6.7	モザンビーク	6-46
6.8	ナミビア	6-58
6.9	セイシェル	6-63
6.10	南アフリカ	6-66
6.11	スワジランド	6-72
6.12	タンザニア	6-76
6.13	ザンビア	6-86
6.14	ジンバブエ	6-98

付属資料

付属資料 1:技術ワークショップ日程

付属資料 2:政策ワークショップ日程

付属資料 3:政策ワークショップのグループ作業結果

付属資料 4:政策ワークショップの共同決議

付属資料 5: SADC 森林戦略 2010-2020 のロジカル・フレームワーク

付属資料 6:国際開発パートナーによる南部アフリカの主な森林セクタープロジェクト

付属資料 7:他セクターにおけるリモートセンシング利用

付属資料 8:面談者リスト

付属資料 9:収集資料リスト

表リスト

表 2-1 南部アフリカの人口、経済、土地資源.....	2-1
表 2-2 南部アフリカの森林面積（2010年）.....	2-2
表 2-3 南部アフリカ諸国における火災管理、コミュニティ・フォレストリー、森林評価・モニタリングの現状.....	2-7
表 2-4 SADC 地域内の既存または可能性のある国境を跨ぐ自然保護区.....	2-13
表 4-1 南部アフリカ地域における衛星データ解析と研修課題.....	4-8
表 4-2 南部アフリカ地域各国におけるグッドプラクティス及び有効技術、研修ニーズ、啓蒙、パイロット活動の可能性）.....	4-9
表 5-1 テーマごとの既存先進的活動・有効技術と研修ニーズとパイロット活動の可能性.....	5-4
表 6-1 アンゴラの森林面積及び材積量の推移.....	6-5
表 6-2 アンゴラの保全地域.....	6-6
表 6-3 ボツワナの森林面積及び材積量の推移.....	6-12
表 6-4 ボツワナにおける森林インベントリー調査.....	6-13
表 6-5 ボツワナの森林保護区.....	6-14
表 6-6 ボツワナの地方(district)別延焼面積.....	6-15
表 6-7 コンゴ民の土地被覆.....	6-20
表 6-8 コンゴ民における森林面積と森林消失の推移.....	6-20
表 6-9 レソトの森林分布(1983年).....	6-25
表 6-10 レソトの森林面積及び材積量の推移.....	6-26
表 6-11 マラウイの森林面積及び材積量の推移.....	6-35
表 6-12 マラウイ州別土地被覆タイプ別面積（1990/91）.....	6-35
表 6-13 マラウイの地域及び土地被覆別のバイオマス量（1990/91）.....	6-36
表 6-14 マラウイの保護地域.....	6-36
表 6-15 モーリシャスの森林分類ごとの面積.....	6-44
表 6-16 モーリシャスの森林面積及び材積量の推移.....	6-45
表 6-17 モーリシャスの森林火災の発生状況（2007-2011）.....	6-46
表 6-18 モザンビークの生態ゾーン及び州ごとの森林面積.....	6-51
表 6-19 モザンビークの森林面積変化(1990-2010).....	6-51
表 6-20 モザンビークの森林火災件数（2003-2011）.....	6-55
表 6-21 モザンビークにおける州別森林火災（2010）.....	6-55
表 6-22 ナミビアの土地被覆（2000年）.....	6-60
表 6-23 ナミビアの森林と材積量の変化.....	6-60
表 6-24 ナミビアの延焼面積の推移(2000-2005).....	6-62
表 6-25 セイシェルにおける森林面積及び材積量の推移.....	6-65
表 6-26 セイシエルの植生毎の面積（1992年）.....	6-65
表 6-27 南アフリカにおける州ごとの植生面積.....	6-69
表 6-28 スワジランドにおける森林面積及び材積量の推移.....	6-74
表 6-29 タンザニアの森林面積変化(1990-2010).....	6-80
表 6-30 タンザニアの植生タイプと分布.....	6-80
表 6-31 植生タイプ基準（タンザニア）.....	6-83
表 6-32 ザンビアにおける森林面積及び材積量の推移.....	6-92
表 6-33 ザンビアの森林面積、材積、バイオマス、および炭素量.....	6-93
表 6-34 ジンバブエ国有保護地域.....	6-103
表 6-35 ジンバブエにおける森林面積及び材積量の推移.....	6-105
表 6-36 ジンバブエの土地被覆の変化(1992-2008).....	6-105
表 6-37 ジンバブエにおける幹線道路からの距離(1m~500m)ごとの延焼面積.....	6-107

図リスト

図 2-1	ミオンボ林の分布	2-3
図 2-2	モザンビークのミオンボ林	2-3
図 2-3	火災起因のホットスポットの積算分布(2005)	2-3
図 2-4	アフリカのホットスポットの積算分布(2011,9)	2-3
図 2-5	SADC 各国の焼失面積 2001-2007	2-4
図 2-6	SADC 組織図	2-11
図 2-7	SADC 地域内の既存または可能性のある国境を跨ぐ自然保護区	2-14
図 3-1	AFIS ホットスポット図	3-2
図 3-2	AFIS ホットスポットおよび火災跡地図	3-3
図 3-3	SAR データによる長期的な森林減少のトレンド	3-5
図 5-1	フェーズごとの JICA の協力プログラム	5-3
図 6-1	アンゴラの森林被覆図	6-6
図 6-2	森林・放牧地資源局の組織図 (ボツワナ)	6-11
図 6-3	ボツワナの植生地図	6-13
図 6-4	ボツワナの防火帯地図	6-16
図 6-5	コンゴ民における保護林と伐採コンセッション	6-21
図 6-6	レソトの森林被覆図	6-26
図 6-7	森林局組織図 (マラウイ)	6-33
図 6-8	マラウイの土地利用図	6-37
図 6-9	森林サービス局の組織図 (モーリシャス)	6-43
図 6-10	国立公園及び保全サービス局の組織図 (モーリシャス)	6-44
図 6-11	土地・森林局(DNTF)の組織図 (モザンビーク)	6-50
図 6-12	モザンビークの森林分布	6-52
図 6-13	モザンビークの森林火災の発生分布	6-54
図 6-14	ナミビアの森林被覆図	6-61
図 6-15	セイシェル国立公園局の組織図	6-64
図 6-16	南アフリカ森林資源図	6-70
図 6-17	スワジランドの森林被覆図	6-74
図 6-18	タンザニア森林被覆図	6-81
図 6-19	タンザニアの保安林及び保護林	6-82
図 6-20	ザンビアの土地所有制度と森林	6-89
図 6-21	ザンビア森林局組織図	6-90
図 6-22	ザンビアの森林被覆図	6-93
図 6-23	ザンビアの土地被覆図	6-94
図 6-24	ザンビアにおける月別延焼面積(2007~2011)	6-96
図 6-25	森林委員会の組織図 (ジンバブエ)	6-102
図 6-26	ジンバブエ公園野生動物管理機関(PWLMA)組織図	6-103
図 6-27	ジンバブエ環境管理機構(EMA)組織図	6-104
図 6-28	ジンバブエの森林被覆図	6-106
図 6-29	ジンバブエにおける州別延焼面積の比較(2010年、2011年)	6-109

略語表

ACP	African, Carribean and Pacific Secretariat,
AMESD	African Monitoring Environment for Sustainable Development
AFD	French Development Agency
AFIS	Advanced Fire Information System
AIFM	Integrated Assessment of Lands and Forests [Mozambique]
AUC	African Union Commission
BMZ	German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CBFiM	Community based Fire Management
CBFM	Community based Forest Management
CBNRM	Community based Natural Resource Management
CBO	Community-based organization
CENACARTA	National Center of Cartography and Remote Sensing [Mozambique]
CITES	the Convention on International Trade in Endangered Species
CNPZF	National Steering Committee for Forest Zoning [DRC]
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research
DANIDA	Danish International Development Agency
DBH	Diameter at Breast Height
DFRR	Department of Forestry and Range Resources [Botswana]
DGF	Directorate for Forest Management [DRC]
DIAF	Directorate for Forest Inventory and Management [DRC]
DNAPF	National Direction of Agriculture, Livestock and Forestry
DNP	Dry Matter Productivity
DNPW	Department of National Parks and Wildlife [Malawi]
DNRI	Sub-department of Natural Resource and Inventory [Mozambique]
DNTF	Department of Lands and Forest [Mozambique]
DoT	Department of Tourism [Botswana]
DRC	Democratic Republic of Congo (DR Congo)
DRH	Directorate for Reforestation and Horticulture [DRC]
DSG	Department of the Surveyor-General [Zimbabwe]
DWNP	Department of Wildlife and National Parks [Botswana]
EMA	Environmental Management Agency [Zimbabwe]
ENPRF	National Strategy of Reforestation [Angola]
ESCOM	Electricity Supply Commission
FC	Forestry Commission [Zimbabwe]
FCPF	Forest Carbon Partnership Facility
FDI	Fire Danger Index
FIP	Forest Investment Program [the World Bank]
FRA	Forest Resources Assessment [FAO]
FRIM	The Forestry Research Institute of Malawi [Malawi]
FWI	Fire Weather Index
GEF	Global Environment Facility
GHG	Greenhouse Gas
GIS	Geographical Information Systems
GIZ	German Development Cooperation
GP	Guiding Principle
IDF	Institute for Forestry Development
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
IIA	Institute for Agronomic Investigation [Angola]
ILUA	Integrated Land Use Assessment
INAMET	National Institute for Meteorology and Geology [Angola]
INDC	Institute of Disaster Management [Mozambique]
JAXA	Japan Aerospace eXploration Agency
JOGMEC	Japan Oil, Gas and Metals National Corporation
KAZA TFCA	Kavango Zambezi Transfrontier Conservation Area
LCCS	Land Cover Classification System [Mozambique]

MADRP	Ministry of Agriculture, Rural Development and Fisheries [Angola]
MAWF	Ministry of Agriculture, Water and Forestry [Namibia]
MCA	Millennium Challenge Account
MECCM	Ministry of Environment and Climate Change Management [Malawi]
MECNT	Ministry of Environment, Nature Conservation and Tourism [DRC]
MENRM	Ministry of Environment and Natural Resources Management [Zimbabwe]
MEWT	Ministry of Environment, Wildlife and Tourism [Botswana]
MGDS	Malawi Growth and Development Strategy [Malawi]
MICOA	Ministry of Environment [Mozambique]
MINAG	Ministry of Agriculture [Mozambique]
MLNREP	Ministry of Lands, Natural Resources & Environmental Protection [Zambia]
MLR	Ministry of Lands and Resettlement [Namibia]
MMCT	Mulanje Mountain Conservation Trust [Malawi]
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
MRV	Measurement, Reporting, and Verification
MSG	Meteosat Second Generation
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Actions [Malawi]
NAP	National Adaptation Plan [Malawi]
NAP	National Action Plan [Mauritius]
NAPA	National Adaptation Program of Action
NDP	National Development Plan [Botswana]
NFFP	Namibia-Finland Forestry Program
NFP	National Forest Policy [Mauritius]
NRSC	National Remote Sensing Center
NTFP	Non-timber forest product
OFAC	Observatory of Central Africa's Forest
OSFAC	Satellite Observatory of Central Africa's Forest
PDGSF	The Program for Development of Forestry Sector [Angola]
PEDSA	Strategic Plan for Agriculture Sector [Mozambique]
PFFSAC	National Policy on Forest, Wildlife and Conservation Areas [Angola]
PNEFEB	National Program on Environment, Forest, Water and Biodiversity [DRC]
PWLMA	Parks and Wild Life Management Authority [Zimbabwe]
RECs	Regional Economic Communities
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
RS	Remote Sensing
SADC	Southern African Development Community
SANSA	South African National Space Agency
SAFNet	Southern Africa Fire Network
SDAE	District Service for Economic Activity [Mozambique]
SIRDC	Scientific and Industrial Research and Development Centre [Zimbabwe]
SLM	Sustainable Land Management
SNPCB	National Fire-fighting Service for Civil Protection
SPFFB	Provincial Services for Forest and Wildlife [Mozambique]
SPGC	Provincial Service for Geography and Cadastre [Mozambique]
SSDS	Seychelles Sustainable Development Strategy [Seychelles]
UEM	University of Eduardo Mondlane
TFCA	Trans Frontier Conservation Area
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USAID	United States Agency for International Development
VDC	Village Development Committees
WFP	United Nations World Food Programme
WRI	World Resource Institute
WWF	World Wide Fund for Nature
ZAWA	Zambia Wildlife Authority [Zambia]
ZEMA	Zambia Environmental Management Agency [Zambia]
ZFAP	Zambia Forest Action Plan [Zambia]

要約

1. 調査の背景

森林は、木材、薪炭材、及び非木材産品など人間の日々の消費財を生産し、土壌保全、動植物の生息域、二酸化炭素の吸収源として、環境のために重要な役目を果たしている。一方、南部アフリカでは、40%の住民が1日1ドル以下の生活を余儀なくさせられる中、多くの国で人口は年間2.4%以上で増加しており、貧困問題は非常に深刻である。

南部アフリカでは、天然林の約62%がミオンボと呼ばれる乾燥林を形成している(Deweese, et al., 2011)。ミオンボ林は、その木材の商業価値に加えて、乾季の飼料、薪炭材、非木材産品の供給源として地域住民の生活・商業利用に大きな価値がある。

しかしながら、アフリカ南部地域の森林管理体制は十分に整備されていない。中でも森林火災は世界最悪の状況であり、毎年アフリカ全体の8%の森林が被害にあっているとされている(SADC, 2010²)。森林火災の原因のほとんどは人為的なものであるといわれ、その対策として地域住民の参加を踏まえた火災情報システムの構築、森林管理を取り入れた総合的な火災管理を推進する必要がある。これは地域住民の生計を向上させるだけでなく、気候変動の緩和・適応策に通じるものである。

SADC 条約では、SADC は地域統合を通じ、加盟国の政治理念、システム、共通の価値観を尊重するとしている。SADC 森林戦略 2010–2020 では、食の安全保障のための森林資源の利用、参加型森林管理や火災管理のための協力体制を構築し、森林データの整備を実現することを目標にしている。

2013年6月に開催予定の第5回アフリカ開発会議(TICAD V)では貧困と地球環境問題に対処するための新しい援助プロジェクトが南部アフリカにおいて選択されることが期待されている。

気候変動対策のためのアフリカ南部地域森林管理に係る情報収集・確認調査の目的は、アフリカ南部地域において、森林火災、及びコミュニティ・フォレストリー¹、森林資源モニタリング・情報システムの現状、他の援助機関の動向・連携可能性などの情報収集を行い、技術ワークショップ、及び政策ワークショップの開催を通じて我が国の経験・援助政策に対する各国の理解を深めながら、対象国の技術レベル・政策を共有し具体的な協力案の検討を行うことを目的として実施された。

2. 南部アフリカにおける森林火災対策と森林管理

南部アフリカの森林火災

MODISデータによる森林火災のホットスポット分析によると、世界全体の森林火災の被害の45%がアフリカで発生している(Fukuda, 2011)。その被害の多くは、アンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア、ジンバブエにあるミオンボ林で起こっている。年間53万へ

¹ 地域住民による森林管理、政府機関との共有林管理、アグロフォレストリーなど地域住民が参加した森林管理の一般用語としてコミュニティ・フォレストリーを使用。

クアールの森林が被害を受けていると推定される。2000–2007年の7年間の森林火災被害面積の森林全体に占める割合はアンゴラが最も高く(25%)、ザンビア(20–25%)、モザンビーク(15–20%)、タンザニア(10–15%)が続いている (SADC 2010²)。

農村社会における火の利用

森林火災のほとんどは、農地開拓、野生動物狩猟、炭生産、牧草の更新、害虫・雑草・野生生物駆除などのための火の使用後の不始末が、その原因と考えられている。このため、火災管理には、農村生活のために必要な伝統的な火の利用を考慮したアプローチをとる必要がある。

総合火災管理へのコミュニティの参加

火災管理は森林管理の最も重要な要素である。南部アフリカの農村社会で火は利用されているものの、放火は広く禁止されている。効率の良い火災管理のために、衛星情報やフィールド調査による火災情報の分析、防火帯の設置や計画的な火入れによるバイオマス管理による火災予防、早期警告による体制準備、専門の防火隊や地元コミュニティによる消火活動、被害地の回復を含めた総合的な火災管理 (FAO, 2009) が普及しつつある。防火帯は適切な機材とガイドラインを整備し、地元コミュニティの協力、地方自治の仕組みを使いながら普及させていく必要がある。南部アフリカ各国の森林火災対策は様々な状況である。

- ボツワナでは 6,177km に及ぶ防火帯が設置され、10 の防火隊が組織され森林局の予算の16%が使われている。火災管理を取り込んだコミュニティベースの自然資源管理 (CBNRM) が野生生物の生息域保全、すなわち観光資源の維持のために実施されている。
- モザンビークでは、2007年に未管理の火災管理のための戦略計画 2010–2018 が10%の火災の減少を目的に策定されている(MCAA, 2007)。しかしながら、その計画の実施はほとんど具体化していない。
- 南アフリカでは、土地所有者の資金により訓練された消火隊によるヘリコプター利用の高度な森林火災対策が実施されている。
- タンザニアでは、火災管理に関して村の代表と女性の役割及び伝統的な知識と習慣が調査されている。
- ナミビアで 1996年以降、総合火災管理プロジェクトが実施され、現在スワジランドで2012–2014年の新しいプロジェクトが取り組まれている。
- ジンバブエでは、総合火災管理戦略 2009–2011 が策定され、コミュニティベースの火災管理に関するマニュアルが作成され、2011年には3000名の市民が研修を受けている。
- モザンビークでは、火災の予防と管理に関する啓蒙及び農村市民の参加の増加が国家・地方・村レベルのキャンペーンにより推進されている。
- ナミビアでは、ラジオでのドラマを通じた火災予防キャンペーンが成功し、伝統的な社会グループ、地方自治体及び村のリーダーを通じた火災防止活動が実施されている。

火災管理のための衛星情報の利用

MODIS データに基づく火災情報は AMESD により南部アフリカ各国で中央政府に提供されているが、そのデータによる火災検知により消火活動を行うにデータが広面積すぎるため、消火には利用されていない。また、火災跡地データは、政策形成・火災管理のために、タンザニアなどの一部の国で分析されているのみである。日本の高解像度の衛星画像、レーダー画像 (SAR)、特に 2013年に打ち上がる2次元大型赤外線センサー搭載の ALOS-2 や赤外線カメラ搭載の小型衛星 UNIFORM などが利用可能である。日本の衛星データの効果的な利用のためには、計画的な火入れを衛星で観測する試験利用 (南アフリカのクルーガー国立公園での大規模な計画火入れなど) を行うことが望ましい。衛星情報による火災跡地のモニタリングは、地域の開催対策の政策形成に利用でき、その重要性は SADC の森林戦略にも謳われている。また、火災跡地のモニタリング結果による REDD+の方法論構築も今後の課題である。

火災危険インデックスによる火災警告

火災に対する早期警告として、火災危険インデックス (Fire Danger index: FDI) /火災危険レ

ーディング(Fire Danger Rate: FDR) が挙げられる。FDI/FDR の精度改善のためには、気象パラメータの精度を上げる必要があるが、それには南部アフリカの気象観測点が不足している。衛星データの利用により気象データを改善することができる。例えば、AMSR-E や GCOM-W1/AMSR-2 など日本の衛星に搭載された超短波の輻射計による土壌水分観測データを森林火災の早期警戒のための乾燥インデックスに取り込むことが可能である。

気象ネットワークを支援する環境教育

コミュニティによる火災管理は、JICA が青年海外協力隊を配置し、小中学校における環境教育、子供への気象観測に関する科学教育などと組み合わせて推進することが可能である。コミュニティベースの気象観測を利用し、FDI/FDR を改善していくことも可能である。モザンビークでは協力隊により学校林が造成されているが気象観測を含む環境教育も含めた活動に拡大できる。

SADC 森林戦略 2010-2020 における火災管理

SADC 森林戦略 2010-2020 では、広域火災管理活動として、1)共通の火災管理体制の推進、2)地方政府、伝統社会のリーダー、及びコミュニティグループとの協力合意の締結、3) 火災跡地のモニタリングサービスの開発、4) 火災管理のための機材の提供、5) 防火帯の設置、及び6) 火災管理のための法律の作成とその実施が挙げられている。

SADC 地域火災管理プログラム

SADC 地域火災管理プログラムには、1) 地域火災管理調整センターの設置、2) 大被害の火災回避のための安全な火災管理に関する政策と方針の設定、3) コミュニティによる火災管理(CBFiM)、4) 火災情報の改善、5) バランスのとれた総合火災管理とその要素に関する啓蒙と知識改善のための研修、の5つのコンポーネントがある。

3. 南部アフリカのコミュニティ・フォレストリー

コミュニティベースの森林管理と地方分権

南部アフリカでは、中央による森林管理からコミュニティベースの森林管理への移行が進められている(Kowero, 2004)。コミュニティベースの森林管理のための地方分権に関する政策や法律は南部アフリカに広く存在するが、その状況は国により様々である。

- タンザニアは、コミュニティ・フォレストリーの最も進んだ国である(MNRT, 2006)。現在240万ヘクタールの村落地におけるコミュニティベースの森林管理(CBFM)と550万ヘクタールの公有地における共有林管理(Joint Forest Management: JFM)が行われている。
- 南アフリカでは、地方分権のプロセスの中でコミュニティベースの森林管理は放棄され共有林管理にシフトする傾向にある(DWAF, 2004)。
- モザンビークでは、コミュニティベースの森林管理の戦略計画が作成されたが具体化されていない。
- ジンバブエでは、コミュニティの土地の森林は地方郡協議会(Regional District Councils)により管理されている。村の代表はサブ協議会のメンバーである。
- アンゴラとコンゴ民ではコミュニティベースの森林管理は提案されているが制度化されていない。

アグロフォレストリーと非林産物生産による生計向上

農業システムにおいて樹木の利用を推進することにより貧困対策として食の安全を推進することができる。SADC 森林議定書は地域住民やコミュニティに対して木を植栽し育成して、農業システムの中に取り入れることを推奨している。アンゴラでは、コミュニティベースの森林資源管理を導入しアグロフォレストリーを推進しようとしているがその経験は少ない。南部アフリカでは、下に挙げるような生計向上を目的としたコミュニティ・フォレストリーのパイロットプロジェクトが見られる。

- ボツワナやナミビアにおけるコミュニティベースの自然資源管理 (CBNRM) は、木材資源が少ないため、野生動物資源や非林産物の生産に焦点が当てられている。
- 1996-2006 年の間ボツワナ、ナミビア、マラウイ、モザンビークで実施された SADC/GIZ の持続可能な森林資源管理保全プロジェクトでは、コミュニティによる森林資源の共同管理、非林産物の持続可能な管理に関して多くの技術マニュアルが作成されている(Kasperek, 2008)。
- CBNRM のもととなるボツワナのコミュニティトラストでは、非林産物生産のための土地利用計画が作成された。
- モザンビークでは、JICA/WFP の支援により民間企業のカーボンオフセットの資金により食の安全保障を目的としたアグロフォレストリープロジェクトが開始された。

地域統合のためのコミュニティ・フォレストリーの推進

SADC 森林議定書では、国家政策、メカニズムにより地域住民やコミュニティが集団として森林資源利用を通して便益を確保し、コミュニティベースの資源管理の情報や技術を共有し、地域ガイドライン開発することを掲げている。

今までに実施されてきたベストプラクティスに基づいて、コミュニティ・フォレストリーの地域ネットワークである CBNRM フォーラムを強化し、知識ベースや地域としての研修の実施役としてだけでなく、多国間でのパイロット活動実施の仲介役として強化すべきである。また、南部アフリカには国境を越えて生活する種族が多く存在する。このような種族を対象に援助プロジェクトを実施することにより、国境の貧困地帯に周辺国からの援助を行うことが容易になるとともに、地域統合に貢献することができる。

4. 気候変動対策を目的とした森林の評価とモニタリング

南部アフリカ各国政府は、技術・資金不足とインフラの未整備により、森林のモニタリング、管理、規制を効率よく実施することができない。南部アフリカ各国の森林局には、適切な森林の評価、モニタリングシステムを導入しそれに基づいた持続的な管理を推進していくべきである。SADC 森林戦略では、森林評価ガイドラインの作成、森林データベース開発、地域的に調整されたモニタリングシステムの構築、森林状況レポートの作成、各国の森林データベースの評価などがその活動として挙げられている。

以下のような REDD+ 準備活動が援助国の支援により実施されている。

- タンザニアでは、NAFORMA プロジェクトにより調整された森林区分を使った国家森林インベントリーがデザインされ、森林地図や REDD+ モニタリングツールが開発されている。
- SADC/GIZ の REDD 支援プログラムでは、ボツワナ、マラウイ、モザンビークにおいて、調整された森林区分を使ってパイロット地区での森林地図を作成し、森林評価モニタリングシステム、情報データベースをデザインが計画されている。
- モザンビークでは、JICA は REDD+プラットフォームとして森林情報データベースを開発し、MRV の基礎情報、RELS/RLs の計算、バイオマスとカーボンの計算データセット開発を行う計画である。
- コンゴ民では、WWF、世界銀行、JICA、及び UN-REDD の支援により衛星情報、森林地図が提供され、それに基づく能力開発が実施され、森林資源モニタリングシステムが強化されている。

REDD+の準備を通して、森林 GIS データベースシステム、森林インベントリー、リモートセンシングなどに関する個人及び組織の技術能力を向上させ、森林管理体制の向上に役立てることができる。広域協力の中で、上に挙げたような REDD+準備の先進国(FCPF 参加国であるタンザニア、モザンビーク)の経験を南部アフリカ地域で共有することが得策である。

森林管理への住民参加を効果的に行うための条件設定は困難であり、森林セクターのみで対

処可能なものではない。数々のワークショップにおける話し合いを通してマルチセクターとしての取り組みとして森林保全のメインストリーム化に取り組んできた REDD+準備活動は、マルチセクター間の政策調整の方法として広域に利用できる。

5. SADC を通しての広域協力の機会と課題

SADC の仕組みを使った広域協力には以下のような機会と課題があることが判明した。

機会

- SADC 加盟国に対する効果的な研修プログラムの実施
- 2 国間援助による成果及びグッドプラクティスの SADC 加盟国間の情報共有
- 国境を超える自然保護区、種族居住区、水資源管理、貿易などのテーマに対する広域協力の推進

課題

- SADC 事務局の人的経済的能力(正規雇用オフィサー1 名、年間活動予算約 7 万 5 千ドル)は非常に限られており、プロジェクト活動を終了後も活動継続するような持続可能なメカニズムを出口戦略としてプロジェクト計画に取り組む必要がある(例えば、地域ネットワークの利用、2 国間援助によるフォローアップ、他の IDP との協力など)。
- SADC 加盟国からの合意取得のためのワークショップ開催に多大な費用がかかる。
- SADC 加盟国間には社会経済的に大きな相違がある。南アフリカやタンザニアなどの人・経済・技術能力の高い国からプロジェクト実施への協力を得ることが得策である。
- SADC 加盟国が互いを後退させるような負の相互関係を持つことなく、より良い結果のための良い競争関係を保つように注意する必要がある。

6. 結論

本調査では、以下のような結論が見出された。

1. ミオンボ林の地域住民に対する経済的価値は、政府機関だけでなく地域住民にも十分認識されていない。今までに実施されたグッドプラクティスに基づいて、地域住民による森林管理、環境啓蒙活動、非林産物生産とマーケティング、農業システムの中のアグロフォレストリーの導入などにより、地域住民のための経済価値が創出されるような森林への移管が推進されるべきである。そのために、今までに実施された資源利用権の分権や共有管理による政策転換、及び既に作成された既存の技術マニュアルがワークショップを通してレビューされ、共有されることが望ましい。そのプロセスの中で各国間の政策が調整され、地域ガイドラインとしてまとめられていくことが可能である
2. 火災管理は森林管理の重要な要素である。火災の原因の多くは人為的なものであるため地元コミュニティを中心に置き、森林火災と生計向上を結びつけた火災管理を構築していく必要がある。総合的な火災管理は、火災情報分析、防火帯の設置や予防的計画火入れによる火災予防、早期警報による警戒体制、消火活動、被害地の回復などを地元コミュニティと共に総合的に取り組んでいくものである。火入れに関する伝統社会の統治機構、女性の役割の状況を十分調査し、参加型火災管理戦略に取り入れていくことが重要である。
3. 衛星データの利用は AMESD の火災データにより取り入れられているがまだ十分ではない。日本の高度な衛星には、レーダーや土壌水分データ、高解像度の画像情報があり、火災データの質と量の向上のために効果的に利用することができる。
4. REDD+ は森林保全強化のための新しい資金源として南部アフリカに導入された。森林モニタリングシステム（地域で調整された森林タイプ分類、インベントリー手法、マッピング）、REDD+プロジェクト形成、マルチセクター間のコミュニケーションを通じた森林保全のための政策調整など、タンザニアやモザンビークなど南部アフリカ先進地域で培われ

た REDD+ 準備の経験と技術が、他の SADC 加盟国に利用され、森林管理体制が強化されることが望ましい。

5. 広域協力は、既存の 2 国間プロジェクトの成果やグッドプラクティスの利用及び援助が難しい国境地帯への活動により複数国が便益を受け、地域統合に貢献することができる。広域協力の実施には、他の援助機関との協力、地域ネットワークの強化が重要である。JICA は南部アフリカにおいて、SADC 森林戦略 2010-2020 及び森林火災・REDD+ 支援プログラムをもとに効果的に広域協力を実施できる。

7. 提言

本調査により以下の提言が挙げられる。

火災管理

- 伝統知識に基づく生計向上を目的としたコミュニティベースの予防・準備・消火・再生を総合的に考慮した火災管理の推進
- ホットスポット探知の解像度、火災跡地評価、火災危険インデックスの充実等による改善による、より適切な火災データを得るための高度な衛星画像の利用
- 小中学校における気候観測を取り入れた環境教育の導入と、その結果を取り込んだ火災危険インデックスなどの早期警戒情報の開発

コミュニティ・フォレストリー

- 各国の資源利用権の分権化及び便益共有の相違を踏まえた標準的なコミュニティベースの森林管理スキームの開発
- 気候変動対策のための民間イニシアティブ・投資を利用した、地域住民の生計向上を目的としたアグロフォレストリーと非林産物の生産の推進
- コミュニティによる森林管理と持続可能な農業システムのために森林資源の利用を取り入れるための地域ガイドラインの開発

気候変動対策を目的とした森林の評価とモニタリング

- 南部アフリカの先進諸国の経験・技術をもとにした REDD+ 準備のための森林の評価とモニタリングシステムの強化
- 高度な衛星情報による森林火災跡地分析に基づいた火災管理活動強化によるミオンボ林の森林火災の減少を通じた REDD+ ポテンシャルの検討

広域協力戦略

- SADC 火災管理及び REDD+ 支援プログラムの実施に対する貢献
- SADC 加盟国間の先進知識や経験の共有、技術移転（南アフリカのリモートセンシング技術やタンザニアの共有林、コミュニティベースの森林管理、及び REDD+ 準備）を推進するための第三国協力の推進
- 森林資源の評価とモニタリング、コミュニティ・フォレストリーの研究や研修を専門的に行う地域ネットワークの強化

8. JICA 南部アフリカ森林保全開発地域プログラムの協力可能性

提案プログラムの概略

<p>上位目標: 森林保全と持続可能な森林管理による南部アフリカ地域の社会開発及び貧困の軽減</p>
<p>プログラム目標: SADC（事務局及び加盟国）の森林保全と持続可能な森林資源の管理のための能力強化</p>
<p>協力可能分野</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 総合火災管理：衛星による火災情報、コミュニティの参加により、総合的な火災対策を推進することにより、火災管理能力の向上を図る。 2) コミュニティ・フォレストリー：農村社会の貧困の削減のために、コミュニティベースの自然資源管理と農業システムにおけるアグロフォレストリーの推進を通して、森林資源・樹木からの直接・間接的な便益の増加を目指した森林管理の普及に貢献する。 3) 森林情報システム整備：森林資源の評価・モニタリングに関する技術能力（森林インベントリー、GIS データベース、森林マッピング）の向上により、REDD+の準備のための森林モニタリングシステム の構築に貢献する。
<p>コンポーネント 1: 知識管理と開発</p> <p>今までに実施され本プログラムで利用可能なグッドプラクティス及び技術を分析評価する。その評価結果に基づいて、地域ワークショップを実施し SADC 加盟国の間で知識を共有する。ワークショップでは、コンポーネント 2 で実施されるパイロット活動をモニタリングする。最終的に、グッドプラクティス・技術の評価、ワークショップの結果、及びコンポーネント 3、4 で実施される研修と啓蒙活動の結果を総合して、アフリカ南部地域の標準化された政策、有効な技術をガイドラインとしてまとめる。</p> <p>コンポーネント 2: パイロット活動</p> <p>国境を超える地域のような複数国に跨る取り組みを、パイロット活動として試験的に実施する。結果は地域の政策調整及び有効な森林保全や持続可能な森林資源管理の手法・技術とともにガイドラインとしてまとめる。</p> <p>コンポーネント 3: 研修</p> <p>今までに実施された援助プロジェクト、グッドプラクティスの分析により地域で共有できる技術、及び他の地域から移転できる技術を、研修ニーズとして特定し、研修を実施する。その研修結果に基づいてフォローアップ活動を実施する。</p> <p>コンポーネント 4: 啓蒙活動</p> <p>一般社会状況と今までに実施された啓蒙活動を分析し、啓蒙活動のニーズを評価する。啓蒙に必要な内容を研修し、研修結果に基づいてフォローアップとして啓蒙活動を実施しアプローチを検証する。</p>

第 1 部 主報告書

第1章 本調査の概要

1.1 背景

地球上の陸地の31%を占める森林は、木材、薪炭材、非木材製品などの生活資材の供給、土壌保全、貴重な動植物の生息地、二酸化炭素の重要な吸収源など多様な役割を果たしているが、開発途上国においては、農地開発や違法伐採、森林火災などによって毎年約1300万ヘクタール(日本の国土面積の約3分の1)が減少していると言われている。これら森林減少・劣化などに由来する温室効果ガスは世界の温室効果ガス増加量の約2割を占めるとされている(Gibbs & Herral, 2007)。

一方、南部アフリカ¹では、40%の住民が1日1ドル以下の生活を余儀なくさせられている(SADC, 2010¹)。またアンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビアでは人口増加率が年間2.4%以上であり、急激な人口増加がさらに貧困問題を悪化させることは明らかである(FAO, 2010)。

南部アフリカでは、天然林の約62%がミオンボ²と呼ばれる乾燥林を形成している(Deweese, et al., 2011)。ミオンボ林は、多く樹種が家具材料として欧州で高額で売られていることに見られるように木材は商業価値を有し、それに加えて乾季の飼料、薪炭材、非木材製品として地域住民の生活・商業利用価値が高い。ミオンボ林地域では、農村の家庭での消費の3分の1は森林に由来しており、ミオンボ林を地域の人々の参加によってより良く管理することは、貧困削減に直結するといえよう。

しかしながら、アフリカ南部地域の森林はその商業的価値にもかかわらずガバナンスの低さと国家予算の制限から管理体制は十分に整備されていない。中でも森林火災は世界最悪の状況であり、毎年アフリカ全体の8%の森林が被害を受けているといわれている(SADC, 2010²)。南部アフリカでは毎年53万ヘクタールの森林が焼失している。森林火災の原因のほとんどは人為的なものであるといわれ、その対策として地域住民の参加を踏まえた火災情報システムの構築、森林管理を取り入れた総合的な火災管理を推進する必要がある。これは地域住民の生計を向上させるだけでなく、気候変動の緩和・適応策に通じるものである。

SADC条約によると、SADCは、加盟国の共通の政治的価値を発展させ、持続的自然資源の利用を推進し、国家と地域の戦略・プログラムを補完するような役割を果たすとしている。SADC森林戦略2010-2020では、食の安全保障のための森林資源の利用、参加型森林管理や火災管理のための協力体制を構築し、森林データの整備を実現することを目標にしている。SADCの火災管理

¹ 本調査の対象地である南部アフリカは、SADC加盟国(アンゴラ、ボツワナ、コンゴ民、レソト、マラウイ、モーリシャス、モザンビーク、ナミビア、セイシエル、南アフリカ、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ)を指す。資格停止中のマダガスカルは含まない。

² 本報告書では、ミオンボにはモパネ(mopane)、バイキア(baikia)及び他の関連森林タイプを含める。

プログラムと REDD 支援プログラムは GIZ の支援により 2010 年に策定され、現在は実施段階にある。

南部アフリカ各国は、その経済状況が大いに異なっている。1 人当たり GDP は、最大のボツワナ (13,000 米ドル) から最小のコンゴ民及びジンバブエ (200 米ドル) までその差は 65 倍である。森林の重大な価値は、加盟国間の差異の理解と共に地方、国家、地域の全てのレベルで認識される必要がある。

日本は、国連、UNDP、世界銀行及び他の国際機関と共に、アフリカにおける持続可能な開発の推進のためにアフリカ開発会議 (TICAD) を提案している。2013 年 6 月に開催予定の第 5 回アフリカ開発会議 (TICAD V) では 貧困と地球環境問題に対処するための新しい援助プロジェクトが南部アフリカにおいて選択されることが期待されている。

南部アフリカの森林保全への適切な協力の可能性のある分野については、各国の様々なニーズ、政治的・社会経済的状況と技術レベルの差異を理解した上で、地域のステークホルダーの合意のもとに決められる必要がある。

1.2 調査の目的と期待される成果

気候変動対策のための南部アフリカ森林管理に係る情報収集・確認調査 (以後、本調査) の目的は、南部アフリカにおける森林モニタリングと情報システム、森林火災、森林管理のコミュニティ参加、国際協力の現状を調査し、JICA による協力の可能性のある分野を明らかにすることである。

期待される成果は以下の通りである。

- | |
|---|
| 成果 1: 南部アフリカの森林管理・火災対策の基礎情報が収集され、課題が明らかになる。 |
| 成果 2: 南部アフリカに対して、衛星画像を使った森林火災対策、気候変動対策の技術ワークショップが開催される。 |
| 成果 3: 南部アフリカに対して、気候変動対策に関する森林火災対策、コミュニティ・フォレストリー ³ 、森林評価・モニタリングに係る政策ワークショップが開催される。 |
| 成果 4: 南部アフリカに対する森林管理・火災対策、気候変動対策に対する日本の援助方針が提案される。 |

1.3 調査方法

南部アフリカ各国の基礎情報収集

本調査では、ミオンボ林管理に関してより高い能力と経験を有する国 (アンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア、ボツワナ、ジンバブエ) 及び南アフリカにおいては、2012

³南部アフリカでは地域コミュニティによる森林関連活動として、いくつかの異なる用語が使われている。本報告書では特に言及しない限り、コミュニティ・フォレストリーを地域コミュニティによる森林関連活動を指す一般用語として用いる。コミュニティ・フォレストリーは、1)参加型森林管理、2)農場での樹木利用 (アグロフォレストリー) に分類される。参加型森林管理はさらに、1)森林利用に関してコミュニティがより強い権限 (所有権、便益配分等) を持つコミュニティベースの森林管理、2) 政府とコミュニティが共同で管理し政府がより強い権限を持つ共同森林管理、に分けられる。

年7～8月に現地での現況調査を行った。他の6か国（コンゴ民、レソト、モーリシャス、ナミビア、セイシェル、スワジランド）については、インターネットにより情報を収集した。

2013年1月には、北海道大学及び福山市立大学において、インドネシアでのREDD+プロジェクト経験についての聞き取りと今後の協力についての討議を行った。

技術ワークショップ

2012年9月10日～20日に、タイのアジア技術協会（AIT）において森林管理担当者に対して、森林火災ホットスポット検知、森林面積推定等の衛星データの解析能力と、気候変動対策へ応用力の向上を目的に技術ワークショップを実施した。参加国はアンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア、ボツワナ、ジンバブエである。その日程を付属資料1に示す。

政策ワークショップ

2013年2月11日～13日に、南アフリカにおいてSADC、JICA、GIZの共催によりSADC加盟各国の森林局、気候変動対策窓口、NGO、研究機関の代表、地域ネットワーク、国際機関及び日本の専門関連機関の専門家を招聘して政策ワークショップを開催した。SADC加盟国の現状、SADCの森林議定書・森林戦略2010-2020・森林管理及びREDD+支援プログラム、アフリカにおける森林火災対策の経験、アジアにおけるJICAの火災管理の経験、アフリカの森林モニタリングプロジェクトについて発表が行われた。日本による援助の可能性については、森林火災、コミュニティ・フォレストリーおよびREDD+準備のための森林評価・モニタリングの3つのグループに分かれて討議された。また、共有すべきグッドプラクティス、研修ニーズ、パイロット活動の可能性について、参加者に対してアンケート調査が行われた。ワークショップの日程、グループ作業の結果、共同決議を付属資料2、3、4に示す。

本調査団の編成

本調査は以下の調査団により実施された。

氏名	所属	専門分野	担当国
山本 渉	(株)レックス・インターナショナル	総括／森林管理・火災管理	ボツワナ、モザンビーク、タンザニア、南アフリカ
坂田英一	(一財)リモートセンシング技術センター	データ解析・人材育成1	ボツワナ、モザンビーク、タンザニア、南アフリカ
中山祐介	(株)アースアンドヒューマンコーポレーション	森林管理2	アンゴラ、マラウイ、ザンビア、ジンバブエ
亀井雅敏	(一財)リモートセンシング技術センター	データ解析・人材育成2	アンゴラ、マラウイ、ザンビア、ジンバブエ
永野嗣人	(一財)リモートセンシング技術センター	衛星画像技術システム/ ワークショップ企画	
浦本三穂子	(株)レックス・インターナショナル	森林情報整理・援助計画	コンゴ民、レソト、モーリシャス、ナミビア、セイシェル、スワジランド

1.5 本報告書の構成

本報告書の次章以降は以下の構成である。2章において南部アフリカの人口・経済の統計、森林資源とその管理及び南部アフリカ地域の協力体制を述べている。3章では、リモートセンシング技術の森林及び火災管理への利用の可能性について説明している。4章では、現在の森林セクターの問題点を検証し、JICAによる技術協力の在り方について可能性を明らかにした。5章では、南部アフリカの森林セクターにおける実施可能な広域プログラムの可能性を示している。6章は、現地調査及び文献調査に基づくSADC加盟国の森林セクターのカントリーレポートであり、森林の政策・プログラム、森林資源とその変化、火災対策の現状、及び進行中・計画中の関連プロジェクトについて述べている。

なお、本調査はコンサルタントにより編成された調査団により実施されたものであり、本レポートの内容はJICAの立場、考え方を表明するものではない。

第2章 南部アフリカにおける森林資源の管理と国際協力

2.1 南部アフリカの人口・経済及び土地資源

南部アフリカの総面積は 900 万 km² であり、コンゴ民主共和国（以下、コンゴ民）、アンゴラ、タンザニア、南アフリカがその 63% を占める（UN, 2010; FAO, 2010; World Bank 2010, 表 2-1）。人口は 2 億 6000 万人である。コンゴ民、アンゴラ、ザンビア、モザンビークが森林面積の 80% を占め、うちコンゴ民の面積が最大である。セイシェルは人口当たり GDP が最も高く、モーリシャス、ボツワナ、南アフリカがそれに続く。人口増加率が高い（2.3 %/年以上）のは、アンゴラ、コンゴ民、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビアである。モーリシャスとマラウイ（163 人/km²）は最も人口密度が突出して高い。南部アフリカの総 GDP は約 43 億米ドルであるが、うち 63% を南アフリカが占め、アンゴラ（13%）、タンザニア（9%）がそれに次ぐ。南アフリカは、南部アフリカでは巨大な経済力を持ち政治的責任も果たしている。各国の社会経済データを表 2-1 に示す。

表 2-1 南部アフリカの人口、経済、土地資源

	面積 (1000 ha)	人口			GDP	
		人口 (2011) (1000)	人口密度 (2011) (人/km ²)	人口増加率 (2005-10, %/yr)	1人当り GDP (US\$)	年間成長率 (2008-11, %/yr)
アンゴラ	124,670	19,618	16	2.92	5,148	3.1
ボツワナ	56,673	2,031	4	1.35	8,680	6.9
コンゴ民	226,705	67,758	30	2.77	231	6.3
レソト	3,035	2,194	72	1.00	1,106	10.3
マラウイ	9,408	15,381	163	3.00	371	7.2
モーリシャス	203	1,307	644	0.66	8,797	4.5
モザンビーク	78,638	23,930	30	2.38	535	5.7
ナミビア	82,329	2,324	3	1.87	5,293	8.0
セイシェル	46	87	189	0.71	11,711	1.8
南アフリカ	121,447	50,460	42	0.96	8,070	8.9
スワジランド	1,720	1,203	70	1.42	3,725	7.1
タンザニア	88,580	46,218	52	2.88	528	1.5
ザンビア	74,339	13,475	18	2.65	1,425	5.7
ジンバブエ	38,685	12,754	33	0.00	776	11.3
合計または平均	906,478	258,740	98	1.76	4,028	6.3

出所：UN, World Population Prospects
World Bank homepage, Financial Sector
FAO, Global Forest Resources Assessment 2010

2.2 南部アフリカの森林資源

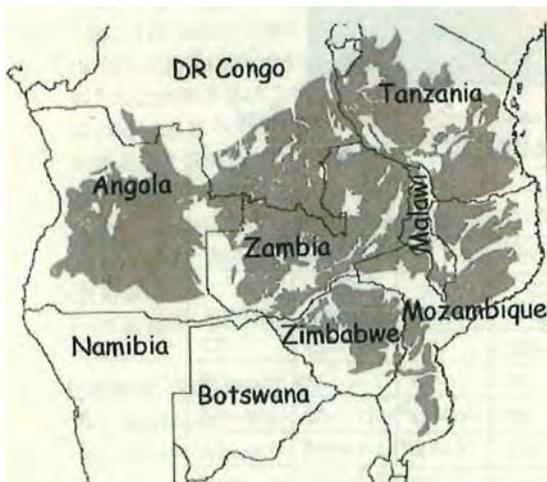
FAOの世界森林評価(2010)によれば、アフリカには6.7億haの森林があるが、うち3.8億ha(57%)は南部アフリカにある(FAO, 2010)。人口1人当たりの森林面積は平均で1.5haであるが、レソト、モーリシャスでは皆無に近く、マラウイ、南アフリカでは0.2ha、ボツワナでは5.6haと様々である。国土面積に占める森林の割合は、南部アフリカでは高い。森林面積が最大であるのはコンゴ民であり、アンゴラ、ザンビア、モザンビーク、タンザニアがそれに続く。森林面積が国土の半分以上を占めるのは、セイシェル、コンゴ民、ザンビアである。

南部アフリカの森林の62%は、ミオンボ林と呼ばれる広大な乾燥した森林である(Deweese, et al, 2011)。ミオンボ林の地上部分のバイオマス量は20~150m³/haと幅がある。ミオンボ林は、アンゴラ、コンゴ民、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア、ジンバブエの、主に年間降水量700mm以上の場所に分布し、頻繁に火災が発生する(図2-1、図2-2)。アンゴラが最大面積のミオンボ林を有し、ザンビア、タンザニアがこれに次ぐ(表2-2)。

表 2-2 南部アフリカの森林面積(2010年)

	森林	国土面積に 対する%	その他の林地	国土面積に 対する%
	(1000 ha)	(%)	(1000 ha)	(%)
アンゴラ	58,480	47	0	0
ボツワナ	11,351	20	34,791	61
コンゴ民	154,135	68	NA	NA
レソト	44	1	97	3
マラウイ	3,237	34	0	0
モーリシャス	35	17	12	6
モザンビーク	39,022	50	14,566	19
ナミビア	7,290	9	8,290	10
セイシェル	41	88	0	0
南アフリカ	9,241	8	24,558	20
スワジランド	563	33	427	25
タンザニア	33,428	38	11,619	13
ザンビア	49,468	67	6,075	8
ジンバブエ	15,624	40	0	0
合計	381,959		100,435	

出典: FAO, 2010.



出典: Dewees, et al.(2011), adopted from White (1983)

図 2-1 ミオンボ林の分布

図 2-2 モザンビークのミオンボ林

2.3 南部アフリカの森林火災とその対策

MODIS データによる森林火災のホットスポット分析によると、世界全体の森林火災の被害の45%がアフリカで発生している(Fukuda, 2011、図 2-3、図 2-4)。アフリカの中で最も火災が多いのは乾燥の激しい疎林地帯ミオンボ林である。その原因の90%以上は放火、農業のための土地整備、伐採、木炭生産のための不適切な火の使用、狩猟、蜂蜜採取、他の伝統的・民族的な火の利用慣習等の人為的なものである。アンゴラ、マラウイ、モザンビークでは15%以上、コンゴ民、タンザニアでは10-15%の土地が火災の影響を受けている(SADC 2010²、図 2-5)。頻繁な森林火災は、アフリカにおける森林減少の主要因のひとつである。

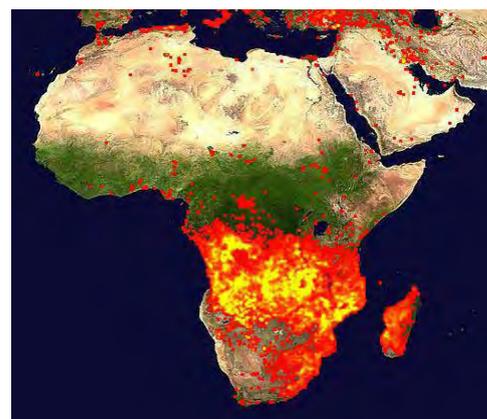
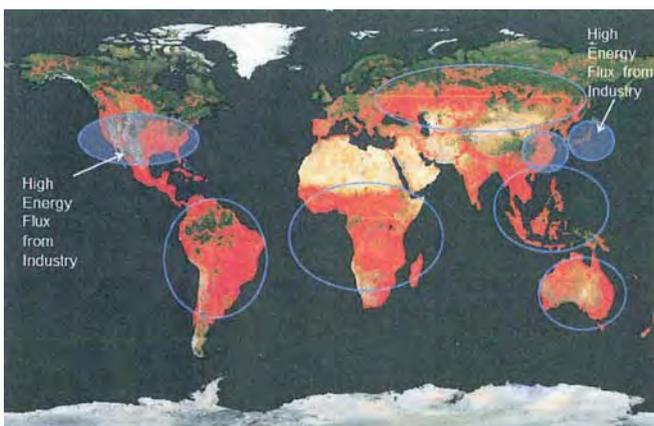
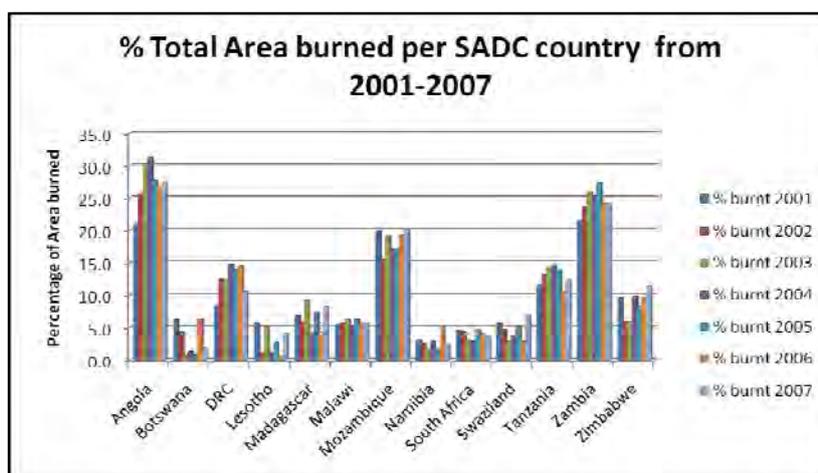


図 2-3 火災起因のホットスポットの積算分布 (2005)

図 2-4 アフリカのホットスポットの積算分布 (2011, 9)



出典: SADC. 2010.

図 2-5 SADC 各国の焼失面積 2001-2007

南部アフリカの農村社会において、火は日常的に利用されているものの、制御されない火の使用は広く禁止されている。また、火災予防の政策が策定されている国がいくつかある。防火帯の設置も行われているが、予算が限定されているため延焼面積に比してその設置の規模は小さい。南部アフリカ各国の主な森林火災対策は以下のように様々である。

- ボツワナでは 6,177km に及ぶ防火帯が設置され、10 の防火隊が組織され森林局の予算の 16%が使われている。火災管理を取り込んだコミュニティベースの自然資源管理 (CBNRM) が野生生物の生息域保全、即ち観光資源の維持のために実施されている。
- 南アフリカでは、ヘリコプターを利用し、土地所有者の資金により訓練された消火隊により高度な森林火災対策が実施されている。
- モザンビークでは、2007 年に制御されない火災の管理のための戦略計画 2010-2018 が 10% の火災の減少を目的に策定されている(MCAA, 2007)。しかしながら、その計画の実施はほとんど具体化していない。

効率の良い火災管理のためには、衛星情報やフィールド調査による火災情報の分析、防火帯の設置や計画的な火入れによるバイオマス管理による火災予防、早期警告による体制準備、専門の防火隊や地元コミュニティによる消火活動、被害地の回復を含めた総合的な火災管理 (FAO, 2009) が実施され普及されてきている。ナミビアで 1996 以降、総合火災管理プロジェクトが実施され、現在スワジランドで 2012-2014 年の新しいプロジェクトが取り組まれている。ジンバブエでは、総合火災管理戦略 2009-2011 が策定され、コミュニティベースの火災管理に関するマニュアルが作成され、2011 年には約 3000 名の市民が研修を受けている。

コミュニティベースの森林管理には、意識向上、参加型の防火帯設置等があるが、これらの戦略を推進するためにタンザニアでは、火災管理に関する村の代表と女性の役割及び伝統的な知識習慣が調査されている。ボツワナでは、観光資源の維持を目的とした火災管理を含む CBNRM が行われている。モザンビークでは、火災の予防と管理に関する啓蒙および農村市民の参加の増加が国家・地方・村レベルのキャンペーンにより推進されている。ナミビアでは、ラジオでのドラマを通じた火災予防キャンペーンが成功し、伝統的な社会グループ、地方自治体および村のリーダーを通じた火災防止活動が実施されている。これらに見るように、火災予防は、地方政府と伝

統的リーダーのもとで伝統的社会グループの中で行われる必要がある。

MODIS データに基づく火災情報は AMESD により南部アフリカ各国で中央政府に提供されているが、消火活動のためには利用されていない。火災跡地について、タンザニアでは解析が行われ、モザンビークでは独自の演算方法を使つての解析が提案されている。

2.4 コミュニティ・フォレストリー

南部アフリカでは、中央による森林管理からコミュニティベースの森林管理への移行が進められている(Kowero, 2004)。コミュニティベースの森林管理のための地方分権に関する政策や法律は南部アフリカに広く存在する。ただし、その状況は国により様々である。タンザニアは、コミュニティ・フォレストリーの最も進んだ国である (MNRT, 2006)。現在 240 万ヘクタールの 村落地におけるコミュニティベースの森林管理(CBFM) と 170 万ヘクタールの公有地における共有林管理(Joint Forest Management: JFM) が行われている。フィンランド、DANIDA、SADC/GIZ がによるプロジェクトがそのモデルの発展に寄与した。

コミュニティ・フォレストリーの推進のために、所有、管理、便益享受の権利をコミュニティに移譲することは、南部アフリカの多くの国にとって、大きな課題である (SADC, 20101)。森林を国家の管理のもとに取り戻す、即ち移譲の逆の動きも、いくつかの国で見られる。例えば、南アフリカでは、地方分権のプロセスの中でコミュニティベースの森林管理は放棄され共有林管理にシフトする傾向にある(DWAF, 2004)。タンザニアでは、政府がより大きな便益を得る JFM が提案されている。

南部アフリカの多くの国では、コミュニティ・フォレストリーに関して、その政策策定と実施、必要な技術の開発、整備及び普及、および援助によるグッドプラクティスのパイロット活動が、様々な問題に直面しながら、少しずつ進められている。例えば、モザンビークでは、コミュニティベースの森林管理の戦略計画が作成されたが具体化されていない。また、ジンバブエでは、コミュニティの土地の森林は地方郡協議会 (Regional District Councils) により管理されているが、村の代表はサブ協議会のメンバーにしかすぎない。アンゴラとコンゴ民ではコミュニティベースの森林管理は提案されているが制度化されていない。ボツワナやナミビアにおけるコミュニティベースの自然資源管理 (CBNRM) は、木材資源が少ないため、野生動物資源や非林産物の生産に焦点が当てられている。

1996-2006 年の間ボツワナ、ナミビア、マラウイ、モザンビークで実施された SADC/GIZ 持続可能な森林資源管理保全プロジェクトでは、コミュニティによる森林資源の共同管理、非林産物の持続可能な管理に関して多くの技術マニュアルが作成されている(Kasperek, 2008)。栽培化、繁殖、加工、保存、流通、管理、利用がプロジェクトにより支持された。ボツワナのコミュニティトラストでは、CBNRM のもととなる非林産物生産のための土地利用計画が作成された。

また、ミオンボ林における果樹の可能性について、SADC-ICRAF アグロフォレストリー・プログラムでマラウイ、ザンビア、ジンバブエ、タンザニアで提案されている(Akinnifesi, et al., 2006)。可能性があるのは、Baobab のジュース、ジャム、ワイン、油、シリアルバー (*A. digitata*)、Masuku のジュース、ジャム (*U. kirkiana*)、Marula のワイン、油、ゼリー(*S. birrea*)、Parinari の油 (*P. curatellifolia*)、Strychnos のゼリー (*S. cocculoides*)である。

2.5 気候変動対策としての森林の評価とモニタリング

南部アフリカ諸国では、森林の評価とモニタリングは、限られた範囲内で行われており、その状況は国家間で大きく異なる。その主な理由は森林への投資が少ないことによると考えられるが、REDD+¹準備のための資金が利用できるようになってきたことで状況は一変した。森林評価・モニタリングに海外の援助が多く入るようになった。

タンザニアの NAFORMA プロジェクトと、SADC/GIZ の REDD 支援プログラムは、REDD+ に向けた森林評価プログラムを支援している。JICA も REDD+ に向けモザンビークで森林情報基盤を形成しつつある。これらを通じて、調整された森林分類による森林地図が作成され（タンザニアでは 2012 年までに全土、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ザンビアではパイロット地区で作成）、森林評価モニタリングシステム、情報データベースが計画されている。コンゴ民では、実際の関連機関での技術力強化には時間を要するものの、WWF、世界銀行、JICA、および UN-REDD の支援により衛星情報、森林地図の提供を受け、それらに基づく能力開発が実施されている。

SADC 加盟国の主要な 3 テーマに関連する現状を表 2-3 に示す。

¹ Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries (REDD): 2007年のCOP13以来討議されてきた気候変動緩和策。REDDの対象が森林減少の抑制と森林劣化の抑制であるのに対し、REDD-plus は森林減少の抑制、森林劣化の抑制に加え、炭素蓄積量の保全、持続可能な森林管理および炭素蓄積量の増大を対象とする。

基本的概念は、開発途上国が森林減少・劣化の抑制や森林保全により、温室効果ガス排出量を減少させた際あるいは森林の炭素蓄積量を維持・増大させた際に、その排出削減量あるいは維持・増大した炭素蓄積量に応じて、先進国が途上国へ経済的支援（資金支援等）を行うというもの。現在、議論の対象となっているのは、計測・報告・検証（MRV）システム、社会的環境的セーフガード、森林参照排出レベル（FREL）及び（または）森林参照レベル（FRL）、資金支援である。（JICA, 2012）。

表 2-3 南部アフリカ諸国における火災管理、コミュニティ・フォレストリー、森林評価・モニタリングの現状

火災管理	コミュニティ・フォレストリー	森林評価・モニタリング
アンゴラ		
<ul style="list-style-type: none"> 森林セクターによる消火活動は無い。 	<ul style="list-style-type: none"> アグロフォレストリーと共に CBNRM 導入は計画しているが、経験は限定的。 	<ul style="list-style-type: none"> FAO による最初の森林インベントリーが実施中。
ボツワナ		
<ul style="list-style-type: none"> 延焼面積は、2008 年以降飛躍的に拡大。2011 年には、全体の 27%の土地が被害。 6177km の防火帯設置。 2011 年以来、オーストラリアの技術支援を受け 10 の消防チームが配置。 AMESD データは中央で利用されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 1989 年に USAID よりコミュニティベースの自然資源管理(CBNRM)が導入された。2006 年に CBO はボツワナ 10 地域の 150 村を網羅し、135,000 人以上の人々が関わりを持っている。 土地固有の森林におけるコミュニティベースの森林管理が SNV/GIZ による NGO を通じて 1996-2006 に実施。非木材生産物と家畜の生産流通マニュアルを作成。 	<ul style="list-style-type: none"> マコモトとモヘンボ東部の森林材積量は、Landsat 画像により 2004 年、2007 年に調査された。 JICA プロジェクト (2012-15) により国全体の森林地図(1/100,000)の作成、モデル地区における森林インベントリー調査と森林管理計画の作成等。 SADC REDD 支援プログラムにおいて、1990/2000 の Landsat、2010 年の Rapideye による森林マップの分析を通じて地域の MRV を実施。
コンゴ民		
	<ul style="list-style-type: none"> CBNRM が提案されている。その定義、基準は準備中。 	<ul style="list-style-type: none"> 能力向上を含む森林資源モニタリングが、WWF、JICA、UN-REDD により開発中。
レソト		
<ul style="list-style-type: none"> その脅威は無い。 	<ul style="list-style-type: none"> 国家所有林の管理は、ローカルカウンスルに移管。 	<ul style="list-style-type: none"> 1983 年に森林マップ作成。
マラウイ		
<ul style="list-style-type: none"> 植林での火災が認められる。 防火帯、早期火入れがある程度で行われている 火災管理のために保護トラストが活動している。 	<ul style="list-style-type: none"> NFP 2001 と CBFM 政策 2003 に、コミュニティの所有とそのエンパワメントについて記述。 食料確保のための流域管理とアグロフォレストリーによる土壌保全が WB と JICA により支援。 土地固有の森林におけるコミュニティベースの森林管理が GIZ により 1996-2006 に実施。村落委員会とコミュニティ林が設立された。家畜とアグロフォレストリーによる収入創出。 Baobab のジュース、ジャム、ワイン、油、シリアルパー (A. digitata)、Masuku のジュース、ジャム (U. kirkiana)、Marula のワイン、油、 	<ul style="list-style-type: none"> 世銀の支援により 1993 年に森林資源マッピングおよびバイオマス評価が実施。マラウイ全土の土地分類図が作成。1990/91 の Landsat 画像による森林インベントリー作成。 日本は、7 つの森林保護区でマッピング支援。 SADC REDD 支援プログラムにおいて、1990/2000 の Landsat、2010 年の Rapideye による森林マップの分析を通じて地域の MRV を実施。

	ゼリー(S. birrea)、が SADC/ICRAF アグロフォレストリー・プログラムで提案。	
モーリシャス		
<ul style="list-style-type: none"> 火災の被害を受けやすい地域での防火帯設置。 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティの森林、森林に生活依存するコミュニティがいずれも存在しない。 植林キャンペーンによる植林を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 2010年に森林土地情報システムを作成。
モザンビーク		
<ul style="list-style-type: none"> 火災防止と管理のために地方コミュニティの能力向上に向けた戦略的計画がある。 制御されていない火を軽減する活動計画 2007で、2018年までに10%の火災削減を目指す、具体化していない。 火災防止のための意識向上と誘導策を付けた植林が、コンセッション所有者により実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能な管理と、人と野生生物の衝突を減らすための地方コミュニティの能力向上の戦略的計画がある。 持続可能な森林・野生生物管理のために、地方の人々の自然資源へのアクセスを改善する国家プログラムがある。 自発的なカーボンオフセットのアグロフォレストリーモデル（カシュー、Moringa、トウモロコシ）。 	<ul style="list-style-type: none"> 森林被覆地図(1:1,000,000)は全国土を網羅し、マニカ州、マプト州 1:250,000 森林被覆地図は、ASTER Landsat により 2004年、2005年のイタリアの支援により作成。 ザンベジア州とイニャンバネ州の 1/250,000 森林地図が、フィンランドの支援により作成。 JICA プロジェクト(2012-2017)で REDD+のための森林資源情報基盤としてデータベース作成と、ガザとテテで 2010 ALOS 画像による森林マップ作成。日本は衛星画像、GIS、画像分析ソフトウェア、森林調査機材を供与。 SADC REDD 支援プログラムにおいて、1990/2000の Landsat、2010年の Rapideye による森林マップの分析を通じて地域の MRV を実施。
ナミビア		
<ul style="list-style-type: none"> 森林火災管理に係る国家ガイドラインが2001年に制定。 1996年以来フィンランドの支援による、総合森林火災管理が行われている（意識向上、地方コミュニティの訓練、規則による毎年の火入れ、1000kmの防火帯設置）。 焼失面積の測定は実施中。 森林法では森林保護区での火入れは禁止。 	<ul style="list-style-type: none"> 2001年森林法により共有地では管理責任者または伝統的権力者の同意のもとでコミュニティ林とできる。84,500人の受益者を有する合計面積約4,86万8,000haの32のコミュニティ林が承認されている。フィンランド、デンマーク、ドイツの支援による。 土地固有の森林におけるコミュニティベースの森林管理がオコンゴコミュニティ林で GIZ により 1996-2006 に実施。村落委員会とコミュニティ林が設立された。家畜、木材加工、アグロフォレストリーにより収入創出。 	<ul style="list-style-type: none"> 2000年に森林被覆調査。
セイシェル		

<ul style="list-style-type: none"> 森林火災は非常に稀である。 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ林は無い。 	<ul style="list-style-type: none"> 1992年に国土植生調査
南アフリカ		
<ul style="list-style-type: none"> 土地所有者による森林保護協会による集中的火災管理。NPOとしての消防隊が稼働している。火災は土地所有者に任されている。 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ・フォレストリーは廃止されたが、共同森林管理（JFM）を地方分権の過程を経て推進。 	<ul style="list-style-type: none"> 2006年に植生マップ。
スワジランド		
<ul style="list-style-type: none"> 火災検知システムは無くモニタリングは限定的。 民間による植林の火災予防のみ。 FAOによる総合火災管理を実施中。 南アフリカとの国境を跨ぐ火災協定に署名。 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティによる植林を促進。 GIZプロジェクトによる植林と再植林。 	<ul style="list-style-type: none"> 植林地増加により過去20年に20%の森林増加。
タンザニア		
<ul style="list-style-type: none"> タンザニアにおいて、平均すると11万ha(14%)の土地が毎年焼けている。国有植林地が被害を受けている。 GIZとノルウェイの支援によるNGOを通じた意識向上、法令/規制の策定、火災監視、地方コミュニティとの消火。 	<ul style="list-style-type: none"> 国家森林政策1998はコミュニティ森林管理を支持。 2004年以来参加型林業。 DANIDAとフィンランドの支援によりJFMが1.7百万、CBFMが2.4百万haで実施。 Baobab ジュース (A. digitata), Syzygium ジュース (S. guineense), Strychnos ジュース (S. cocculoides), Vitex ジャム (V. mombassae) がSADC/ICRAF アグロフォレストリー・プログラムで提案。 	<ul style="list-style-type: none"> 国家森林資源のモニタリングとアセスメント (NAFORMA)において、FAO・フィンランドの支援により、統一基準に基づく国家森林データベースと情報システム、国土森林・土地利用マップ作成 (Global cover 2009)、森林評価、長期モニタープログラムの設計、REDD+ MRV/NFMAへの統合。
ザンビア		
<ul style="list-style-type: none"> 森林野生生物法で、森林保護区、国立公園での防火帯設置、late burningの禁止を規定。 	<ul style="list-style-type: none"> 国家森林政策では、持続可能で参加型のセクター横断的な管理を推進。 CBNRMは、火災管理と共に狩猟管理地区でZAWAにより推進。 フィンランドの支援により6つの森林保護区と1つの慣習地でのCBFMを実施。 Baobabのジュース、ジャム、ワイン、油、シリアルバー (A. digitata)、Masukuのジュース、ジャム (U. kirkiana)、ザンビア Marulaのワイン (S. birrea)、がSADC/ICRAF アグロフォレストリー・プログラムで提案。 	<ul style="list-style-type: none"> 1965年にザンビア最初の森林インベントリーが完成し、その後1980年代、1990年代にも作成。オランダ、フィンランド、FAOの支援により、2005年-2008年に、インベントリーとマップが作成された。 SADC REDD 支援プログラムにおいて、1990/2000のLandsat、2010年のRapideyeによる森林マップの分析を通じて地域のMRVを実施。

ジンバブエ		
<ul style="list-style-type: none"> 総合火災管理戦略2009-2011が策定され、コミュニティ主体の火災管理トレーニングマニュアルが完成。 火災管理訓練が2011年に行われ3000人が参加、また15州の1500世帯が独自に防火帯を設置。 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ参加の推進は国家環境政策の6つの政策の1つ。 農村地域カウンスルが共有地を所有しその管理を実施。 Parinari 油 (P. curatellifolia), Strychnos ゼリー (S. cocculoides), Masuku ジャム (U. kirkiana), Marula 油・ゼリー (S. birrea), Masau 皮 (Z. mauritiana), Baobab 油・シリアルバー (A. digitata) が SADC/ICRAF アグロフォレストリー・プログラムで提案。 	<ul style="list-style-type: none"> FAO の支援により 1992 年、2008 年に森林インベントリー作成。

2.6 森林・森林火災に係る広域の政策・プログラム・プロジェクト

(1)南部アフリカ開発共同体

南部アフリカ開発共同体（SADC）は、1980年に開発調整会議である SADCC として発足し、1992年に開発共同体となった、アフリカの5つの地域経済センターのひとつである。加盟国は、アンゴラ、ボツワナ、コンゴ民、レソト、マラウイ、モーリシャス、モザンビーク、ナミビア、セイシェル、南アフリカ、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ、マダガスカル（国内情勢により資格停止中）である。SADCは、加盟国間の効率的な生産システム、より深い協力と統合、良き統治と持続する平和と安定を通じた、持続可能で平等な経済成長と社会経済開発の推進を目指す政府間機関である。

組織としては、地域統合担当の副局長の下に5つの局（貿易産業・財務・投資、インフラ・サービス、食料・農業・自然資源、社会・人的開発及び特別プログラム、政策計画及び資源利用）がある（図2-6）。食料・農業・自然資源局（FANR）は7つの技術ユニット（環境・持続可能な開発、食料保障、作物開発、家畜開発、農業情報管理、農業研究開発、自然資源管理）と植物遺伝資源センターから成る。自然資源管理ユニットには、森林（常勤森林担当官1名、年間の活動予算は約7万5000米ドル）、野生生物、漁業、国境保全地域の担当者が置かれている。環境・持続可能な開発ユニットは気候変動を担当し、セクターを縦断する作業グループを監理する。

SADCは森林政策として、森林議定書（Protol on Forestry, 2002）及びSADC森林管理戦略（SADC Forestry Strategy, 2010-2020）を策定している。森林管理戦略で挙げられている8つの戦略的プログラムのうち、火災とREDD支援に関するものはGIZの支援のもとに既に策定されている。

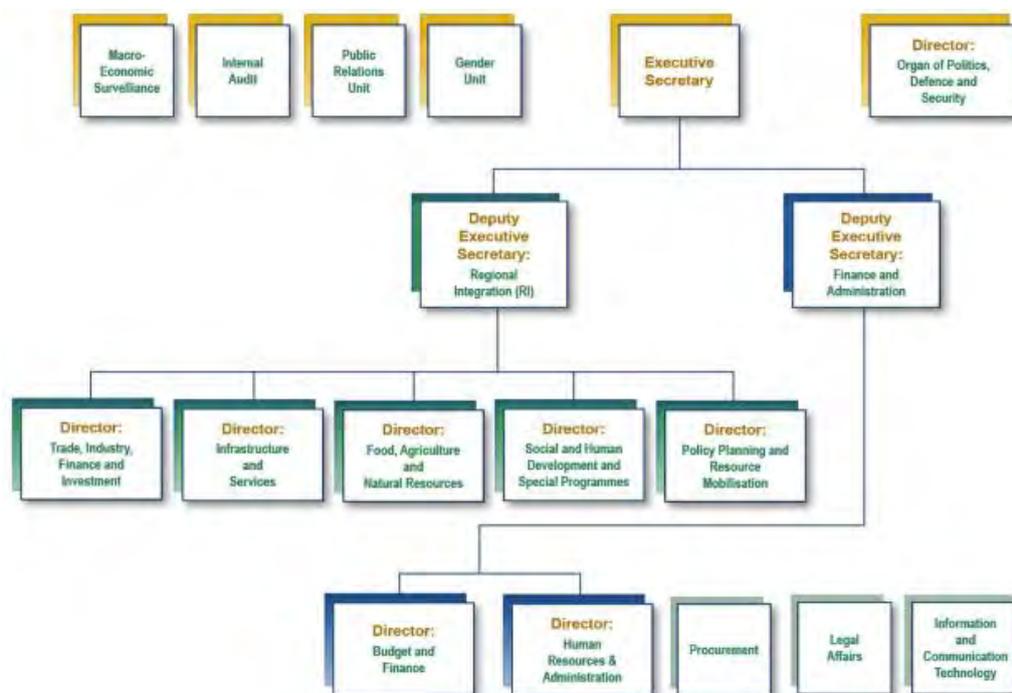


図 2-6 SADC 組織図

(2) SADC の森林管理議定書

SADC の森林管理議定書は 2002 年 10 月に策定された。その目的は 1)全ての森林タイプと樹木の開発・保全・持続可能な管理と利用を推進すること、2)地域の人々のための貧困削減・経済機会創出のために、地域内で森林製品の取引を推進すること、および 3)効果的な環境保全を達成し、現在及び将来世代の便益を守ることである。

議定書では、国家の政策やメカニズムを利用し、地方の人々による樹木育成を通じて地域のコミュニティ・フォレストリーガイドラインを作成することが勧告されている。また管理されない火を防止し鎮火するために国家政策を採用すること、加盟国間で森林評価の調整を図ることも勧告されている。

(3) SADC の森林管理戦略 2010-2020

SADC の森林管理戦略 2010-2020 は、健全な政策助言、必要なスキル、最善の技術を通じ、加盟国が森林からの便益を享受できるように活発な森林保護・管理・持続的利用を推進するよう促すことを目指している。

森林管理戦略には以下の 5 つの目的がある。

- ・地域協力とそれを可能にする政策環境の創出
- ・森林製品の生産と流通の増強
- ・重要な集水域保全を含む気候変動の緩和・適応のための生態系サービスを提供する森林の機能強化
- ・農村コミュニティのエンパワメント
- ・地域にとって戦略的に重要な森林の評価・モニタリングのための国家間の協力の推進

森林管理戦略は以下の 8 つの戦略的プログラム分野を打ち出している。そのロジカル・フレームワークを付属資料 5 に示す。

- ・気候変動の緩和・適応
- ・重要な集水域保全
- ・エネルギー供給と農村の貧困削減
- ・参加型森林管理の拡大
- ・森林製品の地域内取引の拡大
- ・国境を跨ぐ森林管理・火災管理への協力
- ・森林の評価及び情報管理
- ・SADC の能力向上

注意すべき点として挙げられるのは、コミュニティ・フォレストリーには、地方のコミュニティによる農地での植林（アグロフォレストリー）も、コミュニティベースの森林管理も含まれることである。苗木育成、付加価値のある非木材生産物の生産、シルボパストラル(silvopastoral)システム等を含むアグロフォレストリーのシステムの推進は、森林管理戦略の中では重要な集水域の森林保全、およびエネルギー供給と農村の貧困削減の戦略的プログラムの中に挙げられている。

また森林管理戦略によれば、プログラム実施の際の SADC の役割は、その達成度を評価・監視・報告することであり、SADC 事務局の責任は戦略を通じて森林議定書に関わる活動の「実施を調

整し推進する」ことである。したがって SADC のプログラムの実施は、加盟国自身の責任によって行われる。

(4) SADC の地域火災管理プログラム

SADC は、地域火災管理プログラムを 2010 年に策定した。その目的は、総合火災管理（予防、情報、備え、消火、火災跡地再生）に関して地域の主要なステークホルダーに知識・技術を広めることと、新規のまたは改善された森林管理戦略と概念を取り入れるように促すことである。

プログラムには、1)地域火災管理調整センターの設置、2) 大被害の火災回避のための安全な火災管理に関する政策と方針の設定、3) コミュニティによる火災管理(CBFiM)、4) 火災情報の改善、5) バランスのとれた総合的火災管理とその要素に関する啓蒙と知識改善のための研修、の 5 つのコンポーネントがある。

(5) SADC の REDD 支援プログラム

SADC の REDD 支援プログラムは 2011 年 5 月に策定された。プログラムの目的は以下の通りである。1)REDD の地域枠組みの利用により、各国による REDD プログラム管理およびその便益獲得能力の向上、2)REDD の課題に取り組むための加盟国の協力関係の改善、3)REDD と気候変動に関する国際的プロセスにおける南部アフリカ地域の影響力の増強。

REDD プログラムのものと主要なテーマは、1)国家 REDD プログラム実施のためのセクター間の連携メカニズム、2)モニター、報告、検証 (MRV)、3)REDD のための資金メカニズム、4)国際交渉への参加、である。

(6) 国境を跨ぐ自然保護地区(TFCA)

観光と観光関連製品の開発を通じて、生物多様性と危機に瀕する生態系を保護し農村コミュニティの生活改善に寄与するために、SADC では国境を跨ぐ自然保護区(TFCA)が認定されている。現在、SADC 地域の中に 17 の既存または可能性のある TFCA がある(表 2-4、図 2-7)。これらの TFCA の開発の段階は様々である。3 件にはすでに協定があり、6 件にはその設立を促進する覚書が作成されており、他では交渉中である。

SADC には、自然資源管理ユニット (FANR) のもとに、2006 年 5 月に設立された TFCA 事務所がある。TFCA 事務所の業務は、以下の通りである。1)全ての重要なステークホルダー（コミュニティ、民間セクター、政府機関、NGO、IDP、SADC 事務局）が TFCA 設立と開発に活動的に参加するための役割を定義するための枠組みと戦略の作成、2) TFCA 設立と開発のための、ガイドライン、基準、ベストプラクティスの実施の促進、3)TFCA の参考資料を収める資源センターの設立、4)SADC 地域内で働いている TFCA の実務家とのネットワーク作りの促進・保持、5)SADC 事務局内での TFCA の永続的支援体制の作成促進・設立。

表 2-4 SADC 地域内の既存または可能性のある国境を跨ぐ自然保護区

	TFCA	国	状況
1	Ai-Ais/Richtersveld Transfrontier Park	ナミビア、南アフリカ	覚書 2001,8 合意 2003,8
2	Kgalagadi Transfrontier Park	ボツワナ、南アフリカ	合意 2000,5

3	Limpopo-Shashe TFCA	ボツワナ、南アフリカ、ジンバブエ	覚書 2006,6
4	Great Limpopo Transfrontier Park	モザンビーク、南アフリカ、ジンバブエ	覚書 2000,11 合意 2002,12
5	Lubombo Transfrontier Conservation Area	モザンビーク、南アフリカ、スワジランド	3 国議定書 2000,6
6	Maloti-Drakensberg Transfrontier Conservation and Development Area	レソト、南アフリカ	覚書 2001,6
7	Iona-Skeleton Coast TFCA	アンゴラ、ナミビア	覚書 2003,8
8	Liuwa Plain-Kameia TFCA	アンゴラ、ザンビア	構想段階
9	Kavango-Zambezi TFCA	アンゴラ、ボツワナ、ナミビア、ザンビア、ジンバブエ	覚書 2006 署名のため に作成中
10	Lower Zambezi- Mana Pools TFCA	ザンビア、ジンバブエ	構想段階
11	Malawi-Zambia TFCA (combination of Nyika and Kasungu/Lukusuzi TFCAs)	マラウイ、ザンビア	覚書 2004,8
12	Niassa – Selous TFCA	モザンビーク、タンザニア	構想段階
13	Mnazi Bay – Quirimbas Transfrontier Marine Conservation Area	モザンビーク、タンザニア	構想段階
14	Chimanimani TFCA	モザンビーク、ジンバブエ	覚書署名
15	Maiombe Forest TFCA	アンゴラ、コンゴ共和国、コンゴ民	構想段階
16	Kagera TFCA	ルワンダ、タンザニア	構想段階
17	Zimoza TFCA	モザンビーク、ザンビア、ジンバブエ	構想段階



出典: SADC.

図 2-7 SADC 地域内の既存または可能性のある国境を跨ぐ自然保護区

2.7 森林管理のための地域ネットワーク

(1)南部アフリカ火災ネットワーク(SAFNet)

SAFNetは、南部アフリカにおける火災の監視・管理の協働作業を支える地域のネットワークである。その目的は、南部アフリカでの自然資源管理のために、火災の野外観察とリモートセンシングによる情報利用を促進することである。主な活動は、1)認証されたリモートセンシングと地理空間の情報の利用促進、2)国・地域・コミュニティレベルにおける、火災関連自然資源管理の促進、3)火災関連の事項についての、地域内のコミュニケーションの場の提供、4)国際レベルにおける地域の火のニーズについての対話、5)野外観察のための、地域の火災関連情報とベストプラクティスの照合と普及、6)既存の火災および他の適切なネットワークとの連携、である。現在のメンバーは南部アフリカの国立公園の責任者、政府の森林火災セクター、地域NGO、コミュニティベース団体(CBO)、独立コンサルタント、大学、研究機関である。

(2)南部アフリカ地域 CBNRM フォーラム (SACF)

南部アフリカ地域 CBNRM フォーラム (South African Regional CBNRM Forum: SACF) は、南部アフリカの CBNRM の知識と情報を共有するためにステークホルダーの基盤として設立された。SACFは、NORAD、WWF 東部・南部アフリカ事務所を通じての USAID、ノルウェー、ナミビアの資金による地域 CBNRM 能力開発プログラムにより支援されてきた。SACFは、ジンバブエの CBNRM フォーラムに主事務所がある。SACFのメンバーは、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、タンザニア、ザンビア、ジンバブエであるが、SADC 地域全体に拡大する計画がある。

2.8 国際開発パートナーの支援による広域プロジェクト

南部アフリカの森林セクターにおける、広域及び複数国を対象としたプロジェクトには、SADC の枠組みによるもの、複数国の協力、および南アフリカを通じた3か国協力の3タイプがある。

(1) 国境を跨ぐ自然資源の利用と保護

SADCはGIZの協力のもとに、国境を跨ぐ自然資源の利用と保護プロジェクトを進めている。期間は2012年から2015年、予算は5百万ユーロである。プロジェクトの目標は、地域と国家のステークホルダーによって自然資源の持続可能な管理のためのSADCの議定書と戦略の実施状況が改善されることである。内容は、1)地域の国境を跨ぐ保護地域(TFCA)プログラムの実施、2)REDDと火災に係る地域プログラムの実施、および3)気候変動と生物多様性保全を地域と国家の自然資源管理プログラムに入れ込むこと、である。

(2) REDD+のための総合的モニターシステムの開発

SADCはGIZの協力のもとに、REDD+のための総合的モニターシステムの開発プロジェクトを進めている。期間は2012年から2015年、予算は3.4百万ユーロである。パイロットとなる4国(モザンビーク、ボツワナ、マラウイ、ザンビア)の合計2万6,000km²の試験地において、森林の炭素変化をモニターすると共に、加盟国のMRVのための能力開発を実施する。

(3) 南部アフリカ環境モニタリング (AMESD)

持続可能な開発のための南部アフリカ環境モニタリング (AMESD)2007-2012 は、アフリカ支援のための欧州連合 (EU) による環境モニタリングプログラムである。AMESD は 2001-2005 年に実施された PUMA (アフリカにおける MSG 利用準備) を継承した。AMESD は EUMESAT (気象衛星開発欧州機関) の技術支援によりアフリカの国へ気象、水資源の環境データを提供している。また AMESD は、気象衛星データと南アフリカで作成された気象予報データを提供している。

AMESD は、SADC を含む地域経済共同体 (RECs)、アフリカ、カリブ、太平洋 (ACP) 事務局、アフリカ連合委員会 (AUC) 及び欧州連合との間で協調関係を構築している。運営委員会は、投票権を有する機関 (AUC、SADC を含む RECs、ACP 事務局) とオブザーバー (欧州委員会、EUMESAT、WMO、UNEP、UMECA、FAO) から成る。活動は、アジスアベバの AUC に本拠を持つプログラム調整チームが調整する。AMESD は、SADC に対して、農業・旱魃・森林火災に関して、長期予報、能力開発、利用者交流、およびデータへのアクセスの機会を提供している。

AMESD は、科学調査研究協議会 (CSIR)を通じて先進火災情報システム (AFIS) を支援している。AFIS が提供するデータは、火災警報、火災危険度指数、月間焼失面積、バイオマス蓄積による火災危険度、雲・雨・洪水地域の動きである。2013-2015 年 AMESD の結果を引き継ぐために、新規プロジェクトアフリカの安全のための環境モニタリング (Monitoring Environment for Security of Africa: MESA) が計画されている。ボツワナ気象サービスセンター (BDMS) は、南アフリカの地域の実施センターである。BDMS は、加盟国の AMESD プロジェクト関連の技術的能力開発を支援している。

CSIR は、加盟国が AMESD のデータと AFIS の能力を利用できるように現場用端末機を提供している。現場用端末機は、C バンド通信衛星 (Atlantic Bird 3) のための小さな開口アンテナ、受信システム及びパソコンから成る地上ステーションの小規模セットである。南アフリカを除き加盟国では、衛星から直接データを受信するための独自の地上ステーションを持っていない。大きなデータ送信には地上ネットワーク速度は不十分であるので、実際の利用のために衛星のリモセンデータを取り出す AMESD のインフラが必要とされる。AMESD はまた、リモセンデータ解析のための無料の画像処理と GIS のソフトを提供している。

(4) 南アフリカを通じた 3 か国協力

南アフリカの NFAP 1997 では、研究、教育、優越の中心等の共同研究、SADC の地域森林政策、計画中の SADC の木材協会等の地域アプローチの基礎を築くことが強調されている。また森林 2030 ロードマップ (2007) では、戦略的目的のために持続可能な森林管理のための国際・地域パートナーシップを強化することが強調されている。これら政策に基づいて、南アフリカは、援助国と南アフリカ双方の経験と資源を用いた第三国における 3 か国協力の財務的な調整と開発プログラム実施のメカニズム支援を提供している。南アフリカとドイツは、この仕組みに基づいてタンザニアで火災管理調整プロジェクトを実施した。

2.9 国際開発パートナー (IDP) による援助プロジェクト

森林セクターにおいて多くのプロジェクトが、多国間または二国間の国際開発パートナー

(IDP：世界銀行、UNDP、FAO、日本、ドイツ、フィンランド、ノルウェー、デンマーク、米国等)により実施されている。これらのプロジェクトは、大きく分けて、1)火災管理、2)コミュニティ・フォレストリーを含む森林保護と生計向上、3)衛星画像を用いた森林インベントリーと REDD+準備、4)森林管理、の4つに分類される。

(1) 日本による森林モニタリングと保全プロジェクト

モザンビークとマラウイへの森林専門家派遣に加え、JICA は REDD+準備のための以下の森林評価・モニタリングと、流域管理プロジェクトを実施、または計画している。

- ・ボツワナ：「持続可能な自然資源推進のための国家森林モニタリング強化プロジェクト (Project for Enhancing National Forest Monitoring for the Promotion of Sustainable Natural Resources)」2013-2016
- ・コンゴ民：「持続可能な森林管理とREDD+促進のための自然森林資源モニタリングシステム強化 (Project for Strengthening Natural Forest Resources Monitoring System for Promoting Sustainable Forest Management and REDD+)」2012-2015
- ・モザンビーク：「国家REDD戦略実現促進のための持続可能な森林資源情報基盤整備 (Establishment of Sustainable Forest Resources Information Platform to accelerate the realization of a National REDD Strategy)」2012-2015
- ・マラウイ「シレ川中流域コミュニティ活性化及び植林プロジェクト(Project for Community Vitalization and Afforestation in Middle Shire)」2007-2012 及び「シレ川中流域流域管理活動推進プロジェクト(Project for Promoting Catchment Management Activities in Middle Shire)」2013-2018

日本の外務省は、コンゴ民、モザンビーク、マラウイにおいて気候変動への取組みとして森林保全プログラムを無償供与している。金額は約 40 百万米ドルであり、衛星画像、GIS 及び森林インベントリー機材、技術訓練などが供与されている。

(2) 森林炭素パートナーシップ・ファシリティ(FCPF)

森林炭素パートナーシップ・ファシリティ(FCPF) は、世界銀行により REDD+準備支援のために運営されている世界的なパートナーシップである。その狙いは、1)排出削減実績に基づく支払システムのパイロット作りへの財政的・技術的支援、2) 生物多様性保護と地方コミュニティの生計維持と向上のための REDD アプローチの試み、3)FCPF とその関連プログラムの開発と実施から得られた知識の普及、である。

現在の準備金として約 230 百万米ドル（うち日本から 14 百万）が積み立てられており、15.3 百万米ドルがサブサハラ（コンゴ民、コンゴ共和国、カメルーン、モザンビーク、ケニア、エチオピア）に充てることが承認されている。南部アフリカでは、コンゴ民、タンザニア、モザンビークが FCPF に参加している。タンザニアとコンゴ民の REDD+準備プロポーザル(R-PP)が提出され審査を受けており、モザンビークのそれは 2012 年 3 月に承認されている。

第3章 森林資源管理・火災対策における リモートセンシングの利用とそのポテンシャル

リモートセンシング（以降、リモセンと略す）データ活用の利点は広域性、即時性、観測の均一性があり、アフリカの森林のような広範囲な領域を調査、モニタリングする場合に有効な手段である。リモセンによる観測は、人による直接観測より精度は劣るが、森林奥地の資源量、火災発生や被害状況の把握などアクセスの難しい場所における観測を効率的に行うことができる。

3.1 リモートセンシングによる森林火災検知と対策

(1) Terra/Aqua 衛星データおよび MSG 衛星データによる森林火災検知

森林火災検知一般に利用されている衛星データには Terra/Aqua 衛星および MSG 衛星の 2 種類がある。

1) Terra/Aqua 衛星による火災検知

米国航空宇宙局 NASA が打ち上げた極軌道衛星 EOS シリーズの Terra 衛星及び Aqua 衛星（地球を南北に 1 周 90 分で周回、2 基の衛星を用いて 1 日数回の観測が可能）には MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) と呼ばれる中分解能（解像度が衛星直下で 250m～1km）の多波長観測センサが搭載されており、可視光線から赤外線まで 36 バンドの波長帯で分光観測をしている。

NASA では MODIS の観測結果を解析し、森林火災対策のため、火災発生地点解析結果(Hotspot、アルゴリズム MOD14 利用) と延焼地域解析結果(Burned Scar アルゴリズム MOD45 利用) を提供している。

火災発生地点解析結果は NASA の Rapid Response System を通じて準リアルタイム（観測後約 3 時間以内）でデータが提供されている。ユーザはインターネット経由でダウンロード可能である。ただし、Rapid Response System で配信されるデータは予測軌道データ、予測姿勢データで幾何補正が行われるため、軌道決定値による処理よりも位置精度がやや劣っている。

2) MSG (Meteosat Second Generation) 衛星による火災検知

欧州の静止気象衛星 MSG は、赤外線画像衛星直下の地表における空間分解能が 4.8km と MODIS と比べ大きいのが、観測頻度が 15 分間隔でありかなり常時観測に近い。

(2) AFIS による森林火災情報サービス

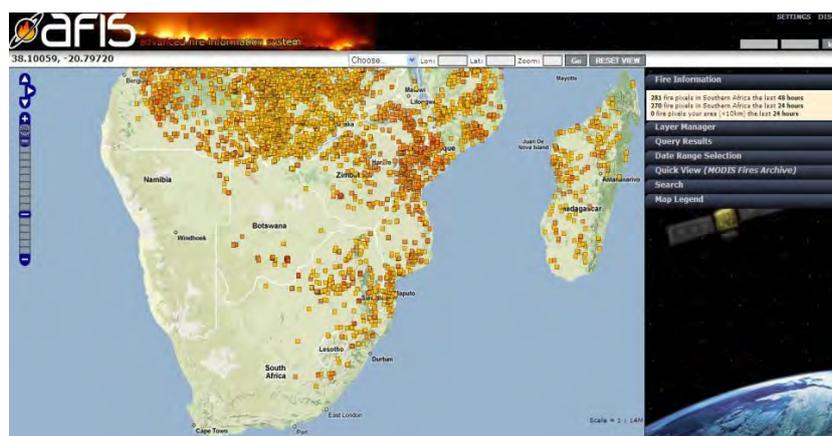
AFIS(Advanced Fire Information System)は、南アフリカの電力会社である ESKOM 社が主体と

なった出資により NASA およびメリーランド大学が開発した火災検知システムで、従来送電線近くで発生する火災による送電線の被害を軽減することを目的としていたものである。現在 AFIS のホットスポット情報は、南部アフリカ地域に対して CSIR が開発したフィールドターミナルで AMESD プロジェクトの衛星回線を通じて配信されている。

火災発生地点検知には MODIS データ及び MOD14 アルゴリズムをベースに開発したデータが用いられている。検知できる火災のサイズは MODIS の 1 画素内に約 50m×50m の面積で存在するケースとされており、火災としてはかなり大きい。

MODIS データのみの火災検知では観測頻度が低いため、MSG の観測データを用いて 15 分おきの火災検知結果が追加されている。ただし、MSG による観測での空間解像度は 3km×3km のため検知できる火災のサイズは 500m×500m でありこれは大規模火災である。火災の延焼地域を分析した結果が AFIS によって配信されている。

MODIS 及び MSG データは CSIR Meraka institute 及び SANSA の地上局にて直接受信、処理が行われているが、SADC 地域の北辺部（タンザニア及びコンゴ民の北部）が観測領域から外れるため、ローマ大学が設置したケニアの Marindi 地上局で受信しこれら地域をカバーしている。



注：黄色またはオレンジ色の点が火災検知地点

図 3-1 AFIS ホットスポット図

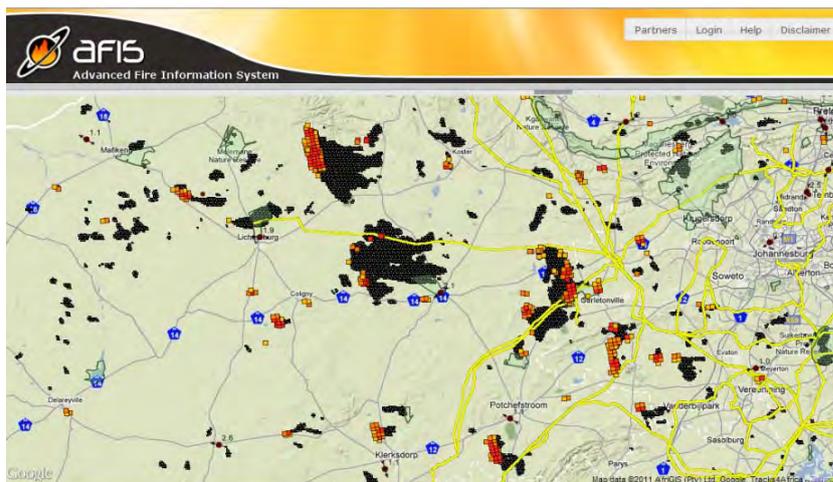


図 3-2 AFIS ホットスポットおよび火災跡地図

(3) 衛星観測における空間分解能と時間分解能の向上

現在、AFIS が配信されている情報はMODIS またはMSG のデータがベースのため解像度が1km、3km 等であり、大規模火災（50m×50m、500m×500m）にならないと検知ができない。また、たとえ早期に検知が可能であっても位置精度が十分でない可能性もある。このためより高分解能な赤外線検知センサを搭載した衛星の活用が望まれる。今後の衛星観測機能強化のために日本では以下のものが検討されている。

1) 高分解能赤外線センサ

JAXA が 2013 年打ち上げ予定の ALOS-2 には実験的なセンサとして大フォーマット赤外線検知素子を用いた赤外線カメラ CIRC (Compact Infra-Red Camera) が搭載される予定である。このセンサは空間分解能が約 300m と MODIS よりも高く、また、ALOS には静止衛星軌道上にあるデータ中継衛星を通じたデータ伝送機能やオンボードの一時保存用データ記録装置があり、アフリカ大陸から日本に受信局なしでデータ伝送が可能である。ただし、運用上は衛星本体の姿勢に依存するため観測に制約がある可能性がある。

2) 小型衛星による観測

和歌山大学を中心とした大学連合による小型衛星プロジェクトの UNIFORM 衛星には ALOS-2 と同様の赤外線カメラが搭載され、ALOS-2 の相乗り衛星として 2013 年に打ち上げられる予定である。小型衛星は中・大型の衛星に比べて低コストで製造可能であることから、複数の同型衛星を打ち上げて観測機会を増やす効果が期待できる一方、軌道や姿勢の制御の制約が多いため、観測位置精度検証が重要である。

3) コンステレーションによる観測頻度の向上

上述の 2 衛星は同じロケットにて打ち上げられるため、2 基の衛星を用いた観測により、観測頻度の向上が図られる。UNIFORM 衛星は将来的に複数の衛星の打ち上げ計画があり、コンステレーション（複数衛星による観測体制）が実現すれば、観測頻度向上により高時間分解能での観

測が可能となる。

中分解能（1km程度）広い領域（2000km程度）の観測可能なセンサを搭載した衛星と、高分解能、狭い観測領域のセンサの運用を組み合わせることにより、広範囲の火災検知と高分解能の火災検知を両立することも期待できる。

今後、AFISにおいても、次世代衛星でもある米国 NPOESS 衛星や、その実証運用衛星である 2011 年に打ち上げられた NPP 衛星の活用が検討されており、今後観測機会の向上が期待できる。

今後日本が打ち上げる GCOM-C 衛星や次期 LANDSAT 衛星、NPOESS 衛星には赤外線観測バンドを含むセンサが搭載される予定で、これらの衛星や前述の小型衛星等の組み合わせにより同様の効果が期待できる。AFIS による火災情報配信システムにこれら衛星情報を組み合わせることにより、より多角的な情報提供が期待できる。

(4) 気象データを使った火災危険指数 (Fire Danger Index/Fire Weather Index) の活用

衛星観測、目視観測いずれの場合も、火災検知後における消火活動は困難を極めるケースが多い。火災発生のおよ半は人為的な理由であることから、火災発生時期や地域を解析しそれらを住民や消火隊などに配信することで、防災意識を高め、一定の防災効果が期待できる。火災発生の可能性の高い地域・時間における警報として、気象条件（気温、湿度、風速など）や地表面の条件（土地被覆、土壌中の水分）等から導き出した火災危険指数 (Fire Danger Index) が利用される。火災危険指数を火災危険システムへ組み込むことにより、人間の活動（発火、消火）を考慮した警報を発することができる。火災危険指数には、カナダの Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS)、オーストラリアで開発された McArthur Fire Danger Index、南アフリカでその改良版として開発された Lowveld Fire Danger Index(LFDI)がある。

AFIS では前述の LFDI と CFFDRS の結果を配信している。南アフリカ気象サービス (SAWS : South African Weather Service) では南ア気象データである SAWS の気象観測結果や数値予報の結果から米国 NFDRS の方式で FDI を算出し、前述の AFIS 等を通じて南部アフリカの FDI 分布図を配布している。

FDI の計算には、カナダ式、または米国式のアルゴリズム等がそのまま用いられているケースが多いが、気候や植生など地域特性を考慮した FDI を開発することが得策である。

3.2 リモートセンシングによる森林資源モニタリング

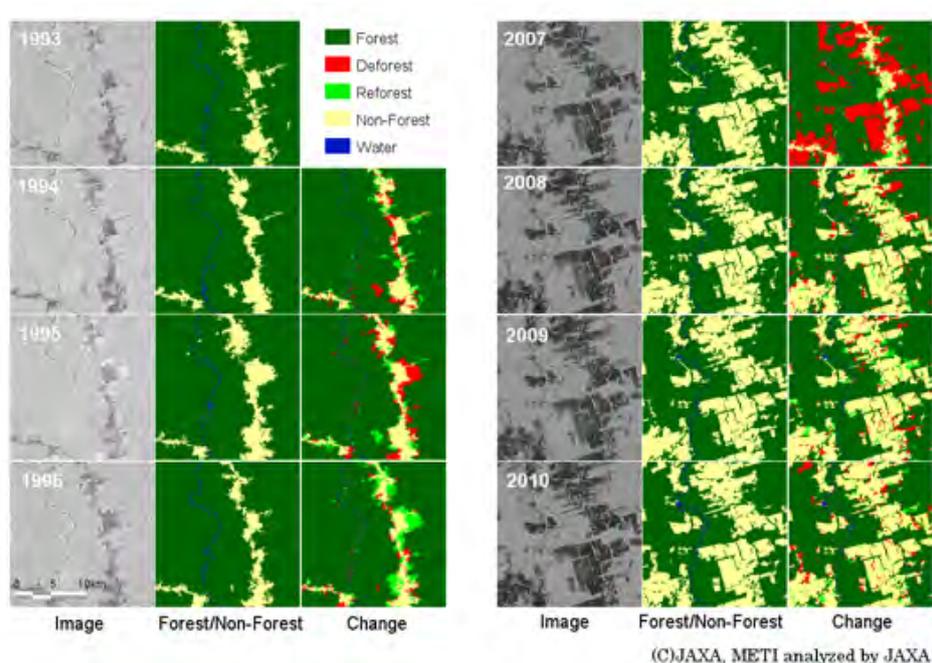
(1) 衛星搭載光学センサによる森林面積・植生タイプの調査

雲被覆等の影響により完全な観測は出来ないが、光学センサによる観測にはレーダと比較して利点も多い。まず、LANDSAT 衛星や SPOT 衛星データの様に、光学センサにはレーダ衛星による観測と比べて長い期間にわたるデータのアーカイブが存在する。このアーカイブを活用することにより長期間、または気候学的な変化に関する調査を行うことが可能である。また、現在のレーダ観測と比べて多彩な波長帯 (バンド) による観測が可能である。特に、赤外線領域においては近赤外バンド、短波長赤外バンド、中間波長赤外バンド、長波長 (熱) 赤外バンドがあり、バンドを組み合わせることにより植生や土地被覆の分類が可能である。さらに詳細な分解能で観測することも可能であり、正確な燃焼面積の調査も可能である。近年ではハイパースペクトルセンサと

呼ばれる数十以上のバンドによる観測が可能なセンサも存在し、より詳細な植生や土地被覆状況の分類が可能である。これらの特性を生かして正確な森林資源や焼失面積の調査が可能である。

(2) レーダによる森林変化の観測

合成開口レーダ（SAR）による観測は雲被覆や雨、もやや霞の影響をほとんど受けないため、雨や雲被覆により影響を多く受けている熱帯地域においても光学センサによる観測と比べて観測の機会が圧倒的に多い。日本での SAR による観測は JERS-1（ふよう 1 号）と呼ばれる 1992 年に打ち上げられた衛星による観測から始まり、ALOS（だいち）に引き継がれ、今後 ALOS-2 に引き継がれるという長年にわたる継続的な観測を行っている。10 年以上の長期間にわたる森林の観測は極めて重要であり、REDD+等で用いられるカーボンクレジット算出のための基礎データとなりうるものである。



出典：JAXA.

図 3-3 SAR データによる長期的な森林減少のトレンド

その他の分野におけるリモセンの利用については、付属資料 7 に示した。

第4章 南部アフリカ地域における森林保全と持続的森林資源利用の課題と可能性

南部アフリカにおける森林セクターの管理改善に関する課題と可能性は複雑である。森林資源の高いポテンシャルにもかかわらず、火の誤用による森林荒廃を招いており、その結果地域住民の貧困、資源の利用効率の低下を起こしている。地域住民による地域住民自身の便益のための森林管理への参加が推進されるべきである。一方、気候変動対策のための資金により森林情報に関する技術協力が進められており、この機会を利用して森林情報とモニタリングシステムの構築を通して国家レベルでの森林行政を改善していくことができる。

4.1 森林の減少と荒廃

FAOの世界森林資源評価(FAO, 2010)によると、森林減少が最も激しいのはタンザニア、ジンバブエ、コンゴ民、モザンビークとザンビアである。森林減少の原因として、急激な人口増加による薪炭材採取量の増加、火入れ、家畜の放牧などがある。コンゴ民を除いて、南部アフリカ地域の森林のほとんどはミオンボ林であり、農村の住民の生活は森林資源に依存し、樹木の低い部分は頻繁に起こる火災の被害に遭いその成長を阻害されている。火災管理やコミュニティ・フォレストリーによる森林管理の協力活動としては、ミオンボ林を第一優先として取り扱うことが望ましい。

4.2 火災管理

南部アフリカにおける森林火災による被害の多くは、アンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア、ジンバブエにある乾燥灌木林であるミオンボ林で起こっている。年間53万ヘクタールの森林が森林火災の被害を受けていると推定されている。2000-2007年の7年間における森林火災被害面積の森林全体に占める割合はアンゴラが最も高く(25%)、ザンビア(20-25%)、モザンビーク(15-20%)、タンザニア(10-15%)がそれに続いている。

森林火災は南部アフリカ地域に大きな被害をもたらしている。南アフリカでは2008年に8万ヘクタールの植林を焼失し、23名の人命を失った。また、ボツワナの焼失面積は2008年以降増加し、2011年には国土の27%に及んでいる。

火災管理は森林管理の最も重要な部分である。SADC森林戦略2010-2020では、火災管理における最重要活動として、1) 共通の火災管理の制度の推進、2) 地方政府、伝統社会のリーダー、コミュニティ・グループによる火災管理に関する協力合意の推進、3) 焼失跡地のモニタリングサービスの開発、4) 火災管理の機材提供サービスの設立、5) 防火帯の設置、および6) 火災管理に関する法律の制定を挙げている。

森林火災は、農地開拓、野生動物狩猟、炭生産、牧草の更新、害虫・雑草・野生生物駆除な

どのため利用された火の不始末など、人為的なものがその原因と考えられている。このため、火災管理には、農村生活に必要とされる伝統的な火の利用を考慮したアプローチをとる必要がある。南部アフリカ各国では様々な取り組みが試みられている。例えば、モザンビークでは、火災の予防と管理に関する啓蒙及び農村市民の参加が、国家・地方・村レベルのキャンペーンにより推進されている。また、ナミビアでは、ラジオでのドラマを通じた火災予防キャンペーンが成功し、伝統的な社会グループ、地方自治体及び村のリーダーを通じた火災防止活動が実施されている。

また、効率の良い火災管理のために、衛星情報やフィールド調査による火災情報の分析、防火帯の設置や計画的な火入れによるバイオマス管理による火災予防、早期警告による体制準備、専門の防火隊や地元コミュニティによる消火活動、被害地の回復を含めた総合的な火災管理 (FAO, 2009) を普及させていく必要がある。防火帯は、適切な機具を用いてガイドラインに基づいて地域住民の協力により設置されるとともに、地方の政府システムに取り入れられる必要がある。火災管理に関する脆弱な政府の体制は、構造調整にも影響されているが(例えば、1990年代のザンビア)、地域住民の生計向上と結びつけることを意図して再構成されることが必要である。

AMESD により南部アフリカ地域各国の中央政府に提供されている火災検知情報は、その検知データが広面積すぎるため、消火活動の機動のためには利用されていない。また、火災跡地データは、政策形成・火災管理のために、十分に分析されていない。このような状況に対して、日本の高解像度の衛星画像、レーダー画像(SAR)が状況に応じて利用可能である。レーダー画像の導入により、雲や煙など見通しの悪い状況下における観察が可能になる。日本の衛星データの効果的な利用のためには、衛星観測の計画的な火入れを利用した試験利用(南アフリカのクルーガー国立公園での大規模な計画火入れの観察など)を行うことが望ましい。衛星情報による火災跡地のモニタリングは、地域の火災対策の政策形成に利用でき、その重要性は SADC の森林戦略にも謳われている。また、火災跡地のモニタリング結果による REDD+の方法論構築も今後の課題である。

南部アフリカ地域のほとんどの国では、消火活動のための警告を発するための気象データが十分でない。火災に対する早期警告として、火災危険インデックス (Fire Danger Index: FDI) と火災危険レーティング (Fire Danger Rate: FDR) が発信されている。FDI 及び FDR の精度改善のためには、気象パラメータの精度向上が必要であるが、南部アフリカ地域の気象観測点が不足している。日本の衛星データの利用により気象データを改善することができる。例えば、AMSR-E や GCOM-W1/AMSR-2 など日本の衛星に搭載された超短波の輻射計による土壌水分観測データを森林火災の早期警戒のための乾燥インデックスに取り込むことが可能である。

コミュニティによる火災管理は、JICA が青年海外協力隊を配置し、小中学校における環境教育、子供への気象観測に関する科学教育などと組み合わせて推進することが可能である。コミュニティベースの気象観測を利用し、FDI/FDR を改善していくことも可能である。モザンビークでは協力隊により学校林が造成されているが気象観測を含む環境教育も含めた活動に拡大できる。

4.3 コミュニティ・フォレストリー

自然資源に依存して生活している人の割合が非常に高い南部アフリカ地域では、農村の貧困は深刻な問題である。食糧安全保障のための樹木の利用はアフリカの農村地域持続可能な開発における重要戦略である。

南部アフリカ地域の約半数の国で参加型森林管理が導入されている、またはされつつある。参加型森林管理では、その制度化とコミュニティへの権限移譲および便益共有が課題である。地域の経験として、タンザニア、モザンビーク、ジンバブエ、マラウイなどの先進例がレビューされるべきである。タンザニアにおけるコミュニティベースの森林管理(CBFM)と共同森林管理(JFM)は、他国にも応用できるものである。

SADC 森林議定書では、地域住民とコミュニティが森林資源の利用から共同で便益を得るような国家政策と仕組み作り、地域ガイドラインの開発、コミュニティベースの森林管理の情報共有を規定している。

農業システムにおける樹木の利用は食糧安全保障を支えるものである。SADC 森林議定書は、地域住民とコミュニティに対して木を植えてそれを保護し、農業システムに取り込んでいくことを推奨している。SADC の広域の仕組みを使い、各国の先進例をもとに今開始されつつある取り組みを支援することに意義がある。例えばアンゴラでは、コミュニティベースの森林資源管理を導入しアグロフォレストリーを推進しようとしているがその経験は少ない。モザンビークでは、JICA/WFP の支援を通じた民間企業のカーボンオフセットの資金により食糧安全保障を目的としたアグロフォレストリープロジェクトが開始されている。また、ボツワナでは、非木材林産物の生産・マーケティングを考慮した村の土地利用計画が作成されている。

南部アフリカ地域 CBNRM フォーラムのような既存のネットワークが、単なる知識ベースや研修機関としてだけでなく、多国間でのパイロット活動の調整役として強化されるべきである。

コミュニティ・フォレストリーの地域ガイドラインは、SADC の枠組みの中で、ベストプラクティスのレビューにより地域全体に適用できる基準を特定するとともに、研修や啓蒙活動のニーズの分析などを通して作成していくことができると考えられる。

また、南部アフリカ地域には国境を越えて居住する多くの種族が存在するため、このような複数国に分かれて居住する種族を通じたプロジェクトの実施は地域統合に貢献するものである。

4.4 気候変動対策としての森林の評価、モニタリング

現在、農村の貧困層が森林保全をすることができるようにする活動を通じて、数多くの REDD+に関するパイロットプロジェクトが開始されている。REDD+推進のためには、森林データが組織的・長期的に収集される必要がある。南部アフリカ地域では、森林情報の不足により効果的なモニタリングが実施されていない。

REDD+準備により、森林資源モニタリング、およびカーボンモニタリングの仕組みが開発されているが、その機会を持続可能な森林管理のために利用すべきである。タンザニア及びモザンビークは、FCPF や UN-REDD だけでなく二国間協力も多く受けており、森林評価の先進地域となっている。タンザニアにおける開発技術（例えば NAFORMA による土壌カーボンのモ

ニタリングなど) や JICA の協力によるモザンビークにおける森林情報プラットフォームの開発は、他の国にも応用できる可能性がある。

持続可能な森林管理のための効果的なコミュニティの参加に必要とされる条件は、容易に設定できるものではなく、また、森林セクターだけの取り組みで実現できるものではない。REDD+の準備において、森林保全の主流化を目的としてマルチセクター間の調整のため多くのワークショップが行われており、REDD+の先進国(タンザニア、モザンビーク)のその経験は他の SADC 加盟国に共有できるものである。

4.5 森林技術能力の問題点

南部アフリカ地域各国の政府機関は、資金不足とインフラの未整備のため、森林をモニタリングしながら規制をかけて持続的に生産していくことができない。森林局の能力の中で最も欠如しているものとして、森林の評価・モニタリング、そして持続的森林管理の推進がある。SADC の森林戦略では、森林評価能力の向上、森林データベース開発、地域として調和したモニタリングシステム、森林状況レポートの作成、各国のデータベースの評価をその取り組むべき課題に挙げている。REDD+の準備を通して、GIS、データベースシステム、インベントリー、リモセンなどの持続的森林モニタリング・管理のための研修により技術能力が向上する。南部アフリカ地域において、これらの技術の共有のために、知識共有のシステムが確立されることが望まれる。

4.6 広域協力の利点と可能性

二国間援助に比べ、SADC の仕組みを使った広域協力には、その実施にあたり新しい機会と課題がある。まず以下のような機会があることが判明した。

- ・ SADC 加盟国に対する効果的な研修プログラムの実施
- ・ 二国間援助による成果及びグッドプラクティスの SADC 加盟国間の情報共有
- ・ 国境を超える自然保護区、種族居住区、水資源管理、貿易などのテーマに対する広域協力の推進

SADC の仕組みを使った広域協力では、組織化された研修を SADC 加盟国に対して実施することができる。現在 JICA は、森林インベントリー・REDD+(リモセンと GIS 技術)の研修を日本で実施している。SADC を通じた広域協力では、この研修を南アフリカ(例えばプレトリア大学など)に移転し、南部アフリカ地域の研修生に対して研修を実施することが可能である。国ごとの技術レベルの違いは調整可能である。このような地域研修において、研修を好成績で終了した研修生へのインセンティブとして、研修終了後フォローアッププロジェクトを実施することも可能である。衛星解析に関する研修課題については表 4-1 にまとめられている。

広域の情報共有に利用する知識経験として、現在実施中のプロジェクトのみに固執する必要はなく、他の援助機関との協力を通して過去に実施されたプロジェクトの成果やグッドプラクティス(ナミビアの IFM やボツワナのコミュニティ・フォレストリーなど)を JICA の広域プロジェクトで利用することも可能である。

広域協力により、JICA の二国間協力の成果やグッドプラクティスが地域で共有できる。JICA では、二国間協力の成果の他国との共有は既に実施されている。しかしながら、SADC を通し

た広域協力においては、プロジェクトの結果だけでなくそのプロセスも共有することが可能となる。パイロット活動実施中にワークショップの開催によりプロジェクトの成果に付加価値をつけて、加盟国間で共有することができる。

南部アフリカ地域には、現在 17 の国境を越えた自然保護区(TFCA)があり、また、多くの国境を越えて居住する種族が存在する。国境を越えて居住する種族による自然資源管理に対する支援はまだほとんど実施されていない。南部アフリカ地域における移住の歴史は内戦の影響により厳しいものがあり、広域アプローチは、散在する種族に同時に対応できる可能性を秘めている。例えば、ある種族の伝統的な火災管理の利用のプロジェクトにおける経験は、隣国の同じ種族でも利用可能である。また、例えばアンゴラとナミビアのように一国の少数民族の種族は他国の多数派であることもあり、少数民族の種族を支援するときにその隣国政府を通して支援する方が政治的に容易であることもある。

また、上述の機会以外に、広域協力の課題として、以下のものが挙げられる。

- SADC 事務局の人的・経済的能力(FANR の森林担当正規雇用オフィサー1 名、年間活動予算約 7 万 5 千ドル)は非常に限られている。そのため、プロジェクトを終了後にも持続可能にするメカニズムを、出口戦略としてプロジェクト計画に取り込む必要がある(例えば、地域ネットワークの利用、二国間援助によるフォローアップ、他の IDP との協力など)。
- SADC 加盟国からの合意を得るためのワークショップ開催に多大な費用を要する。
- SADC 加盟国間には社会経済的に大きな相違がある。南アフリカやタンザニアなどの人的・経済的・技術的能力の高い国からプロジェクト実施への協力を得ることが得策である。
- SADC 加盟国が互いに相手を後退させるような負の相互関係を持つことなく、より良い結果のための良い競争関係を保つように注意する必要がある。

広域として共有できる各国のグッドプラクティスと利用可能な技術、および広域案件として取り扱える可能性のある各国の研修・啓蒙活動ニーズ、パイロット活動については表 4-2 に示した。

4.7 結論

本調査では、以下のような結論が見出された。

1. ミオンボ林の地域住民に対する経済的価値は、政府機関だけでなく地域住民にも十分認識されていない。今までに実施されたグッドプラクティスに基づいて、地域住民による森林管理、環境啓蒙活動、非木材林産物生産とマーケティング、農業システムの中のアグロフォレストリーの導入などが推進されるべきである。今までに実施された資源利用権の分権や共有管理による政策転換、および既に作成された既存の技術マニュアルが、ワークショップを通してレビューされ共有されることが望ましい。そのプロセスの中で各国間の政策の調整方法が提示され、地域ガイドラインとしてまとめられていくことが可能である。
2. 火災管理は森林管理の重要な要素である。火災原因の多くは人為的なものであるため地元コミュニティを中心に置き、森林火災と生計向上を結びつけた火災管理を構築していく必要がある。総合的な火災管理は、火災情報分析、防火帯の設置や計画火入れによる火災予防、早期警報による警戒体制、消火活動、被害地の回復などを地元コミュニティとともに総合的に取り組んでいくものである。火入れに関する伝統社会の統治機構、女性の役割の状況を十分調査し、参加型火災管理戦略に取り入れていくことが重要である。

3. 衛星データの利用はAMESD の火災データにより取り入れられているがまだ十分に利用されていない。日本の高度な衛星には、レーダーや土壌水分データ、高解像度の画像情報があり、火災データの質と量の向上のために効果的に利用することができる。
4. REDD+ は森林保全強化のための新しい資金源として南部アフリカ地域に導入された。森林モニタリングシステム(地域で調整された森林タイプ分類、インベントリー手法、マッピング)、REDD+プロジェクト形成、マルチセクター間のコミュニケーションを通じた森林保全のための政策調整など、タンザニアやモザンビークなど南部アフリカの先進地域で培われた REDD+準備の経験と技術が、他の SADC 加盟国に利用され、森林管理体制が強化されることが望ましい。
5. 広域協力は、既存の二国間プロジェクトの成果やグッドプラクティスの利用および援助が難しい国境地帯への活動により複数国が便益を受け、地域統合に貢献することができる。広域協力の実施には、他の援助機関との協力、地域ネットワークの強化が重要である。JICA は南部アフリカ地域において、SADC 森林戦略 2010-2020 および森林火災・REDD+ 支援プログラムをもとに効果的な広域協力の実施が可能である。

4.8 提言

本調査により、今後の JICA による森林保全分野の地域協力における協力分野に対して、以下の提言が挙げられる。

基本方針

森林に対する投資を助長するために、適切、かつ高度な技術を使い、地域住民の参加により得られた情報に基づいて効果的に生産される森林からの生産物(木材、非木材林産品、カーボンなど)の経済価値が認識され、森林保全及び森林資源の持続的利用が推進される。

火災管理

- 伝統知識に基づく生計向上を目的としたコミュニティベースの予防、準備から消火、再生までを考慮した総合的な火災管理の推進
- ホットスポット探知の解像度、火災跡地評価、火災危険インデックスの充実等による改善による、より適切な火災データを得るための高度な衛星画像の利用
- 小中学校における気候観測を取り入れた環境教育の導入と、その結果を取り込んだ火災危険インデックスなどの早期警戒情報の開発
- 火災管理の実務の即した AMESD データの改善
- 効果的なメディアを使った防火キャンペーンの実施
- 地域コミュニティと火災管理のための衛星観測キャンペーンの実施

コミュニティ・フォレストリー

- 各国における資源利用権の分権化及び便益共有の相違を踏まえた標準的なコミュニティベースの森林管理スキームの開発
- 気候変動対策のための民間イニシアティブ・投資を利用し、地域住民の生計向上を目的としたアグロフォレストリーと非木材林産物の生産の推進
- コミュニティによる森林管理と持続可能な農業システムのために森林資源の利用を取り入れるための地域ガイドラインの開発

気候変動対策を目的とした森林の評価とモニタリング

- 南部アフリカ地域の先進諸国の経験・技術をもとにした REDD+ 準備のための森林評価とモニタリングシステムの強化

- 高度な衛星情報による森林火災跡地分析に基づいた火災管理活動強化によるミオンボ林における森林火災の減少を通じた REDD+ ポテンシャルの検討
- 森林変化の評価における火災データの活用

広域協力戦略

SADC 火災管理及び REDD+ 支援プログラムの実施に対する貢献

- SADC 加盟国間の先進知識や経験の共有、技術移転（南アフリカのリモセン技術やタンザニアの共有林、コミュニティベースの森林管理、及び REDD+準備）を推進するための第三国協力の推進
- 森林資源の評価とモニタリング、コミュニティ・フォレストリーの研究や研修を専門的に行う地域ネットワークの強化
- 地域プロジェクト実施における IDP によるプロジェクトのアウトプットおよびグッドプラクティスの活用

表 4-1 南部アフリカ地域における衛星データ解析と研修課題

分析内容	目的	データ	技術的課題	研修実施の課題
ホットスポット分析	火災発生地点の検知	MODIS/ (ALOS-2/GCOM-C) (CIRC) 他赤外線センサーを持つ衛星のデータ	<ul style="list-style-type: none"> • AMESD によるデータ供給。 • NASA MOD14 のアルゴリズムを利用 • 改良版 MOD14 をインドネシアで実験済み(JICA) • アルゴリズムの地域的不具合 • NASA 等からのダウンロード等が回線速度の影響で困難 	<ul style="list-style-type: none"> • 研修により技術習得比較的容易 • データの内容把握による応用力の養成 • データの取得能力改善 • 日本の衛星利用
火災跡地分析	焼失地点の検知	MODIS, LANDSAT, SPOT	<ul style="list-style-type: none"> • AMESD によるデータ供給。 • NASA MOD457 のアルゴリズムを利用 • 国全体で検出しているのはタンザニアのみ。 • NASA 等からのダウンロード等が回線速度の影響で困難 	<ul style="list-style-type: none"> • 研修により技術習得可能 • データの内容把握による応用力の養成 • データの取得能力改善
土地利用分析	土地利用・森林分布の分類	LANDSAT, SPOT, ALOS Rapideye, (GCOM-C)他	<ul style="list-style-type: none"> • 基本的な分類手法はルーチン化されている • 検証エリアや分類のための参照エリア定義のため要調査 • NASA 等からのダウンロード等が回線速度の影響で困難 	<ul style="list-style-type: none"> • 研修により技術習得可能 • データの内容把握による応用力の養成 • データの取得能力改善 • 日本の衛星利用
森林変化分析	全天候、煙の影響を排除した森林変化の分析	ALOS/(ALOS2) SAR	<ul style="list-style-type: none"> • 光学データと同時利用が適切 • 火災起因によるものかの区別は必要。 	<ul style="list-style-type: none"> • 技術支援により習得可能 • データの取得能力改善
火災危険インデックスの算出	火災警報の発令	MSG/AMSR-E/AMSR-2/TMI/MODIS 他	<ul style="list-style-type: none"> • 気象観測点不足 • アルゴリズムの地域的適合性改善が必要 • 日本の衛星データ(マイクロ波放射計利用)によるアルゴリズム改善が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 新分野の研修内容 • 日本の衛星利用 • コミュニティを利用した観測の整備のための研修 • データの取得能力改善

表 4-2 南部アフリカ地域各国におけるグッドプラクティス及び有効技術、研修ニーズ、啓蒙、パイロット活動の可能性

国名	火災管理	コミュニティ・フォレストリー	森林評価モニタリング
共有できるグッドプラクティス及び有効技術			
ボツワナ	<ul style="list-style-type: none"> 組織化された消火活動 コミュニティベースの消火活動(コミュニティトラスト) 地域の警察と教師の気象サービスによる気象観測ネットワーク 	<ul style="list-style-type: none"> NTPF/畜産の生産とマーケティングマニュアル (GIZ) 地元の森林における CBFM NTPF 生産のための土地利用計画 コミュニティベースの野生生物管理と観光開発 	
レソト		<ul style="list-style-type: none"> 政府所有のウッドロードの地方カウンシルへの移管 	
マラウイ	<ul style="list-style-type: none"> 火災の予防と管理のための伝統的形態の利用 	<ul style="list-style-type: none"> CBFM 政策 資源共有プログラム NTPF 生産およびマーケティング アグロフォレストリーによる土壌保全のための流域管理 (JICA/WB) CBFM (村のコミッティ, コミュニティウッドロード、畜産・アグロフォレストリーによる生計向上) (GIZ) 	
モーリシャス	<ul style="list-style-type: none"> 火災を起こししやすい場所の防火帯設置 	<ul style="list-style-type: none"> 植林キャンペーンを使った植林プログラム 	<ul style="list-style-type: none"> 森林土地情報システム
モザンビーク	<ul style="list-style-type: none"> 制御されない火災の制御のための行動計画 コンセッションオーナーによる啓蒙と防火のインセンティブを取り入れた植林活動 MODIS データによる森林火災のモニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> 人と野生生物の対立回避の戦略計画 CBFM 国家プログラム ボランティアカーボンオフセットを使ったアグロフォレストリーモデル (Cashes, Moringa and Corn) 	<ul style="list-style-type: none"> 森林の評価とモニタリングのための情報プラットフォーム (JICA) レーダーを使ったリモセン技術 (JICA)
ナミビア	<ul style="list-style-type: none"> 総合的な火災管理 参加型防火帯設置、ドラマによる啓蒙等 		
セイシェル			<ul style="list-style-type: none"> 島嶼における生物多様性保全
南アフリカ	<ul style="list-style-type: none"> 火災管理のためのリモセン技術 (AFIS, CSIR) 	<ul style="list-style-type: none"> JFM 政策 	<ul style="list-style-type: none"> 植生変化のモニタリングのための SPOT モザイクデータセット

	<ul style="list-style-type: none"> ● 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) 		(SANSI)
スワジランド	<ul style="list-style-type: none"> ● 総合的な火災管理戦略 ● 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) ● リモセンと衛星画像分析、GIS (地図調査事務所, スワジランド大学 UNISWA) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギー利用 (ソーラー、バイオエタノール、風力のパイロットイニシアティブ) ● 高燃料効率ストーブ (パイロットイニシアティブ) ● 果樹からとれる郷土自然製品の商業化 ● 郷土種を使った薬草研究 ● 郷土食品の加工と保存 ● 国家森林政策(2002)、国家地方分権政策 	<ul style="list-style-type: none"> ● 侵入外来種(IAPS)の調査と地図作成 2010
タンザニア	<ul style="list-style-type: none"> ● 第3国協力による火災管理(南ア/GIZ) ● 伝統的の火災管理 fire (NAFORMA) ● コミュニティのための Firewise 技術 ● コミュニティのための防火技術 (計画火入れ、防火帯など) ● 火災検知の火災情報システム ● 焼失跡地分析 	<ul style="list-style-type: none"> ● CBFM/JFM スキーム ● 参加型森林管理ガイドライン ● Ngitiri システムによるランドスケープ回復(郷土種による天然更新) ● CBFM のための法的フレームづくり ● 蜂蜜生産のグループづくり ● 蜂蜜生産者のコミュニティバンク/土地サービス ● 蜂保護区 (bee reserves) の設立 ● 便益共有のガイドライン ● 村の土地・資源資源委員会の設立 ● 飼料保存のための Ngitiri システム ● ウッドロッドのローテーション ● 木の生産者協会 	<ul style="list-style-type: none"> ● 調和された森林タイプとマッピング(NAFORMA) ● サンプルング手法 ● 参加型森林資源アセスメントガイドライン ● フィールドマニュアル ● 土壌カーボンのモニタリング ● 森林タイプ分類 ● 国家 REDD+ フレームワーク ● 国家 REDD+ 戦略 ● カーボンモニタリングセンターと研究 ● REDD+ パイロットプロジェクト ● 森林資源データベース ● 森林管理計画(プランテーションと天然林) ● 自然資源保全戦略 ● 永続サンプルプロットの設定によるコミュニティベースの森林モニタリング ● REDD パイロットプロジェクト形成 ● 森林と土地利用計画

ザンビア	<ul style="list-style-type: none"> 狩猟保護区における火災管理を取り入れた CBNRM 	<ul style="list-style-type: none"> 森林保護区と慣用地の CBFM アグロフォレストリープログラム 	
ジンバブエ	<ul style="list-style-type: none"> 総合的な火災管理戦略 CBFM 訓練マニュアル 火災管理のコミュニティ研修 	<ul style="list-style-type: none"> 地域ネットワークとしての CBNRM フォーラム コミュニティの土地を所有する Rural District Councils による CBFM 	<ul style="list-style-type: none"> FAO 支援による森林インベントリー-2008
研修/啓蒙ニーズとパイロット活動			
アンゴラ	<ul style="list-style-type: none"> 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) コミュニティベースの総合的な火災管理 森林火災管理国家プログラム・戦略 	<ul style="list-style-type: none"> CBFM とアグロフォレストリーの基本研修 NTPF 利用、加工およびマーケティング 持続可能な生計のためバイオマス利用 代替エネルギー利用 Iona-Skeleton Coast TFCA Liuwa Plain-Kameia TFCA Kavango-Zambezi TFCA Maiombe Forest TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> 森林インベントリー技術 森林資源評価のためのリモセンと GIS REDD+のデザイン、計画、方法論開発
ボツワナ	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティベースの総合的な火災管理 地方での観測による衛生リモセンのキャリブレーション 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 生計向上のためのアグロフォレストリーモデル NTPF 利用、加工およびマーケティング Kgalagadi Transfrontier Park Limpopo-Shashe TFCA Kavango-Zambezi TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> レーダーリモセンを使った森林評価の能力開発 REDD+ ベースライン評価、排出レベルの計算
コンゴ民		<ul style="list-style-type: none"> CBFM 導入のための政策と実務 Maiombe Forest TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> 森林資源モニタリングシステム
レソト		<ul style="list-style-type: none"> Maloti-Drakensberg Transfrontier Conservation and Development Area 	
マラウイ	<ul style="list-style-type: none"> 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) コミュニティベースの総合的な火災管理 AMESD システムの利用と管理 NGO を通じた火災管理に関する国家 	<ul style="list-style-type: none"> CBFM のための政策改善 コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 生計向上のためのアグロフォレストリーモデル 	<ul style="list-style-type: none"> リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング REDD+のデザイン、計画、方法論開発 カーボンストックの MRV

	的コンサルテーションの枠組み	<ul style="list-style-type: none"> ● NTFP 利用、加工およびマーケティング ● 持続可能な生計のためのバイオマス利用 ● 代替エネルギーの利用 ● Malawi-Zambia TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> ● REDD+ ベースライン評価、排出レベルの計算 ● 森林管理計画の準備
モザンビーク	<ul style="list-style-type: none"> ● 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) コミュニティベースの総合的な火災管理 ● 気象観測ステーションと衛星のリモセンによる FDI のための気象モニタリング 	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 ● NTFP 利用、加工およびマーケティング ● アグロフォレストリーモデルと生計向上 ● 持続可能な生計のためのバイオマス利用 ● 代替エネルギーの利用 ● Great Limpopo Transfrontier Park ● Lubombo Transfrontier Conservation and Resource Area ● Niassa – Selous TFCA ● Mnazi Bay – Quirimbas TFCA ● Chimanimani TFCA ● Zimoza TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> ● リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング ● カーボンストックの MRV ● REDD+ ベースライン評価、排出レベルの計算 ● 森林管理計画の作成
ナミビア	<ul style="list-style-type: none"> ● 火災データのリモセンと GIS 分析 (ホットスポット及び 焼失跡地) 	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 ● 持続可能な生計のためのバイオマス利用 ● 代替エネルギーの利用 ● Ai-Ais/Richtersveld Transfrontier Park ● Iona-Skeleton Coast TFCA ● Kavango-Zambezi TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> ● リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング
南アフリカ	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の衛星データによる AMESD データの改良(ホットスポット、乾燥、火災跡地) (SANSA, CSIR) ● 衛星による火災検知の現場検証 (Kruger 国立公園, CSIR) ● 日本の超短波リモセンによる FDI 改 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ai-Ais/Richtersveld Transfrontier Park ● Kgalagadi Transfrontier Park ● Limpopo-Shashe TFCA ● Great Limpopo Transfrontier Park ● Lubombo Transfrontier Conservation and Resource Area 	<ul style="list-style-type: none"> ● レーダーリモセンを使った森林変化の評価 ● TRMM データセットと超短波 RS データを使った水資源管理と森林モニタリング (Water Research Commission)

	<p>良 (CSIR, SAWS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ホットスポット観測のキャリブレーション(SANSA, CSIR and local community) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubombo Transfrontier Conservation and Resource Area • Maloti-Drakensberg Transfrontier Conservation and Development Area 	
スワジランド	<ul style="list-style-type: none"> • 火災情報システム • 消火活動のカーボンマーケットへの結びつけ • コミュニティベースの総合的な火災管理 • 火災データのリモセンと GIS 分析 (ホットスポット及び 焼失跡地) • 火災検知のための早期警報と火災インデックス • 火災発生を検知する気象データの利用と応用 	<ul style="list-style-type: none"> • コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 • CBFM 開発と実施(CBO 開発, 便益共有) • コミュニティベースの苗畑 • NTFP 利用、加工およびマーケティング • 自生の森林資源の生産と利用 • 土壌保全と流域管理 • 荒廃地の回復 • 生計向上のためのアグロフォレストリー技術 • 侵略外来種 (IAPS) のコントロールと管理 	<ul style="list-style-type: none"> • リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング • 森林インベントリー手法と森林タイプ分析 • REDD+のデザイン、計画、方法論開発 • カーボンストックの MRV • REDD+ ベースライン評価、排出レベルの計算 • カーボンストックの計測 • 森林管理計画の策定 • SFM モデルの開発 • 土地利用計画における森林境界設定 • 森林生物多様性の利用に関する便益共有
タンザニア	<ul style="list-style-type: none"> • 総合火災管理の制度化 • 防火技術 (計画火入れ、防火帯など) コミュニティベースの総合的な火災管理 • 火災データのリモセンと GIS 分析 (ホットスポット及び 焼失跡地) • 消火活動のカーボンマーケットへの結びつけ • 火災検知、モニタリングと検証 • 森林火災の社会経済インパクト • タンザニア北部と他の SADC 各国のデータ受信のためのランドサット受信局の購入と設置 • 火災に耐性のある木の品種改良 • 火災のあった森林における土壌栄養分の状態、土壌構成、カビ・虫害の発生 	<ul style="list-style-type: none"> • コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 • 森林資源と情報センターの設立 • コミュニティによる森林管理の高度な研修 • 生計向上のためのアグロフォレストリー技術 • 蜂の資源管理と蜂製品の加工 • Niassa – Selous TFCA • Mnazi Bay – Quirimbas TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> • GIS とリモセンによる森林モニタリング、変化の検知、データ分析 • 植生変化の検知

	リスク		
ザンビア	<ul style="list-style-type: none"> ● 火災データのリモセンと GIS 分析 (ホットスポット及び焼失跡地) ● コミュニティによる総合火災管理 	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニティ・フォレストリーのための総合土地利用計画 ● CBFM 開発と実施(CBO 設立、便益共有) ● NTFP 生産加工およびマーケティング ● アグロフォレストリーモデルと生計向上 ● Liuwa Plain-Kameia TFCA ● Kavango-Zambezi TFCA ● Lower Zambezi- Mana Pools TFCA ● Malawi-Zambia TFCA ● Zimoza TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> ● リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング
ジンバブエ	<ul style="list-style-type: none"> ● 火災データのリモセンと GIS 分析 (ホットスポット及び焼失跡地) ● コミュニティによる総合火災管理 	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニティ・フォレストリーの総合土地利用計画 ● CBFM 開発と実施(CBO 設立、便益共有) ● NTFP 生産とマーケティング ● アグロフォレストリーモデルと生計向上 ● Limpopo-Shashe TFCA ● Great Limpopo Transfrontier Park ● Kavango-Zambezi TFCA ● Lower Zambezi- Mana Pools TFCA ● Chimanimani TFCA ● Zimoza TFCA 	<ul style="list-style-type: none"> ● リモセンと GIS による高度な森林インベントリーとマッピング ● REDD+のデザイン、計画、方法論開発 ● カーボンストックの MRV ● REDD+ ベースライン評価、排出レベルの計算

注: 協力機関・援助機関は括弧内に表示。TFCA はコミュニティ・フォレストリーのコラムに表示。

第5章 JICA による森林保全・持続的資源利用のための 広域プログラムの協力可能性

JICA による新しい広域協力として、SADC を通して SADC 加盟各国および事務局の森林保全と森林資源の持続的利用を促進するための能力強化を行うことを提案する。プログラム活動は SADC 森林戦略 2010-2020 および SADC 森林議定書に基づいて行われる。

提案するプログラムは以下の3つのテーマに基づく。

1. 衛星を使った森林情報の改善及び地元コミュニティの参加により集められたフィールドデータに基づいた活動による総合的な火災管理導入と火災管理能力の向上
2. コミュニティベースの自然資源管理と農業システムへのアグロフォレストリー推進を通じた、森林や樹木からの有形・無形の便益による農村社会の貧困の軽減を目指すコミュニティ・フォレストリー
3. REDD+準備のための森林評価、モニタリング、インベントリー、その他の森林データによる森林情報システムに関する能力強化

提案プログラムの概略

上位目標 森林の保全と森林資源の持続的利用の推進によるアフリカ南部地域の社会経済開発及び貧困の軽減
目的 森林保全と森林資源の持続的利用を推進するための SADC の加盟国および事務局の能力強化
協力可能領域 <ul style="list-style-type: none"> • 総合火災管理 • コミュニティ・フォレストリー • REDD+のための森林情報システム

このプログラムは以下に挙げる4つのコンポーネントから構成され、5年間3フェーズで実施される。提案するプログラムを図5-1に図示する。また地域で共有され先進的なグッドプラクティス、有効技術、研修ニーズや啓蒙活動、パイロット活動の可能性を国ごとにまとめたものを表5-1に示す。

フェーズごとのプログラムのテーマ

フェーズ	テーマ	期間
1.準備フェーズ	広域の取り組みのための国家レベルのニーズの評価・分析	1年
2.実施フェーズ	地域レベルでの知識の共有と地域レベルでの試行活動	3年
3.地域統合フェーズ	地域としての知識ベースの合成	1年

コンポーネントごとのプログラム概略

コンポーネント 1: 知識管理と開発

本プログラムにおいて利用可能で、今までに実施されたグッドプラクティスおよび技術が、分析評価される。その評価結果に基づいて、地域ワークショップが実施され SADC 加盟国の間で知識が共有される。ワークショップでは、コンポーネント 2 で実施されるパイロット活動がモニタリングされる。最終的に、グッドプラクティス・技術の評価、ワークショップの結果、およびコンポーネント 3、4 で実施される研修と啓蒙活動の結果が総合され、アフリカ南部地域において標準化・調整された政策、有効な技術がガイドラインとしてまとめられる。

コンポーネント 2: パイロット活動

国境を超える地域のような広域の取り組みがパイロット活動として試験的に実施される。パイロット活動の結果は、地域の国々の間の政策調整及び有効な森林保全や持続可能な森林資源管理の手法・技術とともにガイドラインの作成に利用される。

コンポーネント 3: 研修

今までに実施された援助プロジェクト、グッドプラクティスの分析により地域で共有できる技術、および他の地域から移転できる技術が、研修ニーズとして特定され、研修が実施される。その研修の効果を確実なものとするため、研修結果に基づいてフォローアップ活動が実施される。

コンポーネント 4: 啓蒙活動

一般社会状況と今までに実施された啓蒙活動が分析され、啓蒙活動のニーズが評価される。啓蒙に必要な内容の研修が行われ、研修結果に基づいてフォローアップとして啓蒙活動が実施されアプローチが検証される。

実施のための組織構成

提案されるプログラムの円滑な実施のために実務的で効率の良い組織構成が必要である。SADC 事務局をプログラム実施主体とし、ボツワナの SADC 内のプログラム調整事務所を設立する。また、プログラム評価委員会、SADC 加盟国の各分野の専門家によるワーキンググループなどが設置される。

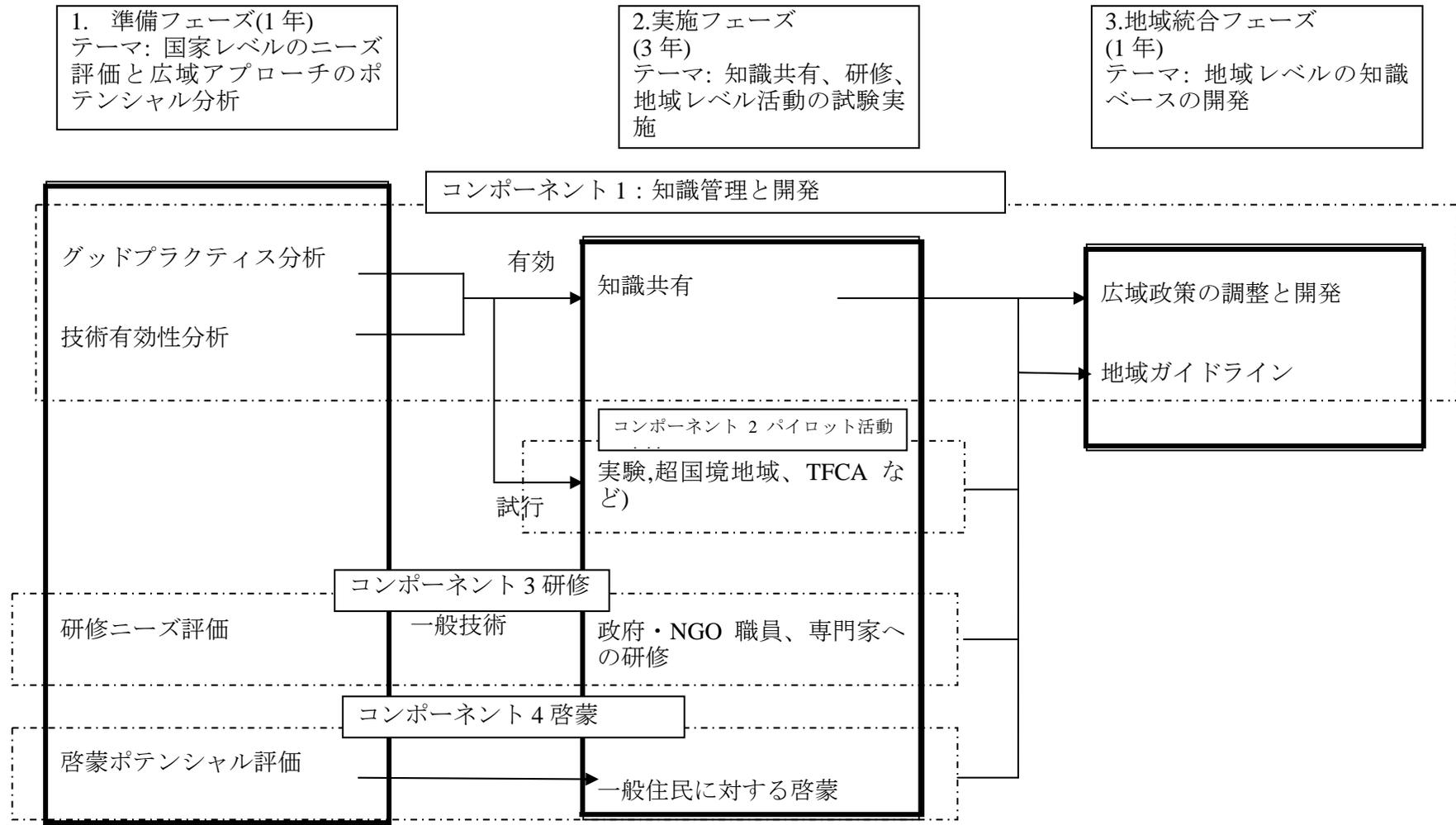


図 5-1 フェーズごとの JICA の協力プログラム

表 5-1 テーマごとの既存先進的活動・有効技術と研修ニーズとパイロット活動の可能性

項目	先進的活動、有効技術	研修ニーズ、パイロット活動
火災管理		
●火災管理・政策・計画	モザンビーク、ナミビア、タンザニア	アンゴラ、マラウイ
●コミュニティベースの総合火災管理	ボツワナ、ナミビア、スワジランド	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア
●伝統的な火災管理	ナミビア、タンザニア、ジンバブエ	アンゴラ、マラウイ、モザンビーク、タンザニア、ザンビア
●火災対策技術(防火帯、計画的火入れなど)	ボツワナ、ナミビア、南アフリカ、スワジランド、タンザニア	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、スワジランド
●火災管理のためのリモートセンシング	南アフリカ(CSIR)、モザンビーク、タンザニア、日本	ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
●火災管理によるカーボンクレジットの可能性		南アフリカ、スワジランド、モザンビーク、タンザニア、ザンビア
●リモートセンシング技術による火災危険インデックスの改善	南アフリカ(CSIR、SAW)	ボツワナ、南アフリカ、(CSIR、SAW)、スワジランド、日本(JAXA、北大)
●MODIS データの現場検証、日本の衛星を使った火災情報の改善		南アフリカ(CSIR、クルーガー国立公園)、日本(JAXA、北大)
●地域住民による気象観測ネットワーク	ボツワナ	ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
コミュニティ・フォレストリー		
●CBFM の地方分権政策	ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、ナミビア、南アフリカ、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ	アンゴラ、コンゴ民、マラウイ
●再生可能エネルギーイニシアティブ	ナミビア、スワジランド	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ザンビア、ジンバブエ
●燃焼効率のよい調理器具の普及	モザンビーク、ナミビア、スワジランド	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ザンビア、ジンバブエ

●非木材林製品の生産とマーケティング	ボツワナ、マラウイ、ナミビア、スワジランド、タンザニア、ジンバブエ	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
●コミュニティベースの組織開発と便益共有	ボツワナ、マラウイ、ナミビア、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ	アンゴラ、ボツワナ、コンゴ民、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、ザンビア、ジンバブエ
●土壌保全と流域管理	マラウイ、タンザニア、	マラウイ、モザンビーク、スワジランド、ジンバブエ
●アグロフォレストリーモデルと生計向上	マラウイ、モザンビーク、ナミビア、タンザニア (Ngitiri)、ザンビア	アンゴラ、ボツワナ、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
森林評価モニタリングと管理		
●REDD+のための森林インベントリー手法と森林タイプ分け	タンザニア、モザンビーク	アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
●リモートセンシングと GIS を使った高度な森林インベントリーとマッピング	南アフリカ、タンザニア	アンゴラ、ボツワナ、レソト、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
●森林の変化評価のためのレーダー画像の利用	日本	モザンビーク、南アフリカ、タンザニア
●REDD+のプロジェクトデザイン、計画・開発と手法	タンザニア、モザンビーク	レソト、マラウイ、ジンバブエ
●森林管理計画の作成	タンザニア	アンゴラ、ボツワナ、コンゴ民、マラウイ、モザンビーク、スワジランド、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ、

第2部 森林セクター・カントリーレポート

第6章 南部アフリカ地域各国による森林管理・火災対策の現状

6.1 アンゴラ

アンゴラは、南部アフリカではコンゴ民に次いで2番目に大きい124万6,700 km²の国土面積を有する。人口は約1900万人であり、約100の異なる言語が使用されている。石油産業の上流部分が主な外貨獲得源であり、最近の海外投資は石油と漁業関連に集中している。

6.1.1 森林政策

アンゴラ政府は2009年に「森林、野生動物と保護地域に関する国家政策(Política Nacional de Florestas, Fauna Selvagem e Áreas de Conservação : PFFSAC)」を策定した。PFFSACは2012年7月現在、政府による可決・公布待ちである。この政策により、森林は国家に帰属し、国は民間に伐採権譲渡ができるようになる。また、環境省(Ministério do Ambiente)は、保護区(国立公園)の管理を行い、農業・農村開発・漁業省(Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas : MADRP)は保護区外の森林開発行為の許認可と取り締りを管轄することが明記された。

PFFSACは「現在及び将来の世代の便益のために、森林、野生生物と保護地域の保護、保全、合理的利用と開発を通じ、国の持続可能な開発へのセクターの貢献を促進すること」を上位目標とし、経済、環境、社会、制度の4つの観点からの次の戦略方針と9つの目標を掲げている。この政策では、焼畑移動耕作の影響としてのコントロールされない火入れから森林資源を保護することが謳われている。

戦略方針1：経済的観点	
目標 1.1	森林、野生生物と陸上保護区域の使用および経済的収益性の促進
目標 1.2	地域社会と森林資源、野生生物と保護地域の共同管理の私的使用の役割と関与を推進
戦略方針2：環境的視点	
目標 2.1	生態学的に脆弱な地域と、乾燥地、半乾燥地およびマングローブ湿地を重視した総合自然資源管理を含む森林と野生動物の保護・保全・管理のシステム改善
目標 2.2	保護が不十分な生物学的に価値のある生態系、生息地、種を含む新しい保護地域の設立の提案、および既存保護地域の再分類と再生
戦略方針3：社会的視点	
目標 3.1	森林資源、野生生物、保護地域の保護、保全と合理的利用の直接アクターとして、地域コミュニティ、市民社会、市民の完全な参加の促進
目標 3.2	森林、野生動物、保護地域の保護・保全・管理・利用のためのプログラムにおけるジェンダーの平等推進と、HIVとエイズの問題への対処
戦略方針4：制度的視点	
目標 4.1	資源の総合的かつ持続可能な管理のために森林、野生動物や保全地域の中央行政機関の改善と調和
目標 4.2	地方分権と参加型資源管理の実施のための条件に見合うような、森林、野生生物、保護地域の州・県・コミュニティの行政機関の機能強化
目標 4.3	人材育成及びキャパシティ・ビルディング

2011年6月には、PFFSACを実現する森林セクターの基本戦略文書として「国家森林回復戦略(Estratégia Nacional de Povoamento e Repovoamento Florestal : ENPRF)」が策定された。ENPRFは国内の森林生産を向上させるとともに、二酸化炭素排出量削減による気候変動の影響の緩和、農村部の住民の生活条件の改善に貢献することを目指している。

同戦略は、1)木材や非木材林産品の生産、2)森林減少・土壌劣化地の回復、3)炭素吸収、レクリエーション、4)研究開発、を目的として外来種、在来種の造林を図ること、さらに長期目標として「10年間で50,000 haの植林」を挙げている。またREDDの実現に向けた対策として植林地の保全・保護、生物多様性の保護を謳っている。

ENPRFは森林セクターのガバナンスと持続的開発を進めるため、以下のとおり方針をまとめている。森林火災については特に言及していない。

1. 倫理的、環境的、経済的、社会的および文化的な基準に基づき、持続可能な森林資源を利用する。
2. 社会の伝統と森林の固有種を守り、将来の世代のために保全する。
3. アンゴラ政府は他の機関とともに以下に関与する。
 - ・社会へ質の高い森林とサービスを提供する。
 - ・保護・保全、自然林と人工林の両者の展開を促進する。
 - ・保護・保全と土地固有の植物と動物の種を普及させる。
 - ・水資源と流域を保全する。
 - ・林産業の発展を促進する。
 - ・林産業の分野での投資を促進するためのインセンティブを強化する。
 - ・木材製品と非木材やエコツーリズムなど、森林資源を社会全体の利益と教育のために管理する。
 - ・果樹や他の多目的な固有種の樹木の植栽を奨励する。
 - ・貧困緩和、雇用創出に寄与する政策や森林法を策定し、所得向上と貧困層のための森林資源の直接的かつ持続可能な利用を推進する。
 - ・管理と森林の持続可能な開発の全ての活動において、技術的な支援を提供する
 - ・持続可能な森林管理と環境の保全に関する条約および地域的・国際的な協定を遵守し、実施を推進する。

一方、アンゴラには、環境セクターの上位計画として「国家生物多様性戦略および行動計画」(National Biodiversity Strategy and Action Plan : NBSAP)がある。

NBSAPは、「すべてのアンゴラ人のために生物多様性の保全と持続可能な利用のための措置および生物資源の公正かつ公平な分配を開発政策・プログラムに組み込むこと」を上位目標とし、1)研究と情報普及、2)持続的開発のための教育、3)保護地域の生物多様性管理、4)生物多様性の持続可能な利用、5)生物多様性管理におけるコミュニティの役割、6)制度強化、7)法の執行、8)管理、連携、モニタリング、の8つの戦略分野を掲げている。現在NBSAPの更新作業が行われている。

6.1.2 森林プログラム

2008年、「森林セクター開発管理計画(Programa de Desenvolvimento e Gestão para Sector Florestal : PDGSF)」が策定された。PDGSFは、以下6つの目標を掲げている。

- 森林インベントリー作成、保護、普及、持続的利用を通じた森林・野生生物資源管理の促進
- 薪炭材や建築材の生産、非木材林産物の利用のための森林と野生生物の保全と管理における地域コミュニティの参画による農村開発への貢献
- 競争力のある林産業者の起業促進と雇用の創出
- 国内市場への供給のための木材生産・加工の促進
- 教育・研修やインフラ修復による森林開発研究所((Instituto de Desenvolvimento Florestal : IDF)の中央、地方レベルの制度的能力向上
- 森林・野生生物資源の合理的利用を監視・指導し、違法行為に対処するための監督機関としての介入能力の向上

これら目標を達成するために、PDGSFには以下3つのコンポーネントがある。

- 1)森林・野生生物管理：インベントリーの実施とデータベース構築、エコツーリズムのための狩猟保護区(Game reserve)の開発と設置、植林や砂漠化対策を含むコミュニティベースの資源管理と保全の促進
- 2)林産物開発：林産業・加工業、養蜂、非木材林産物
- 3)制度的能力向上：インフラ整備、研修センター建設と森林技術の養成、森林・野生生物資源の監視強化、森林開発センターネットワークの実現

アンゴラでは、気候変動の影響に関する国の脆弱性を低減させ、緊急措置とセクター優先課題に従うような適応条件の作成に資するため、2011年に気候変動にかかる「国家適応行動計画(National Adaptation Program of Action : NAPA)」が策定された。NAPAは以下のような15の優先適応活動を特定している。

- 森林減少回避のための代替再生可能エネルギー利用の促進
- 農業生産増加のための持続可能な土地管理の促進
- 保健サービスと健康モニタリングへの基本アクセスの確保
- 気候や海流の変化に関連する漁業活動の脆弱性の研究
- 農村部への送電網の拡張
- 気候変動への積極的な適応のためのセクター別法改正
- 洪水や暴風雨のための早期警戒システムの構築
- 適応計画と主流化のための国家制度メカニズム
- 有機農法による土壌浸食の制御
- 気候変化に影響されにくい作物生産の多様化
- 技術ニーズアセスメント
- 地域条件に適応した多様性

- 気候監視とデータ管理システムの構築
- 家畜の病害パターンと家畜飲用水の利用可能性の変化の研究
- 村レベルでの浅井戸及び深井戸の普及による飲料水アクセスの改善

6.1.3 森林管理のための法制度

(1) 森林・野生生物関連

森林・野生生物管理に関する現行法は 1957 年に制定された狩猟規制に関する法律(Regulamento de caça)である。現行法は、一部のケースを除き、狩猟目的等の森林における火入れを禁じている。また、開墾のための火入れには管理を必須としている。しかしながら、野生動物殺害時の罰金が僅か 1,000Kz (約 12US\$) であるなど、時代にそぐわない内容になっている。

森林管理に関する新しい法律として、森林・野生生物・保全地域法(Lei de Florestas, Fauna Selvagem e Áreas de Conservação Terrestres)の法案が 2011 年に作成されているが、まだ可決されていない。

アンゴラにおける土地所有は 2004 年に成立した土地法(Lei de Terras de Angola)によって規定される。同法第 11 条によって土地は国有化され、現在公布待ちの森林政策では、森林は政府の所有としている。それ以前は、法的に森林はポルトガル人の所有であった。森林伐採および植林する権利は、政府から民間セクターへの譲渡が法的に可能になる。

(2) 環境関連

1998 年に制定された環境基本法(Lei de bases do Ambiente)は、環境保護、環境の質の保全、公害防止、環境保全地域及び自然遺産の強化、再生可能な自然資源の保全及び利用の合理化、制御することを目的とする。なお、同法の森林火災や火入れに関する規制等には触れていない。

6.1.4 森林管理の行政組織

(1) 農業畜産森林局(DNAPF)

組織的に MADRP の下に位置する農業畜産森林局(Direcção Nacional de Agricultura, Pecuária e Florestas : DNAPF)が、農林業セクターの政策・戦略立案とその実施モニタリングを担う。DNAPF は中央にのみ事務所があり、その職員数は少ない。

(2) 森林開発研究所(IDF)

森林開発研究所(Instituto de Desenvolvimento Florestal : IDF)は、保護区(国立公園)以外の林地における森林開発行為の許認可と取締りを所掌する機関で全国 18 州(provínias)における森林管理を担い、森林に関する研究と開発の実施、モニタリング、管理、および技術移転を行っている。

IDF には森林局、人事局、総務局、野生生物局があり、18 州全てに地方事務所があり、地方政府内にスタッフが配属されている。IDF の職員数は 908 名であり、内訳は高官 41 名(うち森林技術者 10 名)、技術者 193 名(うち森林官 61 名)、管理官 674 名(うち森林警察 522 名)である。GIS 技術者は存在しない。

IDF は飛地カビンダ(Cabinda)州¹を除き、全国を 2～5 の州で構成される 5 地域に分け、それぞれに森林警備隊を設置している。

IDF は森林火災及び REDD+準備に関して、横断的に関係省庁諸機関の調整を行っている。内務省(Ministério do Interior)には、国家火災管理委員会 (National Commission of Fire Control and Management) が、国立気象地理研究所(Instituto Nacional de Meteorologia e geofísica : INAMET)には国家 REDD+委員会 (National Commission for REDD+) が設置される予定である。

(3) 生物多様性局(DNB)

環境省(Ministério do Ambiente)の傘下にある生物多様性局(Direcção Nacional da Biodiversidade : DNB)は、自然保全と自然資源の持続的利用にかかる政策・戦略の策定と実施を担い、保護地域の保全・監督を所掌する責任機関として規定されている。DNB の人材は 20 名程度であり、国土の 14%におよぶアンゴラの広大な保護地域の保全活動を十分に行うのは困難な状況にある。

(4)市民保護消防局(SNPCB)

内務省傘下の市民保護消防局(Serviço Nacional de Protecção Civil e Bombeiros : SNPCB)は、災害から市民を保護する責任を有し、傘下の消防隊が森林火災に対処している。

全ての火災情報は首都ルアンダの消防隊本部に集まる仕組みになっており、森林火災の情報は環境省や MADRP にも伝えられている。

6.1.5 森林面積・材積量の現状と変化

FAO の 2010 年森林資源評価(FAO, 2010)によれば、アンゴラの 2010 年森林面積は国土の 46.9% に及ぶ 5,848 万 ha であり、アフリカ大陸では、コンゴ民主共和国、スーダンに次ぐ森林面積を誇る森林大国である。うち植林地は 12.8 万 ha (森林面積の 2.2%) と推計されている。森林材積量は、22.66 億 m³である (表 6-1)。1990 年以来、無秩序な開発、干ばつ、山林火災、製炭、鉱業などの自然災害・人為的原因により、年間 12.5 万 ha のペースで森林が失われている。

表 6-1 アンゴラの森林面積及び材積量の推移

2010 分類	面積(1,000ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	60,976	59,728	59,104	58,480
疎林地(樹冠 5-10%)	0	0	0	0
その他土地(樹冠 5%未満)	63,694	64,942	65,566	66,190
内水面	0	0	0	0
合計	124,670	124,670	124,670	124,670
総材積(100 万 m ³)	2364	2315	2291	2266
商業樹種材積(100 万 m ³)	272	267	264	261

出典：FAO, 2010.

注：森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上の木の樹冠で覆われている。

¹ カンビダ州はコンゴ共和国とコンゴ民主共和国に囲まれている。

アンゴラの主な植生は、森林面積の 2%を占める北部に多い閉鎖林、森林面積の 80%を占める疎林(いわゆるミオンボ林)であり、その他は、亜熱帯林、灌木林、マングローブ(約 1,250 km²)、砂漠である(図 6-1)。

アンゴラには独立以前から指定されている 18ヶ所の保安林があり、総面積は 267 万 ha、国土面積の 6.6%を占める。国土の中央部にはユーカリ(*Eucalyptus spp.*)や松(*Pinus spp.*)の植林地があり、面積は 14.8 万 ha、その材積は約 1,745 万 m³と推計される。このほか、国土面積の 14%を占める保全地域が 1,622.5 万 ha、14.1%に及ぶ。

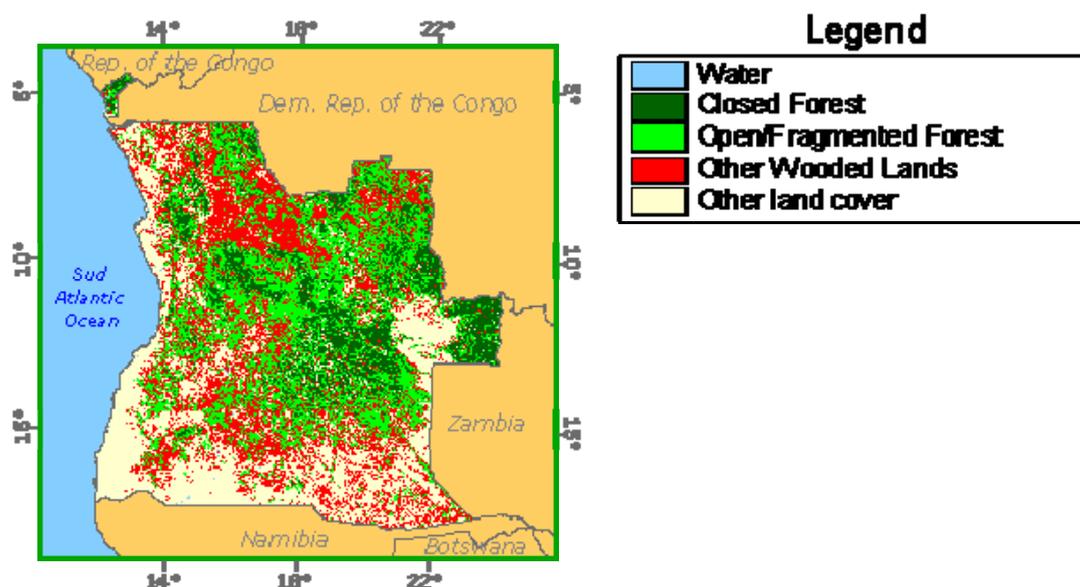
保全地域面積を、2015 年までに国土の 17%まで拡大する目標が掲げられている。アンゴラでは過去に森林インベントリーは一度も作成されなかったが、FAO 技術協力により、2010 年から 2012 年末にかけて森林インベントリープロジェクトが実施されている。

表 6-2 アンゴラの保全地域

分類	数	面積(ha)	国土面積比
国立公園*	6	5,469,000	4.0%
州立公園	1	15,000	0.4%
保護区			2.2%
部分保護区	4	1,920,000	
自然保護区	2	828,000	
鳥獣保護区	6	7,992,500	7.5%
合計		16,224,500	14.1%

出典：National Biodiversity Strategy and Action Plan.

*注：2011 年のアンゴラの保全地域の区分変更により国立公園は 9ヶ所増加



出典：FAO homepage (FRA 2000).

図 6-1 アンゴラの森林被覆図

6.1.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

MADRP は、衛星データを利用した経験を有するものの、組織的な取り組みは希薄であり、GIS・RS を担当する部局は設置されていない。MADRP 傘下の DNAPF も使用した衛星データの種類・目的・時期などについて正確に把握していない。

しかし MADRP は GIS・RS 技術の重要性は認識しており、DNAPF は森林火災及び焼失面積の把握のみならず、移動耕作、狩猟、砂漠化の進行等に GIS・RS 技術を応用できると考えている。

IDF では、実施中の FAO 支援による森林インベントリーのプロジェクトを通じて GIS・RS 技術者の育成を図っているが現時点では十分に育成されておらず、IDF の各地方事務所とは紙ベースで情報交換を行っている。森林火災に関しては、AMESD を通じて火災発生の日時と場所の情報が入手されているが、GIS 上での管理は行われていない。

DNB においては、GIS のソフトウェアが導入されておらず、衛星データは利用されていない。

6.1.7 森林管理・火災対策の研究

農林業セクターにおける研究機関は、農業調査研究所(Instituto de Investigação Agronómica : IIA) および IDF である。IIA は農学の一環として林学、森林科学に関する研究を行うことはあるが、内戦の結果、多くの科学研究のための試験林地が破壊され、一貫した研究は行われていない。IDF は研究所という名であるが、現在、研究は行われていない。

国家戦略においては、研究開発部門の強化が戦略の一つに掲げられている。同戦略中では、果樹や多目的樹種の育種、果樹・薬草・多目的樹種の利用開発、育苗、代替エネルギー源開発、アグロフォレストリー、非木材林産物の活用、製炭などについての研究の必要性が謳われている。

6.1.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

アンゴラは、1961 年からの独立戦争を経て 1975 年にポルトガルから独立した。しかし、独立後も 2002 年まで内戦が続いた。内戦中は、ユーカリやマツなどの植林木も燃材や枕木として鉄道および、製紙産業のために伐採され、植林地は著しく劣化した。植林事業も行われてこなかったことから植林に必要な基本技術力も蓄積されていない。長い内戦によって国内の森林資源に関する情報は失われており、基本的なデータベースの整備が不可欠であり、現在 FAO の支援により森林インベントリーの構築が進められている。

アンゴラの国内の薪炭材の消費量は総エネルギー消費量の 56.8% を占めている。人口の 6 割が農村部で生活しており、森林資源への依存度は高い。ENPRF によれば、1,500 万人のアンゴラ住民は、年間一人当たり 0.05 m³ の木材を消費しており、国全体では年間 75 万 m³ の木材需要があると推計される。その一方で、天然林の現在の生産能力は 10 万 m³ と推定されており、国内需要を満たすには不十分である。

アンゴラにおける森林劣化の原因の一つに森林火災があり、FAO の推計によれば、年間 68,000ha の森林が消失しており特に北部国境近くの被害が著しい。開墾のための火入れは歴史的に営まれてきた焼畑移動耕作であり、これまでは火災防止は森林保全上の優先対策として取り上げられていない。狩猟のための森林焼き払いや製炭も火災の原因となっており、火災管理に対するコミュ

ニティの意識改革が必要であるが、アンゴラの国土の広大さに比較し関連行政機関の人的、技術的、財政的な能力が不十分である。

林地内での火入れや製炭の制限・禁止に関する具体的な法令は存在しないが、林地内の活動を行うには許認可が必要である。アンゴラの森林管理、森林資源開発の許認可は IDf が担当しており、現場の森林官は、住民による炭焼きや焼畑などの経済活動をコントロールし、森林火災の予防に努めている。しかし、大規模火災発生時には対処できず、自然鎮火を待つのが現状である。延焼面積については、測定できないために情報を持っていない。また前述のように PFFSAC が未承認であるため、計画された活動への予算化されておらず、政策推進、事業実施の足かせとなっている。

SNPCB では全国で報告のあった森林火災の発生については情報を集約しているが、統計データとしてはまとめられていない。また、国立気象地理研究所(Instituto Nacional de Meteorologia e geofisica : INAMET)は、気象予報に加え、環境監視の一つとして森林火災を管轄している。ただし、森林火災への対応に関して、SNPCB と INAMET の責任分担は明確になっていない。なお IDf も森林火災情報を受けているものの火災の日時及び場所のみである。

長い内戦によって放置された保全地域そのものの保全目的の再確認、また境界画定などの作業も必要である。しかし、森林や保全地域では、相当数の地雷が取り残されたままとなっており、林内立入りを妨げている。また未熟な行政能力は保全地域の監督を十分に行えないこともあり、保護地域内のアクセス路、インフラ施設の状況も把握できていない。また DNB は保全地域の保護に責任があるが、スタッフが十分でないことからいくつかの国立公園の管理を NGO に委託している。

アンゴラはコミュニティ・フォレストリーの実践経験に乏しいが、エネルギー政策、気候変動適応戦略、自然資源保全の観点から、緑化推進、林産業振興、アグロフォレストリー促進とあわせて、コミュニティベースの資源管理への転換を進めているところである。また、森林減少・劣化の抑制等による温室効果ガス排出量の削減にも関心を強めている。

6.1.9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

我が国の対アンゴラ国別援助における開発課題として「開発に資する人材育成」、「基礎インフラ整備」、「農業・食料安全保障」、「元兵士・国内避難民・難民の社会復帰・再定住」、「地雷対策」、「ガバナンスの向上」が掲げられている。重点分野に環境や気候変動対策は含まれていない。

(2) FAO

FAO は、内戦後のアンゴラの森林管理のあるべき姿をアンゴラ政府へ提言し、2009 年よりオランダの資金協力により森林セクターの基本政策である PFFSAC の策定を支援した。

アンゴラでは 2010 年から 2012 年末にかけて森林インベントリーのプロジェクトが実施中であるが、6 カ月間の延長が検討されている。調査要員に対する研修が開始されている。

(3) UNDP

UNDP アンゴラは、森林セクターへの支援として、ウアンボ州における持続可能な木炭プロジェクト(Sustainable charcoal program)を計画している。2013年から2017年まで4年間のプロジェクトである。このプロジェクトを通じて、木炭の市場流通、かまどの普及、地域住民の環境意識を向上のための能力育成・教育訓練等を実施する。最終的に森林開発行為全般にかかる法整備につなげていく計画である。

6.2 ボツワナ

ボツワナは、南部アフリカの中央付近に位置し、海拔 900m の比較的平坦で 56 万 7,000 km² の国土を有する内陸国である。南部アフリカの最長河川のひとつオカバンゴ河が北西方向へ流れる世界遺産、オカバンゴデルタを形成している。人口は 203 万人、人口密度は 3.6 人/km² である。鉱業、特にダイヤモンド採掘が、輸出部門で重要な役割を果たしている。畜産業が、GDP の農業部分の 80%を占めている。

6.2.1 森林政策

(1) Vision 2016

ボツワナの開発ビジョンを示した Vision 2016 によると、1996年から2016年の間に一人当たり実質 GDP 成長率を3倍にすることを目標としており、目標達成のためには、毎年2%の人口増加が予想される期間、毎年平均8%のGDP成長率が必要となる。Vision 2016では、ボツワナの自然資源基盤への依存だけでなく、気候変動と自然資源の減少による脅威が認識されている。また、第9次国家開発計画(National Development Plan 9:NDP 9)の実施期間(2004年-2009年)において、自然資源の管理、連携、実施が不十分であったことによる自然資源減少も確認されている。不適切な自然資源管理により、砂漠化拡大、野生動物の生息地喪失による野生生物種の減少、人間と野生生物の対立激化、薪、柵の柱、その他草地産品の利用のための過度な資源採取による森林減少が引き起こされている。

(2) 第10次国家開発計画

ボツワナの総合開発計画である第10次国家開発計画は、2016年までの開発目標と当該期間に実施予定の開発プロジェクトを上げている。具体的には、第10次国家開発計画は、森林と山脈管理のため、全国規模のインベントリー調査、固有種の植林促進、教育、コミュニティの啓発、およびコミュニティベースの自然資源管理(CBNRM)プログラムの実施を目標として掲げている。野生生物の管理においては、観光事業のための野生生物と魚類数の増加、空中からと地上による生物インベントリー調査の実施、野生生物資源の非消費的活用(例えば写真撮影等)の促進、保護地区内における野生生物への水供給実施を目指している。新規の野生生物政策と法令の策定も、同期間内に予定されている。

(3) 森林政策

2011年7月に議会で承認されたボツワナの森林政策は、以下の10項目の政策方針を掲げている。1) 人間中心のアプローチ、2) 持続可能な開発、3) 環境の汚染者・利用者による環境汚染に対する補償、4) 管理、5) ベストプラクティス、6) 環境統治、7) 平等なアクセス、8) 固有および普遍的な知識、9) コミュニティ福祉とエンパワーメント、10) 予防アプローチ、である。REDD+関連の政策は出されていない。

6.2.2 森林プログラム

第10次国家開発計画の自然資源管理プログラムは、その重要項目として、1) 持続可能な自然資源管理と環境悪化の予防（モニタリングと評価を含む）に関する市民意識、2) 取り組むべき重要分野を定めるためのCBNRMの進捗分析、3) 将来的に計画された保護区における分権型の参加型管理、4) 国境を跨ぐエコシステムと保護地区の保全、を挙げている。

6.2.3 森林管理のための法制度

(1) 森林法

1968年に制定され1980年と2005年に改定されたボツワナの森林法(Forest Act)は、森林担当職員による権限移譲、保護区の宣言、森林資源の保護、林産物の管理について規定している。森林法は森林保護区を定め、森林保護区における火気の使用を禁止している。

(2) 草類保護法

草類保護法(Herbage and Preservation Act)は1977年に制定され、草類保護委員会の設立、焼畑の禁止、消火義務、土地所有者による防火帯の設置について規定している。草類保護法によると、草類保護委員会は土地所有者に対して強制的な防火帯設置を命じることができ、私有地において土地所有者による費用負担により防火帯を設置する権利がある。

(3) コミュニティベースの自然資源管理(CBNRM)政策

地方住民の生計改善と貧困削減と同時に、環境保全を基本とした開発の基礎を作るため、2007年にコミュニティベースの自然資源管理政策(Community-based Natural Resource Management: CBNRM Policy)が策定された。この政策は、商業目的の自然資源利用を目的とする15年間のコミュニティ自然資源管理の借地契約、コミュニティによる自然資源利用者の権利、コミュニティを基礎とする組織の設立、開発計画と持続可能な土地と自然資源の利用に関する条件、自然資源および、野生生物生息地と関連するエコシステム・モニタリングへのコミュニティ参加、社会経済データの収集について規定している。保護エリアの管理と観光事業、コミュニティによる教育プログラムと啓発プログラムの開発等の機会もコミュニティに与えられている。野生生物・国立公園局(DWNP)、観光局(DOT)、森林・放牧地資源局(DFRR)は国家レベルのCBNRMに責任を負い、技術顧問委員会(Technical Advisory Committee: TAC)が地方レベルに設置されている。

(4) 観光政策

ボツワナの観光事業は、国家開発計画において鉱業セクターを超える経済の多様性促進のためのキーセクターとして認識されている。ボツワナ政府は、2000年にボツワナ観光事業マスタープラン、および2002年にボツワナ国家経済戦略を策定した。ボツワナ観光事業マスタープランの主な重点政策ガイドラインは、産物の多様化、コミュニティ・住民の参加推進、官民セクターのパートナーシップ、および環境保全と経済の持続可能性の確保である。

(5) 野生生物保全・国立公園法

1992年に制定された野生生物保全・国立公園法(Wildlife Conservation and National Parks Act)は、野生生物の保全と国立公園(National park)、鳥獣保護区(Game reserve)、自然保護区(Sanctuary)、私有狩猟区(Private game reserve)、野生生物管理エリア(Wildlife management Area)と管理された狩猟エリアの確定、狩猟動物、狩猟許可、狩猟場、輸出入管理動物に関する法令を規定している。

6.2.4 森林管理の行政組織

環境・野生生物・観光省(Ministry of Environment, Wildlife and Tourism: MEWT) は、ボツワナの森林セクターの管轄省である。MEWTの下に位置する森林・放牧地資源局(Department of Forest Range Resources: DFRR) は、4つの部局を有する(図6-2)。保護管理部は、森林火災、草地産品(Veld Products)と土壌の管理戦略を策定し実施している。普及サービス部は、啓発活動・技術知識・教育技術等の様々な普及戦略を通して森林と放牧地資源の開発促進を行う。調査・モニタリング部は、森林と放牧地資源の問題処理のために、科学的原則と基準に基づいた全国調査、各プログラムと戦略を実施する。部門管理部は、すべての部の資源と支援サービスの調整と管理を行う。DFRRは、合計約600名のスタッフを有し、その内150名が技術スタッフ、450名が産業労働者である。

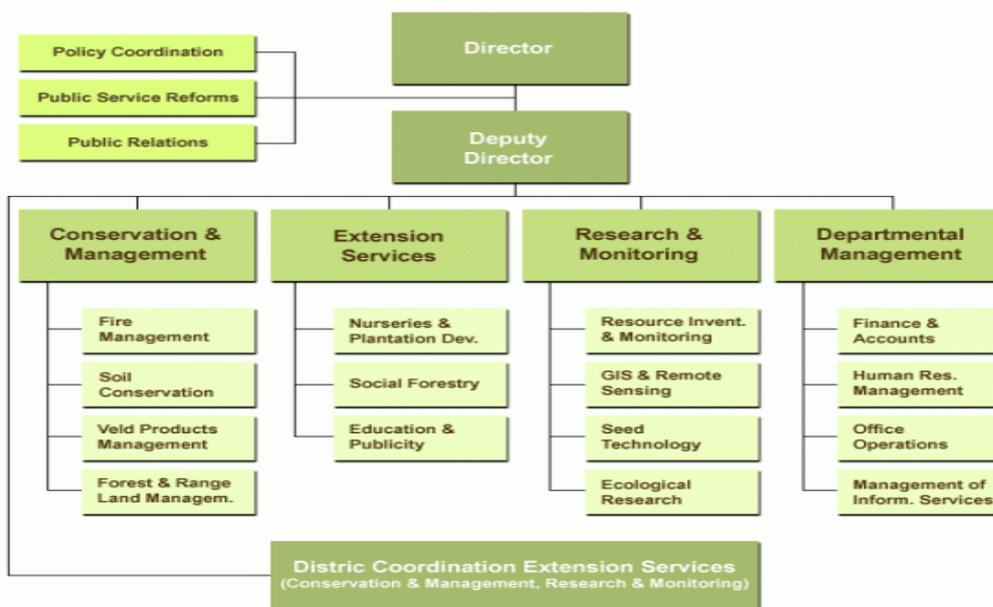


図 6-2 森林・放牧地資源局の組織図 (ボツワナ)

ボツワナは10の地方行政区を有し、DFRRは各地方行政区に事務所を持つ。行政区の事務所は、更に小単位の行政区に分けられる。地方レベルのDFRRスタッフ数は、約100名である。地方行政区事務所の主な業務は、森林関連法規、草地産物の収穫許可、森林保護区における消滅した森林の復元、森林火災対策、放牧地の調査、自然環境保護委員会の運営と管理である。

6.2.5 森林面積・材積量の現状と変化

ボツワナのカラハリ砂漠地帯は国土の総面積の77%(44万9,000km²)に亘り、国土の南東部、東部、北東部に位置する残りの23%(13万3,000km²)は、砂質土で構成された荒れた草原と、農業を支えているローム質砂土地帯により構成される。乾燥落葉樹地帯は、降水量の多い(年800mm以上)の北東部で、水分を多く含んだサバンナはオカバンゴデルタとオラパ地域で見られる。マメ科のモパネの木は、北東とオカバンゴ奥地にて大部分を占めている(図6-3)。

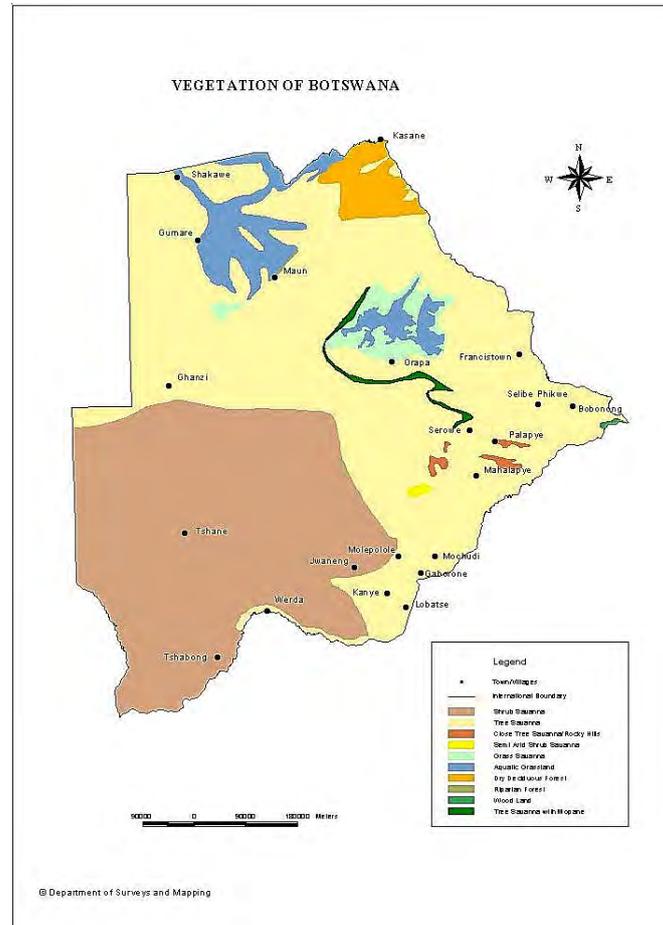
ボツワナでは全国規模の森林インベントリー調査は実施されていないため、全国の森林資源データは作成されていない。FAOの2010年森林資源アセスメントによると、ボツワナの約20%の土地が森林、60%が疎林地である(表6-3)。森林は、過去10年間で10%減少している。森林及びその他の林地における材積は7億6,000万m³と見積もられる。

表 6-3 ボツワナの森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	面積(1,000ha)							
	1990	%	2000	%	2005	%	2010	%
森林(樹冠10%以上)	13,718	24	12,535	22	11,943	21	11,351	20
疎林地(樹冠5-10%)	34,791	60	34,791	60	34,791	60	34,791	60
その他土地(樹冠5%未満)	8,164	14	9,347	16	9,939	17	10,531	18
内水面	1,500	3	1,500	3	1,500	3	1,500	3
合計	13,718		12,535		11,943		11,351	

出典：FAO, 2010.

注：森林10%以上(最低0.5ha) 疎林地(樹冠5-10%)、その他土地(樹冠5%未満)が樹高5m以上の木の樹冠で覆われている。



出典: DAFF.

図 6-3 ボツワナの植生地図

6.2.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備

DFRR の調査・モニタリング部が、森林インベントリー調査を実施する。2002年にすべての森林保護区において森林インベントリー調査が実施されているが、国立公園と鳥獣保護区には利用可能な森林データは存在しない(表 6-4)。Makomoto と Mohembo 東部の森林材積量は、Landsat 撮影により 2004 年、2007 年に調査されている。DFRR では、Arc GIS と ILWIS などの GIS ソフトウェアが使用されている。

表 6-4 ボツワナにおける森林インベントリー調査

対象	すべての森林保護区	Khwee 村	Makomoto	Mohembo East
測量年	2002/2004	unknown	2007	2004
レポート	2009	2010. 12	2008	2009
面積 (ha)		7570	145, 912	7000
衛星	Landsat TM	NA	Landsat TM	Landsat TM
サンプル法	システムティックサンプリング	システムティックサンプリング (0. 5km, 0. 8km, 0, 86km 2. 5km)	システムティックサンプリング (3. 15km)	システムティックサンプリング (5. 34km)

サンプリング・ プロット	30m 8m 円形 Kasane (56 プロット)、 Chobe (95) Mailaelelo (30) Sibuyu (42) Kazuma (19)	円形 30m 23 プロット	四角 50mx20m	円形 30 8m
その他	1 チーム 1 か月	インベントリー調 査 <i>Spirostachys Africana</i> (Morukuru)	1 チーム 1 か月	10 森林タイプ 4 チーム 5 か月

出典：JICA Study, 2012.

6.2.7 森林管理・火災対策に関する研究

AMESD データによる受信設備を有するボツワナ大学の環境科学部では、リモートセンシング技術を教えている。

6.2.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

(1) 土地保有システム

ボツワナの土地保有のシステムは、以下の3タイプに分類される。部族の土地または共有の土地（総面積の55%）、州所有地（同42%：鳥獣保護区、国立公園、森林保護区）、私有地（同3%）である。

(2) 森林保全保護区

ボツワナには、6箇所の森林保護区があり、国土の0.8%を占める(表6-5)。全森林保護区はチョベ地方行政区に位置する。

ボツワナには、3箇所の国立公園(チョベ(Chobe)、マガディカディパン/ナイパン(Makgadikgadi/Nxai Pans)、カガラガディ(Kgalagadi Transfrontier)越境公園)と3箇所の鳥獣保護区(中央カラハリ(Central Kalahali)、クーツェ(Khutse)、モレミ(Moremi))、3箇所の教育鳥獣保護区(ハボロネ(Gaborone)、Manyelanong、マウン(Maun)、フランシスタウン(Francistown))がある。

表 6-5 ボツワナの森林保護区

保護区名	面積 (ha)	設立年
Kasane	75,040	1968
Kasane Extension		1981
Chobe	148,500	1981
Maikaelelo	54,300	1981
Sibuyu	116,100	1981
Kazuma	15,600	1981
Total	409,540	

出典: DFRR.

(3) 森林資源モニタリング

農業活動の拡大、商業化、都市化、森林火災、および森林・放牧資源の過剰採取が、森林資源

の環境を悪化させている。森林資源関連セクターは、国際協定を遵守するために法的枠組の改善、植物資源の利用のモニタリングの政策を打ち出している。草地産品の収穫に対するモニタリング規定は既に承認されている。政策の方向性を明らかにするために、国内植物資源の基準データが必要とされている。

(4) 火災管理

ボツワナにおいて森林火災は極めて重大な問題である。延焼面積は、2008 年以降飛躍的に拡大している。表 6-6 に示す通り、2011 年には、国土の 27%が被害にあっている。特に Ghanzi 地区、Chobe、Kgalagadi 地区、Ngamiland 地区で深刻な結果となっている。森林火災は通常 5 月から 11 月の間に発生し、9 月に最も多い。

DEFR の主要業務の一つは森林火災の防止である。防火帯は全ての森林保護区で設置されている(図 6-4)。森林保護区を取り囲む防火帯は民間セクターに委託され、保護区にある防火帯(338km)は DEFR によって作られた。DEFR の年間予算約 8000 万プラ (1 プラ=0.126US\$) のうち約 16%が防火帯設置のために使用されている。乾季の間は、10 の消防チーム(リーダー 1 名、消防士 8 名、アシスタント 2 名)が配置されている。通常は、1 チーム 11 名のスタッフと 2 台の専用車で構成されている。消火活動に必要な機材や技術はオーストラリアのニューサウスウェールズ州から支援を受けている。

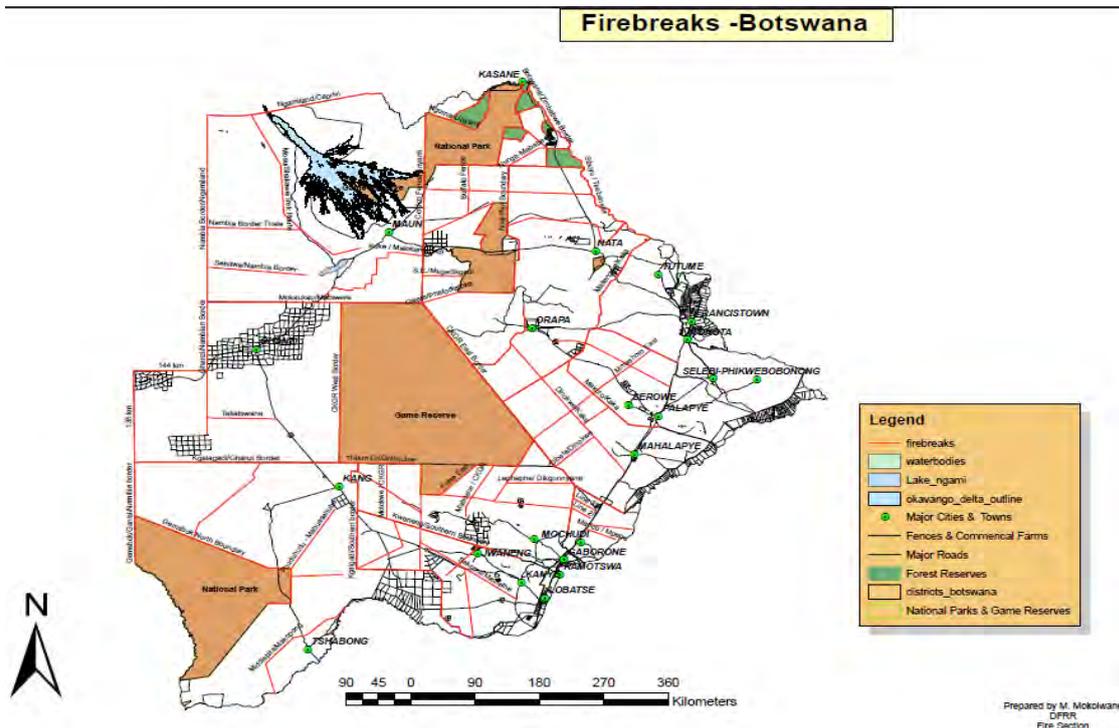
表 6-6 ボツワナの地方(district)別延焼面積

(単位: ha)

District	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010	2,011	District size	% in 2011
Central	803,070	56,820	1,460,431	179,136	2,757,523	1,150,172	14,637,419	7.9
Chobe	771,400	309,390	683,599	446,677	534,789	812,350	2,101,920	38.6
Ghanzi	1,428,153	1,109,580	5,241,479	238,065	5,291,407	5,228,384	11,472,587	45.6
Kgalagadi	665,520	738,995	397,478	357,151	901,540	3,466,251	10,491,604	33.0
Kgatlang	3,280	0	111,452	2,571	122,939	159,396	761,943	20.9
Kweneng	74,427	167,010	1,287,104	9,336	683,658	514,127	3,696,345	13.9
Ngamiland	1,929,956	854,680	2,565,514	842,762	2,408,697	3,712,408	11,134,421	33.3
North East	32,955	1,070	1,910	3,301	494	14,846	514,619	2.9
South East	5,350	0	9,888	0	1,503	2,804	85,800	3.3
Southern	2,090	58,620	87,933	45,953	884,225	378,296	2,723,320	13.9
Grand Total	5,716,201	3,296,165	11,846,790	2,124,952	13,586,774	15,439,035	57,619,978	26.8

出典: DFRR, Based on MORDIS burnt area.

Khama Rhino 保護区、Mababe、Khwai ではそれぞれ、2010 年、2011 年、2012 年からコミュニティベースの火災管理(Community Based Fire Management :CBFiM)プロジェクトが行われている。これらのプロジェクトの目的は、火災による被害軽減のために、自身の所有物や放牧地内外での火災管理にコミュニティの関与を促すことである。



出典: DFRR.

図 6-4 ボツワナの防火帯地図

(5) 薪の消費

薪はエネルギー源として農村地域の多くの人々に使用されている。政府系組織に加えて、57%の小学校でも薪を使用していると推定される。

(6) 野生生物との対立と管理

ボツワナにおける野生生物の総数は、過去 10 年間安定的に増加しており、1994 年から 2006 年の間に象の頭数は 2 倍となった。結果として、保護区外における人間と象の対立は増大している。2007 年の第 14 回ワシントン条約(Convention on International Trade in Endangered Species: CITES) 締約国会議において、象皮、皮革製品、象牙等の製品等の取引に関するボツワナの提案が承認された。一方で、スプリングボック、ハーテビースト、リードバック、ワイルドビースト、ウシカモシカは、南西の生態系における人間の活動が活発化したことにより個体数の減少が確認されている。

(7) コミュニティベースの自然資源管理

生計の多様化と持続可能な資源の活用を通じて、環境保全を基本とする開発を促進するために、1989 年に USAID よりコミュニティベースの自然資源管理(CBNRM)が導入された。CBNRM は、IUCN と SNV によるその他のプロジェクトから支援を受けている。CBNRM において、コミュニティは原生地の管理と野生生物資源の維持を行い、環境保全と観光事業開発による便益を得ている。

2007 年に制定された自然資源管理政策によると、コミュニティは土地利用管理計画を作成する

ことにより、土地管理局から 15 年間の借地権利を与えられる。コミュニティは、政府に対し借地権使用料(土地管理局への借地権使用料と MEWT への自然資源利用料)を支払う。コミュニティ組織 (CBO)は、村落開発委員会 (VDC)による幾つかの村の代表によって組織される。CBO は合同組織を形成する。

これらの CBO はボツワナ 10 地域の 150 村を網羅し、13 万 5,000 人以上の人々が関わりを持ってきた。様々な CBNRM の活動は 8,080 人の雇用を創出し、1,630 万プラもの収益を生み出した。そのうち殆どの収益は野生生物を基本とする CBO、特に 2006 年のトロフィ・ハンティング(野生狩猟生物の選択的狩猟)と写真撮影による観光事業によりもたらされた。野生生物とコミュニティを基本とする合同組織単独で、2007 年の収益は 2,280 万プラに増加した。CBO の数は増加しており、ボツワナで CBO に所属している人の数は、約 10%増加した。しかしながら、現在活動中の CBO は限定的であることが指摘されている。

6.2. 9 海外ドナーによる支援

(1)ドイツ

持続可能な森林管理と保全計画

1996 年から 2006 年の間にボツワナ、マラウイ、モザンビーク、ナミビアにおいて持続可能な森林管理と保全計画プロジェクトが実施された。ボツワナにおいて、クウェネン分区の 5 つの村の村民 3,400 名と共に対象に実施された。ボツワナの NGO である Veld Products Research and Development (VPR&D)により国際 NGO、SNV を通して実施された。

主に生計向上を目的とした草原産品の利用のため、以下のような幾つかのツールが開発された。

ホロホロ鳥育成、ツル科植物の除去、収穫グループの設立、村落を活動基盤とする職員との業務、非木材林産品(NTFP)の市場調査、養蜂、国産と外国産果物の育て方など経験に基づいた技術ハンドブック。果物としては Mmilo (野生セイヨウカリン、*Vangueria infaust*)、Morojwa(アフリカンチューインガム、*Azanza garcheana*)、Mororogorwane (ワイルドオレンジ: ブッシュオレンジ)、マルーラ (スクレロカリア・ビレア) 等が対象となっている。

草原で採取される果物を対象に非木材林産物の市場調査が実施された。民間企業は持続可能な収穫、果物の選定、保存と材料購入、処理方法についての研修を提供している。マルーラは、2010 年日本で開催された食品開発発表展に出品された。

REDD+総合モニタリングシステムの開発

SADC の FANR 下で、地域の MRV システムの能力開発を目標とするプロジェクトが実施されており、ボツワナにテストサイトがある。

(2)米国

南アフリカ地域環境プログラム(SAREP)

歴史的に極めて重要な発展となる環境保護に伴う持続可能な経済開発、水への平等なアクセスを守るために、SAREP は 2010 年から 2013 年の間にアンゴラ、ナミビア、ボツワナで USAID により実施されている。

ボツワナ森林保護(FCB)

ボツワナ森林保護 (Forest Conservation of Botswana: FCB) は、アメリカの熱帯林保全法 (Tropical Forest Conservation Act: TFCA)に基づいて開発された環境スワップにより設立された。ボツワナは、TFCA の条約を結んだ最初の国であった。資金は CBO、VDO、農業系大学、ボツワナ大学農学部による森林保護の活動と調査、再生と維持管理のために利用された。コミュニティの苗畑、植樹、森林回復、パーマカルチャー (持続可能な農業形態)、椰子の植林、コミュニティ森林保全を含む 18 の計画が既に実施されている。

(3) 日本

ボツワナ・リモートセンシングセンター

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(Japan Oil Gas and Metal National Corporation: JOGMEC)が、2008 年にハボロネの南 70km にボツワナ・リモートセンシングセンターを開設し、地質学調査のためのリモートセンシング技術の研修を実施している。2011 年に 4 日間の日程で、ボツワナ、モザンビーク、マラウイ、タンザニア、レソト、ナミビア、南アフリカ、スワジランド、ジンバブエからの研修生を対象とした JOGMEC SADC リモートセンシングワークショップが開催された。

コミュニティと野生生物の共有森林資源管理

JICA は、仮称「コミュニティと野生生物の共有を基本とする森林資源管理プロジェクト」(Forest Resource Management based on Sharing with Community and Wildlife) の開始を計画している。プロジェクトは、衛星画像を使用した森林インベントリー調査を実施するための森林局の能力開発を目標としている。プロジェクト期間は 2012 年から 2015 年までの 5 年間で、3 億円の予算が確保されている。プロジェクトの活動は、国全体の森林地図(1/100,000)の作成、モデル地区における森林インベントリー調査と森林管理計画の作成等である。

(4) 国連開発計画

Bio Chobe Project は、2012 年から 2014 年の間でチョベ川流域のチョベ、クワンド、リニヤンティ地域で地球環境ファシリティ(GEF) の資金援助により実施されている。環境局 (DEA)が、プロジェクトの実施機関である。国際連合はプロジェクトに先立ち、オカバンゴデルタの生物多様性の保全と持続可能な利用のため、地域の能力開発を実施した。

6.3 コンゴ民主共和国

かつてのザイールであるコンゴ民主共和国 (以下、コンゴ民) はアフリカのほぼ中央に位置し、226 万 7,050 km²の面積を有する南部アフリカ最大の国である。コンゴ民は、37km の海岸線を持ち、広大な中央盆地、高原から東部の火山・山脈へ続いている。経済は基本的には鉱業に依存し、石油産業、特に海底油田からの石油が経済に大きく貢献度している。コンゴ民は 1960 年に独立したものの、その後社会的対立による政治の混乱が続き政府の機能が低下、2002 年になって初めて国家政策の作成と実施が再開されたばかりである。

6.3.1 森林政策・プログラム

コンゴ民では、1990年代から2000年代初頭にかけて政治的混乱及び紛争により、国家森林管理政策及び施策は実質的な機能を喪失していた。紛争が収束し政府が本格的に国家政策及び施策の立案・遂行を再開したのは2002年頃である。

6.3.2 森林プログラム

2011年6月、世界銀行とGIZの支援により「環境・森林・水資源・生物多様性に関わる国家プログラム」(Programme National Environnement, Forêts, Eau et Biodiversité :PNEFEB)が策定された。PNEFEBは基本的にはドナー、国際機関、NGO等の資金援助によって実施されることになっている。PNEFEBにおける優先的取組み事項は次の通りである。

- ・森林開発権に関わる混乱状態の解消
- ・木材伐採事業の健全化
- ・森林管理の多目的化促進
- ・森林管理に関わる関係機関の能力強化

6.3.3 森林管理制度・法制度

コンゴ民では、2002年8月に森林法 (Forest Code, Law No.011/2002) が公布された。森林法では、国家による森林の所有および以下の森林管理区分を規定した。

- ・永久生産林(商業コンセッション、コミュニティ林等)
- ・目的別に分類された森林 (Classified Forest)
- ・自然保全目的 (総合自然保護区、国立公園、野生生物保護区、植物園等)
-その他の目的 (浸食防止、流域保全等)
- ・保護林

森林法によると、森林管理区分に区分けされていない森林は保護林とされる。永久生産林には、現在の木材コンセッションと将来区分される森林が含まれる。実際には、永久生産林は、私企業または地方の村落による商業伐採に備えて保護される森林を含む。

さらに森林法は、コミュニティによる自然資源管理(CBNRM)の原則と地方コミュニティが森林を管理するコミュニティ・フォーレストの可能性について示唆している。今まで公式に設立されたCBNRMは存在しないが、広大な面積がCBNRMとして提案されている。コンゴ政府は現在CBNRMの定義とその基準を作成中である。

6.3.4 森林管理の行政組織

国立公園及び自然保護地域を除く生産林及び保護林に係る監督官庁は、環境自然保護観光省 (Ministry of Environment, Nature Conservation and Tourism : MECNT) である。森林に直

接関連する部局は、森林インベントリー・整備局（Directorate for Forest Inventory and Management : DIAF）、森林管理局（Directorate for Forest Management: DGF）、再植林・園芸局（Directorate for Reforestation and Horticulture: DRH）の3局である。MECNTは各州に支局を持っている。

表 6-7 コンゴ民の土地被覆

土地被覆クラス	面積 (1,000 ha)	%
低地湿潤閉鎖林 Lowland dense moist forest	101,822	43.8%
準高地林 Sub-montane forest	3,273	1.4%
高地林 Montane forest	931	0.4%
永続・季節冠水・半落葉樹高木林 Edaphic forest	8499	3.7%
マングローブ Mangrove	0	0.0%
閉鎖林合計	114,525	49.3%
森林・サバンナモザイク Forest-savanna mosaic	6,960	3.0%
混合若年性再生林 Rural complex and young secondary forest	21,425	9.2%
熱帯乾燥ミオンボ林 Tropical dry forest-Miombo	23,749	10.2%
樹木地 Woodland	36,995	15.9%
低木地 Shrub land	6,705	2.9%
その他	22,089	9.5%
全国土合計	232,448	100.0%

出典: OFAC, 2010.

2009年、森林区分を監視するための森林区分国家ステアリング委員会(Comite national de Pilotage du Zonage forestier: CNPZF)が設立された。新規の永久生産林、分類された森林、CBNRM等は、森林計画・区分チーム及び領土レベルの地方区分委員会の協議により区分される。

6.3.5 森林面積・材積量の現状と変化

OFACのデータによると、コンゴ民の森林面積は、低地湿潤閉鎖林が11万4,525ha(国土の49.3%)を占め、そのほかミオンボ林が23,749ha(同10.2%)、複合的再生二次林が2万1,425ha(同9.2%)、灌木林が3万6,995ha(同15.9%)等がある(表6-7)。材積量のデータは得られていない。

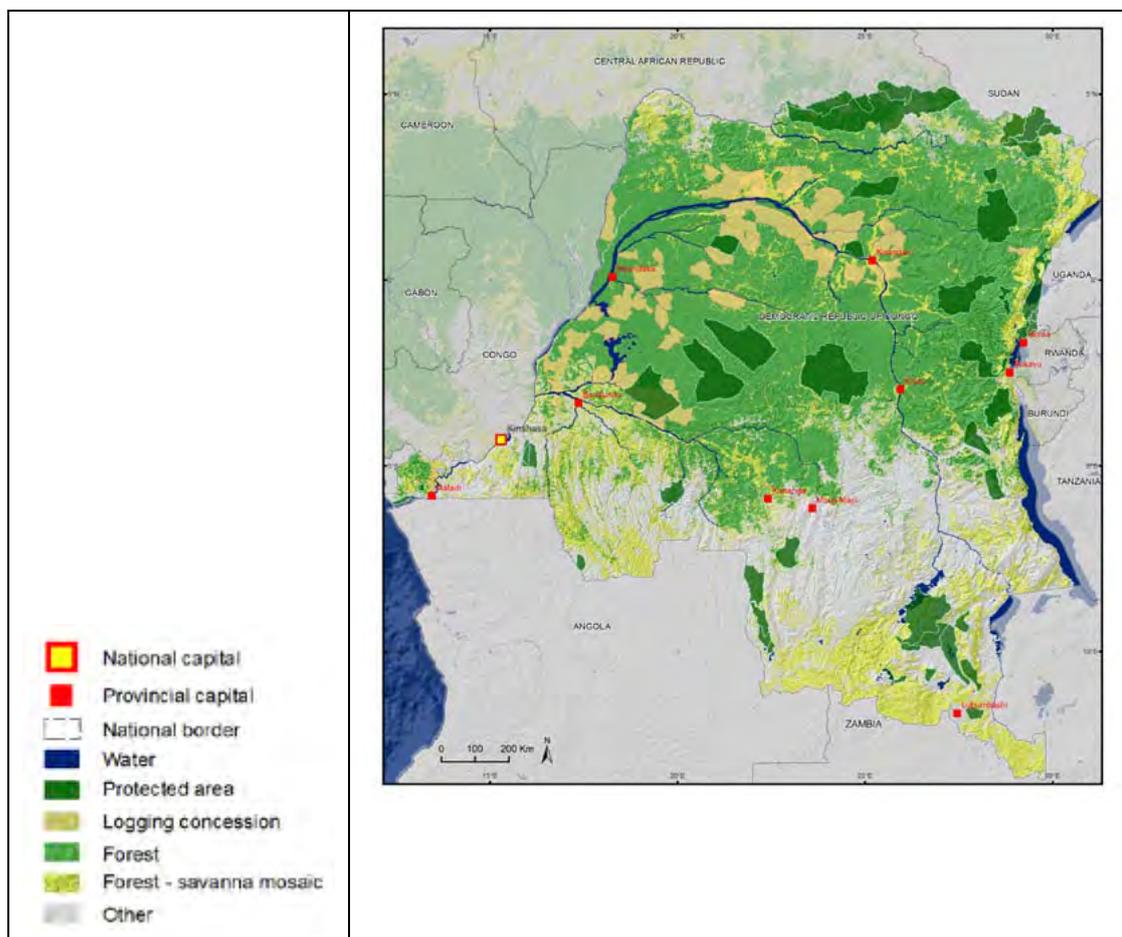
衛星データによると、2000年における森林面積は1億5900万ha(表6-8)であり、消失面積の推測から、2010年の森林面積は1億5500万haと算出される。2005~2010年の消失面積は190万haと推定される。

表 6-8 コンゴ民における森林面積と森林消失の推移

森林タイプ	2000 森林被覆 (1,000 ha)	2000 - 2005 森林喪失 (1,000 ha)	2005 - 2010 森林喪失 (1,000 ha)
原生林	104,455	367	701

再生林	18,293	1,168	947
その他の灌木地*	36,781	201	328
合計	159,529	1,736	1,976

出典: OSFAC, 2010 * other woodlands.



出典: OFAC, WRI.

図 6-5 コンゴ民における保護林と伐採コンセッション

6.3.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

森林インベントリー整備局 (DIAF) (スタッフ 61 名) には 3 課がある。その一つの地理情報課にはリモートセンシング室、図化・製図室、GIS 室の 3 室があり、スタッフ数は合計約 20 名である。世界自然保護基金(World Wide Fund for Nature: WWF)、世界資源研究所 (WRI) 等の研修により全てのスタッフが GIS ソフトを使用することができる。画像解析ソフトは導入されておらず衛星画像解析ができる人材は育っていない。

6.3.7 森林管理・火災対策に関する研究結果

この項目についての情報は得られていない。

6.3.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

コンゴ民の都市部では、人口増加、代替エネルギーの不足、脆弱な森林関連法制度の執行力等による薪炭材の利用の増加は、森林の消失と劣化を引き起こしている。首都キンシャサには 800 万人の住民が居住しており、2010 年における木炭消費量は約 50 万トンであったと推定される。首都における薪炭材の消費は、家庭用燃料消費が 87%を占め、さらに製パン、アルミ鍛冶、醸造、レストラン業、レンガ製造等の様々なビジネスも薪炭材消費に依存している。

都市部周辺では非持続的な森林利用や森林減少が見られる。木炭は、首都から 200km 以内、平均 135km の地域からキンシャサへ供給されている。豊かな生物多様性をもつビルンガ国立公園等においても、違法な木炭製造が行なわれているのが現状である。

コンゴ民では、各地域に居住する先住民族社会には森林資源利用に関する慣習法が存在しているため、それに基づく先住民族と、森林法に基づいて伐採事業を行う企業との間で対立が生じる可能性がある。

森林法では、コンセッションにおける森林資源インベントリーの枠組みが規定されている。森林インベントリーの定義として「材木及び森林環境の量・質・特徴を記述し、評価すること」(第 1 条)とされ、第 65～70 条において具体的な事項が定められており、全ての伐採事業は、事業実施に先立ち対象林分のインベントリーを作成すること等が記載されている。コンセッションの広がりを図 6-5 に示す。

コンセッションにおける森林資源インベントリーの具体的な作成方法についてのガイドラインが、2007 年 7 月に作成された。土地／森林区分方法、サンプルロット設定方法、現場における作業方法等について記載されている。

森林法及び関連ガイドラインに見るように、コンゴ民の森林資源モニタリング施策はコンセッションにおける持続的な木材生産を目的としてきたが、近年は REDD への関心が高まりつつある。

2009 年、REDD+ 推進に係る首相令²が公布された。この首相令によると REDD+の準備フェーズを進めていくための以下の組織が規定されている。

- 国家委員会 (REDD+に関する方針等の意思決定を行う。)
- 省庁委員会 (国家委員会の方針に基づいて計画立案を行う。実施は関係省庁が担う。)
- 調整事務局 (国家委員会、省庁委員会の事務局の役割を、計画実施状況のモニタリングを行う。)

国家 REDD+戦略は現在策定中であり、国家 REDD+基金の創設が検討されている (2012 年 3 月時点)。

² Decree No.09/40 of 26/11/2009, Providing for the creation, compositions and organization of the implementation structure of the process of reducing emissions from deforestation and forest degradation, 'REDD'

6.3.9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

日本から、森林保全に関わる資機材供与及び技術支援を目的とした2010年度環境プログラム無償資金協力「森林保全計画」が提供された。総額は10億円、裨益機関はMECNT 等である。主な供与資機材は、衛星画像解析/GISに関わるソフトウェア、高性能パソコン、3州（バンドゥンドン州、赤道州、オリエンタル州）の光学衛星画像、森林資源の地上調査を実施するための関連機材である。また技術支援として、これら機材の据付けと取扱いに関する初期研修を実施する。

JICAによる「持続可能な森林経営及びREDD+促進のための国家森林モニタリング強化プロジェクト」(The Project for Strengthening National Forest Resources Monitoring System for Promoting Sustainable Forest Management and REDD+ in the Democratic Republic of the Congo、2012年4月から36か月)は、国家森林資源インベントリーシステムの構築・運用計画策定と、これに関する政府職員の能力強化を目的としている。具体的には、1)衛星画像を活用したバンドゥンドン州の森林基盤図作成、2)森林資源インベントリーの地上調査手法の開発、3)森林資源データベースの構築、4)森林資源インベントリーシステムの構築・運用計画策定を行う。

(2) フランス開発庁 (AFD)

AFDは、2011年11月に持続的な森林経営のための能力強化支援プロジェクトを新たに開始した。主な目的は木材伐採企業が行うコンセッションの森林管理計画策定に関する能力強化、企業が策定した森林管理計画のモニタリング・評価を担当するDIAFの能力強化、森林経営に関わる政策枠組みへの支援である。

またフランスは、コンゴ盆地における森林保全プロジェクトの関係者を対象にコンゴ盆地の熱帯雨林約2万km²をカバーするSPOT画像の無償提供を開始した。

(3) FAO/UN-REDD

2009年にコペンハーゲンで開催されたCOP15において、FAOはブラジルの国立宇宙研究所(Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: INPE)と、途上国の能力強化に際して、INPEが開発した森林減少解析プログラムであるTerra Amazonを利用することで合意した。このTerra Amazonをコンゴ盆地用に開発したものがTerra Congoである。

FAOは、コンゴ民主共和国における国家森林資源インベントリーの整備にも取り組んでいる。

(4) GIZ

法制度整備、違法伐採対策、森林認証促進等において支援を行っている。また、一部地域での地図/主題図データ・衛星画像等のデータベース整備を計画している。

(5) 中央アフリカ森林観測機関 (Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale: OFAC)

2010年に「State of the Forest 2008」を刊行した。本書は中央アフリカ6か国の森林関連情報の包括的な報告書で、基本的に二年毎に刊行されている。EU等の支援により運営されている。

(6) 中央アフリカ森林衛星観測機関(Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale: OSFAC)

主要事業として、リモートセンシング及び GIS 研修がある。

(7) 世界銀行

森林炭素パートナーシップ機構 (Forest Carbon Partnership Facility : FCPF)、森林投資プログラム (Forest Investment Program : FIP)、地球環境ファシリティ (Global Environment Facility : GEF) 等を通じて、国家レベルの REDD+の実施体制構築、現場プロジェクト推進、森林プロジェクトのための地上調査、保護区の持続的管理等、多様な分野への資金支援を行っている。

(8) 世界自然保護基金(WWF)

バンドゥンドン(Bandundun)州において REDD+の実施体制構築に取り組むべく、衛星画像解析・地上調査を通じた炭素蓄積量の把握・炭素蓄積変化のモニタリング体制構築等を計画している。

前述の、JICA による持続可能な森林経営及び REDD+促進のための国家森林モニタリング強化プロジェクトと内容が重複しているため、双方が連携していくことが確認されている。

6.4 レソト

レソトは、1966年に英国から独立した総面積は3万355 km²が南アフリカに囲まれた国である。高い山と深い谷が地理的特徴であり、国土全域が海拔 1000m 以上に位置する唯一の国である。2011年の総人口は219万人である。2001年以来、主に繊維製品と衣類産業などの工業セクターが輸出のための重要セクターである。

6.4.1 森林政策

国家森林政策が2008年に承認された。

6.4.2 森林プログラム

レソトでは、2008年11月国家森林プログラム(2008-2018)が作成された。しかしながら、公式承認は2010年時点で保留となっている。

6.4.3 森林管理のための法制度

1998年に改訂された森林法は、レソトの森林資源の持続可能な管理の基本を定めている。本法は、樹木を私用目的でまたは協同共有の樹木として所有し活用するために合法的に樹木を植え育てた個人、個人グループ、コミュニティ組織やその共同組合、割当人や相続者の権利を保護している。その他の政府所有の森林保護区、公共地内の自然保護区と樹木は政府の所有としている。

1998年の森林法、2008年の新森林政策、2001年の環境法とその後の法制度は、対象組織による持続可能な森林管理を支援するための法的枠組みとなっている。環境法は環境・観光・文化省庁による実施される。

6.4.4 森林管理の行政組織

森林業務は、森林土地開拓省（Ministry of Forestry and Land Reclamation）の下部組織である森林局（Forestry Department）の管轄である。その森林局の森林管理に関する権限は、以下の三点である。

- 森林の保護、管理、統制
- 共有植林地の設立
- 国有植林地の地方自治体への管理移譲

2005年の地方公共機関の配置転換に伴い、森林スタッフの多くが地方自治体に転任となった。2008年における準国家レベルを含む公共の森林管理組織に属する職員数は115名、うち大学卒またはそれと同等の能力を有する者は14名である。

6.4.5 森林面積・材積量の現状と変化

FAOのFRA2010では、レソトの森林データ(1983年、表6-9)をFAOの定義により再分類し、最近の森林面積増加(年間約220ha)およびその他の森林区域の減少(年間約2,250ha)に基づいて森林面積・材積(4万4000ha、286万m³)が推定された(表6-10)。

表 6-9 レソトの森林分布(1983年)

国家森林クラス	面積 (ha)
急斜面および河川岸林Escarpment and woodland	137,100
急斜灌木草地Escarpment Grassland with Scrub woodland	550,400
植林地 Plantations	3,500
急斜灌木草地小農地Escarpment Grassland with Scrub woodland (on small farms)	298,700
高草地・河川岸林Highveld and Riparian Grassland	5,99,500
高山/準高山草地 ヒースランド Alpine/subalpine grassland, Heathland	1,446,300
合計	3,035,500

出典: FAO,2010.

表 6-10 レソトの森林面積及び材積量の推移

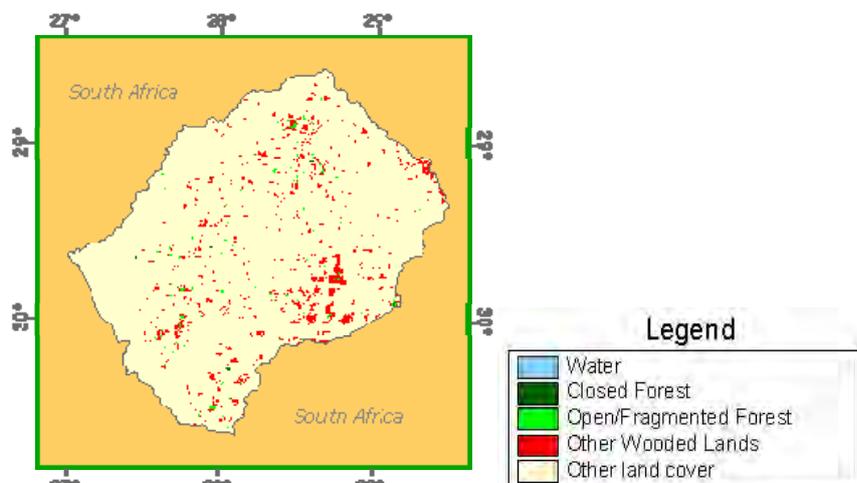
FRA 2010 分類	面積(1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	40	42	43	44
疎林地(樹冠 5-10%)	142	120	108	97
その他土地(樹冠 5%未満)	2,853	2,873	2,884	2,894
内水面	0	0	0	0
合計	3,035	3,035	3,035	3,035
森林材積(100 万 m ³)	2.60	2.73	2.80	2.86
商業樹種材積(100 万 m ³)	n/a	n/a	n/a	n/a

出典：FAO, 2010.

注：森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上の木の樹冠で覆われている。

レソトの森林減少は、共用区域での放牧と薪炭材の利用が拡大する限り、継続すると考えられている。国家中枢戦略である 2008 年の国家森林政策、2000 年に作成された国家長期計画 Vision 2020 の目標実現のためには、年間 1000ha の森林増加が必要であるとされる。

図 6-6 はレソトの森林の被覆状況を示している。



出典: FAO homepage (FRA 2000).

図 6-6 レソトの森林被覆図

6.4.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

リモートセンシング調査または地図作成の予定は無い。

6.4.7 森林管理・火災対策に関する研究

調査従事者は修士 1 名と技術スタッフ 3 名であり、主な研究対象分野は、苗床と実地における樹木種子試験、遺伝子の供給源確保のための植物繁殖、樹木の病虫害分析（昆虫学及び病理学）である。

6.4.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

森林資源の脅威は、放牧された膨大な数の家畜による伐採後の樹木の生長への食害、および森林資源の再生能力を超過した家庭燃料用の樹木採取である。

火災については、AMESD の先進情報システムが導入されているが、火災に関する正確なデータは無い。火災対策として毎年 73km の防火帯が設置されている。全国で自治体向けに火災対策のための実践・理論的訓練が、地域では野生生物と火災対策のワークショップが実施されている。また、南アフリカと国境を跨ぐ火災対策について協力が行われており、Ukhahlamba Drakensburg 公園と Sehlabathebe National Park 公園について、共同火災管理計画を策定している。

コミュニティ・フォレストリーについては、森林を持続的に管理するためのコミュニティのエンパワーメントと、苗木生産・苗床管理のための農民訓練などが行われている。

REDD+ 関連の単独の政策は存在しないが、国家森林政策に含まれている。なお、森林土地開拓省による流域統合管理プログラムの一環として集中的な植林が行われている。

6.4.9 海外ドナーによる支援

情報は得られていない。

6.5 マラウイ

マラウイは、アフリカ中央部の南に位置する面積 11 万 8,484 km²、人口は 1538 万人の国である。アフリカで3番目に大きなマラウイ湖を有する。1964年に独立し、イギリス連邦の一員となった。農業が経済における最大セクターであり、GDP の約 3 分の 1 以上、外貨獲得の 90%以上を生み出している。

6.5.1 森林政策

2012 年改訂のマラウイの中期国家開発戦略「マラウイ成長と発展戦略 2011-2016 (Malawi Growth and Development Strategy 2011-2016 : MGDS 2)」は、持続可能な経済成長とインフラ整備を通じた貧困削減を目標とし、1) 持続可能な経済成長、2) 社会開発、3) 社会支援と災害リスク管理、4) インフラ整備、5) ガバナンス、6) ジェンダーと能力強化、の 6 つのテーマを掲げた。またその優先分野として(i)農業と食料安全保障、(ii) エネルギー・産業開発・鉱業と観光、(iii) 輸送インフラとンサンジェ(Nsanje)内陸港の開発、(iv) 教育・科学技術、(v) 公衆衛生・マラリア・HIV とエイズ管理、(vi) 統合農村開発、(vii) グリーンベルト灌漑と水開発、(viii) 子ども・青少年開発・エンパワーメント、(ix) 気候変動、自然資源・環境管理、の 9 つを掲げている。森林セクターでは 2016 年までに森林被覆率を 35.2%から 50%まで上げることを目標としている。森林火災は集中的活動の一つとして同戦略のテーマ別マトリックスに記載されている。

マラウイでは、1994 年に「国家森林行動計画(National Forestry Action Plan)」が策定された後、

1996年に「国家森林政策(NFP: National Forest Policy)」が制定されている。その政策目標は、「豊かな国内生活の実現に向けた国内森林資源の貢献の継続」であり、その実現のための目標および戦略は、次のとおりである。

- | | |
|------|---|
| 目標 1 | 全ての市民による規制・モニターされた森林生産物へのアクセスの実現
－森林利用と森林生産物のアクセスに関する規制の見直し、及び地方コミュニティの公平や参加の促進など新たな法律の制定 |
| 目標 2 | 地方コミュニティの生活の質の改善と安定した地域経済の実現への貢献
－森林生産物利用のための確実なスキルの促進、商品価値拡大のための付加価値化
－地方における中小規模産業促進や雇用創設のための投資奨励
－地方におけるマーケティングサービスのネットワークおよび森林生産物物流の安定や利用の強化・支援
－森林生産物増産、成熟木の利用抑制、放牧の許可制や非木材林産物の収集などの促進
－アグロフォレストリーの奨励 |
| 目標 3 | 貧困緩和および木材と森林生産物の持続的な自給を目指した、コミュニティによる森林資源保全や持続的利用の促進、木材生産における適切なインセンティブの確立 |

また、NFPのその他具体的な目標として、以下の18項目が掲げられている。

- コミュニティと民間セクターの森林保全や管理への参加促進、村落自然資源委員会による森林資源の計画的な伐採と再生促進など有効な枠組みの提供
- 森林資源管理のためのコミュニティのエンパワーメント
- 小規模企業による国有植林資源へのアクセス可能とする環境の提供、政府所有木材の販売における透明性確保と競争入札手続きの導入
- 他団体や機関と連携した環境政策、計画、法律の制定と評価
- 生物多様性の高い重要な地域の特定とその保護のためのコミュニティおよび民間セクター双方にとって適切なインセンティブの提供
- 森林生産物輸出に関する国内及び国際法、先住民の権利との両立
- 持続的な森林資源および自然の管理と効果的な利用を目指した研究の実施
- 木材や非木材林産品の持続可能な生産の確保を目指した改良技術の開発と普及
- コミュニティ・プログラムの支援など包括的な森林拡張事業の開発
- 保全、保護、森林生態系などに関する環境教育の推進
- 木材に対するエネルギー源の依存低減
- 植林管理の加速と奨励
- 森林保護区に関する情報提供
- 森林資源の効率的な管理に必要な制度強化のための人材の育成
- 森林資源の管理とその向上のための技術活用とそのための環境整備
- 国境を跨ぐ森林と森林資源の管理促進
- 国際、地域、二国間、国内の関連規制の遵守

● 森林と森林資源の持続的な利用を目指した、学術的かつ多分野による監視枠組み制定
さらに、国家森林政策は、以上の具体的な目標と戦略に絡み、分野横断的な問題への対処、森林と森林資源の管理における女性の役割の明確化、生物多様性の保全など非営利森林保護活動への資金確保、生態系維持と国内の生物多様性保全に資するエコツーリズムの開発、村落自然資源委員会の形成と機能化など森林資源の持続的利用のための法的枠組みの整備、など特定分野について、個別目標を設定している。

2003年には、国家森林政策の補完として「コミュニティベースの森林管理(CBFM)」が策定されている。この中で、コミュニティベースの森林管理(CBFM)の政策目標を「現在および将来世代の経済環境両面での便益のためにマラウイの森林資源を保全し発展させるための農村コミュニティのエンパワーメント」とし、慣習林のコミュニティによる管理と政府による管理、森林保護区の共同管理、CBFMの実施方針などがまとめられている。

森林政策の中に森林火災への対処について具体的な記載はない。森林政策については改訂を見据え現在見直しを始めたところである。

マラウイ政府は、「資源の持続的な利用と公平なアクセスを提供し、かつ現代および将来世代が資源から公平に裨益できるよう、野生生物資源の適切な保全と管理を確保する」ことを上位目標として「野生生物政策(Wildlife Policy)」を2000年に策定している。同政策の5つの目標は、以下のとおりである。

- | | |
|------|------------------------------------|
| 目標 1 | 適切な土地管理の促進とその適用を通じた生態系と生物多様性の適切な保護 |
| 目標 2 | 野生生物の保護と管理の重要性について国民の意識と理解の浸透 |
| 目標 3 | 野生生物の違法利用を抑制するための適切措置に関する法的手順の実施 |
| 目標 4 | 野生生物をベースとした企業のための環境作り |
| 目標 5 | 野生生物資源管理のための費用対効果の高い行政組織や制度的枠組み作り |

同政策にはこれら目標の達成のための具体的な行動8項目について、目的、方針、戦略が明記されているが、その中で森林火災については特に触れられていない。

1996年に作成され2004年に改訂された「国家環境政策(National Environmental Policy)」は、「環境と自然資源の健全な管理を通じた社会と経済の持続可能な発展の促進」を上位目標とし、12の目標を掲げている。

- 目標 1 全国民の健康と幸福に資する環境の育成と保全
- 目標 2 自然資源の持続的利用と管理の促進
- 目標 3 生態系と生態的プロセスの回復、維持、強化の促進
- 目標 4 生態系管理アプローチの推進
- 目標 5 環境に関する教育・意識向上、住民参加の促進
- 目標 6 地方分権化における持続的な環境及び自然資源マネジメントの統合
- 目標 7 環境と自然資源管理への地域コミュニティ、NGO、民間セクターの参加促進
- 目標 8 環境と自然資源管理における地域の知恵及び規範の活用・適用の促進
- 目標 9 環境管理と保全における他国政府、地域および国際機関との協力促進
- 目標 10 環境に関する情報システムの開発と定期的な更新
- 目標 11 環境と自然資源の持続的な管理促進のための政策・規則の策定・改訂の促進
- 目標 12 環境と自然資源セクターにおける紛争管理メカニズムの開発促進

この国家環境政策は、森林火災について明確な方針を示している。セクター横断的政策(第4章)では、「大気汚染と環境危険性軽減のために低木林火災(Bush Fires)を制御しなければならない」とし、「気候変動条約に従って制御されない低木林火災の危険性とその管理にかかる啓発キャンペーンを行う」ことを戦略として掲げている。また、第5章の森林セクターにおいて「低木林火災は持続的な森林管理にとって有害である」とし、「低木林火災の防止と制御」を戦略として示している。

6.5.2 森林プログラム

人口密度が高く小規模農家が多いマラウイでは、小規模農家は森林サービスに依存しているが、森林資源は減少傾向にある。政府としての課題は、1)自然資源劣化による貧困の深刻化、2)燃材不足の女性や子供への影響、3)林産物の供給不足、4)植林による潜在的利益の未活用、5)持続的開発に対する脅威による森林劣化、6)関連政策の変化に対応できない低い行政能力、7)新たな役割に対応しきれない既存機関の脆弱な体制、である。森林政策と現場での実践を結び付けることを目的として、2001年に「国家森林プログラム(National Forestry Programme)」が策定された。

国家森林プログラムは、「改善されかつ公平な生計のための森林の生産物とサービスの持続可能な管理」を政策目標とし、1)コミュニケーションと透明性の確保、2)能力向上とモチベーションの向上、3)より良質な情報の利用、4)成功と失敗からの教訓、5)部門間および部門内の一貫性確保、6)戦略的で戦術的な活動の実施、7)目的と行動の検討と優先順位化、8)効果的なレベルへの段階的移行、9)役割実現のための協力とパートナーシップ、10)精力的なプロセスと実用的な成果、の基本方針のもとに以下の優先的戦略を示している。

- 戦略 1 制度変化プロセスの管理
- 戦略 2 森林と生活に最適な政策の影響発現
- 戦略 3 地方分権化を通じた地方による森林管理
- 戦略 4 CBFM の支援
- 戦略 5 個々の小規模農民の生計向上
- 戦略 6 林業普及の強化
- 戦略 7 研究及び情報システム整備強化
- 戦略 8 木質エネルギーの需要と供給への関与
- 戦略 9 保安林の管理
- 戦略 10 林産業改善の促進
- 戦略 11 大農園セクターにおける木材生産の増産
- 戦略 12 森林セクターの資金開発

国家森林プログラムでは、森林保護を進める上での火災対策として、地方政府と市民社会の役割を重視し、上記戦略 10 の優先的活動の一つとして、「スキルとインフラの改善による政府、地域社会、民間セクターを巻き込んだ火災管理システムの強化」を重要性と緊急性の高い活動として特定し、森林局と特に民間セクターへの責任移譲を重視している。

また、マラウイは 2006 年に気候変動にかかる「国家適応行動計画(National Adaptation Program of Action:NAPA)」を策定しており、優先度と緊急性の高いものを集約して 5 つの優先活動を選定し、計画化(目標設定、大まかな活動設定、投入とアウトプット設定、財源と予算案など)した。選定された 5 つの優先活動は以下のとおりである。

- 持続的な農村生活の開発を通じた、気候変動に対するコミュニティの回復力の向上
- 川の水流通滞や堆砂などの問題対処のためのシレ川上中下流域における森林の復元
- 大雨や気候変動下での農業生産向上
- 干ばつや洪水への対策
- 早期警戒能力や意思決定能力の強化、およびマラウイ湖と湖岸地域資源の持続的利用のための気候モニタリングの改善

NAPA は、緊急度は「低」であるが、主な適応ニーズの一つとして、コミュニティと協力した森林火災管理、を掲げている。

6.5.3 森林管理のための法制度

(1) 森林法

森林法(Forestry Act, 1997)は、独立前の 1968 年に制定された旧森林法を改正したものである。森林法の目的は第 3 条に次のように記されている。1) 安定した環境維持のための森林保護や森林生産すべき恒常的森林エリアの特定および破壊源の特定、2) 慣習地における樹木や森林の増加、保

護、管理、3)樹木や森林の保護におけるコミュニティ関与の促進、4)民間、NGO等の関連機関への財務的支援のための、村落の自然資源管理委員会のエンパワーメント、5)木材、燃材その他林産物の持続的利用促進、6)小規模農家によるアグロフォレストリーなど適正な土地利用の促進、7)森林関係機関の能力強化、8)木材や林産物などの不法取引の監督、9)急峻な山肌や河川土手など脆弱なエリアの保護、10)森林研究や森林教育などの計画や実践にかかるガイドラインの提供、11)森林行政機関の育成、12)森林増加や保護に関する各種協力の促進。

同法第7条は、火災と病虫害からの森林、木材、林産物の保護を規定している。森林保護区や保安林、村落林における無許可の火入れを禁じ、そのようなエリアの内外での火入れの被害に対する責任を義務付けている(第39条)。森林局長は火災保護エリアとして林地を指定し、火入れ行為を規制でき(第40条)、森林官は消火のためにあらゆる人に支援を要請できる(第41条)。また、火入れに関する罰則について、第65条により、第39条に違反した者、およびそれを許した者は有罪であり、10,000 Kw (1Kw=約US\$ 0.0033)の罰金および5年の懲役に処されること、第41条に基づく火災の延焼防止行為への参加要請を理由なく拒否した者は有罪であり、2,000 Kwの罰金および1年の懲役に処されることとなる。

(2) 国立公園野生生物法

国立公園野生生物法(National Parks and Wildlife Act)は、1992年に制定され2004年に改訂されたものである。同法は、野生生物保護の観点から保護地域(protected area)を、国立公園(National Park : 5ヶ所)、野生生物保護区(Wildlife Reserve : 4ヶ所)、自然保護区(Nature Sanctuary : 3ヶ所)に分類している。

同法は、保護地域における火入れ行為を禁じ(第5章第38条)、狩猟のための火の利用を禁じ(第8章第64条)、違反行為については、最初の違反の場合は4,000 Kw以上10,000 Kw以下の罰金と2年間の懲役とし、2回目もしくは複数の違反の場合は4,000 Kw以上8,000 Kwの罰金と4年間の懲役と規定する(第13章第108条)。

(3) 環境管理法

環境管理法(Environment Management Act)は1996年に制定された。同法は、保全とは、自然資源を保存することであり、不適切な利用、火災、廃棄物からそれを保護することである、と定義しているが、火入れ行為や消防に関する記載は特にない。現在、改訂法の法案を議会に提出しており、2012年中には新法が可決される見込みである。

(4) コミュニティ参画に係るガイドライン等

1996年の国家森林政策の策定、翌1997年の森林法改定を経て、マラウイの森林管理はトップダウン的であったものから、コミュニティ参画を強く意識するアプローチに変更している。その後、2001年の国家森林プログラム、2003年のコミュニティベースの森林管理(国家森林政策の補遺)によって、CBFMの基本概念を前面に出し、持続可能な森林資源管理を目指している。森林局は、CBFMを推進するための実務ガイドラインとして、2005年に「参加型林業の基準とガイドライン(Standards and Guidelines for Participatory Forestry in Malawi)」を策定している。これには「森林ガバナンスの改善、農村生計の改善」という副題が付けられており、慣習地および森林保護区の

森林資源を行政と住民との協治によって管理していくため、現場の森林官らが基本概念を理解し実践するためのツールとして作成されている。

2008年、森林局はこのガイドラインの補遺として、「森林保護区の共同管理のためのガイドライン Guideline for Co-management of Forest Reserves in Malawi」を策定している。これは2005年のガイドラインに基づいて幾つかの森林保護区で実施されたパイロット活動を踏まえた教訓を反映させたものであり、便益配分への視点を明確にし、より実用的なガイドラインとなっている。

6.5.4 森林管理の行政組織

(1) 森林局 (Department of Forestry)

森林局 (Department of Forestry) は、森林資源管理の管轄行政機関であり、環境気候変動管理省 (Ministry of Environment and Climate Change Management : MECCM) の下に位置する。森林局は、森林法に基づいた森林保護区や保護地域の設定、森林保護、林産物利用を所掌するほか、参加型森林管理の普及事業を行う。

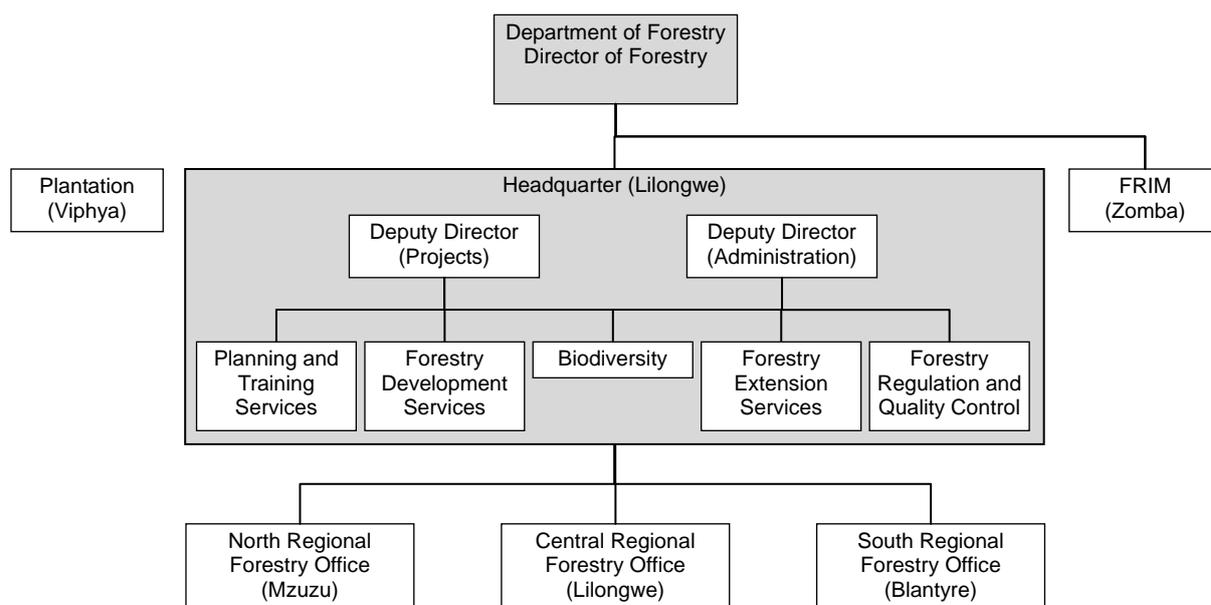


図 6-7 森林局組織図 (マラウイ)

森林局の職員は約 5,000 名であるが、その 7 割は単純労働者である。局長以下 2 名の副局長がおり、計画研修部、森林開発部、生物多様性部、森林普及部、森林規制部の 5 部にはそれぞれ局長補佐が任命されている (図 6-7)。

森林局には、北部州、中部州、南部州にそれぞれ州事務所、28 県 (district) それぞれに事務所がある。さらにその下位には、普及計画区 (Extension Planning Areas : EPA) あるいは地域コントロールユニット (Area Control Unit : ACU) があり、最小単位となっている。EPA は全国でおよそ 180 あるが、現場の森林技官は 100 名に満たない状況で人員配置は十分とは言えない。

(2) 環境局(Environmental Affairs Department)

森林局同様 MECCM 傘下に位置する環境セクターの政策決定機関である。気候変動全般にかかわる取組みを担当し、UNFCCC に対するマラウイの窓口である。CDM の指定国家機関(DNA)の事務局も同局内に設置されている。

(3) 気候変動気象局(Department of Climate Change and Meteorological Services)

森林局同様 MECCM 傘下に位置する。局内には、観測予報部、工学コミュニケーション部、天候・気候・気候変動研究部がある。南部アフリカ環境モニタリングプロジェクト(AMESD)プロジェクトの早魃コンポーネントのカウンターパート機関である。

(4) マラウイ森林研究所(FRIM)

マラウイ森林研究所(Forestry Reserch Institute of Malawi : FRIM)は、森林局に付属する森林セクターの研究機関である。試験林などは持たず、は森林局の森林保護区にて試験を行う。FRIM の全職員数は約 120 名、研究者は 10 数名である。現在の FRIM の研究分野は、以下の 4 分野である。

- 天然林の持続的管理
- 農地における木の利用戦略：アグロフォレストリー
- 林木種子、育種の改良
- 植林地の生産性

また、気候変動適応、REDD+、排出権取引などの分野で南アフリカ、ジンバブエ等とも連携して研究を行っている。

FRIM には、GIS システムは導入されていない。海外で研修を受けた経験のあるスタッフもいるが、その経験が活用されない。情報機器、移動手段、研究機材が不足しており、研究施設として自立していくのが困難である。FRIM の戦略計画(Strategic Plan 2002-2007)を継承する計画は作成されていない。戦略計画の中で火災の研究については優先度が低い。

(5) 国立公園野生生物局(DNPW)

国立公園野生生物局(Department of National Parks and Wildlife)は、観光野生生物文化省(Ministry of Tourism, Wildlife and Culture)に属する。全国土面積の 11%を占める保護地域における野生動物の保全と管理を担い、組織的に以下に挙げる 3 部で構成され、3 名の副局長と 3 名の局長補佐が各部を担当している。リロングウェ本局の職員は 9 名のみである。

- 自然保護サービス：保護区内の法の執行等
- 教育と普及：広報、教育、エコツアー等
- 研究と計画：各種技術調査、情報収集、動物監視、環境影響評価等

地方には 4 支局があり、DNPW の全職員は 600 名を超える。DNPW には、GIS やデータベース等の設備は導入されておらず、GPS 端末などが一部事務所で保有されているだけである。

6.5.5 森林面積・材積量の現状と変化

FAO の 2010 年森林資源評価(FRA2010)によれば、マラウイの 2010 年森林面積は 323.7 万 ha(国土面積の 27%)であり、うち天然林は 93.4 万 ha、植林地は 36.5 万 ha と推計されている(表 6-11)。また、2010 年の森林材積量は 3.54 億 m³である。1990 年以來の森林面積推計に対する 2010 年の森林面積は 83%であり、年間 3.3 万 ha のペースで森林が減少している。

表 6-11 マラウイの森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	面積(1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	3,896	3,567	3,402	3,237
疎林地(樹冠 5-10%)	0	0	0	0
その他土地(樹冠 5%未満)	5,512	5,841	6,006	6,171
内水面	2,440	2,440	2,440	2,440
合計	11,848	11,848	11,848	11,848
総材積(100 万 m ³)	427	391	373	354
商業樹種材積(100 万 m ³)	n/a	n/a	n/a	n/a

出典: Country Report Malawi. Global Forest Resources Assessment 2010. FAO. 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5 m以上の木の樹冠で覆われている。

マラウイでは、世銀の支援により 1993 年に森林資源マッピングおよびバイオマス評価が実施され、マラウイ全土の土地分類図が作成されている(表 6-12、6-13)。Landsat 画像解析によるこの森林インベントリーによれば、1990/91 年の森林面積は 264.3 万 ha であり、うち 4 割以上が北部に分布している(表 6-12)。1972/73 年に陸地面積の 46.5%あった森林は、1990/91 年は 27.6%まで減少した。この期間の平地における 62%の森林減少は急激な農地の拡大に伴うものであった。

表 6-12 マラウイ州別土地被覆タイプ別面積(1990/91)

(単位 1,000 ha)

	北部		中部		南部		全国	
	面積	割合	面積	割合	面積	割合	面積	割合
森林	1,123.1	41.3%	737.4	20.7%	782.3	23.7%	2,642.8	27.6%
樹林地	374.3	13.8%	331.5	9.3%	59.0	1.8%	764.8	8.0%
農地(耕作地 2-7 割)	1,122.4	41.3%	792.0	22.2%	753.8	22.9%	2,668.2	27.9%
農地(耕作地 7 割以上)	90.6	3.3%	1,664.4	46.7%	1,350.5	41.0%	3,105.5	32.4%
沼沢地	3.4	0.1%	20.5	0.6%	153.2	4.6%	177.1	1.8%
裸地	1.8	0.1%	3.4	0.1%	10.9	0.3%	16.1	0.2%
市街地	1.7	0.1%	10.4	0.3%	10.3	0.3%	22.5	0.2%
内水面	0.0	0.0%	3.0	0.1%	175.6	5.3%	178.5	1.9%
未分類	2.2	0.1%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	2.2	0.0%
合計*	2,719.5	100.0%	3,562.6	100.0%	3,295.6	100.0%	9,577.7	100.0%

出典: Forest Resources Mapping and Biomass Assessment for Malawi, 1993.

* マラウイ湖(22,443km²)を除いた陸地

表 6-13 マラウイの地域及び土地被覆別のバイオマス量(1990/91)

(単位 1,000 m³)

	北部	中部	南部	全国 i	
常緑林	12,833	1,518	6,258	20,609	4.5%
丘陵地の <i>Brachystegia</i>	97,544	53,180	37,428	188,152	40.8%
平地の <i>Brachystegia</i>	19,152	29,792	16,816	65,760	14.3%
農地が拡大した林地	86,651	27,799	31,731	146,181	31.7%
集約的農地	1,351	29,461	9,558	40,370	8.8%
合計	217,531	141,750	101,791	461,072	100.0%

出典: Forest Resources Mapping and Biomass Assessment for Malawi, 1993.

マラウイ環境白書 2010 年版によると、全国 88 ヶ所の森林保護区の総面積は 91.8 万 ha(チルワ湖を除くマラウイの陸地面積に占める割合は 9.8%)、国立公園(5 ヶ所)と野生保護区(4 ヶ所)の合計面積は 110 万 ha (同 11.7%)、政府所有の植林地は 9 万 ha(同 1.0%)、慣習林(customary forest)は 110 万 ha(同 11.7%)、正確な統計はないものの茶農園とタバコ農園を私有林とみなした私有林面積を合計 27.5 万 ha(同 2.9%)程度と推計されている。

保護地域は、国立公園野生生物法によって、国立公園(National Park)が 5 ヶ所、野生生物保護区(Wildlife Reserve)が 4 ヶ所、自然保護区域(Nature Sanctuary)は 3 ヶ所が指定されており、総面積は 10,655 km²である。表 6-14 にそのリストを示す。

表 6-14 マラウイの保護地域

カテゴリー	名称	面積
国立公園	Nyika	3,134 km ²
	Kasungu	2,360 km ²
	Liwonde	548 km ²
	Lake Malawi	94 km ²
	Lengwe	887 km ²
野生生物保護区	Nkhotakota	1802 km ²
	Majete	689 km ²
	Vwaza	986 km ²
	Mwabvi	135 km ²
自然保護区	Mzuzu	30 ha
	Lilongwe	166 ha
	Michiru	1,800 ha

出典：国立公園野生生物局。

6.5.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

森林局では、マラウイの森林資源基礎情報を整備するために、日本の環境プログラム無償「森

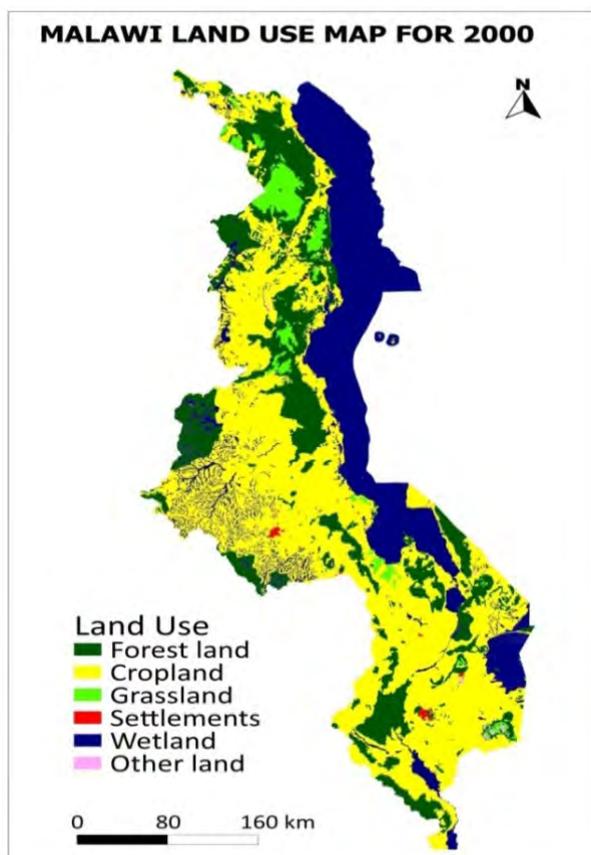
林保全計画」において、GIS 機材の導入、森林インベントリデータの収集、土地利用評価、ALOS 画像によるマラウイ全土の森林分布図の作成、及び人材の育成を行っている。しかしながら、GIS の訓練が特定の職員（2名）に集中しているとみられている。

森林局は、AMESD の森林火災コンポーネントを担当しており、プロダクトを受信のため受信設備を設置したが、まだ実運用には至っていない。その他、SAFNet にも参加し、Ilwis のソフトウェアや MODIS のデータセットの配布を受けているが、現在までのところ利用はしていない。

森林局は、1991 年に世界銀行の支援で国家森林資源評価プロジェクトを実施し、マラウイ全土の土地分類図が作成した。作成したのはスウェーデンの Satellitebid 社である。

FRIM 及び DNPW は GIS/RS の技術を導入していない。森林局は 2000 年にマラウイの土地利用図を整備しており、その中では「森林」「耕作地」「草地」「集落」「湿地」「その他」の 6 つに分類している（図 6-8）。

環境保全トラストの NGO、ムランジェ山保全トラスト（Mulanje Mountain Conservation Trust: MMCT）は、森林火災防止のために積極的に新技術を導入している。2002 年に世銀や GEF と契約後、2003 年頃から独自に MODIS データを使い始め、森林火災情報を森林局に提供していた。また、森林局同様 SAFNet のメンバーにもなっている。その他、米国の Forest Service とも連携して能力開発を行っており、講師を招いて研修を行っている。



出典：森林局.

図 6-8 マラウイの土地利用図

6.5.7 森林管理・火災対策に関する研究

マラウイにおいて森林火災は大きな問題になりつつあるが、森林火災に対する研究は限定的にしか行われていない。FRIM では、1983～84 年頃にチクワワ(Chikawawa)で野焼きに関する研究を行おうとしたが、試験区における出火により実験は失敗している。出火が意図的か偶発的かは不明である。

FRIM では、早期火入れは火災対策に有効であると認識しているが、森林生態に与える影響、すなわち、植物種毎の耐火性の有無、植生の成長過程への影響、延焼後の植生変化、等について研究はされていない。例えば、*Brachystegia* 属の種子は、火の熱により殻が破裂して種子が拡散する性質を持っているため、適切な拡散をもたらす被害は最小に食い止めるような火の強さについての研究が必要である。

FRIM と協力関係にあるブンダ大学(Bunda College)は農業研究のレベルは高いが、森林専攻は開設されてからの日が浅い。なお、森林技術者の養成はデッサのマラウイ森林大学(Malawi College of Forestry)で行われる。ムズズ大学(Mzuzu University)にも近年森林専攻が設けられ、ゾンバのマラウイ大学チャンセラー校(Chancellor College, University of Malawi)においても環境科学修士などを取得可能になっている。

6.5.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

マラウイの人口密度は 137 人/km²と周辺諸国に比べて極めて高く、また人口の 8 割は農業に依存している。農家の 95%は所有農地が 1ha 以下の小規模土地所有者である。こうした状況から、農家の半数は食糧が十分に確保できず、一部の農民は森林伐採や森林保護区内への不法定住などを余儀なくされている。また、国民の熱エネルギー源の 9 割以上が木質燃料によると推定されており、慣習地では住民が燃材確保のために立木を伐採している。この傾向は国の南部に行くほど強いとされる。森林減少率は 1.0~2.8%/年である。

1995 年の植林地スタッフ削減により、政府は植林地の適切管理ができなくなり、植林地の劣化が進行している。例えば 5.3 万 ha の面積を誇る Viphya 植林地は、森林火災により 1 万 ha を焼失した。また、植林木の 6 割が伐期を過ぎており、政府の管理体制の脆弱さを物語っている。また国立公園や野生生物保護区では、DNPW は管理を民間のパートナーに委ね、間接的な関わり方をしている。森林保護区では無秩序な森林伐採が問題であるが、林野行政はその制御能力を欠いている。

マラウイ環境白書(2010 年版)によると、主要 4 都市で年間 608 万袋の木炭が消費されていると推計されているが、伝統的な製炭技術の収炭率は 2 割程度と極めて非効率であり、またこの製炭の 6 割は、森林保護区や国立公園における違法行為な森林資源の採取を材料にしている。

国立公園野生生物法では、国立公園や野生生物保護区における狩猟を容認しているが、保護地域内では禁止されている。慣習地における狩猟にはライセンス取得が義務付けられるが、小動物等に対しては不要である。小動物採取には火気が使用されており、これが森林火災の原因のひとつとなっている。

森林火災は植林地の経済性を損なうリスクとして捉えられている一方で、慣習地や森林保護区、国立公園ではそのように認識されていない。植林地については、防火帯や早期火入れなどの防火

対策を施し、火災が発生した際には森林局のスタッフが消火活動を行うが、森林保護区を含む自然林においては、火災発生の場合でも消火活動は行われない。

森林火災対策として、防火帯の設置や早期火入れが行われているが、機材、人材、技術的な制約から対応は不十分であり、保護地域の境界も設定されていない現状である。

保護地域のうち、Nyika、Kasungu、Lengwe、Nkhotakota では、早期火入れや遅焼き(late burning)の生態系に及ぼす影響を観察するために古くから実験区が設置されている。しかし、予算不足から計画的な実証は行われていない。

全国 26 ヶ所、総面積 9 万 ha の政府所有の植林地における 2000 年から 2011 年までの火災発生記録によると、年平均 97 回の火災が発生し植林地面積の 4%に相当する 3,600 ha が延焼している。

マラウイには CBFM の推進のため、CBFM 政策及び慣習林及び公共の森林のコミュニティによる管理に関するガイドラインが作成されている。しかし限られた資源による実施は、大きな課題となっている。マラウイでの CBFM の例として、持続可能な生計のための森林管理改善プログラム(Improved Forest Management for Sustainable Livelihoods Programme: IFMSLP)、シレ川中流域コミュニティ活性化植林計画 (Community Vitalization and Afforestation in the Middle Shire: COVAMS) がある。

REDD 戦略は策定途上であるが、ステアリング委員会、技術委員会、作業部会等から成る REDD+ の統治機構は既に設置されている。JICA の森林保全計画による国家レベルで森林インベントリーに関する支援が進められている。

6.5. 9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

我が国の対マラウイ国別援助方針の大目標は、「深刻な貧困からの脱却のための支援」であり、中目標として、1) 農業・鉱業などの産業育成のための基盤整備、2) 基礎的社会サービスの向上、の 2 点を重点分野に掲げている。自然資源管理関連は、小目標の一つに数えられ、以下のプロジェクトが完了または実施中である。なお、「森林保全管理アドバイザー」を現在派遣中である。

シレ川流域における村落振興・森林復旧プロジェクト(Project for Community Vitalization and Afforestation in Middle Shire, 2007 年 11 月～2012 年 11 月)

JICA による技術協力プロジェクトである。シレ(Shire)川中流域は、流出土砂の河床堆積が課題となっていた。地域住民の育林や土壌浸食対策、生計向上に関する知識・技術の習得等にかかる住民の能力強化を支援した。

環境プログラム無償「森林保全計画」(Forest Preservation Programme, 2012 年 1 月～2014 年 1 月)

本計画は、総額 17 億円の日本の無償案件であり、気候変動対応への貢献を目指して実施中である。期待される成果としては、1)マラウイの土地利用変化の評価、2)森林資源ベースラインの特定、土地利用、土地利用変化および森林(LULUCF)マップ、および森林資源モニタリングのためのベースライン森林マップの作成、3)17 森林保護区の地図、4)森林局による森林モニタリング実施と、

2012年衛生画像をベースにした森林資源マップの更新、が上げられている。森林局にGIS機材を導入してGIS部門をつくり、人材育成を行っている。

(2) ノルウェー

ノルウェーの支援により、チルワ湖流域気候変動対応プログラム(Lake Chilwa Basin Climate Change Program)が実施されている。このプログラムは、実施機関のワールドフィッシュセンターが、南東部アフリカ環境と開発のリーダーシップおよびFRIMと協力し、2010年4月から2015年3月までの予定で実施している。

チルワ湖は20世紀に9回干上がった。2075年には流域の気温が5°C上昇すると予測される気候変動の影響により今後この傾向は更に加速すると考えられており、環境悪化に伴う自然資源への負荷増大および食糧不足と飢饉は、深刻な課題となっている。本プログラムは、持続可能な生活環境の確保と自然資源保全へ向けた取組みとして実施されている。

(3) UNDP

UNDPは、マラウイへの森林環境セクター、気候変動対策への協力を積極的に行っている。

まず、持続可能な土地管理プロジェクトを2010年4月から2014年5月までの予定で実施している。地球環境ファシリティ(GEF)から270万ドルが拠出される。環境局が調整機関となり、気象局、エネルギー局、漁業局、畜産局、水利局、土地資源保全局、森林局などと連携し事業にあっている。対象は、発電、飲料水、漁業、灌漑の水源として重要なシレ(Shire)川流域のブランタイヤ(Blantyre)、バラカ(Balaka)、ネノ(Neno)、ムワンザ(Mwanza)の4県である。SLMプロジェクトは、シレ川流域の土地劣化への対策として、流域全体の持続可能な土地管理のための政策・制度の整備、持続可能な土地管理のためのインセンティブとなる官民パートナーシップ、穀物生産増大と気象データの活用などを目指している。

UNDPのほか、ノルウェー、DFID、日本が支援するバスケットファンドで進められている気候変動への取組みとして、気候変動国家プログラムがある。同計画は、マラウイ気候変動管理国家プログラムとマラウイ気候変動適応への統合包括アプローチのための能力強化の2つのプロジェクトで構成され2010年4月から2012年12月までの予定で実施中である。環境、経済発展、生活食料保障の各面で気候変動に対応すべく包括的なプログラムを実施するため、国および地方行政への支援を行う。経済計画開発省が調整機関となっている。

また、このプログラムで現在環境局によって「国家機構変動政策」、「国家気候変動投資計画」、「気候変動コミュニケーション戦略」などの政策文書の策定が進められている。今後「適切な緩和行動(NAMA)」のほか、「国家適応計画(NAPs)」の策定を行う予定となっている。

森林局レベルの成果としては、2012年末までに1)カーボン・ユニットの構築、2)カーボン・ファイナンス・ポートフォリオの作成、3)戦略的流域投資計画の作成、が計画されている。

(4) 世界銀行

国際開発協会(IDA)から1億2500万ドル、GEFから658万ドルの支援によるシレ川流域管理プログラムを2012年9月から実施予定である。同プログラムは、1)シレ川の流域計画、2)集水域管理、3)水関連施設、の3つのコンポーネントから成り、第2コンポーネントの中で森林管理計画

が作られる予定である。

(5) EU

EU による森林局に対する支援として、持続可能な生計のための改善森林管理プログラム (Improved Forestry Management for Sustainable Livelihoods Programme) (フェーズ 2) が実施されている。2009 年 12 月に開始された 8 年間の案件であり、EU は 980 万ユーロを拠出する。「国家森林計画の実施による森林保護区と慣習地の参加型森林管理を通じて森林に依存するコミュニティの生計が向上する」ことを案件目標とし、13 地域(district)の 12 の森林保護区とその周辺地域を対象エリアとして、1)制度的変化と森林と生計への政策の影響の最適化、2)森林保護区を含むローカルな森林ガバナンスと CBFM の強化、3)小規模農家の生計の改善、4)森林セクターの資金調達の発展等を目指している。

(6) ムランジェ山保全トラスト

ムランジェ山保全トラスト(MMCT)は南部のムランジェ山森林保護区の生物多様性の保全と森林管理のために 1991 年に活動を開始した環境保全トラストである。

標高 3,002m のアフリカ南部最高峰ムランジェ山では、数多くの固有種や希少種の生息が確認されているが、農地の開墾や薪炭収集を目的とした伐採や森林火災、外来種の侵入、不法伐採の横行などにより森林劣化が進んでいる。

MMCT は、特に森林火災対策に熱心であり、2003 年頃から MODIS データを独自に使い始め、コミュニティの有志 30~50 人の火災対応グループ、マウンテン・ワーカーズを組織し彼らを通じて早期火入れの実践や防火帯の設置、火災管理計画の策定など、森林局とは協力関係を構築しつつ独自に活動を展開している。

MMCT の活動資金は、世銀や GEF により支援されており、近年では USAID やノルウェーから約 2.5 百万ドルのファンドが拠出されている。MMCT のスタッフは 5~6 名、その他のプロジェクトスタッフが数名である。MMCT 理事会は、森林局長、水局長、環境局長、国立植物園長、FRIM 所長、観光局長、関連県議会や NGO、民間など約 15 のメンバーで構成されている。

6.6 モーリシャス

モーリシャスは、アフリカ大陸の南東 2400km に位置する火山島からなる国である。面積は 2,040 km²、人口は 130 万人である。モーリシャスは、サービス業志向の経済を目指しており、金融部門が GDP の 13%を占めるまでになっている。

6.6.1 森林政策

2003 年策定の国家開発戦略 (National Development Strategy) には、2020 年までの長期ビジョンが記されている。森林関連目標としては、生物多様性の保全、給水の拡大、自然林・湿原の高回復力のある土地と不動産の開発、価値ある自然環境の保護、沿岸・郊外部におけるエコツーリズムの促進、生産性の高い農地や環境保全上脆弱な農地の保護、および景観の保護が挙げられてい

る。

2006年策定の国家森林政策 (National Forest Policy: NFP)の総合目標は、レクリエーション事業と観光事業促進を同時に進めながら、国内の自然環境、生物多様性と国の文化的遺産を保護し、機能を高めていくことである。木材生産よりむしろ、環境と森林保護がより重要視されている。NFPでは、木材利用を段階的に縮小し、サイクロンのような自然災害発生後の復興事業のみに制限することを推奨している。

6.6.2 森林プログラム

NFPは森林プログラムを通して実施されている。森林プログラムにより、レジャーやレクリエーション事業に加え、土壌、水、生物多様性の保全活動が行われている。

NFPの主な課題の一つは、自然環境を守り森林の炭素吸収力を高めるための森林面積の拡大である。実施中の再植林プログラムと国家植林キャンペーンは、森林範囲の拡大に著しく貢献しており、その結果として気候変動を緩和していると考えられる。森林エリア内を歩くネイチャーウォークの創設はレクリエーションと啓発プログラムの中に含まれている。

国家行動計画 (NAP)のドラフトは、UNDP/GEF/FAO/モーリシャス政府の資金による「モーリシャス及びロドリゲスにおける持続可能な土地管理のためのキャパシティ・ビルディング (Capacity Building for Sustainable Land Management in Mauritius and Rodrigues)」のプロジェクトにより既に準備されている。NAPの一つの戦略目標は持続可能な森林管理であり、計画の承認後には一定件数の森林プロジェクトが実施される予定である。

6.6.3 森林管理のための法制度

モーリシャスの森林に関する基本的な法律は2003年の森林及び保護区法 (改訂版)である。これは1983年に制定された後、国内の森林・森林保護に関する法規、関係事項を統合修正するように、2003年に改正が行われた法である。それ以外に、1993年制定の野生生物及び国立公園法、2002年制定の環境保護法の二つの重要な関連法規がある。

6.6.4 森林管理の行政組織

モーリシャスには森林資源管理管轄の政府組織が二つある。農工業食糧保障省(The Ministry of Agro Industry and Food Security)傘下の森林サービス局 (The Forestry Service) は、山岳、河川、道路の保全に加え、国有植林地、自然保護区管理、および森林火災予防の管轄である。スタッフ数は695名である。本部1箇所を含む4箇所の中央事務所と24の地方事務所を有する (図6-9)。

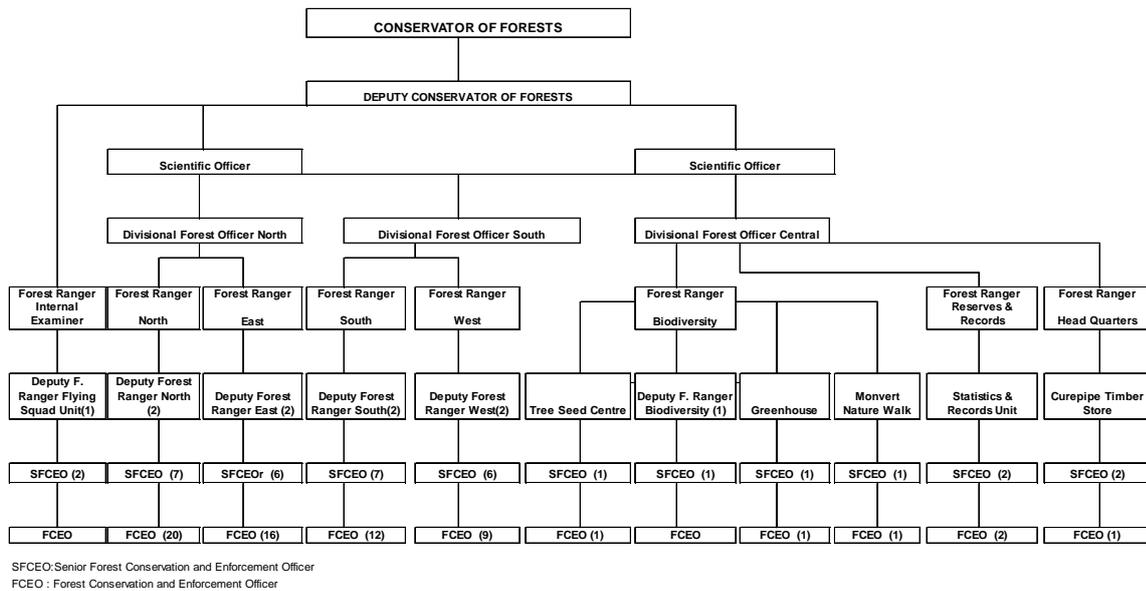


図 6-9 森林サービス局の組織図 (モーリシャス)

同じく農工業食糧保障省傘下の国立公園及び保全サービス局(The National Parks and Conservation Service) は、国立公園と諸小島の森林、それに野生生物の管理を管轄する。スタッフ数は 81 名、中央事務所 1 箇所、地方事務所 5 箇所を有する。国立公園及び保全サービス局の組織図を図 6-10 に示す。

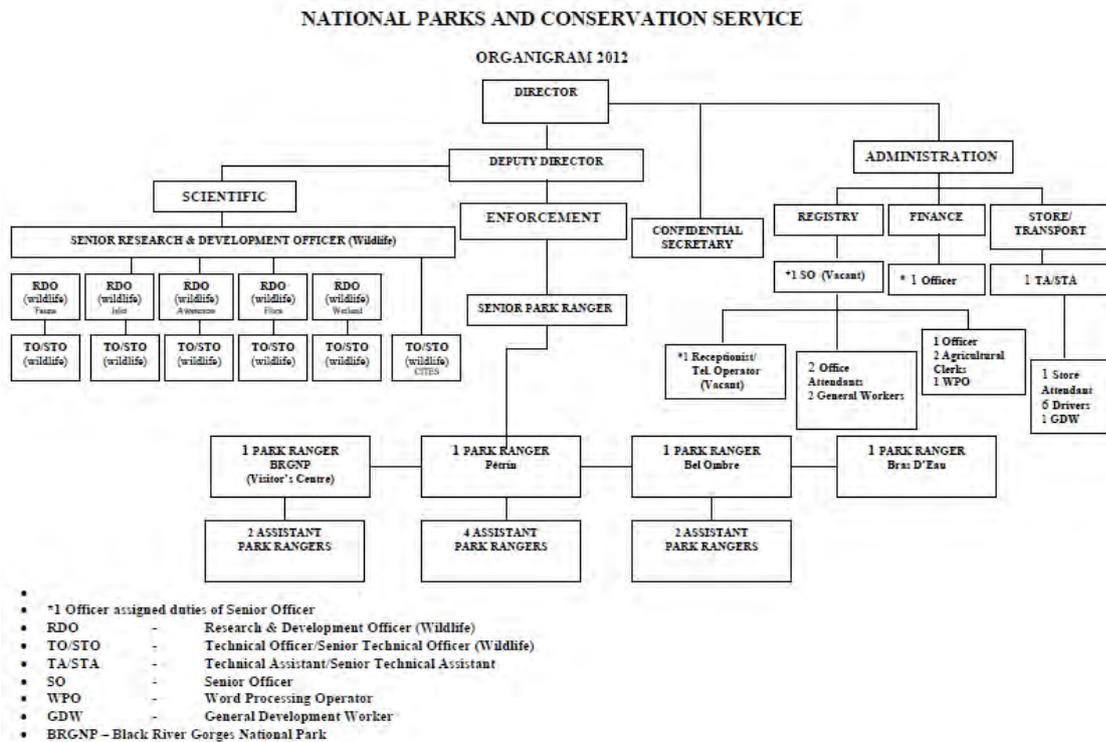


図 6-10 国立公園及び保全サービス局の組織図 (モーリシャス)

6.6.5 森林面積・材積量の現状と変化

モーリシャスの森林面積は 47,000ha であり、これは国土の約 25% に相当する。森林所有権は公有と私有の二種類である。共有林は無く、森林資源に依存または森林地域内で生活するコミュニティも確認されていない。以下に、モーリシャスの森林分類、面積を示す(表 6-15)。

表 6-15 モーリシャスの森林分類ごとの面積

分類	面積(ha)
(I) 政府所有森林地	
植林	12,349
国有林	7,205
自然保護区	799
郷土種植物園	275
その他林地	1,512
小計	22,140
(II) 民間森林地	
山岳保護区	3,800
河川保護区	2,740
民間保護区	13
植林	2,600
低木林、草原などその他林地	15,847
小計	25,000
合計	47,140

出典: Ministry of Foreign Affairs, Regional Integration and International Trade.

FAO の 2010 年森林資源評価によると、モーリシャスの森林面積は 35,000ha であり、国土の 17.2% を占めている。森林の木材蓄積は 34 万 m³ である。

急速な経済成長と人口増加の結果、モーリシャスの森林地域は、放牧地、ダム、道路、その他のインフラストラクチャー開発のため、1980 年代の約 60,000ha から現在 47,000ha まで減少している(表 6-16)。損失地域の殆どは私有林であり、法律規制されていないため、私有林の用途変換についての正確なデータは無い。国有林は比較的良好に保護管理されており、材積量は私有森林地と比較して大きい。

表 6-16 モーリシャスの森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	面積(1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	38,769	38,729	34,909	35,009
疎林地(樹冠 5-10%)	17,954	17,900	12,276	12,156
その他土地(樹冠 5%未満)	146,277	146,071	155,515	155,535
内水面	1,000	1,300	1,300	1,300
合計	204,000	204,000	204,000	204,000
総材積(100 万 m ³)	3.19	3.20	2.98	2.99
商業樹種材積(100 万 m ³)	1.86	1.86	1.85	1.85

出典: FAO, 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m 以上の木の樹冠で覆われている。

6.6.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

森林土地情報システム(The Forest Land Information System: FLIS)は、森林資源のより高品質のモニタリングと管理を目指し、2010年に設立された。森林土地情報システムは森林サービスの管理下にある。二名の職員が「モーリシャス及びロドリゲスにおける持続可能な土地管理のための能力開発プロジェクト」により、GIS/LIS/LMIS/リモートセンシングの基礎トレーニングを受けた。森林土地情報システムにはエンジニア、科学者、GIS 専門家の職員がおらず、森林土地情報システムのための特別予算もない。

森林土地情報システムはデータ処理のためのコンピューターを2台所有するが、アンテナ受信設備はない。データとしては、解像度 5 m の SPOT 衛星データ (2006 年)、解像度 60 cm の Quick Bird データ (2006 年)、LAVIMS による 15cm 解像度の高解像度正射写真等を有している。

地図データに関しては、モーリシャス島とロドリゲス島を網羅する mxd/jpg ファイルの 1:25,000 の地図が利用可能である。Arc GIS 9.2 と ENVI が、データ処理のソフトウェアとして利用されている。

6.6.7 森林管理・火災対策の研究

情報は得られていない。

6.6.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

多くの国有自然林は自然保護の対象として明言されており、国立公園と固有種の植物園、それらと同等のものは法的に保護されている。レクリエーション機能だけでなく、水資源、土壌、生物多様性の二酸化炭素の吸収、貯留機能等、森林における環境機能が強調されている。

モーリシャスにおける伐採は植林地のみで行われている。木材生産の 90%以上はマツとユーカリであり、マツは皆伐システム、ユーカリは萌芽更新システムにより管理されている。しかし国有林地における伐採は年々減少し、現在は限られた規模になっている。4,000 m³の木材、1,000 m³の木柱、5,000 m³の木質燃料のみが毎年生産されている。

森林火災の発生数を表 6-17 に示す。乾燥地帯の延焼を受け易い森林地区では、防火帯が設置されている。防火帯が設置された森林は 2011 年に 17 ha、2012 年に 21ha である。AFIS は、火災管理の目的では活用されていない。

表 6-17 モーリシャスの森林火災の発生状況 (2007-2011)

	2007	2008	2009	2010	2011
発生件数	25	26	14	46	31
被害面積 (ha)	154	136	123	188	96
保護区内 (ha)	4	1	0	53	10
保護区外(ha)	150	135	123	135	86

共同体の森林、森林に生活依存する共同体がいずれも存在しないため CBFM は行われていない。また、REDD+についても、モーリシャスでは準備作業は行われていない。

6.6.9 海外ドナーによる支援

2006 年開始 2012 年末に完了予定の「モーリシャス島とロドリゲス島における持続可能な土地管理のための能力開発プロジェクト」は UNDP/FAO/GEF/モーリシャス政府の資金により行われている。

「モーリシャス島の地上保護エリアネットワークの範囲拡大と管理有効性強化プロジェクト」は UNDP/GEF/モーリシャス政府と民間セクターの資金により行われている。

6.7 モザンビーク

モザンビークは、南部アフリカの東海岸に位置する、面積 79 万 9,380 km²人口 2304 万人の国である。ザンベジ、リンポポ河というアフリカの主要河川がモザンビークを経てインド洋に注いでいる。公用語はポルトガル語である。経済の主要セクターは農業であり、労働力の 75%が農業に従事し、GDP の 26 %を生み出している。

6.7.1 森林政策

2011 年から 2020 年における農業分野戦略計画(Strategic Plan for Agriculture Sector: PEDSA)は、モザンビークの農業と森林分野における長期基本政策である。PEDSA の森林分野の柱として、以下の 7 成果が明記されている。

- 成果 1：土地・水・樹木・野生生物等の自然資源の有効利用と技術の改善
- 成果 2：土地・水・森林・気候変動に関連する政策・プログラムの策定能力の改善
- 成果 3：土地管理の改善

成果 4：持続可能な森林資源利用
成果 5：農村コミュニティの森林火災予防・制御能力の強化
成果 6：野生生物の持続可能な管理、及び人と野生生物の衝突緩和のための、農村コミュニティと職員の能力改善
成果 7：気候変動の影響への対応力改善

農業分野戦略計画の中の森林資源の持続可能な利用のための計画は、1) 政府の監督能力、森林資源の利用と裨益に関する法と規律の執行能力の強化、2) 土壌侵食の危険地域におけるコミュニティ林の形成促進、3) 商業植林と森林製品加工の奨励、4) 持続可能な森林管理のための投資者とコミュニティのパートナーシップモデルの開発と普及、および 5) 非木材林製品の生産と流通の促進、を挙げている。

農村コミュニティの森林火災防止と制御の能力強化戦略は、1) コミュニティの森林火災発生の監視能力と報告能力、および意欲向上を目的とする森林火災の影響に関する啓発活動、2) 啓発訓練と資源有効活用(輸送機能を含む)による森林火災制御の需要に対する公共分野の対応能力と監視能力の向上、3) 早期警報システムと制御されていない火災の発生に関するデータベースの構築である。なお、REDD+の推進に関して、関係者間で伐採の削減と気候変動緩和による貧困問題解決に貢献する国家 REDD+戦略に関する議論が進められている。

6.7.2 森林プログラム

(1) 国家森林・野生生物プログラム

国家森林・野生生物プログラムは、2007年から2012年までの計画を明記している。プログラムの目標は、1) 森林と野生生物に対する効果的な規制と組織的枠組みの制定、2) 持続可能な森林・野生生物資源の利用と管理に基づく多様で競争力にあるビジネスの設立、3) 商品とサービス創出のための森林と野生生物資源の効果的な保全と保護、および 4) 地域コミュニティの自然資源へのアクセスと持続可能な森林・野生生物の管理の改善である。気候変動対策を含む今後 5 年間の国家森林・野生生物プログラムは、フィンランドの協力により準備が計画されている。

(2) 制御されていない火災の制御実施計画

制御されていない火災の制御実施計画は 2007 年に環境省によって策定された。この実施計画では、非制御森林火災発生数を 2018 年までに 2006 年の 10%に減少させることを目標としている。また、この計画は、政府やその他の関係機関による対応策と、NGO 及び投資・予算を必要とする調査機関の役割を提案している。

6.7.3 森林管理のための法制度

モザンビークの森林管理法制度は、森林・野生生物法(1999年)とその詳細規則(2002年)に基づいている。この法律によると、森林火災の規制は州政府が責任を負う。条項 106 は森林火災の管理と罰則を明記している。前文には、経済活動を目的とする地域事業の地域経済活動部(District

Service for Economic Activity: SDAE)は、森林火災の管理に責任を負うとしている。SDAE による活動は、消火活動、発芽のために火入れを必要とする樹木種の特定、およびコミュニティによる消防チームの編成である。

モザンビークにおいて故意による全ての制御されない森林火災は犯罪であり、一年以上の禁固刑または、罰金の支払いの罰則が科されると法律で決められている(条項 40)。地域住民は、管理目的や生活上必要な慣習等における火気の使用が認められている。地方管轄区事務所の農業スタッフは、規定に準拠した火気使用許可の交付に責任を負う(条項 106)。規定によると、計画火入れの実施のためには、1) 防火帯による火災境界の設定、2) 火災拡散防止のための地域コミュニティによる消防チームの設立、3) 現存する野生生物資源の評価調査、4) 火災被害に基づいた税負担、が求められる。

森林法(条項 33)によると、参加型森林管理のために、地域コミュニティの森林管理協議会の設立が可能である。森林管理協議会には、地域住民の生活の質を高めるために地方自治体と共に森林資源を活用すること、多様な関係者間の対立を解消することが期待されている。森林資源は、管理計画に基づいて利用される。

なお、2012 年以來 REDD+のための法・組織的枠組みは制度化が進められている。

6.7.4 森林管理の行政組織

中央レベル

(1) 土地・森林局

2006 年に森林局、野生生物局、土地局が統合されることによって設立された土地・森林局(National Directorate of Lands and Forest: DNLF)は、農業省(Ministry of Agriculture: MINAG)の管理下にあり、森林と野生生物の管理に責任を負う。土地・森林局は、土地調査、土地台帳、森林、野生生物、森林資源・インベントリー、法施行、計画・管理の各部局を有する(図 6-11)。土地・森林局の年間予算は約 6,000 万~7,000 万メティカルである(自己資金によるプロジェクト予算 2,500 万メティカルを除く)。約 100 名のスタッフが、土地・森林局で仕事をしている。土地森林局は、局長が直接管理するコミュニティ管理部も有する。

自然資源・インベントリー一部(Department of Natural Resource Inventory: DNRI)は、森林資源のモニタリングを実施している。森林部は、使用権管理と野生生物部の狩猟免許発行の管轄である。州レベルの森林使用権は、地区レベルの地域コミュニティからの許可取得後に許可される。1,000ha 以下の森林に関する使用権の許可は州知事により発行され、10,000ha 以下の森林に関する使用権の許可は農業省、10,000ha 以上は省評議会が使用権許可の発行を行う。

(2) 環境省(MICOA)

環境省(Ministry of Coordination of Environmental Affairs: MICOA)は、環境に関して 2 省庁以上の活動を調整する役目を持つ。環境省は REDD+の準備を管轄している。

(3) 観光省

観光省(Ministry of Tourism: MOT)は、国立公園と保護地区の管理、および観光開発に責任を負う。なお、保護区内の森林に関する事象については DNTF の管轄である。

(4) 災害管理事務所(INGC)

災害管理事務所(Institute of Disaster Management: INGC)は、災害防止と森林火災を含む災害対策に責任を負う。災害管理事務所は、森林火災を含む災害管理の啓発プログラムの実施と災害に対応するボランティア活動実施のため、地域コミュニティ組織の設立を行う。

(5) 国立地図製作・リモートセンシングセンター

国立地図製作・リモートセンシング・センター(Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção CENACARTA)は、1) 主題図製作、2) 土地測量ネットワークの開発、3) 地形図製作を行う。技術部(リモートセンシング、土地・画像測量、調査)を含み約 120 名の職員を有する。このセンターは、国土のほとんどを網羅する 1/50,000 地形図と全国土を網羅する 1/250,000 地形図を有する。1/25,000 地形図を現在作成中である。

州・地区レベル

州レベルの森林と野生生物管理は、州地理・土地台帳部による土地管理と、州農業局の管理下にある州森林・野生生物部の二か所により実施されている。

(1) 州森林・野生生物部(SPFFB)

州森林・野生生物部(Provincial Forest and Wildlife Service: SPFFB)には、野生生物課、自然資源課、法施行課、植林課があり、中央省庁に月次報告、年間報告を行う。

(2) 州地理・土地台帳部(SPGC)

州地理・土地台帳部(Provincial Service for Geography and Cadastre: SPGC)は地図製作課、地理台帳課、地方土地登録課を有する。州地理・土地台帳部は土地利用図を製作し、土地測量のための GPS と GIS ソフトウェアによる土地利用権の情報更新を行う。典型的には、州地理・土地台帳部には技術スタッフ 10 名程度と地区レベルスタッフ数名を有する。

(3) 地域経済活動部(SDAE)

地方レベルでは地域経済活動部(District Service for Economic Activity: SDAE)が、多種多様な経済活動の管理と支援を担当している。地域経済活動部には、農業課、畜産業課、林業課、商業課、産業課があり、15~20 名の技術スタッフを有する。林業課は、警察と共に管制区域において違法伐採に関与した者を検挙し、伐採許可証と植林地の苗木の樹種と数を確認する。地域経済活動部職員は、地域の学校で科学担当教師の研修を実施する。

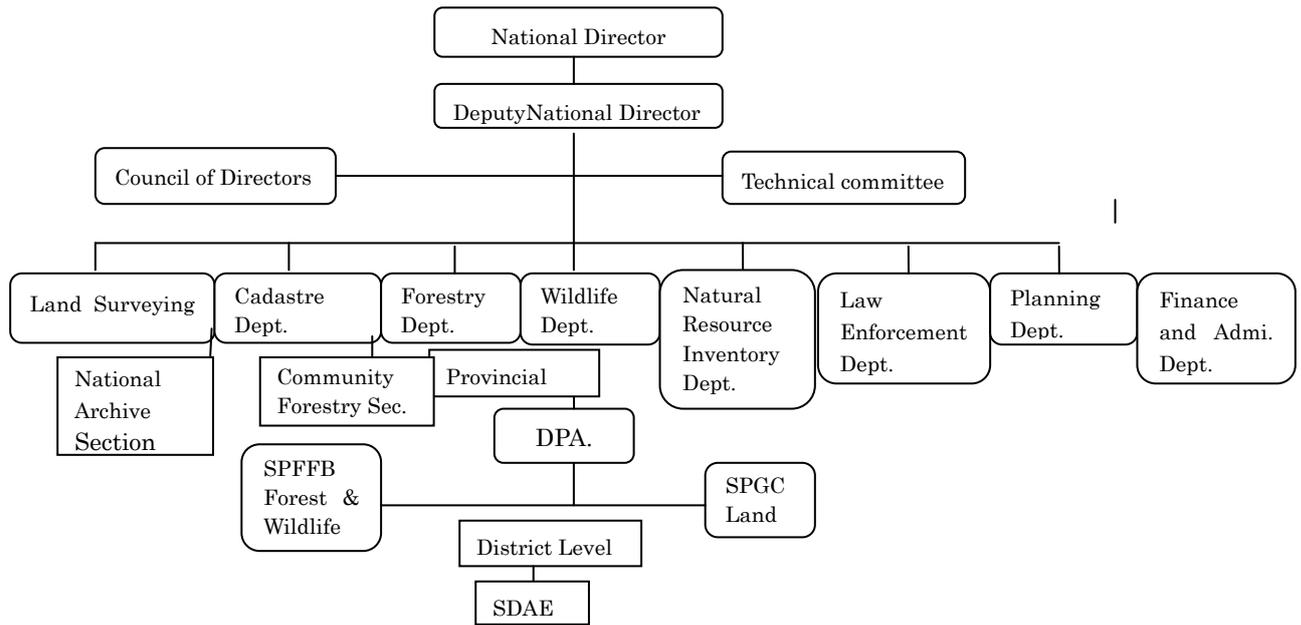


図 6-11 土地・森林局(DNTF)の組織図(モザンビーク)

6.7.5 森林面積・材積量の現状と変化

モザンビークの森林地区は、全国の約 51%(約 4000 万 ha、2008 年)であり、その多くはニアサ(Niasa)州、ザンベジア(Zambezia)州、カボ・デルガード(Cabo Delgado)州にある(図 6-12)。森林タイプは、ミオンボ林 60%、乾燥落葉樹 15%、モパネ林 11%の構成である(表 6-18)。主な樹種は、ミオンボ林の *Brachystegia spp*、モパネ林の *Colophospermum* である。モパネ林は主にテテ(Tete)州と南部諸州にみられる。

モザンビークの森林伐採は、年間約 22 万 ha(0.58%/年)と見積もられている。FRA によると、過去 10 年間で森林の 2.7%が失われている(表 6-19)。森林減少の要因としては、1) 作物栽培への移行による森林の農地転換、2) 木質燃料の消費、3) 伐採搬出、4) 採鉱がある。森林伐採率は、ザンベジア州、ナンプラ(Nampula)州、テテ州、マニカ(Manica)州、カボ・デルガード州で高い。ザンベジア州とナンプラ州は人口密度が高く、地域住民の森林依存度も高い。森林の 3 分の 1 (1,300 万 ha) は保護区として指定されている。しかし保護区での森林伐採も多く、おそらく森林保全行政が脆弱である結果と考えられている。AIFM プロジェクトが作成した国家森林インベントリーによると、木材インベントリーは平均で 31.9 m³/ha、閉鎖林は 40.2m³/ha、開放林は 32.2 m³/ha であり、その間に大差がないことを示している。

表 6-18 モザンビークの生態ゾーン及び州ごとの森林面積

(単位: 1000ha)

Ecological zone	Total	%	Cabo Delgado	Gaza	Inhambane	Manica	Maputo	Nampula	Niassa	Sofala	Tete	Zambezia
Highland humid forests/humid miombo	1,312	3.3				531		18		36	234	494
Semi coastal humid forest	791	2.0								685		106
Miombo forest	11,808	29.5	1,185		22	1,034		1,544	4,593	238	462	2,731
Dry miombo forests	12,216	30.5	2,803		247	506		928	4,415	411	1,572	1,335
Mopane forest	4,308	10.8		2,507	290	282				58	1,171	
Dry deciduous forest 乾燥落葉樹林	6,081	15.2	644	364	1,711	956	356	146	411	985	335	173
Semi dry grasslands	2,404	6.0		847	98	74	426			590	368	
Coastal mozaic vegetation	476	1.2	109	2	40		5	85		101		135
Humid area	672	1.7	63	59	11	74	33	52	11	202	80	89
Total	40,068	100.0	4,803	3,779	2,419	3,456	820	2,771	9,429	3,305	4,221	5,064
%			12.0	9.4	6.0	8.6	2.0	6.9	23.5	8.2	10.5	12.6
Deforestation rate 1990-2002 (%)	0.58		0.54	0.33	0.52	0.75	1.67	1.18	0.22	0.63	0.64	0.71

出典：Inventario Forestal Nacional, 2007.

表 6-19 モザンビークの森林面積変化(1990-2010)

(単位 ha)

FRA 分類	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	43,378	41,188	40,079	39,022
(%)	54.3	51.5	50.1	48.8
疎林地(樹冠 5-10%)	15,146	14,856	14,711	14,566
その他土地(樹冠 5%未満)	20,114	22,594	23,848	25,050
内水面	1,300	1,300	1,300	1,300
合計	79,938	79,938	79,938	79,938

出典：FAO, 2010.

注：森林10%以上(最低0.5 ha) 疎林地(樹冠5-10%)、その他土地(樹冠5%未満)が樹高5m以上の木の樹冠で覆われている。

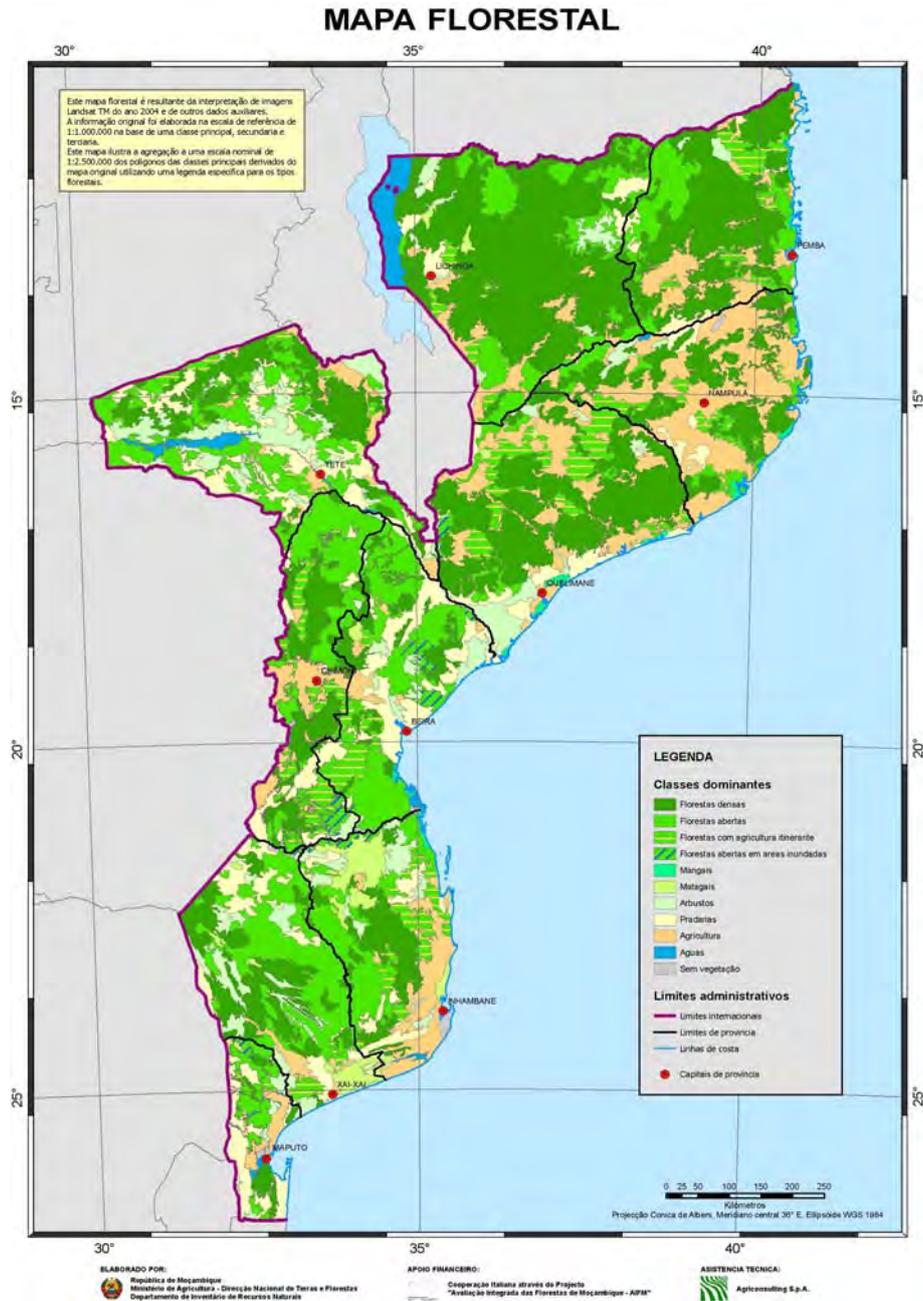


図 6-12 モザンビークの森林分布

6.7.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

土地・森林局の自然資源・インベントリー課は、森林インベントリーと森林地図の作成に責任を負う。自然資源・インベントリー課は、GIS 班と森林インベントリー班を有する。自然資源・インベントリー課には 8 名の職員が所属している。多くの自然資源・インベントリー課職員は GIS ソフトウェアを使用するための研修を受けているが、技術レベルは様々である。

一方、サテライト画像認可を分析するためのライセンスソフトウェアは更新されておらず、そ

の結果、作業が継続されていない。課内にはレーダー画像の分析経験はない。モザンビークの森林インベントリーは、イタリアの協力により実施された土地・森林総合評価プロジェクト (Integrated Assessment of Forest in Mozambique: AIFM, 2005年～2007年)と、フィンランドの協力によって実施された持続的資源管理プロジェクト (Sustainable Resource Management Project: PMSR, 2000年～2005年)に基づいている。

森林被覆地図(1:1,000,000)は全国土を網羅し、マニカ州、マプト州 1:250,000 森林被覆地図は、ASTER Landsat 7、MODIS、MrSID、土地被覆分類システム (LCCS)を用いた2004年、2005年のLandsat 5を主に使用してAIFMにて製作された。AIFMでは85,000の樹木データは、400m四方の区画に沿った20m×100mサンプルが840か所(1か所4区画)から集められた。先立って、ザンベジア州とイニャンバネ州の1/250,000森林地図が、PMSRによるLandsat 2000と2001に基づいて製作された。森林データ(商業木材等級、DBH、種類、樹木形状、火災による損傷、野生生物からの影響、NTFPの利用)は、ザンベジア州の900か所とイニャンバネ州の600か所から集められた。

6.7.7 森林管理・火災対策の研究

(1) エドワルド・モンドラーネ大学(UEM)

エドワルド・モンドラーネ大学 (University of Eduardo Mondlane: UEM)の森林学部には、自然森林グループ(林学、GIS、森林火災のサブグループ)と植林グループ(森林回復、植林、アグロフォレストリーのサブグループ)がある。森林学部には、学部生約100から120名と大学院生20名、それぞれのグループには、教授1名とアシスタント2名が配属されている。

エドワルド・モンドラーネ大学森林学部は、現在以下の炭素量測定に関わっている。

- ・マニカ州、ソファアラ州の海拔1,000m炭素測定調査(国家調査基金による2年間のプロジェクト)。20m×100mのサンプリングプロットは、標高800m以上の一部閉鎖林を含む開放乾燥林にて測定された。
- ・EUの国際プロジェクトの支援によるミオンボ林の保護区におけるレーダー画像活用のための地表サンプリング(2万米ドル1.0年～1.5年)
- ・ノルウェーの支援によるブラジルとの南南協力によるIIEDを通じた、比例しない方程式(Allometric function)の開発(バイオマス拡張係数BCFを含む)を目的とした森林炭素の測定。

(2) 自然資源・インベントリー部

自然資源・インベントリー課は、毎日MODISデータを入手し森林火災発生分析を行っている。

6.7.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

モザンビークの森林地は、1) 保護区(多くは国の管理下、幾つかは、管理契約を結んだ民間団体や国際保全団体による管理)、2) 生産林(長期利用許可または年間利用許可のもとで民間企業に割り当て)、3) 多目的利用林(一般的に競争利用が条件)に分類されている。

モザンビークでは、全ての土地は政府所有とされている。土地利用希望者は、50年間の土地利

用権を申請する必要がある。森林利用権における立木伐採権料の80%は政府により集金され、残りは農業開発基金(Fundo Desenvolvimento Agrário: FDA)によりコミュニティ開発に利用される。

モザンビークの農村社会において火は、農地開発、狩猟、木炭生産、草地更新、害虫・野草・野生生物の除去等のため慣習的に使用されている。農村地域では、その背景には、野生動物(ライオン、ウシ、ワニ)により、毎年100人以上の人々が殺害され、農地が荒らされていることがある。

森林火災は、モザンビークの中央部に集中しており(図6-13)、過去10年において頻発する傾向が続いている(表6-20)。2009年と2011年は、9月だけで約5万件の森林火災が発生し、2010年9月においては7万件が発生している。ザンベジア州、ニアサ州、テテ州は、広大な森林と人口の多さが要因で、火災発生件数が多い(表6-21)。森林火災はほぼすべての森林タイプにて発生する。ミオンボとモパネには、高温にてのみ萌芽する樹種があり、その生態系は、火に依存している。

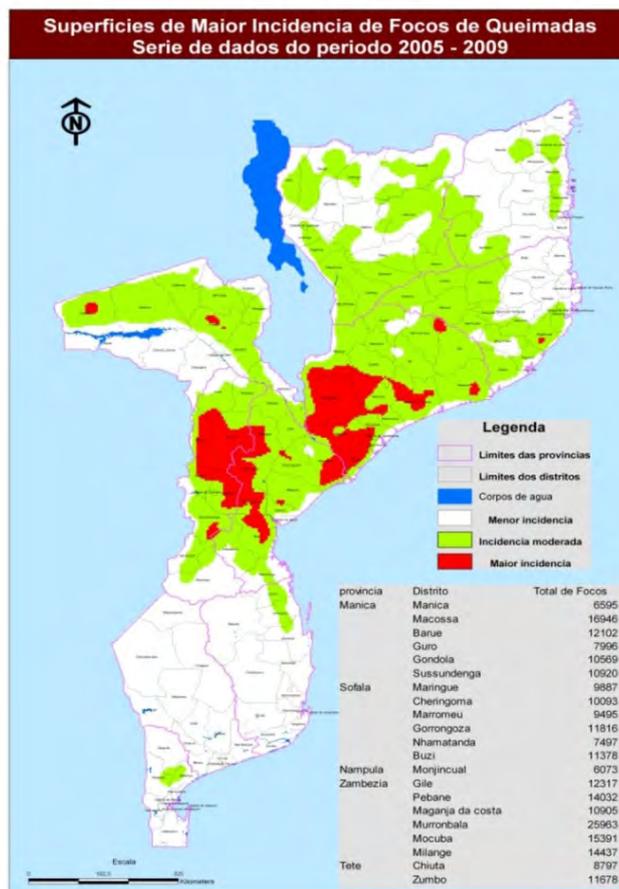


図 6-13 モザンビークの森林火災の発生分布

表 6-20 モザンビークの森林火災件数(2003-2011)

年	回数
2003	143,153
2004	109,783
2005	158,070
2006	133,033
2007	150,239
2008	177,078
2009	132,303
2010	157,926
2011	144,940
平均	145,170

出典: DNRI (MODIS データに基づく).

表 6-21 モザンビークにおける州別森林火災(2010)

州	回数
Cabo Delgado	12,221
Gaza	4,387
Inhambane	3,677
Manica	16,229
Maputo	3,507
Nampula	13,023
Niassa	23,334
Sofala	17,198
Tete	21,204
Zambezia	22,349

出典: DNRI (MODIS データに基づく).

森林伐採は、モザンビークの主要課題の一つである。森林伐採は、1990 年以来増加している（1972 年－1990 年の間に年 0.21%増加、1990 年－2002 年の間に 0.58%増加）。違法伐採と野生生物狩猟もまたモザンビークの主要課題である。現行法律の施行は、免許、罰則、課税、植林地のため強化されている。森林の再生、違法活動の減少、野生生物の保護を目的とする新法律によって、森林開発に関してはより重い課税のみでなく、違法伐採と野生生物狩猟により重い罰則が科せられる。伐採免許は年間 500 m²で発行されるが、管理計画を作成することを条件に、期間を 5 年間に延長して発行される。森林火災に関する明確な政策にも関わらず、違法伐採者を制御するための組織的な努力が不足している。しかしながら、継続的な市民意識の高まりと政府の組織的なキャンペーンの開始により地域での森林火災の減少がみられる。

発生地、火災規模、焼失生物資源量等を特定する使用可能なモニタリングシステムはない。保護区における森林と野生生物の管理計画は、多種多様な植物の維持、野生生物の個体数を維持するために十分な牧草地保護、灌木繁殖を制御するための火気使用について、計画に含める必要がある。適切に森林火災を制御するために、地域コミュニティと共に住民生活等による非制御火災の削減に取り組むことは極めて重要である。

REDD+に関しては、国家的な2つの地域プロジェクトがある。ひとつはソファラ州の北部のモパネ林の生態系、マップ作成、立木計測に焦点を当てた SADC/GIZ による REDD+MRV プロジェクトである。他のひとつは、ザンベジアデルタのマングローブ生態系、マップ作成、バイオマス評価等に着眼した米国農業省による REDD+MRV プロジェクトである。

森林資源のコミュニティ管理は、コミュニティとの便益を共有するという次の法的根拠に依っている。

- 森林野生生物法 No. 10/99 (条項 35)
- 森林野生生物法 詳細規則 No.10/99 (条項 102)
- 省公文書 No. 93/2005

森林保護と劣化した土地での再植林の促進という政府の方針は、大統領の構想「1人の子供に1本の木、1つのコミュニティに1つの森林」のもとに推進されている。

コミュニティと協働するための実現可能な方法としては、1) 農業活動とその他の土地利用のため区分を明確化する適正区画整理、2) 火気の誤用防止のための代替技術普及 (例: 木炭製品)、3) コミュニティベースの森林管理組織の設立など、コミュニティの火気使用防止のための優遇策の提供、4) コミュニティが持続可能な農業活動・移動農業を採用するための支援、等がある。

6.7.9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

森林保護プログラムは、日本による環境のための無償資金協力により実施されている。プロジェクトの目的は、モザンビークの森林保全のための機材の提供と技術協力である。プロジェクト予算は約 8800 万米ドルである。衛星画像、GIS、画像分析ソフトウェア、森林調査機具が土地・森林局(一部は自然資源・インベントリ一部は森林調査に割当て)、州森林・野生生物部、地域経済活動部に提供される予定である。

JICA は、森林管理アドバイザーを自然資源・インベントリ一部に派遣している。アドバイザーは、持続可能な森林管理と気候変動への対応策に関する政策的助言、多様なドナーとのプロジェクト公式化による国際協力の枠組を作るための調整に関する助言を行う。

また JICA は、REDD+モニタリングのための持続可能な森林資源情報プラットフォームプロジェクトを開始した。プロジェクト期間は5年間(2013年-2018年)である。プロジェクト目標は、REDD+実施促進のため森林資源情報プラットフォームに基づいた適切な森林資源モニタリングの開発である。期待される成果は、1) 森林資源情報プラットフォームとしてのデータベースシステム機能の構築、2) MRV(測定・報告・検証)の基礎構築、3)参照排出レベル及び参照レベル (RELS/RLs) 構築、4) バイオマスと炭素換算量のデータセットの作成である。

(2) ノルウェー

REDD のための南南協力として、ブラジル・モザンビークイニシティブがイギリスの研究機関 IIED を通じて実施されている。同プロジェクトはフェーズ 1 にて、1)国家 REDD 計画デザインの準備促進、2) 世界銀行 FCPF に対する Readiness Preparation Plan (RPP)作成支援、3) REDD

の範囲内における技術、組織、および法的能力の強化、4)REDD プロジェクト潜在エリア特定のためのフィージビリティ調査を計画していたが、すべて実施されなかった。マニカ州におけるパイロットプロジェクトがフェーズ 2 で計画され、International Institute for Environment and Development (IIED) によりエドワルド・モンドラーネ大学、CTV (Centro Tera Viva)等に委託実施される予定である。

(3) フィンランド

国家森林プログラムへの協力 (SUNAFOP) が、1) 土地・森林局の政策立案、政策実施のために必要な規則的枠組設立の実行能力の改善、2) 森林利用、産業開発、森林分野のビジネス環境の強化、3) 北部地域 4 州 (ナンブラ州、カボ・デルガード州、ザンベジア州、ニアッサ州) におけるコミュニティを基礎とする自然資源管理(CBNRM)の連携を目標に実施されている。プロジェクト期間は 5 年間(2009 年-2014 年)で、予算は 1,100 万ユーロである。

プロジェクトは、森林生産における森林インベントリーと特許権所有者からの開発費用収集システムの開発を支援している。プロジェクトは、コミュニティの合意形成と森林・野生生物インベントリー調査を実行する。コミュニティに基づく広範な強制力が周知されることにより、違法伐採、狩猟が減少することが期待され、伐採や狩猟の実行から徴収金が収集されると考えられる。森林利用権のモニタリング不足の結果、地域コミュニティへの投資収益 (20%は伐採木材の売り上げ) は返還されていない。

フィンランドは 2000 年から 2005 年の間、モザンビーク全体の森林インベントリー技術向上に貢献した森林インベントリー調査とザンベジア州、イニャンバネ州の森林被覆図作成のためのリモートセンシング技術に対する協力を行った。

(4) フランス

ザンベジア州ジレ国立保護区プロジェクトは、フランス開発庁(AFD)、フランス地球環境基金の協力により実施されている。観光省(国立保護区内)と農業省(緩衝地帯内)をカウンターパートに 2009 年から 2012 年の間に実施された。プロジェクトコンポーネントは、保護管理の改善、野生生物回復と環境に配慮したモニタリング、コミュニティ開発のための行政構造構築、緩衝地帯の価値の定量化、およびプロジェクトのモニタリング・評価である。また、緩衝地帯の特定、重要な絶滅危惧種の再導入、コミュニティベースの狩猟地区設定のためのフィージビリティ調査を実施する。

同プロジェクトのフェーズ 2 では、REDD+の実施準備を目標とし、REDD+の潜在能力予測、GHG 排出削減予測、コミュニティ組織、低炭素排出(農場保全、スポーツハンティング、エコツーリズム)の小規模生計活動の試行が計画されている。森林火災、植生変化、生物多様性(象などの重要種)は、フェーズ 2 でモニタリングが実施される。プロジェクト期間は 2012 年から 2014 年、予算は 500 万ユーロである。

(5) デンマーク

DANIDA は、気候変動専門家により環境省の気候変動に対する能力強化を実施している。

(6) イギリス

エジンバラ大学が、ソファアラ州とマニカ州にて ALOS PALSAR を使用した森林減少に関する調査を実施した。調査は部分的に EU が支援している。

(7) 欧州連合(EU)

レーダー技術による森林炭素モニタリングプロジェクトは、エドワード・モンドラーネ大学と共に計画された。EU は、WWF による Blue REDD+プログラムにも支援を行っている。

(8) アメリカ

土地保有権プロジェクト(Land Tenure Project)は、米国 Millennium Challenge Account (MCA) の一部として米国国際開発庁の支援で実施されている。プロジェクト目標は、1) 地域コミュニティによる土地利用の調整、2) 土地政策のレビューとモニタリング、3) 土地管理の向上と能力強化 である。プロジェクトは土地利用目録、地図の作成、および工程計画の支援を行う。プロジェクト予算は、6,800 万米ドルである。土地保有権プロジェクトでは、コミュニティレベルの地理情報データベースが北部地域 4 州（ナンプラ州、カボ・デルガード州、ニアサ州、ザンベジア州の 12 地域 8 市町村）にて作成されている。

(9) 世界銀行

FCPF 下における REDD+の準備は、世界銀行事務所によって調整されている。モザンビークの RPP は 2012 年 3 月に承認されている。

(10)UNDP

沿岸部保護プロジェクトは気候変動への対応策実施のため、GEF 助成金(LDC 基金)による資金総額 1,400 万米ドル(2012 年－2016 年)で計画されている。

(11) 世界食糧計画(WFP)

気候変動適応策の推進のため、WFP は JICA に協力し「1つのコミュニティ 1つの森、食の安全保障のためのパイロットプロジェクト」を日本の民間企業(Carbon Free Consulting: CFC)のボランティアカーボンオフセットによる投資により実施している。このプロジェクトは、大統領による「1人の子供に 1本の木を、1人のリーダーに 1つの新しい森を」のイニシアティブ促進、Food for Work Agroforestry 推進のため DNTF および INAS を支援する。

6.8 ナミビア

6.8.1 森林政策

2001 年に承認されたナミビアの森林開発政策の主な政策目標は以下の通りである。

- 持続可能な森林資源管理のために、農民と地域コミュニティのエンパワーメントによる地域開発と生物多様性保全との調和を図ること。
- 開発研究や育林学における実績の応用、保護、必要不可欠な経済協力プロジェクトの促進

等を通して、国有林の収益性を高めること。

- 木材及び非木材林産品の森林原材料を用いる中小産業への投資を呼び込むため、良好な投資環境を創出すること。
- 森林全体に利するよう計画された保全地区・保護地区、アグロフォレストリーの活用、多様な他のアプローチ等、革新的な土地活用計画を実施すること。

ナミビアは、気候変動による国家開発への影響の緩和努力を推進するために、気候変動に関する国家政策を推進しており、REDD+関連事項はこの政策の中で扱われている。現在、ナミビアはREDD+準備段階にあり、森林地図作成と森林の減少・劣化の原因究明を目指して活動中である。

6.8.2 森林プログラム

情報は得られていない。

6.8.3 森林管理のための法制度

2005年により改訂された森林法(No. 13, 2005)が、ナミビアにおける森林政策の基本法である。この法は、森林資源の活用方法と森林資源利用者の責任を規定している。

6.8.4 森林管理の行政組織

農業・水・林業省下の森林局(Directorate of Forestry)は、ナミビアの森林保全とそれを利用する国民の権利を管轄する。森林局の職務は、以下のとおりである。

- 森林の便益に対する裨益者の所有権
- 森林法の効果的な施行のための規制
- 地域住民への技術的支援と助言（普及サービス）の提供
- 森林保全・保護に関する調査、教育、技術訓練と国家プログラム
- 森林管理
- 地方の貧困削減および、森林資源の重要性・価値に対する地域住民の認識強化に資するための、森林資源・産物の持続可能な管理・活用

2012年9月現在、公的な森林管理組織の職員数は532名であり、その内25名が大学の学位またはそれと同等の学力を有する者である。

森林法では、法令、政策、その他森林関連事項の勧告を行う森林評議会(Forest Council)の設立が規定されている。農業・水・林業省、土地・移住省、二つの農業労働組合、および伝統的な指導者たちの評議会が、森林評議会を構成している。

6.8.5 森林面積・材積量の現状と変化

ナミビアの2000年の土地被覆元本データは表6-22のとおりである。森林及び林地は国土面積の約17%であり、北部、北西部 Okavango 河沿いに集中している(図6-14)。

表 6-22 ナミビアの土地被覆 (2000年)

土地利用	面積(ha)	%
低木灌木地	43,460,321	52.8
森林	99,496	0.1
草地	7,220,148	8.8
海岸・河川沿岸林	346,870	0.4
塩田	538,262	0.7
モザイク状の低木林・森林	14,211,507	17.3
低木林の点在する草地	3,576,921	4.3
灌木地	12,875,475	15.6
合計	82,329,000	100.0

出典: FAO,2010.

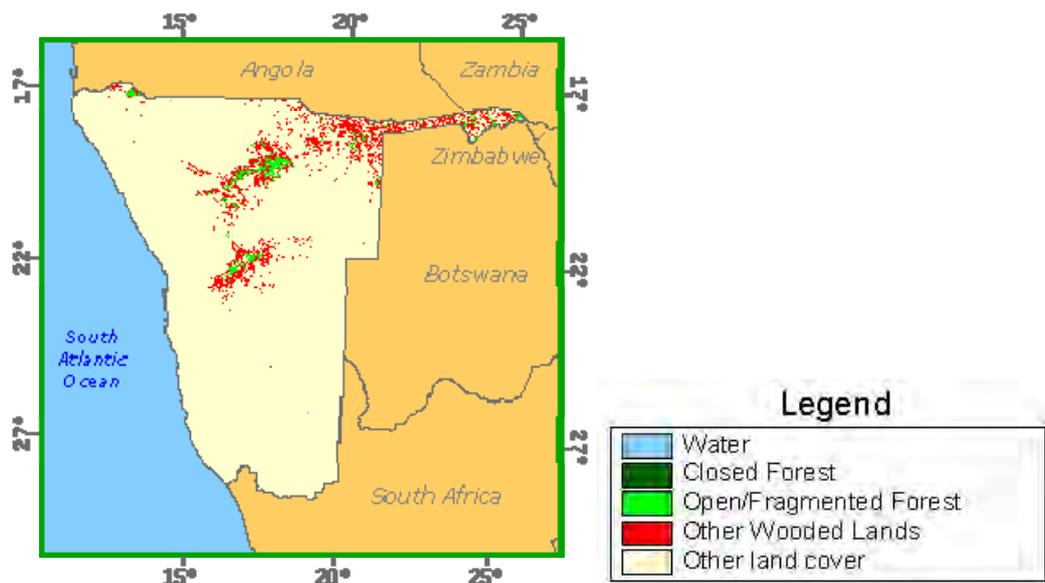
2000年のデータに基づいた外挿により1990年、2005年、2010年のデータを推定している(表6-23)。

表 6-23 ナミビアの森林と材積量の変化

FRA 2010 分類	面積(1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠10%以上)	8,762	8,032	7,661	7,290
疎林地(樹冠5-10%)	9,023	8,656	8,473	8,289
その他土地(樹冠5%未満)	64,544	65,641	66,195	66,749
内水面	100	100	100	100
合計	82,429	82,429	82,429	82,429
総材積(100万 m ³)	211	193	184	175
商業樹種材積(100万 m ³)	n/a	n/a	n/a	n/a

出典: FAO, 2010.

注: 森林10%以上(最低0.5 ha) 疎林地(樹冠5-10%)、その他土地(樹冠5%未満)が樹高5m以上の木の樹冠で覆われている。



出典: FAO ホームページ(FRA 2000).

図 6-14 ナミビアの森林被覆図

6.8.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

国家リモートセンシング・センター(National Remote Sensing Centre: NRSC)は、リモートセンシング調査と地図作製を担当している。地球資源探索衛星 Landsat による TM 画像と、地球観測衛星 Aqua と Terra による MODIS データのようなリモートセンシングデータを、オンラインで入手している。

ソフトウェアに関しては、NRSC スタッフは、ERDAS, Imagine and ENVI (画像処理用)、Arc GIS, ArcView (GIS 用) を、データ処理と地図作製の用途で使用している。森林管理スタッフの管理者等は、ILWISS (for Image processing)、Quantum GIS and GRASS (for GIS) のようなフリーウェアを使用している。AMESD データと開発されたアルゴリズムは延焼地区の地図作成に使用されている。

6.8.7 森林管理・火災対策の現状と問題点

主な研究機関は、森林局の研究部である。研究スタッフは 17 名、うち修士が 2 名である。研究分野は、原産果樹増殖、灌木地管理、火災管理、種苗実験、アグロフォレストリー、植物種試験等である。

6.8.8 森林管理・火災対策の研究

(1) 保護区の制定

農業・水・林業省は、国有地、森林資源管理、または生物多様性保全のため重要であり管理されるべき共有地、または国有地を、土地移住省の承認に基づき、国有森林保護区(State forest reserves)に制定する。

コミュニティの森林がその機能を果たせない場合には、当該地域の伝統社会のチーフ、伝統的権力者、または土地・移住省の同意のもとに、共有地を国有森林保護区に制定することができる。地方森林保護区(Regional forest reserves)は、国有森林保護区と類似しているが地方評議会の要請に応じて制定される。地方評議会(Regional Council)は伝統社会のチーフまたは伝統的権力者、ステークホルダーと交渉し、大臣に対し勧告を行う。

(2) 森林火災

NRSC が延焼面積を測定しているが、火災発生件数は不明である。延焼面積を表 6-24 に示す。

表 6-24 ナミビアの延焼面積の推移(2000-2005)

年	延焼面積 (ha)	年	延焼面積 (ha)
2000	4 813 543	2006	5 174 318
2001	4 847 662	2007	6 091 985
2002	3 629 772	2008	3 721 174
2003	4 206 982	2009	7 247 731
2004	4 027 162	2010	6 154 779
2005	4 018 162	2011	6 616 421

森林火災を管理する森林局は、森林法のもとに主に森林保護区における火気の使用禁止に関わり、火災発生の危険がある地区と火災による損害の土地所有者の法的責任について明らかにしている。共有地における森林局の無許可の火気使用は違法である。

火災管理評議会やその他関係機関によって決定された例外もあるが、目的別分類林(classified forest)、森林管理地区または保護地区における火気の使用は違法とされている。個人が火気を使用してそれが広がった場合、その個人は火災による損害に対し責任を負わなければならない。

目的別分類林保護の一助として、近隣地区を火災管理エリアに設定することができる。それぞれの火災管理エリアでは、エリア内で実施すべき火災予防対策と火災発生時にとるべき対策を明記した火災管理計画を作成しなければならない。緊急時には周辺の地域住民は消火活動に協力することが法的に義務付けられている。

2011/12年に3,261km、2012/13に5,642kmの防火帯が設定されている。AMESDのリアルタイムの情報に基づく火災速報が、農民とその他の共同体へ火災発生への警告として毎日送付されている。

近年火災の予防と抑制における政府、民間、コミュニティの関係者間の協調関係を強化するため、森林局による2005年の国家森林草地火災管理計画ドラフト(National Forest and Veld Fire Management Policy, DOF, 2005)をもとに、公式の国家政策を策定する動きが始まっている。火災防止策の内容は、教育と意識向上キャンペーン、防火帯ネットワーク、コミュニティの火災抑制訓練から構成される。

カプリビ総合火災管理プログラム(The Caprivi Integrated Fire Management program)は2006年に開始され、カプリビ総合火災管理戦略(The Caprivi Integrated Fire management Strategy) (2007-2011) が

策定された。

(3) コミュニティ林

コミュニティ林の制定は、2001年森林法の基準に則している。共有地においては伝統社会のチーフまたは伝統的権力者の同意のもとでコミュニティ林として宣言することが可能である。伝統的にコミュニティ林の使用者の代表組織は、森林管理担当大臣と書面契約を結ぶことにより、森林管理権限者として任命される。この管理権限者は森林資源を利用し動物を放牧させる法的権利、またはこれらの権利を他者に有料貸出する権利を有する。以下をような義務を負う。

- 管理計画に従った森林の維持管理の実践。
- 全てのコミュニティ構成員の、コミュニティ林の平等な利用権を保証すること。
- 森林資源によって得られた十分な資金による森林の保全維持のための再投資、および余剰分のコミュニティ構成員間での分配。

ナミビアにおけるコミュニティ・フォレストリープログラムの総合目標は、関連機関とステークホルダーと協同で、持続可能なコミュニティ保有林・牧草地管理のためにコミュニティが権利と能力、資源情報を獲得できるようにコミュニティをエンパワーメントすることによって、森林資源管理と地域住民の生計を改善することである。現在、84,500人の受益者によって支えられている合計面積約4,86万8,000haの32箇所のコミュニティ森林が承認されている。

コミュニティ・フォレストリーは、ナミビア・フィンランド森林プログラム(Namibia-Finland Forestry Program: NFFP)、デンマークの資金提供によるコミュニティ・フォレストリー普及開発プロジェクト (Community Forestry and Extension Development Project) と GTZ による Okongo Community Forestry Project の経済・技術援助のもとに開始された。このプロジェクトは、KfW を通じた BMZ の資金と GIZ の技術援助のもとに、ナミビア・コミュニティ・フォレストリー・プロジェクトとして継続された。

6.8.9 海外ドナーによる支援

情報は得られていない。

6.9 セイシェル

セイシェルは、ヨーロッパ、アフリカ、およびアジアの様々な生物種を有し、生物多様性の高い島国である。英語、フランス語、およびクレオール語を公用語とし、人口は約87,000人である。

6.9.1 森林政策

環境保護と森林管理のための政策的枠組みとして、セイシェル持続可能な開発戦略 (Seychelles Sustainable Development Strategy: SSDS 2012) が策定されている。SSDS の主な国家森林政策は以下の通りである。

- 持続可能な自然資源の利用および国民への自然資源の平等な便益の保証のための、陸上及び水中の生物多様性の保護と管理
- 生物多様性の理解を向上させるような、環境変化の中での森林機能改善
- エコシステムアプローチによるエコシステムのサービスの強化による持続可能な森林管理の達成

6.9.2 森林プログラム

情報は得られていない。

6.9.3 森林管理のための法制度

森林保護区法は 1955 年に制定された法律で、1976 年に改訂されている。他の関係法令としては、1994 年制定の環境保護法、1982 年制定の国立公園及び自然保全法がある。

6.9.4 森林管理の行政組織

森林関連事項の政策とその施行は環境・エネルギー省の管轄であり、5名のスタッフによる小規模な部署がこれに充てられている。セイシェル国立公園局は、99名のスタッフを有し、森林火災防止を含む森林管理を担当する。セイシェル国立公園局の組織図を図 6-15 に示す。

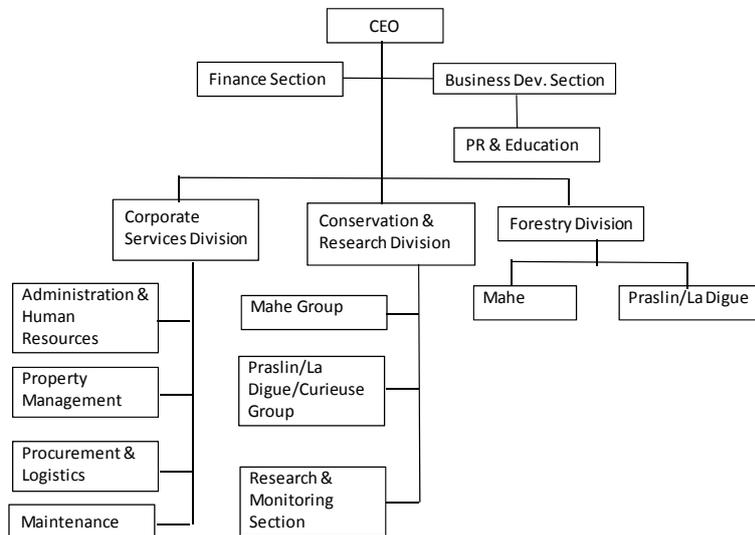


図 6-15 セイシェル国立公園局の組織図

6.9.5 森林面積・材積量の現状と変化

セイシールの森林面積の総面積は 30,700 ha で国土の 88%を占める。森林の材積は 310 万 m³と見積もられる(表 6-25)。

表 6-25 セイシェルにおける森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	面積(1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	40.7	40.7	40.7	40.7
疎林地(樹冠 5-10%)	0	0	0	0
その他土地(樹冠 5%未満)	5.3	5.3	5.3	5.3
内水面	0	0	0	0
合計	46	46	46	46
総材積(100 万 m ³)	3	3	3	3
商業樹種材積(100 万 m ³)	n/a	n/a	n/a	n/a

出典: FAO, 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上の木の樹冠で覆われている。

セイシェルでは 1990 年から 2010 年の間に、環境保護に重点を置き、森林保護エリアを拡大するように政策を変更した。毎年少なくとも 10,000 本の木が植栽される一方、建設産業のための木材輸入が大幅に増加したため、森林の伐採は少なくとも 20%減少した。

しかしながら、伐採と植樹による材積に対する影響は小さく、材積量はほぼ変わらないと推測されている。現状の植生面積の 1992 年の植生別データ (表 6-26) からの変化は小さいと考えられている。

表 6-26 セイシエルの植生毎の面積(1992 年)

分類	面積(ha)
アルビジア(Albizia)	1,424
混成林	24,525
植林	4,929
ココナッツ	2,929
灌木地帯(bush)	6,859
非森林(Deforested)	343
その他	4,990
合計	46,000

出典: FAO,2010.

6.9.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

本島用には 1.0 m 解像度の航空写真 (1999)と 0.5m 解像度の航空写真(2011)、諸小島用には 2.4 m 解像度の QuickBird による衛星画像が利用されている。

ERDAS、Imagine (for image processing)、Arc GIS、ArcView (for GIS) 等のソフトウェアが一般的な地図作成とデータ処理に使用されている。WinBilko (画像処理用)、Quantum GIS、GRASS and

Post GIS (GIS 用)のようなフリーウェアも使用されている。3名のスタッフが GIS 関係の業務を任されており、その中の1名が GIS 修士の主任、その他2名が技術者である。

6.9.7 森林管理・火災対策の研究

公的な森林研究センターに専門家はいない。

6.9.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

火災の被害を受けた森林は、2011年には345ha、2012年には93haであった。セイシェルでは火災発生は少ないので、防火帯は設けられていない。

森林火災政策では、環境省発行の正式な燃焼許可が無しで屋外、植林地、野原、森林では火気の使用は禁止されている。2010年には森林火災有事計画(Forest Fire Contingency Programme)が策定され、そのもとで2010年に森林火災データベースが作られ、消防隊の年間訓練プログラム、一般向けの教育・啓蒙プログラムが年1回実施された。森林火災の発生通知は、危険・災害局、救援・火災対応サービス局、警察、および地区の管理組織等により確立された連絡・報告方法を通じて、送られている。

セイシェルには REDD+に関する政策は存在しないが、SSDS2011-2020の森林保護プログラムには、REDD 関連活動が含まれている。2012年には2万本の植林キャンペーンが行われ、劣化した土地の回復が推進された。組織的な森林インベントリーは作成されておらず、利用可能な関連データも限定的である。

6.9.9 海外ドナーによる支援

情報は得られていない。

6.10 南アフリカ

南アフリカ共和国はアフリカ大陸の南端に位置し、5,058万の人口のうち77%がアフリカ、10%が欧州、9%が混合、3%がアジアを起源とした人種である。南アフリカの経済はアフリカ大陸でも発展しており南部アフリカ諸国の GDP の約60%を産出している。世界でトップクラスの株式市場等の洗練された金融システムを有し、施設、通信、エネルギーなどのインフラの整備も進んでいる。

6.10.1 森林政策

(1) 国家森林行動計画(1997)

1997年から2000年間の戦略的プログラムとして国家森林行動計画 (National Forest Action Program: NFAP) が1997年に策定された。NFAPにおいて、林業は村落開発における貧困削減のためのツールとして認識されている。NFAPは、コミュニティ・フォレストリーの発展の可能性

に重点を置き、種子汚染や外来樹種の拡大をコントロールし、経済と社会の発展を促進するための持続可能な森林ニーズに対応するための立法上のツールを準備している。

NFAP によると、南アフリカの森林セクターは南部アフリカ開発共同体 (SADC) の森林セクターの一部であり、共同研究、教育と中核的拠点、SADC 地域森林政策、計画された SADC 木材協会を含む地域アプローチの基盤開発を強調している。

(2) 森林ロードマップ 2030

森林ロードマップ 2030 は、森林セクターの長期的な戦略的位置付けを特定するために 2007 年に策定された。ロードマップは、以下 6 つの原則と戦略目標を有する。持続可能な森林管理のための国際的及び地域的パートナーシップの強化が、8 番目の戦略目標として示されている。

森林ロードマップ 2030：原則と戦略目標

- 国有財産として扱われるべき森林と森林資源
 - 森林の火災による負の影響、病気や外来植物からの保護
 - 開発とジェンダー平等
 - 水資源の希少性の認識
 - 競争力のある付加価値化された森林セクターの確立
 - 不当差別によりかつて不利益を被った人やグループが有利になるような森林の開発、管理
- 戦略目標 1 - 木材バリュー・チェーン全体の持続可能性を確保するために、改善された木材の利用可能性と木材の安定供給を促進する。
- 戦略目標 2 - 農村や恵まれない地域に特に焦点を当て、南アフリカの人々の生活の質に対するあらゆる種類の森林や関連商品及びサービスによる貢献を増大させる。
- 戦略目標 3 - 経済的、社会的、健康と環境の利益の公正かつ衡平な分配を確保しながら、森林の生物多様性、生態系、生息地の保全を促進する。
- 戦略目標 4 - 持続可能な森林セクターの開発を支援するために、能力開発を促進する。
- 戦略目標 5 - 持続的開発の観点からセクターの可能性を伸ばしつつ、規制環境に準拠するように促すため、規制環境の強化と合理化のための革新的な方法を実践する。
- 戦略目標 6 - 持続的森林管理を可能とする制度的及び財政的解決方法を創出する。
- 戦略目標 7 - セクターの成長への制約に対処し、成長へのリスクを管理することに精通し、知識ベースの事業として森林セクターを維持する。
- 戦略目標 8 - 持続可能な森林管理を実践していくために国際的及び地域的パートナーシップを強化する。

6.10.2 森林プログラム

(1) DAFF 森林資源資源戦略プログラム 2012/13-2016/17

自然資源の持続的管理と効率的利用を確保することを目的とする DAFF 戦略計画における森林自然資源管理プログラム(Forest and Natural Resource Program)は、以下の 3 つのサブプログラムを持つ。

- 森林施業：9 県における国有林と樹林地、その他国有財産の管理を通じ、森林施業の持続可能な管理を保証する。
- 森林開発と規制：商業および緑化の最適な開発と小規模林業の発展を促進することにより、森林開発と規制のための政策の効果的な開発を保障する。
- 自然資源管理：樹林地や天然林の持続的管理、灌漑計画や水利用の効果的な開発と活性化を可能とする枠組を介して、インフラ開発や自然資源の持続的利用を促進する。

このプログラムには、50,000 ha の天然郷土林、樹林地、農地の再生計画、及び 2013 年までの気候変動適応計画の策定の計画が含まれる。

6.10.3 森林管理のための法制度

(1) 国有林法

国有林法（National Forest Act: NFA）は 1998 年に制定された。同法は、持続可能な森林管理の一般原則、森林や樹木を保護するための特別措置、森林の利用、機関、一般行政、違反と罰金、法の執行、及び総則と経過措置を規定している。NFA では、無許可で天然林の収穫を禁止し、森林開発、評価や優先順位による保全目標、国の様々な森林タイプまたはサブタイプ、天然林の信託統治のための管轄区域の決定、劣化森林の回復の推進、天然林のアクセスや利用のタイプ、様々な草原タイプの保護のための景観アプローチ、社会林業などを規定する。

(2) 国家草原(veld)及び森林火災法

国家草原及び森林火災法も 1998 年に制定されており、防火協会(Forest Protection Association: FPA)の設立、火災の危険性評価、防火帯による草原火災（veldfire）防止、消防、火災に対する違反と罰金、火災研究などを規定している。

6.10.4 森林管理の行政組織

農林水産省（DAFF）は、主に農林水産セクターの政策の策定と実施を担う。DAFF は 6 部門あり、森林部門には以下の 7 プログラムがある。

林業監督プログラムは、持続可能な森林経営を支援するための政策を策定し、同セクターを監督し、政府のあらゆるレベルでその政策を確かなものとする。

森林、火災規制とガバナンス・プログラムは、森林関係法に基づく行政を確かなものとし、国有林のアクセスと利用、草原と森林火災の予防・管理・モニタリングのためのシステムと戦略開発を通じて、農村社会経済の発展を支援する。火災管理目標を達成するために、草原及び森林の火災を予防する地方機関の組織化と運営のための技術的助言と支援を提供している。

森林開発プログラムは、SADC 地域においても同様に南アフリカで林業発展を促進する国際的連絡を含む、コミュニティが彼らの生活を改善するために樹木や森林資源を利用していくような、社会・経済的権利拡大に関する憲章を支える戦略を開発する。さらに、コミュニティが経済成長をもたらす生計を維持するために森林の恩恵を受けることができるように森林事業と生計の発展

を開発している。

森林技術・情報サービスプログラムは、森林の空間情報と非空間情報を含む、森林データ、情報と知識のために、システム全体の管理を通じて自然資源ベースの持続可能な利用を保証する。国有林移転・規制・管理・監督プログラムは、国有林の移転、移転後の管理と規制、そしてステークホルダーとの関係を取り扱う。

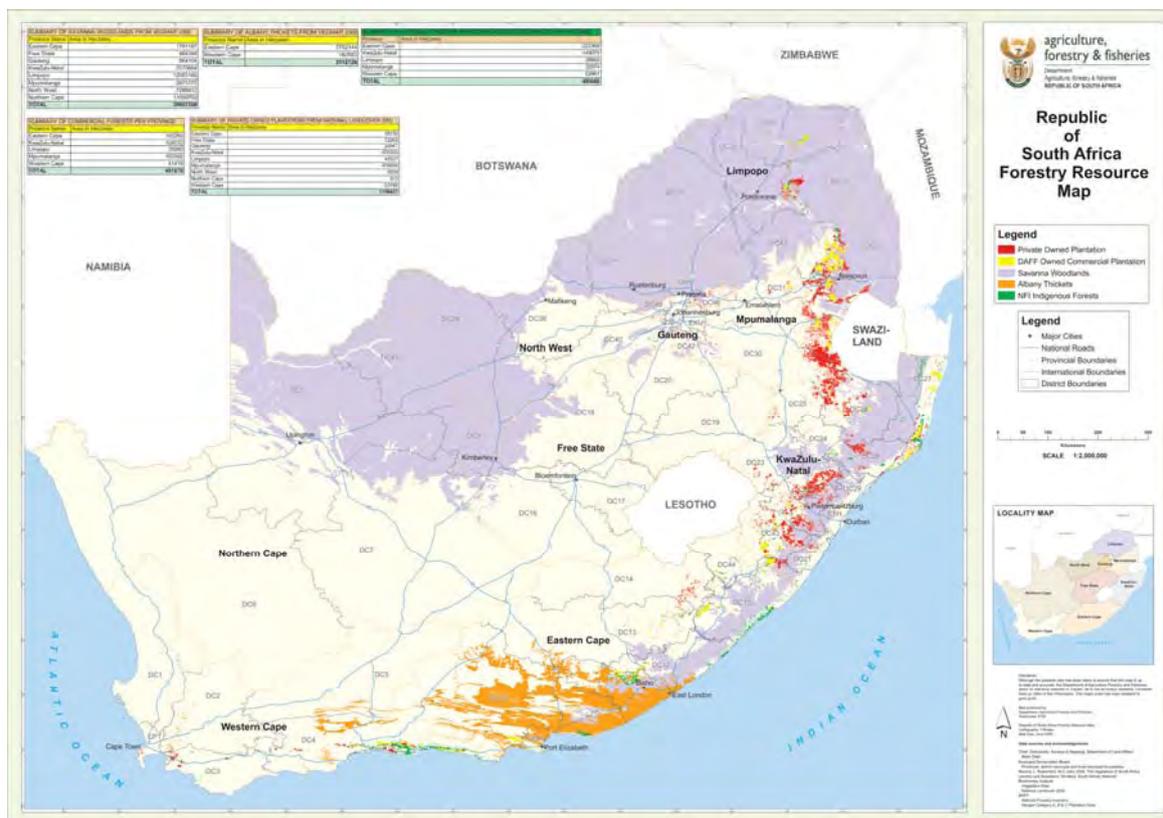
6.10.5 森林面積・蓄材量の現状と変化

2006年の植生図によると、南アフリカでは、国土の約90%をサバンナ樹林地が占め、天然林は国土のわずか1.1%を占めるに過ぎない(表6-27)。植林地は3.5%であり、民間所有(2.6%、1.1百万ha)と政府所有(0.9%、410,454ha)が、国土の東部に集中している(図6-16)。“アルバニーの藪(Albany thicket)”と呼ばれる多肉植物と *Euphorbia* 属からなる樹林帯が、国の南端に存在する。

表 6-27 南アフリカにおける州ごとの植生面積

州	天然林	サバンナ樹林地	Albany Thicket	私有植林地	商用国有植林地	合計
東ケープ	222,368	1,791,187	2,752,144	38,730	103,260	4,907,689
フリーステイト		884,348		12,269		896,617
ハウテン		564,104		20,941		585,045
クワズール・ナタール	149,075	3,570,654		505,335	108,732	4,333,796
リンポポ	28,688	12,083,166		43,527	35,080	12,190,461
ムプマランガ	32,574	2,675,175		476,606	163,382	3,347,737
北西		7,288,812		5,029		7,293,841
北ケープ		11,099,763		810		11,100,573
西ケープ	62,961		160,583	53,180	41,416	318,140
合計	495,666	39,957,209	2,912,727	1,156,427	410,454	44,932,483
%	1.1	88.9	6.5	2.6	0.9	100.0

出典：DAFF.



出典：DAFF 2006 年植生図に基づく。

図 6-16 南アフリカ森林資源図

6.10.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

リモートセンシングと GIS は南アフリカの林業で広く利用されている。DAFF は 2 百万分の 1 森林植生図（国全体）、7 万分の 1～9 万分の 1（地方レベル）と 3 万分の 1 保護地域の地図を有する。

6.10.7 森林管理・火災対策の研究

DAFF

DAFF には、南アフリカの現在の研究拠点を支援する森林研究コーディネーター(Forest Research Coordinator)が配置されている。新たな研究開発能力の短期目標は、1) 研究開発戦略の再活性化、2) 国家森林研究フォーラムの設立と知的財産の管理、である。

科学産業研究センター(CSIR)

CSIR の Meraka 研究所は、MODIS と MSG（メテオサット第二世代）のデータを使用して高度火災情報システム (AFIS) の開発を支援してきた。同研究所は、EU 支援の AMESD を通じて、火災検出アルゴリズムの開発を行い、火災関連プロダクト（ホットスポット、火災乾燥インデック

クスアラートなど)を提供している。また、同研究所は、南アフリカと他の SADC 諸国において受信設備とフィールドターミナルを設置した。CSIR の地上局は、地球監視衛星からのデータを受信している。CSIR は、火災連携センターを設置し、地域における火災対策活動を調整している。

農業研究評議会(ARC)

ARC には 8 つの研究機関と、地球観測、土壌と水、土壌の健康と修復、土壌生成統計学(Pedometrics)、農業気候学、地質情報の 6 つのプログラムがある。DFRR からの資金により、ARC は、火災、気候、土壌、人口、行政区や道路を含む様々な主題図を提供する WebGIS システム AGIS を開発した。地球観測プログラムは、火災、旱魃、外来植物をモニターし、国の穀物推定、持続可能な土地管理、土壌浸食が研究されている。農業気候学プログラムでは、100 の有人、450 の自動気象監視局からのデータを利用している。

プレトリア大学

プレトリア大学地理学科には、リモートセンシング・GIS センターがある。大学院生により、火災の焼け跡データと MODIS ホットスポットデータの確認が行われている。大学は、植物科学と森林面積の変化の研究を行っている。それはミオンボネットワーク(国際科学会議連盟により地球圏・生物圏国際共同研究計画(IGBP)にて形成された中央アフリカのミオンボ生態系の土地利用および土地被覆の変化の陸上研究のための枠組み)に属し、マラウイ大学ブンダ農業大学と共同研究を行っている。

6.10.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

火災管理

森林火災は、南アフリカの森林管理における最も深刻な問題の一つである。2008年に発生した大規模な森林火災による延焼面積は80,000 ha(主に植林地)に及び、23名が亡くなっている。土地所有者自身の土地からの火災発生に対して責任を負うことになっている。土地所有者によって森林保護協会(Forest Protection Association: FPA)が形成されている。FPAは各州に事務所を持つ。土地所有者は、FPAに参加すると、火災保険費用を下げるができる特典を持つ。

2003年以降、Working on Fire(非営利の消防グループ)が環境省の下に組織された。Working on Fireは、50,000 haごとに1隊(25隊員ずつ)消防隊を編成する。国全体で5,000人が採用され、21日間ネルスプロイト(Nespruit)で初期研修を受ける。消防グループは、週7日24時間いつでも動員できるよう訓練を受ける。乾季の時期の違いにより、冬は東部地域に、夏は西部地域に駐留している。各州にWorking on Fireコーディネーターが配置されている。

CSIRは、EUの支援を受けたAMESDの火災監視支援コンポーネントを実施している。AMESDは、高度消防情報システム(AFIS)の開発を支援している。AMESDは2012年末に終了し、2013年から2015年の間はアフリカの安全のための環境モニタリング(Monitoring Environment for Security of Africa: MESA)によるモニターが続けられる予定である。AFIS火災警報は、NASA

(MOD14) (火災ホットスポット解像度 1km) によって開発された方法による MODIS データに基づいて、南部アフリカ諸国に一日二回発信される。AFIS で提供されたデータは、アクティブな火災警報、火災の危険性指数 (カナダやオーストラリアで開発された方法論に基づいた 3 日間予報)、毎月の延焼、バイオマス蓄積による火災リスク、雲と雨の動き、および氾濫面積などがある。利用のための訓練が行われているが、データは各国において火災対策のためにはあまり利用されていない。MESA では、この問題を支援することを計画している。

クルーガー国立公園 (200 万 ha 以上) では大規模な火災抑制を行っている。高い降水量の年にはより高いバイオマス成長があるため、一年以内に大規模な計画火入れが予定されている。通常、蓄積したバイオマス除去のために、各々の場所で 5-6 年に一度程度計画火入れが計画されている。

参加型林業

DWFA (水利森林省) による 2004 年の NFAP のレビューによれば、行政サービスの全国、州、地方の枠組における省の役割を特定することが困難であることから、コミュニティ・フォレストリーは廃止され、森林行政の地方分権の必要が提案された。コミュニティ・フォレストリーという用語の代わりに、共同森林管理 (JFM) にならない参加型森林管理 (PFM) が採用されている。

6.10.9 海外ドナーによる支援

欧州連合

CSIR の Meraka 研究所は、上述したように EU 支援により AMESD を実施している。

GIZ

タンザニア-南アフリカ火災管理連携プロジェクトが、三国間協力基金によって 2010 年から 2011 年の間に実施された。三国間協力基金は、南アフリカとドイツ双方の経験やリソースを利用することによって、第三国での開発プログラムを実施するためのメカニズムである。プロジェクトは、選択されたタンザニアのコミュニティや関係者における火災管理手法のスキルと知識の強化を通して、自然資源の管理を改善することを目指す。プロジェクトのパートナーは、水利局、DAFF、Working on Fire (WoF)、FireWise、および CSIR-Meraka 研究所である。

6.11 スワジランド

スワジランドは、モザンビークと南アフリカの間に位置する面積 17,364 km²、人口約 120 万人の小国である。人口の 70%は農村部に居住しておりその人々にとって農業が主な収入源である。

6.11.1 森林政策

2002 年に承認された国家森林政策 (National Forest Policy) の目的は以下の通りである。

- ・森林資源の利用・開発のため、土地へのアクセスを改善し、森林と樹木の保有権を確実なものとする

- ・合理的で持続可能な土地利用の推進と、林業と他の土地・水資源利用の間の均衡の達成
- ・森林地域を維持し、森林の生産性を改善し森林の産物・サービスの持続的供給の保証
- ・収入と生活改善による貧困削減
- ・森林資源の生物多様性保全およびその持続可能な利用による公平な便益分配の確保
- ・林業の都市開発への組み込みの推進
- ・他のステークホルダーとともに国家としての森林セクターの管理能力強化

スワジランドには現在 REDD+推進のための政策は存在しない。

6.11.2 森林プログラム

国家森林プログラムのドラフトは、2002年に作成されているが承認されていない。

6.11.3 森林管理のための法制度

森林法案ドラフトは2002年に作成が開始され、2010年に更に改訂された。法令公布のためは、最終化した上で法務長官、内閣及び国会に提出する必要がある。

法案の主な目的は以下である。

- ・社会便益のための効率的で持続可能な全森林の管理・利用のための枠組みの確立
- ・環境保全、動植物の遺伝資源保護、劣化した土地の改良における森林の役割の拡大増大
- ・森林火災管理
- ・森林助言委員会の設立
- ・スワジランド森林基金の設立
- ・SADC 議定書と協定における森林の持続可能な利用・管理に関する国際法の原則の国内への取り込み

また、森林管理に関するその他の現行法令として以下のものがある。

- ・植林管理法(Tree Planting Control Act)(1972)
- ・植物相保護法(Flora Protection Act) (2001)
- ・森林保全法(Forest Preservation Act)(1910)

6.11.4 森林管理の行政組織

観光・環境省(Ministry of Tourism and Environmental Affairs)の下に森林施業担当部局として森林局(Department of Forestry)があり 60名のスタッフを有している。地方事務所は地方(Regional)、亜地方(Sub-regional)、エリア(Area)の3つのレベルにある。同省の、91名の職員から成るスワジランド国家トラスト委員会が保護地域の管理を担当している。

住宅・都市開発省(Ministry of Housing and Urban Development)のスワジランド火災緊急サービス(Swaziland Fire and Emergency Services)が、火災に対応する主要機関である。この機関は、訓練、

火災予防、実働(西部)、実働(東部)、運輸の5部門から成り380名のスタッフを有し、本部のほかに4つの地方事務所がある。森林局を含む数機関が火災予防を実施している。

6.11. 5 森林面積・材積量の現状と変化

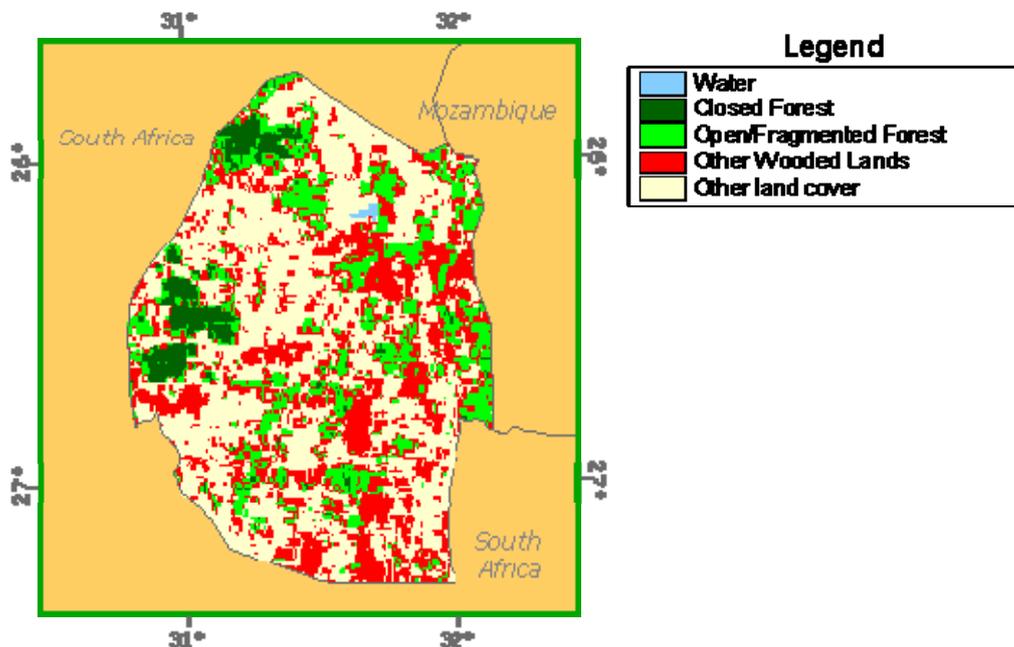
FAOのFRA2010によると、スワジランドの国土面積の約32%が森林である(表6-28)。閉鎖林が国土の北東部にあり(図6-17)、植林地の増加により、最近20年間に森林は20%増加している。しかし、植林地における成長した樹木が火災で被害を受けたことにより、材積量は減少したとみられる。2008年には20,000haの森林が損傷を受けた。

表 6-28 スワジランドにおける森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	Area (1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	472	518	541	563
疎林地(樹冠 5-10%)	152	289	358	427
その他土地(樹冠 5%未満)	1,096	913	821	730
内水面	16	16	16	16
合計	1,736	1,736	1,736	1,736
総材積(100 万 m ³)	19.7	19.4	19.2	19.1
商業樹種材積(100 万 m ³)	13.5	12.1	11.4	10.7

出典: FAO,2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上の木の樹冠で覆われている。



出典: FAO homepage (FRA 2000).

図 6-17 スワジランドの森林被覆図

6.11.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

自然資源・エネルギー省(Ministry of Natural Resources and Energy)の測量事務所(Surveyor General's office)は50名の職員を有し、一般測量、一般地図作成、情報・サービスの3つの部から成る。一般測量部には測量士と測量技術者が、地図作成部には写真測量、作図、GIS及びコンピューターのそれぞれ担当者がいる。

6.11.7 森林管理・火災対策の研究

国の森林研究機関は存在しない。資金不足のため森林担当課においても非常に限られた研究プログラムがあるのみである。

6.11.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

スワジランドには、私企業が自らの森林を管理するために作成した森林管理計画はあるが、政府による森林管理計画は存在しない。森林法案ドラフト(2010)では、森林管理計画の作成と政府への提出が義務付けられている。

植林では、同齡の立木を皆伐し焼き払うのが通常の方法である。共同利用の草地では、家畜への飼料が少ない場合、草の更新のために通常毎年乾季に焼き払う。火は蜂蜜採取のためにも使用されるが、特に植林地の周辺地では火はしばしば放置され火災につながっている。

保護地区や国立公園では、枯木の除去を推進すると共に、他所からの延焼に防ぎ燃焼物を減らすために防火帯や計画火入れの形態で乾季の初期の火入れが行われている。植林会社は被害を最小限に抑えるため、防火帯ネットワークを取り入れた植林地の設計を行っている。このような予防措置を講じて、保護された森林は計画のない火災(大部分が侵入者や近隣コミュニティによる放火予防による)の被害を免れることができない状況にある。

森林火災予防のための火災検知システムは使用されていない。担当部署は、火か煙を目視で確認した報告に依存している。天候不良のために2007年、2008年、さらに2012年7月・8月大火災に見舞われたが、モニタリングシステム脆弱であること、また、その他の理由により有用なデータは存在しない。民間企業は、保険の諸問題により森林火災の統計値を明らかにしていない。

スワジランド政府は、国境での火災と森林開発に関する協力のために、2011年9月に南アフリカ政府との間で覚書に署名しているが、まだ実施されていない。

コミュニティが林地等に多用途の樹木を植えるコミュニティ林業は、森林局により推進されている。樹木は、学校、公共の施設・土地に植えられ、樹種は、コミュニティの生計維持のための社会経済面と環境面において便益を提供するユーカリ、マツ、ワットル(Wattle)等である。伝統的なリーダーシップによる組織構造が存在することから、森林法案のドラフト(2010)では適切な構造を通じてのコミュニティに根差した森林管理が提案されている。コミュニティに根差すエコツーリズムにShewula、Ngwemphisiの2コミュニティが関与している。また保護地域周辺には、コミュニティ支援活動プログラムを通じて形成されたコミュニティ・プロジェクトがいくつかある。

6.11.9 海外ドナーによる支援

(1)FAO

火災管理政策、火災管理戦略、火災管理法の準備、8つの重点地域でのパイロットとなるコミュニティに根差した火災管理、火災に関する意識向上を実施するコミュニティ総合火災管理プロジェクト（2012年6月～2014年5月）が進行中である。

(2)GEF

ウスツ(Usutsu)小規模所有者灌漑計画のもとでの総合土地管理計画が GEF 資金により実施されている(2011-2014年)。森林局は、植林、再植林、天然林保全、外来植物管理のコンポーネントを実施している。

6.12 タンザニア

タンザニアは、African Rift Valley の Great Lakes とインド洋の間に位置し、面積は 885,800 km²、人口 4620 万人、120 の民族から成る国である。スワヒリ語と英語が公用語である。農業が経済に大きな役割を果たし、GDP の 46%、輸出の 75%、労働力の 80%を占めている。

6.12.1 森林政策

国家森林政策

1998年に制定されたタンザニアの国家森林政策（National Forest Policy: NFP）の上位目標は以下の通りである。

- 効果的な管理下における十分な森林面積の維持による林産物や森林サービスの持続的な供給の確保
- 持続的な森林基盤の産業発展と貿易を通じた雇用と外貨収入の増加
- 森林の生物多様性、集水域、および土壌肥沃度の保全を通じた生態系の安定した確保
- その他ステークホルダーと協力した森林部門の管理、開発のための国家の能力強化

また、NFPには以下の森林政策が上げられている。1)管理計画に基づく村落保安林管理、2)私有林およびコミュニティによる森林管理の支援、3)研究と経済的インセンティブによる民間植林地の支援、4)職人による木質林産物の開発、5)一般に知られていない樹種の利用、6)森林管理計画における養蜂コンポーネントの開発、7)民間セクター及びコミュニティによる森林ベースのエコツーリズム、8)非木材林産物産業への投資、9)保安林管理における野生生物保全、10)流域管理と土壌保全のための流域保安林の設立、11) 持続的森林管理のための国家基準と指標の開発、である。NFP（1998）では、火災は森林減少、森林劣化の要因とみなされている。

6.12.2 森林プログラム

国有林及び養蜂計画（National Forest and Bookkeeping Programme: NFBP）は2001年から2010年に

かけて実施された。NFBPは、5つの開発プログラムとその下のサブプログラムを持つ。

森林資源保全と管理の目的は、地方政府及び国家レベルのニーズを満たす林産物及び森林サービスの持続的な供給にある。サブプログラムの参加型森林資源管理とジェンダー配慮の主たる課題は以下のとおり：1)費用と便益の共有のための革新的な方法を使用し、またジェンダー・バランスを配慮し、参加型イニシアティブの経済的、財務的、社会的実現可能性を評価することによるCBFM及びJFMの確立、2)一般用地及び地方政府保安林における森林管理にあたる地方政府との協力、3)コンセッションやリースを通じて既存の産業植林地管理の商業化あるいは民営化による実施機関や民間セクター、地方自治体の導入、4)既存植林地を拡大し私有農地における植樹促進。

2007年のNFBPのレビューで指摘された森林資源の保全と管理プログラムの重要な課題は以下のように、1)体系的なデータが収集されていないこと、及び森林管理計画が欠如あるいは更新されていないこと、2)参加型森林管理の介入範囲が限定されていること、3)土地と木の所有が保証されていないことが挙げられている。

国有林と養蜂計画（NFBP）プログラムとサブプログラム

開発プログラム 1：森林資源の保全と管理

サブ開発プログラム

- 1.1 参加型森林資源管理とジェンダー的側面
- 1.2 森林の生物多様性の保全と管理
- 1.3 土地利用計画
- 1.4 森林資源情報と管理計画

開発プログラム 2：組織・人的資源

サブ開発プログラム

- 2.1 制度的仕組みとセクター連携と協力の強化
- 2.2 セクター別人的資源能力強化
- 2.3 森林と養蜂のための融資
- 2.4 森林及びミツバチ資源管理における普及サービスと啓発活動の強化
- 2.5 森林および養蜂研究
- 2.6 政策分析、計画、調整、モニタリングと評価

開発プログラム 3：法規制枠組と法の執行

サブ開発プログラム

- 3.1 法規、ガイドラインの整備
- 3.2 法の執行

開発プログラム 4：森林を基盤とする産業と持続可能な生活

サブ開発プログラム

- 4.1 林産物・森林サービス情報の開発

4.2 木材および非木材林産物のマーケティング及び啓発

4.3 林産業技術開発

4.4 インフラ開発

開発プログラム 5：養蜂開発

サブ開発プログラム

5.1 蜂の資源や飼料の保全

5.2 蜂蜜製品の多様化と質と量の改善

REDD+のための準備

タンザニアは、UN-REDDおよびFCPFの参加国である。国家ステアリングコミッティ、技術調整委員会、REDD+のタスクフォースがMNRT（天然資源観光省）のもとに設立された。準備提案書（Readiness Preparation Plan: R-PP）が準備され、現在検証中である。

ドラフトR-PPによれば、REDD+国家戦略における主たる課題は以下のとおりである。

- 所有権と保有権の解決
- 能力強化（訓練とインフラ）
- 炭素取引のコントロールと参加、政府及び地方政府の役割
- ベースラインの確立、モニタリング、報告、検証
- 国家および地方レベルで効果的なモニタリングとプロセスの評価
- ステークホルダーの取り組み、地域社会の巻き込み
- 国や地方レベルでの実践枠組において想定される友好的な機能と制度的取り決め
- 資金メカニズムとインセンティブ
- 便益配分メカニズム
- 汚職防止法と対策、財政透明性のための国家のベストプラクティスの実施
- 地方分権化した森林管理システム内の役割と責任の明確化
- REDD 活動の調整
- 情報/知識普及とネットワークキング

R-PPは、ノルウェー・タンザニアの気候変動パートナーシップ、NAFORMA、UN-REDD、Clinton Climate Initiative (CCI)に経済的に支援されている。REDD+ 戦略実施のための活動計画も作成されている。

6.12.3 森林管理のための法制度

タンザニアの森林法は、2002年に議会を通過し、2004年に公布された。タンザニアには、森林及び樹林地を管理する上で、1) 国有（中央政府又は国有の保安林、地方自治体の保安林）、2) 私有、3) 村落森林の3種類の林地保有制度が存在する。森林法は、木材輸出を禁じ、参加型森林管理（PFM）を定め、植生への火入れを制限する（Part 5及び9）。

PFMには、コミュニティベースの森林管理（CBFM）と共同森林管理（JFM）の2種類がある。

CBFMは、村議会(Village Assembly)に代り村落評議会(Village Council)により所有又は管理された村の土地や森林で行われ、村有林保護区 (Vilage Land Forest Reserve: VLFR)、コミュニティ森林保護区 (Communty Forest Reseve: CFR) 又は私有森林保護区 (Private Forest Reserve: PFR) の設置につながっていく。

JFMは「保留地」、すなわち既に政府当局に確保された土地、の森林で行われる。JFMの森林は、地域社会、民間セクター、地方或いは中央政府、又はFBDによって認可された機関など、様々なステークホルダーによって管理される。森林管理の費用便益を配分する方法を記述した共同管理契約 (Joint Management Agreement: JMA) が、森林所有者と管理パートナーとの間で締結される。

6.12.4 森林管理の行政組織

タンザニア森林行政

タンザニア森林サービス (Tanzania Forest Service: TFS) は、天然資源観光省 (Ministry of Natural Resources and Tourism: MNRT) の下に位置する森林施策の執行機関である。TFSは、国有森林保護区 (天然林、植林地)、蜜蜂保護区(bee reserve)、一般用地における森林・蜜蜂資源の管理を管轄している。森林蜜蜂部(Forest and Beekeeping Division: FBD)は、森林政策、法規の開発を司り、セクター内の法制度実施を監督する。

TFSは、局長以下、資源管理局、計画・資源利用、ビジネス支援サービスの各部門の部長、及び本局の4ユニット長により統括される。ユニットには、内部監査、法務サービス、財務アカウント及び調達があり、ユニットマネージャーは局長に直接報告する。

同庁のすべての業務執行は、ゾーン (ゾーンマネージャーが率いる7ゾーン) と戦略的経営課題を扱う本局が取り扱う。タンザニア林野庁戦略計画は、最初のTFS戦略計画として2010年7月から2013年6月までの3年間のために策定されている。計画に定められたTFSの具体的な役割と責任は次のとおりである。

- 国有天然林と蜜蜂保護区の設置と管理
- 国有植林地及び養蜂場の設置と管理
- 一般の土地における森林資源及び蜜蜂資源の管理
- TFS 管轄地域における森林と養蜂に関する法の施行
- TFS 管轄地域における森林と養蜂に関する普及サービスの提供
- TFS の活動モニタリングと評価
- TFS の人材育成
- 林業及び養蜂による収益の回収
- TFS 資産の保護
- 森と蜜製品やサービスのマーケティング

TFSがそのビジョンと使命を果たすため、以下の5つの目標が設定された。

- HIV/AIDS 感染の減少、HIV/AIDS と共に生きる人々への支援サービスの改善
- 良質な森林と蜜製品の持続可能な供給

- 安定した生態系と生物多様性の維持
- サービス提供のための制度面の能力強化
- グッド・ガバナンスとジェンダー・バランスの強化

6.12.5 森林面積・材積量の現状と変化

国連FAOによると、タンザニアの37.7%または3342万8,000 haは森林及び樹林地である(表6-29)。森林の約3分の1は保安林として指定されている(図6-19)が、残りは保護されていない。指定保安林の1.6百万haは水源涵養のために管理されている。80,000 haは植林地である。1990年から2010年のあいだに、タンザニアは年平均40万3,350 ha、0.97%の森林を消失した。タンザニアの森林には2019億炭素トンが含まれる。

タンザニアには、大きく5つの植生タイプに分けられる(表6-31)。広範なミオンボ樹林地が、国の中部、南部の低地に分布する(図6-18)。

表 6-29 タンザニアの森林面積変化(1990-2010)

FRA 2010 カテゴリー/年	面積(1000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林	41,495	37,462	35,445	33,428
疎林地	18,183	14,901	13,260	11,619
その他森林	28,902	36,217	39,875	43,533
内水面	6,150	6,150	6,150	6,150
合計	96,730	96,730	96,730	96,730

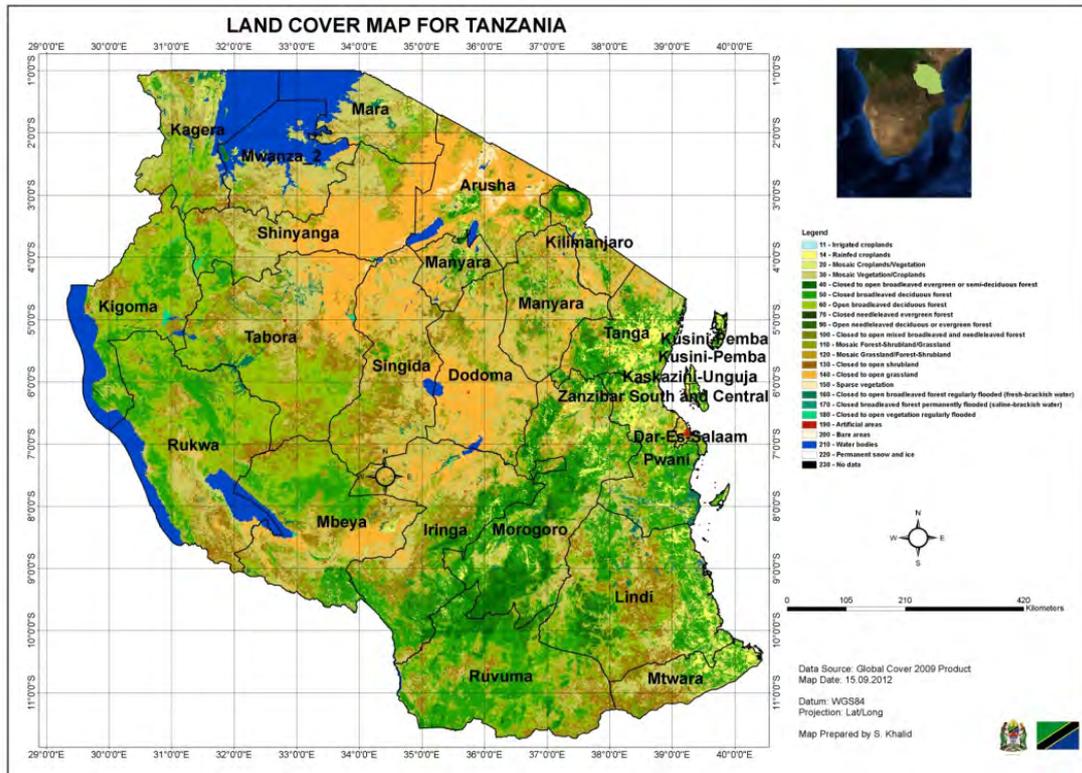
出典: FAO. 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上の木の樹冠で覆われている。

表 6-30 タンザニアの植生タイプと分布

No	植生タイプ	分布状況
1	ミオンボ樹林地	国土中南部にわたる低地
2	アカシア樹林地	北部地域
3	マングローブ林	インド洋沿い
4	閉鎖林	東部の東アーク山脈の古い山、西部のアルバーティーン地溝帯とタンガニーカ湖、北部の若い火山
5	沿岸林/樹林地	東部沿岸地域

出典: TFS.



出典: TFS.

図 6-18 タンザニア森林被覆図

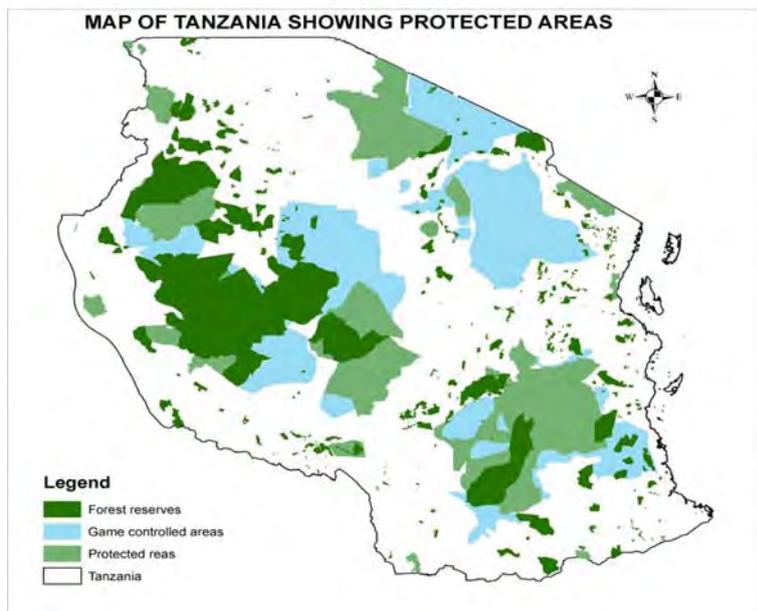


図 6-19 タンザニアの保安林及び保護林

6.12.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

NAFORMAは、衛星画像をもとに、タンザニアの森林資源のすべてをマッピングするために同国を支援している。NAFORMAは、森林インベントリー、データベース管理、マッピング及びREDDコンプライアンスの4つのコンポーネントからなる。

植生分類は、主に狩猟技術地図（1995）をもとに、現在の土地条件を反映させたいいくつかの修正が加えられている。この分類は5つの土地被覆タイプがあり、うち4つは自然植生である。

表 6-31 植生タイプ基準 (タンザニア)

土地被覆タイプ	サブタイプ(条件)
森林	湿潤山岳 (流域林, >800 m asl)
	低地 (<800 m asl)
	マングローブ
	植林地
樹林地	閉鎖(樹冠率>40%)
	開放(樹冠率 10-40%)
	耕作地が点在する樹林地
叢林	低木
	密な叢林
	耕作地が点在する灌木林
	疎な灌木林
草地	草原+樹林
	草原+灌木
	耕作地が点在する草地
	疎な草地
耕作地	アグロフォレストリーシステム
	ツリークropp
	草本作物
	穀類

出典：NAFORMA. 2012.

6.12.7 森林管理・火災対策の研究

タンザニア森林研究所 (Tanzania Forest Research Institute: TAFORI) は、1830 年代以降の地図を所持する GIS セクションを有する。最も一般的に使われている地図は 1950 年代に英国陸軍測量局によって作成されたものである。2010 年以降、ArcGIS、ArcView による古地図のデジタル化が進められている。森林植生図、森林地図および保護地域図が作られている。1/50,000 のスケールで 2010 年と 2011 年に復元作成された地図があるが、データベース化されていない。データベース作成が期待されているが、人材と設備が不十分なため迅速に実現することができない。

6.12.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

国家プログラムの実施

タンザニアは 10 年間の国家プログラムを実施した。2007 年の BKFP レビューにおいて、林業

に対する民間セクターの関心の欠如、NGO（統轄組織として FBD および TNRF）とのつながりの脆弱性が指摘されている。

森林火災

森林火災はタンザニアにおける重要な問題となっている。タンザニアにおいて、平均すると 11 万 ha（国土の 14%）の土地が毎年焼けていることが報告されている(Rucker and Tiemman, 2012)。Rukwa、Mbeya、Tabora、Kigoma 及び Lindi 地域における山林火災のほとんどが 7 月と 8 月をピークに 5 月から 10 月までに発生している。

火災管理上の継続的な努力は、意識向上、法令/規制の策定、火災監視ステーションの設立を含み、AMESD の支援を受けつつ山林火災の分布、被害の程度、傾向と頻度に関するデータを生成するために続けられている。

タンザニアでは、1960 年代に地方自治制度（10 家族が 1 グループ）が確立されたが、地方では未だに伝統的権威の影響力が強い。NAFORMA プロジェクトは、火災管理に関する政府の政策が伝統的な思考に適合しているかを把握するために、火の使用の伝統知識を調査している。タンザニアの先祖代々の火を使うための迷信（例えば、煙が雨をつくる）、または伝統的活動（例えば、燃焼面積を競うための火遊び）が、森林生産の障害となっている。

村長の権限だけでなく、女性の立場は、農村コミュニティにおいて多様であることが判明した。また、神聖な森林において火を持つことはまれであることも判明している。地域の伝統や文化に指示されるこのような知識は、火災管理に関する政府の戦略に利用されることが期待されている。

参加型森林管理

参加型森林管理（PFM）は 2004 年から実施されてきた。PFM の実施は、全国で急速に拡大しつつあり、マングローブ、山地、水源涵養林、ミオンボ、海岸林、アカシア林地など、さまざまな環境で実践されている。

PFM には、以下 2 つのタイプがある：1) 国有林の周辺のコミュニティとともに管理する共同森林管理（JFM）、2) 村の土地の森林のためのコミュニティベースの森林管理（CBFM）。JFM のための 1.7 百万 ha（300 箇所）、CBFM のための 2.4 百万 ha の森林がコミュニティと合意のもとに管理されている。JFM は殆どが流域林（1 つの植林地を除く）であるが、生産やその他の保護が可能である。CBFM では、管理計画が地方政府によって受け入れられる必要がある。DANIDA とフィンランドはそれぞれ、2003 年以来 18 地区、2006 年以来 27 地区で JFM を支援してきたが、いずれも近くプロジェクトを終了する。適切な管理による JFM の拡大が進むことが期待されている。

コミュニティへの支払いの一部を削減するための新たな JFM ガイドラインの策定が予定されている。新たな JFM では、森林管理を委託してコミュニティに支払うことが提案されている。水源涵養林の支払いは、流域保護のための環境サービスのためになる。

REDD+ 準備

タンザニアは、南部アフリカにおいて REDD+ の準備が最も先進的な国である。R-PP を用意しており、承認は近いものと思われる。森林インベントリーについては、2010 年の Landsat の衛星画像を使い国家レベルで進行中(2009-2013)である。

6.12.9 海外ドナーによる支援

(1) フィンランド

国家森林資源のモニタリングとアセスメント(NAFORMA)

FAO フィンランドは、2009 年以来、プロジェクト予算 590 万ドルの国家森林資源のモニタリングとアセスメント (NAFORMA) を実施している。プロジェクトは、国家森林インベントリーのための方法論を設計し、森林/土地利用分類システムとリモートセンシングデータに基づいた現況図を調和させる。プロジェクトはまた、木質資源の物理的及び社会経済的データの広い範囲に基づいた新たなベースラインデータを生成し、森林管理のためのインベントリーを優先地域において設計・実施し、REDD+モニタリングツールを開発し、それを実践にテストし統合する。統合された火災管理サブコンポーネントでは、村落ミーティングやフォーカスグループインタビューを通じて 9 か村での火災管理に関するローカルナレッジが調査され、Kiongo におけるコミュニティベースの火災管理のパイロット活動を実施している。

(2) ノルウェー

ノルウェーは、NGO や研究機関を通じて、REDD 準備のための支援に貢献している。主なプロジェクトは以下のとおり。

コミュニティと森林のための REDD 及び炭素市場づくり

タンザニアの森林保全グループは 600 万米ドルのプロジェクトの予算で 2009 年から 2014 年にコミュニティと森林のための REDD 及び炭素市場づくりを実施している。プロジェクト目標は以下のとおり。1)東アーク山脈と海岸林における山地と低沿岸/ミオンゴ林の 50,000 ヘクタールの参加型森林管理によるコミュニティ炭素協同組合の開発、2)参加型森林モニタリングの導入、3)森林減少率の REL ベースライン設定、4)炭素クレジットマーケティング、5)利益配分メカニズムの試験。

全国炭素蓄積評価

WWF は 150 万ドルで全国炭素蓄積評価を実施している。

南部高地における気候変動イニシアティブ

野生生物保全協会 (WCS) は、1,300 万ドルで 2011 年から 2014 年のあいだに南部高地における気候変動イニシアティブを実施している。プロジェクトは南部高地の Rungwe 及び Sumbawanga

地区において次の森林保全活動を実施している:1)在来種の植樹、2)ローカルに管理された Rungwe 山蜂蜜事業の設立、3)環境教育プログラム、4)村落植林地の開発、5)迅速な火災対応プログラム。

REDD +戦略の開発と実施プロセス

資源アセスメント研究所 (IRA) は、525 万ドル (3,000 万 NOK) の予算で 2011 年から 2013 年まで、REDD +戦略の開発と実施プロセスのためのプロジェクトを実施している。活動内容は 1) 国家 REDD +事務局を強化すること、2)国立炭素モニタリングセンターの設立支援、の 2つである。

タンザニアにおける気候変動の影響、適応と緩和

地域における気候変動研究をリードする研究機関の能力を高めるため大学 (ソコイネ農業大学、ダルエスサラーム大学、アルデヒ (Ardhi) 大学) 、及びタンザニア気象庁に対して、ノルウェーは 1645 万ドル (9400 万 NOK、1.00NOK = 0.175USD) の予算を 2009 年から 2014 年の間に提供し、研究プロジェクト「タンザニア気候変動の影響、適応と緩和」を実施している。

6.13 ザンビア

ザンビアは、海拔 900m から 1500m の高原に位置する面積 74 万 3,390 km²の内陸国である。英語が公用語であり、人口は 1347 万、ほとんどがアフリカ系である。鉱業セクターが、ザンビアの輸出の大部分、伝統的に全 GDP のうちの最大の割合を占めている。

6.13.1 森林政策

ザンビアの森林セクターの政策は、1960 年代に制定されたものが最初であり、政府による森林保護区の監督を主たる方針としていたが、1998 年に制定された「国家森林政策(National Forestry Policy)」はコミュニティの参加と持続可能な森林管理を推進する政策を打ち出している。2010 年の改訂版では、貧困削減、国家経済、炭素取引に焦点をあて、改めて森林資源管理へのステークホルダーの積極的な参画を促すものとなった。

この政策において、森林セクターの開発目標は「木材と非木材林産物の持続的なフローを保証し、また同時にステークホルダーの積極的な参加を通して現代および将来世代の利益となるよう生物多様性を保護、維持すること」とされ、この目標を実現するために、森林行政の目標は、1) 効果的な森林管理システムと実施体制の構築、2)適切な森林政策(及び規制)、森林資源の持続的利用・管理を目指した計画策定及びその実施、3)効果的な保全、生産、管理に向け、あらゆるステークホルダーによる森林の持続的、参加型、かつセクター横断的な利用と管理の促進、4) 森林資源管理に責任を持って関与するあらゆるステークホルダーにとってのインセンティブの促進、利益共有メカニズムの構築、とされている。

国家森林政策は以下 7 分類の 15 の政策目標を掲げている。

持続的な森林資源と生態系の管理

- 目標 1：森林資源の保全、生産性、開発ポテンシャルを保証する。
- 目標 2：地域コミュニティのエンパワーメントと木材、非木材林産物、森林サービスの適切な森林保護を保証する。
- 目標 3：森林植林の投資を促進する。
- 目標 4：科学のおよび地方の知見の適用を通じた持続的森林生態系および生態系の管理を保証する。
- 目標 5：生態系サービスの保護と気候変動の減少における森林の役割を改善する。

林産業と非木材林産物

- 目標 6：国家の持続的発展の基準に適う林産業の確立と発達を促進する。
- 目標 7：燃材生産のための持続的森林資源管理の確立を保証する。
- 目標 8：非木材林産物の付加価値を理解し付加価値化を支援する。

森林研究開発、普及、および能力強化

- 目標 9：研究に関する専門的見解、設備、制度的枠組みを開発し、森林研究ニーズを満たす環境を整備する。
- 目標 10：ステークホルダーのニーズを効果的・効率的に満たすための普及技術および枠組みとともに人的能力を強化し発展させる。
- 目標 11：森林管理・開発に関わる人員のスキルと知識を発展・拡大し、訓練制度を支援する。

森林ライセンス

- 目標 12：森林資源と林産物の開発を規制し、それらの効果的な利用を保証する。

林産物輸出と炭素取引

- 目標 13：国家経済への森林セクターの貢献と林産業の資本化へ向けた外国為替の生成を保証する。

ジェンダー配慮等

- 目標 14：ジェンダー配慮、HIV/AIDS、特別なニーズのある人々の関心が、森林管理、林産業発展、林産物とサービスの利用、林業普及、研修、教育などあらゆる側面において主流化されることを保証する。

国際的義務

- 目標 15：森林資源の持続的管理から、あるいは森林減少と劣化、温室効果ガス排出の影響からの排出を削減することで環境と社会経済的利益を増大させるために国際的なレベルでの努力に貢献するための国際的義務を保証する。

「国家環境政策」は、ザンビアの環境と自然資源管理のための管理のための枠組みとして 2009 年に承認された。これは貧困削減と国民の生活水準向上に向けた政府の開発優先策を提示している。

国家環境政策は、14 の分野横断的な対策(制度、法規、環境計画、環境影響評価、環境教育、民間セクターとコミュニティの参加、人材育成と研究、ジェンダーと青少年、人口計画、居住地と健康、大気と気候変動、生物多様性保全と生物災害管理、土地制度と土地利用、準地域的保全)と 10 の経済セクターごとの対策(農業、観光、漁業、森林、野生生物、鉱山業、水資源、産業・商業、エネルギー、遺産)に整理し、それぞれに目的、指導原理、戦略を列記している。

森林セクターは、国益とりわけ森林に依存するコミュニティの便益を最大化するような持続的な方法で国家の森林資源を管理することが目的とされている。

6.13.2 森林プログラム

ザンビアは、持続可能な森林資源管理を達成するための戦略的計画プロセスとして、「ザンビア森林行動計画(Zambia Forest Action Plan : ZFAP) 1998-2018」を策定した。ZFAPは、森林政策と法制度をレビューしつつ、方法論と技術を特定した20ヵ年計画である。このZFAPは構造調整政策が実施されつつあった1990年代に策定されており、人員減少という政策的背景と制約のあった中で、再植林、森林管理、森林保全、回復といった資源の多寡に着目したものであり、そのアプローチにはトップダウンのものが多く、地域コミュニティ参画への配慮に乏しい。現在、ZFAPの改訂が進行している。

ザンビアの気候変動対策は、2000年代後半から活発になってくる。2005年の国家環境政策に続き、2007年には、「国別適応行動計画：NAPA」、2010年には「国家気候変動対応戦略」(政府承認待ち)、2012年には「国家気候変動コミュニケーション戦略」などが策定されている。NAPAや対応戦略において、国立公園等におけるリスクへの対処オプションの一つとして火災管理の活動が提示されている。

6.13.3 森林管理のための法制度

現行の森林法制度は1973年に成立した森林法(Forests Act, 1973)がベースになっており、フィンランドの支援により、1999年には改訂法が策定された。森林局では改訂森林法(1999)をベースに更なる改訂法の成立を目指している。既に法案は作成済みであり、議会での可決を待ち、大臣署名をもって新法が成立する段階にある。

ザンビアの土地所有制度は、土地法(Lands Act, 1995)によって国有地(State land)と慣習的土地(Customary land)に分けられ、それぞれ全国土のおよそ10%、90%の面積を占める。

野生生物法(Wildlife Act, 1998)によって、国立公園(National Park)、狩猟管理区(Game Management Area)、鳥類保護区(Bird Sanctuary)と野生生物保護区(Wildlife Sanctuary)が定義され、これらと森林法で定義される国有林(National Forest)が国有地に含まれる。ザンビアの森林保護区(Forest reserves)は、国内に481ヶ所あり全国土面積の9.1%に及ぶが、森林保護区は全て国有林であるわけではなく、慣習的土地に存在する地域林(Local Forest)も森林保護区に含まれる。野生生物法は、国有地と地域林を除く土地(慣習的土地のうち地域林を除く土地)をオープンエリア(Open Area)と定義している。この土地利用区分を概念的に表現すると図6-20のようになる。

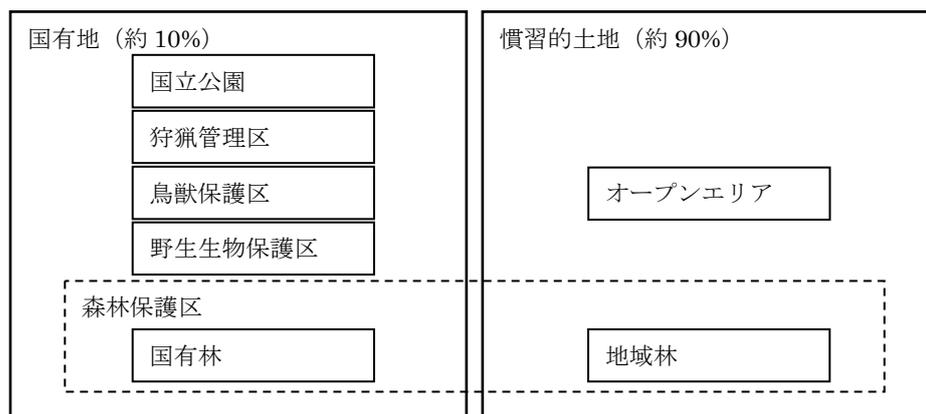


図 6-20 ザンビアの土地所有制度と森林

森林保護区における木材伐採には許可が必要である。オープンエリアは家庭消費用の燃材、建築材の伐採に許可は不要であるが、商業目的の場合には住民は森林局より許認可を得る必要がある。

森林保護区であっても、管理計画や施業計画に基づいて伐採することが許可されており、そうしたコンセッションは森林局によって与えられる。事業者は、事業開始のために自治体からの事業実施に対する許可、森林局からの技術的視点からの許可、これら事業には EIA が要求されるため ZEMA からの EIA の承認を要する。

6.13.4 森林管理の行政組織

(1) 森林局(Forestry Department)

森林局は、土地自然資源環境保護省(Ministry of Lands, Natural Resources & Environmental Protection: MLNREP)の下に位置し、森林法(1973)に準拠し、森林保護区の保全と管理、地域住民の啓発活動を担う。またオープンエリアにおける販売目的の森林伐採は許認可、植林地コンセッションのライセンス発行などを担う。

森林局には、研究部、普及部、総務部がある。州(Province)レベル、区(District)レベルにそれぞれ地方支分部局が置かれている(図 6-21)。現在の森林局の職員数は地方支分部局スタッフを含め約 800 名である。州レベルでは 80 名の上級森林技官(Senior Forest Technician)がおり、区レベルでは 200 名の上級普及補助員(Senior Extension Assistant)と 350 名の普及補助員(Extension Assistant)が配置されている。

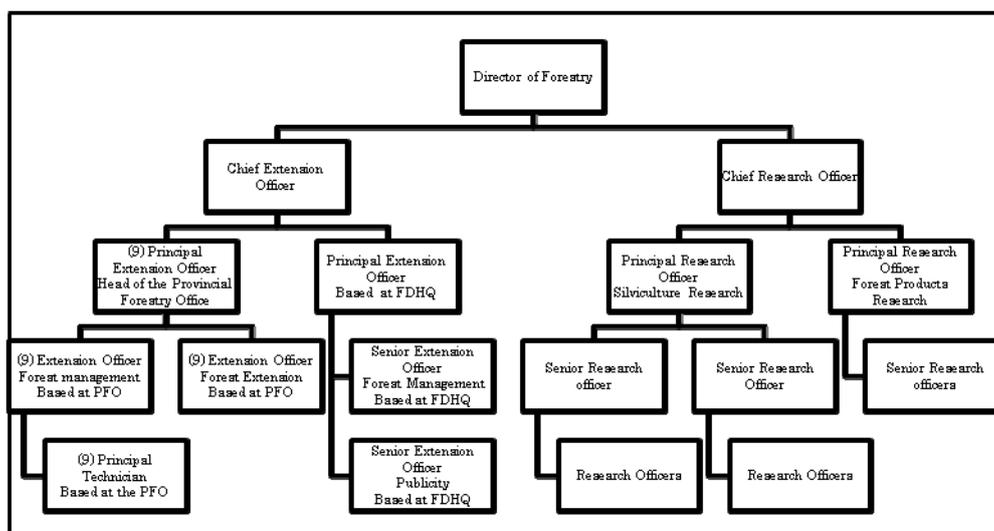


図 6-21 ザンビア森林局組織図

森林局かつては森林管理部門、研究部門、養蜂部門などがあったが、1997年世銀支援による構造調整によって縮小された。1940年代以来、火災対策は森林行政のもとに取り組みれていたが、今では人員・予算の減少から、森林行政全般の取組みが制限されている。

森林火災を含む森林保護全般については全国的に森林局の管轄であるが、国立公園や狩猟管理区などはZAWAの管轄下にあり、慣習的土地は部族長、国有地は地方議会との連携の下に進められている。

(2) ザンビア野生生物機構(ZAWA)

ザンビア野生生物機構(Zambia Wildlife Authority : ZAWA)は、観光芸術省(Ministry of Tourism and Arts)を主務官庁とする半官半民組織で、野生生物の保護と管理を担当する機関であり、1998年の野生生物法(Wildlife Act)に準拠し設立された半官半民機関である。野生動物資源管理の観点からは、ザンビア国土は国立公園、狩猟管理区、オープンエリアの3つに分類され、ZAWAはオープンエリアと森林保護区を除く地域(全国土面積のおよそ3分の1)を管轄する。

1) 国立公園(National Park)

国立公園は、国内に20ヶ所設定されており、総面積は約6万haである。ZAWAの管理の下で動物が保全・保護されており、ZAWAスタッフ以外の居住は認められていない。かつてこの地に居住していた人々は合意の上で国立公園外に移住した。

国立公園には、基本的に火災管理計画があり、大規模な火災を予防するために火入れは管理されており、野焼きの延焼を避けるため、雨季の終わりまたは乾季の始めに早期火入れが行われる。火災管理計画が作成されていても、ZAWAのスタッフ、資機材の不足により、それが全ての国立公園で実施されているわけではない。コミュニティによって伝統的に行われる火入れが国立公園内へ延焼する可能性があるが、コミュニティの活動はZAWAの管轄外でありZAWAが火入れを禁止することはできない。

2) 狩猟管理区(Game Management Area)

狩猟管理区は全国に 36 ヶ所、合計 17.2 万 ha が指定され、そこでは住民の居住が許されている。彼らは生活のための農業、狩猟その他経済活動が許可され、耕作地開墾、整地、小動物の猟、養蜂、家畜飼養等のために火を入れる。火災計画や土地利用計画はあるが必ずしも正しく実施されていない。監視するための人員と機材が不足している。

狩猟管理区では、住民やコミュニティに補助金が出る。狩猟管理区では娯楽目的のハンティングが許可されているが、狩猟者は動物の種に応じた金額を ZAWA に支払い、ZAWA が受け取る金額の半分は、その地域に還元される。その資金はその土地のコミュニティ資源委員会(Community Resource Board)によって用途が決められる。

(3) ザンビア環境管理機構(ZEMA)

ザンビア環境管理機構(Zambia Environmental Management Agency : ZEMA) は MLNREP を主務官庁とする半官半民組織であり、2011 年 5 月公布の環境管理法(Environmental Management Act No.12-2011)により、1992 年設立のザンビア環境評議会(Environmental Council of Zambia: ECZ) を継承して 2011 年に設立された。

ZEMA は、環境問題全般にかかる政府への助言、汚染コントロールとモニタリング、環境法規の施行、環境影響評価の実施等を行う。また ZEMA には、持続的開発のための南部アフリカ環境モニタリングプロジェクト(AMESD)の森林火災コンポーネントの事務局が設置されている。気候変動枠組み条約へ提出する国別報告書の作成も行っている。

ZEMA の職員は 91 名、首都のルサカ本局に 60 名、リビングストーン(Livingstone)支所に 7 名、チルンド(Chirundu)に 6 名、ンドラ(Ndola)に 25 名が配置されている。年間予算は約 300 億クワチャ(約 600 万ドル)で、そのうち約 80%が政府予算である。オープンエリアにおける自然資源管理に関して、森林局も ZAWA も法的な明確な責任を求められていないことから、ZEMA は、オープンエリアにおける自然資源管理全般は ZEMA にその責任があるという解釈に立っている。しかし、地方支所の展開は限られており、人員も主に環境モニタリングのための配置となっており、住民啓発や火災対策を担うには十分ではない。

6.13.5 森林面積・材積量の現状と変化

FAO の 2010 年森林資源評価(FAO, 2010)の森林面積、材積 1990 年以來の推移を示す(表 6-32)。これによれば、ザンビアの森林は 1990 年以來、年平均 16.7 万 ha/年のペースで消失している。

表 6-32 ザンビアにおける森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	Area (1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林	52,800	51,134	50,301	49,468
灌木地	5,943	6,009	6,042	6,075
その他	15,596	17,196	17,996	18,796
内陸の湖・河川など	922	922	922	922
合計	75,261	75,261	75,261	75,261
総材積量(百万 m ³)	2940.96	2848.17	2801.78	2755.38
商業樹種総材積量(百万 m ³)	359.04	347.71	342.05	336.38

出典: FAO, 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5 m以上の木の樹冠で覆われている。

1965年に作成されたザンビア最初の森林インベントリーによると、森林と樹林地面積はそれぞれ 41.2 百万 ha、55.2 百万 ha、バイオマス量は 3,000~4,100 百万 m³と推計されている(表 6-33、図 6-22)。

その後の第 2 次、第 3 次の評価は共に 1960 年代のデータをベースに利用可能な情報を加味してシミュレーションされた。1980 年代後半には、SADC の調査によって第 2 次アセスメントが実施され、在来樹種林分の木質バイオマスの乾燥重量は 26 億トン、3,640 百万 m³と推計された(714 kg/m³)。さらに、第 3 次森林資源アセスメントは、ZFAP の一環として実施され(1990 年代後半)、森林と樹林地の面積とバイオマス量は 59.5 百万 ha(森林 43.6 百万 ha、樹林地 15.9 百万 ha)、4,202 百万 m³(森林 4,122 百万 m³、樹林地 80 百万 m³)と推計された。

その後、オランダとフィンランドの資金協力、FAO の技術支援により、2005 年から 2008 年にかけて、ザンビア統合土地利用アセスメント(Integrated Land Use Assessment: ILUA)が実施された。

ILUA の推計では、ザンビアの森林面積は 49.9 百万 ha(国土面積の 66.4%)、その他樹林地が 605 万 ha(同 8%)、材積量では森林が 2,785 百万 m³、うちミオンボ林が 2,128 百万 m³(全材積量の 72.4%)を占める。

表 6-33 ザンビアの森林面積、材積、バイオマス、および炭素量

土地利用	面積		材積		バイオマス*		炭素量	
	1,000 ha	%	1,000 m ³	%	百万 ton	%	百万 ton	%
森林(樹冠 10%以上)	49,968	66.4	2,784,633	94.7	5,023.3	89.9	2,553.7	90.2
常緑林	819	1.1	54,839	1.9	106.3	1.9	59.8	2.1
半常緑林	34,145	45.4	2,127,817	72.4	3,814.0	68.2	1,942.6	68.6
落葉樹林	14,865	19.8	595,380	20.2	1,091.8	19.5	544.6	19.2
その他天然林	139	0.2	6,597	0.2	11.2	0.2	6.7	0.2
疎林地(樹冠 5-10%)	6,055	8	58,016	2.0	216.1	3.9	104.9	3.7
その他土地(樹冠 5%未満)	15,771	21	96,944	3.3	350.2	6.3	172.6	6.1
内水面	3,467	4.6	1,144	0.0	1.0	0.0	0.4	0.0
合計	75,261	100	2,940,737	100.0	5,590.6	100.0	2,831.6	100.0

* 地上部および地下部バイオマス。枯死木バイオマスは含まない。

出典: Integrated Land Use Assessment (ILUA) Zambia 2005-2008 より調査団作成。

ILUA プロジェクトは、全国で 250 プロットをサンプルとして取っており、従来のものに比して

信頼性の高いデータを提示している。ILUA は、森林と樹林地の 33%はいかなる攪乱も受けておらず、総じてザンビアの森林はその再生に十分なポテンシャルを有していると指摘する。衛星画像解析の結果からは、過去 15 年以上の森林減少率は 25~30 万 ha/年であるとしている。これら森林減少・劣化は、農地への転用、商業目的の不法伐採、森林保護区への侵入などによっている。

州レベルの森林管理計画を策定するためのより良いデータ取得のために、ILUA 第 2 フェーズ (ILUA2)が、2011 年から 2015 年までの予定で進められている。

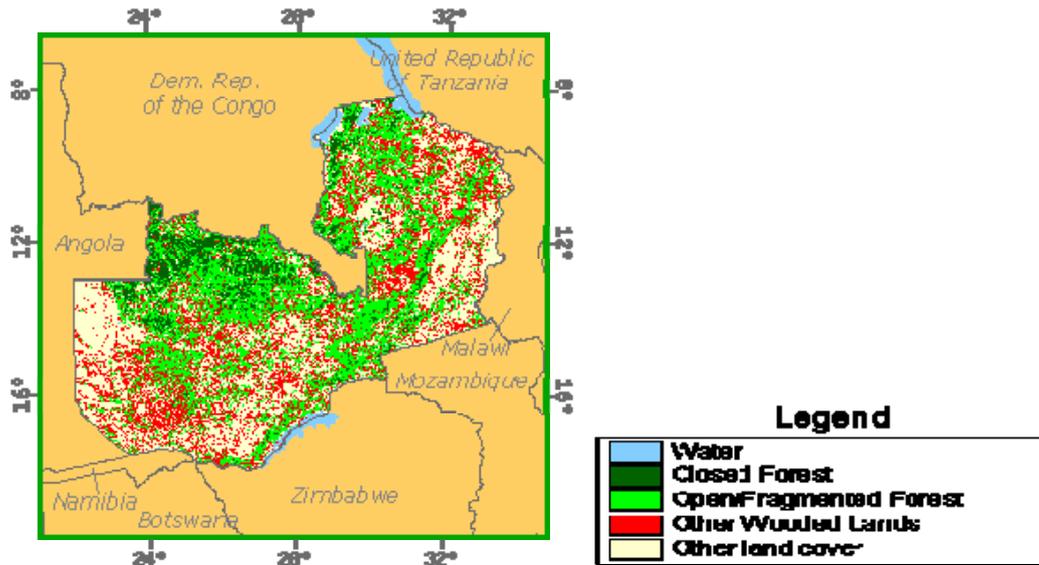


図 6-22 ザンビアの森林被覆図

ZEMA は、他の土地被覆図も作成している (図 6-23)。オカバンゴデルタの大面积の内水面、東部のパッチ状のモパネ林、19 の国立公園が示され、ほとんどの森林がミオンボ林であることがわかる。

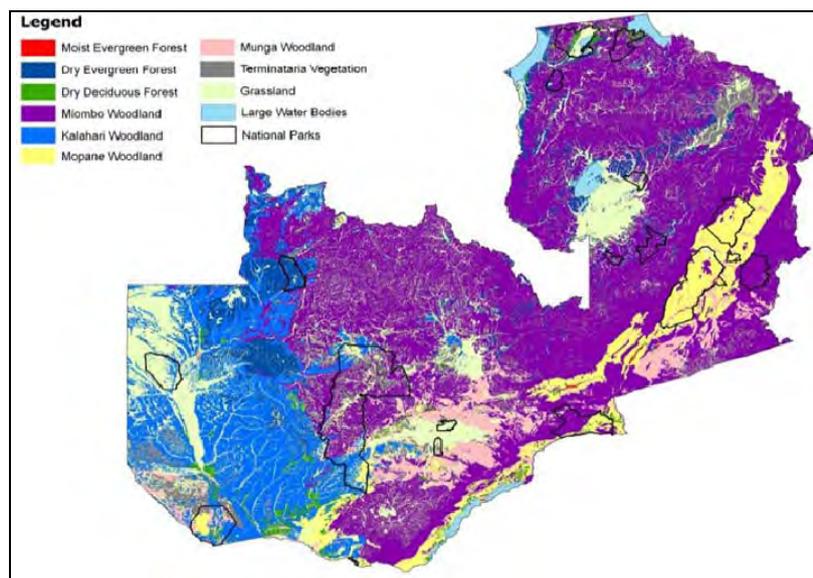


図 6-23 ザンビアの土地被覆図

6.13.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

森林局は ILUA プロジェクトで援助を得て、ZEMA は AMESD の森林火災コンポーネントから機材と火災情報関連プロダクトを入手し、それぞれ GIS/RS 技術の利用が進んでいる。

2005 年に策定されたザンビアの国家環境政策では、GIS と RS 情報を組み込んだ国家統合データベースの開発の重要性に言及しており、特に環境管理を担当する ZEMA は、気候変動及び森林管理の分野における GIS/RS 技術の重要性についての認識が高い。

ZEMA は、AMESD から提供される森林火災コンポーネントのプロダクトから、火災の頻度、火災の強さ、焼失地帯などの MODIS のプロダクトを受信し、分析を行っている。ザンビア北部の地域は南ア受信局の受信範囲から外れるため、米国から MODIS のデータをダウンロードして使用している。ZEMA の課題は、受信した森林火災情報を必要とするユーザとの連携である。また、GIS/RS の技術を国内で広く共有するためにザンビア環境情報ネットワーク (Zambia Environmental Information Network) の構築を検討している。ZEMA の職員のうち技術者は 50 名程度で、そのうち約 10 名が衛星データを扱うことができる。

森林局が保有している GIS ソフトウェアは、ESRI 社の ArcGIS 10 を 2 ライセンス、Trimble 社の ECognition を 1 ライセンスであり、その他 ArcInfo やオープンソースのソフトウェアも使っている。ブラジルの協力により、ブラジルが作成したソフト「Terra-Amazon」も使っている。これらのソフトウェアを使い、主に Landsat のデータを用いて分類図の作成等を行っている。光学データだけでなくレーダー衛星や航空機による Lidar³にも関心を持っており、米国のウッズホール研究所とも協力し、今後、ザンビア北西部でライダー・データの取得・検証を行う予定である。

地図整備を担当する測量局は、他の省庁機関からの要望に応じて様々な主題図を作成している。森林の分野では、ILUA プロジェクトで測量局と森林局が協力し、土地利用図を整備した。森林は「Forest」「Woodland」「Grassland」の 3 種類に分類されている。ILUA プロジェクトで、国家リモートセンシングセンター (NRSC) が衛星データを利用して作成した土地被覆図では、土地は「Water」「Miombo Clusters」「Open Forest」「Wooded Grassland」「Grassland」「Bare Land」「Built Up Rural」「Others」の 8 つに分類されている。

この他、測量局は過去に以下の主題図を作成している。

- 植生図：50 万分の 1 縮尺。11 分類。1976 年作成。地図 7 枚で全土を網羅
- 土地利用図：縮尺不明。45 分類。1975 年作成。地図 4 枚で全土を網羅

森林図：国有林の位置を示すもの。150 万分の 1 縮尺。1988 年作成。1 枚の地図で全土を網羅。分類は National Forest / Local Forest / Non-Forest の 3 種。“Local Forest”は、全てが政府管理には依らない森林

³ Light Detection and Ranging「光検出と測距」は、光を用いたリモートセンシング技術の一つで、パルス状に発光するレーザー照射に対する散乱光を測定し、遠距離にある対象までの距離やその対象の性質を分析するものである。

6.13.7 森林管理・火災対策に関する研究

ザンビアで森林研究を行っている専門機関は、MLNREP 傘下のザンビア森林学校(Zambia Forestry College)である。ザンビア森林学校では、主に森林官の養成を行っているが、かつて森林保護区の幾つかで策定された管理計画は、ザンビア森林学校によるインベントリー調査をベースに森林局が作成したものである。

森林局内には研究部門が置かれており、国家森林政策においても森林研究開発は目標の一つである。

6.13.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

ザンビアでは、林業と森林管理は1930年代に始まった。他の南部アフリカの国と同様に関心は外来種の植林にあったが、ザンビアでは同時に土着のミオンボ林の生産性向上にも向けられた。のちには、ザンビア西部では伐採適地の調査が行われた。ローデシア・チーク(*Baikiaea plurijuga*)⁴の需要が特に高かった。

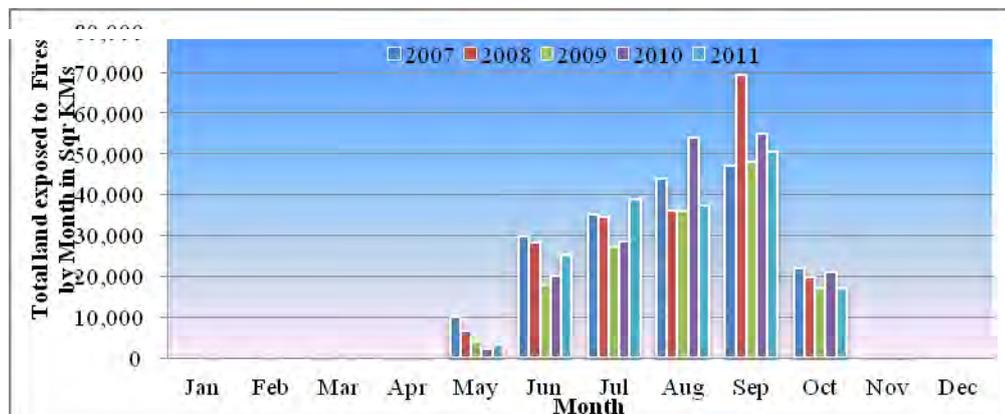
国土の9割以上を占める慣習的土地では、農地の開墾のために伝統的に野焼きが行われており、一般には慣習的に首長が野焼きのコントロールに責任を有している。森林保護区や国立公園などでは、森林法や野生生物法が防火帯設置を求め、時期の遅れた火入れ(late burning)を禁止しているが、オープンエリアでの火入れを禁じる規制は存在しない。特に北部、中北部ではチテメネと呼ばれる焼畑移動耕作が今日においても標準的な農法となっている。このチテメネはいわゆる時期の遅れた火入れであるが、一般に時期の遅れた火入れは、乾燥が進んだ後の火入れであるため意図しない場所への延焼のリスクが高く、延焼した場合に中高木に対する被害は大きい。

全国に481ヶ所ある森林保護区においては森林局が管理しているが、各森林の管理計画は存在しない。国立公園や狩猟管理区においては、ZAWAが野生生物保全に努めており、その一環として、計画的に管轄エリアにおける時期の早い火入れ(early burning)や防火帯設置を実施している。しかし、いずれにおいても、人員と財政上の制約から十分な火災対策は採られていない。また、ZEMAを含む森林火災対策の関連機関の間に連携体制は無い。

ZEMAによるAMESD火災コンポーネントの分析は、月別延焼面積が7月から10月までに集中していることを示している(図6-24)。AMESDプロジェクトの分析結果によれば、毎年ザンビア国土の約25%は延焼の被害にあうとされている(15万~20万km²/年)。衛星で検出されない火入れもあるため、実際の延焼面積はさらに広いと考えられる。

また火災統計には、目的を持った火入れも含まれているため、それが示す延焼面積は被害を受けた面積よりは大きい。4~6月の火入れであればコントロールされたもの(Early Burning)、7~10月の草本類が乾燥した時期の慣習的な火入れをコントロールされていないもの(Late Burning)と捉えられている。火災の規模や頻度の記録は存在しない。

⁴ Leguminosae, Caesalpinioideae。ザンベジ・チークまたはザンベジ・レッドウッドとも呼ばれる。



出典：ZEMA.

図 6-24 ザンビアにおける月別延焼面積(2007～2011)

ZAWA ではコミュニティベースの自然資源管理 (Community Based Natural Resource Management : CBNRM)を推進しており、このコミュニティによる取組みによって特に狩猟管理区における森林火災対策が採られている。

CBNRM は、1998 年の森林政策及び 2012 年の森林法に記述されている。フィンランドの支援による CBNRM プログラムは、地方分権的に、生計を支援するために森林とその他の自然資源を管理することを目指していた。

REDD+に関する特別な政策は無いが、訓練者の訓練、土地被覆マップ作成などが UN-REDD プログラムのもとで実施されている。

6.13.9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

我が国の対ザンビア国別援助方針の大目標は、「鉱業への過度の依存から脱却した裾野の広い持続的経済成長の促進」であり、中目標として、1)産業の活性化、2)経済活動を支える基礎インフラの整備・強化、3)持続的な経済成長を支える社会基盤の整備、の 3 点を重点分野に掲げており、環境や森林セクターは横断的テーマである。森林セクターの案件は実施されていない。

(2) フィンランド

フィンランドは 1970 年代からザンビアの森林セクターへの協力を行っている。1990 年代後半には、森林法の改訂を支援したが、前述のように公布されていない。

現在フィンランドのザンビアへの開発優先政策は 1) 人権を重視する民主主義と 責任ある社会、2)雇用を促進する包括的な環境に優しい経済、3)持続可能な自然資源管理と環境保護、4)人間開発、である。

森林関連の支援としては、900 万ユーロを拠出し、デンマークとともに環境基金の運営を支援している。この資金の使途は、各局が作成するワークプランに基づく能力強化と NGO のプロジェクト等である。プロジェクトあたり 10 万米ドル以下のものが多く、森林、環境気候変動等の案件

を対象としている。現在3年が経過し、評価が行われている。

フィンランドはCBFMの取組みとして、森林保護区6ヶ所、慣習的土地1ヶ所で木材伐採コンセッションのプロジェクトを行った。売り上げの一部が政府とコミュニティに分けるモデル(Joint forest management model)構築を試みた。これは1999年改訂森林法の施行を前提とした取組みであったが、それが公布に至っていないために十分な成果を得られていない。しかしこの取組みによって、コミュニティが森林火災対策に重要な役割を担うことが示された。

現在、フィンランドはILUA2を支援している。

(3) UNDP

UNDPは、FAOやUNEPと共同でUN-REDDプログラムを実施している。UNDPとノルウェーは2010年から2012年初期までザンビア気候変動戦略文書の策定を支援した。現在UNDPは2013年末までの完成を目指しザンビアによるREDD国家戦略策定を支援している。

環境保護分野では2006年から2012年まで、「国有保護地域システム再登録効率的管理プロジェクト(Reclassification and Effective Management of the National Protected Areas System Project)」を実施した。このプロジェクトは、国有森林保護区の管理を担うZAWAを支援するもので、政策、規制、ガバナンスの枠組み整備を目的とした。

(4) FAO

現在FAOは森林インベントリーの作成を支援し、ILUAプロジェクト(フェーズ1:2005~2008年、フェーズ2:2011~2015年予定)の技術支援を行っている。ILUA2では、Landsat衛星画像から植生ごとにプロットを設置し植生調査を行う。10州を対象に、プロットごとの樹種、樹高、DBH、密度、リター等を計測し、バイオマス、土壌中炭素などを測定するほか、社会経済的な調査も実施する。森林計測をするにあたり、必要な機材(森林計測資機材、GIS用資機材、車輛等)の供与と、計測員の研修を実施する。ILUAに関与している機関は、森林局のほか、統計局、土地局、農業局、測量局、リモートセンシングセンターなどである。成果の一部として、土地被覆図と土地利用図を作成する。

(5) 世界銀行

ザンビア東部でマラウイと共同で保護区を形成するNyika保護区を対象として、より効果的な管理を確立することを目的として、ZAWAが実施する「Nyika国際保全区プロジェクト」を支援している(2011-2016年)。同プロジェクトは、1)制度的・計画枠組み、2)持続可能な資金、3)保護区管理、の3コンポーネントから成り、火災モニタリングや防火帯設置などが活動として含まれている。

(6) SADC

SADCは、AMESDプロジェクトを支援しており、旱魃、火災の各コンポーネントはそれぞれ気象局、ZEMAをカウンターパート機関としている。

その他SADCは、ザンビア西部でアンゴラ、ナミビア、ボツワナ、ジンバブエと5ヵ国共同の

保護区を形成する「カバンゴ・ザンベジ国際保全区(Kavango Zambezi Transfrontier Conservation Area :KAZA TFCA)」プロジェクトを支援している。2006年に開始された KAZA TFCA プロジェクトは、カバンゴ・ザンベジ生態系を持続的に管理し、その遺産・文化的資源を保全し、観光モデルを提示することを目指している。KAZA TFCA は、28万7,132 km²に及ぶ面積を誇り、36ヶ所の国立公園、動物保護区、野生動物管理区域、観光区域を含む。このプログラムにも、生態系保全の観点から森林火災管理に関する取組みが含まれている。

6.14 ジンバブエ

ジンバブエはアフリカ中央部の南部、リンポポ河とザンベジ河の間にあり、アフリカを横切る大高原の一部に位置する面積38万6,850 km²、人口は1275万の内陸国である。公用語及び商用語は英語であるが Shona と Ndebele も広く使われている。経済はタバコ、綿花、サトウキビ等の農産品に大きく依存している。鉱業は GDP の4.3%、労働力の7%であるが、外貨獲得の40%に貢献している。

6.14.1 森林政策

ジンバブエにおける森林セクターの政策は、ジンバブエ政府の「貧困軽減と国民の生活の質向上」という国家開発目標に沿って2004年に制定された「国家環境政策(National Environmental Policy)」に準拠する。この国家環境政策は、「長期的な経済成長と雇用の創出を通して、人間の基本的ニーズの充足、食糧安全保障の確保、貧困削減、ジンバブエ国民の生活水準の改善を図りつつ、長期的な自然資源の活用を維持するために、修復不可能な環境被害を避け、必要不可欠な環境プロセスを維持しつつ、広範囲にわたる生物多様性を保つこと」を上位目標とし、生物多様性保全、人々の生活水準の向上、資源・エネルギーの利用最適化、市民参加の推進等6つの政策目標を掲げている。

国家環境政策は、全ての人は、1) 健康に害が無く汚染されていない環境、2) 環境関連情報の入手・利用、3) 将来世代を見据えた環境保護(公害・環境劣化の予防、社会経済開発を促進する持続可能な自然資源管理・利用)、の3つの権利を持つべきであると謳っている。そして、これら目標を達成するため、60に及ぶ指導原理を打ち出している。

これら指導原理のうち、特に森林セクターに関連する項目としては、植物相(指導原理11、12)、保護地域(同15、16)、森林(同38)、自然資源管理(同43)が以下のように掲げられている。

- 指導原理 11 自然遺産、また経済資源として、ジンバブエの植物の多様性と生態系が保護され、保全され、持続可能な方法で利用されなくてはならない。
- 指導原理 12 森林や樹林地の持つ多くの経済的、環境的、文化的、精神的、美的な効用や価値は、それ自体が持つ本質的価値と人間の福祉に寄与するように維持される必要がある。
- 指導原理 15 生物多様性とその他の自然資源の保全には多面的アプローチが必要であり、自然資源の多様な利用を許可・奨励しつつ、厳格に管理された自然保護区や自然保護地域、国立公園などを確保する。
- 指導原理 16 自然システムが作用する時の特有の複雑性と不確実性のもとで、保護地域の管理は科学的な根拠に基づいた柔軟性と適応力が求められる。
- 指導原理 38 森林セクターの持続的な開発は、経済成長と、生物多様性の保全および森林生態系の回復力と安定性の維持とのバランスを保つべきである。

国家環境政策では、乾季に発生する火災は植生と森林劣化の原因の一つであることが言及されている。

なお、REDD+政策を含む気候変動の対応戦略については準備中である。

6.14.2 森林プログラム

ジンバブエには森林政策を実施していくための国家森林計画・プログラムは存在しない。2006年には「国家火災保護戦略および実施計画(National Fire Protection Strategy and Implementation Plan)」が策定され、ビジョンとして「効果的な火災保護戦略の実施を通じて、管理されない草原火災とそれに伴う環境被害の発生を減少させること」、目的として以下4点が記されている。

- 効果的な火災管理のための包括的法的枠組みの構築
- 火災管理法を実施する適切な制度枠組みの構築。コンプライアンスを確保するための火災管理に関する法規定執行
- 火災管理に関する住民啓発の推進
- 効果的な火災管理に向けた適切な資源の準備

この戦略の実施は、環境管理機構(Environmental Management Agency: EMA)が中心となり関連機関と連携して行うことになっている。関連機関とそれぞれの保護の対象地域は以下のとおりである。

機関

県議会、土地利用者
土地所有者
県議会(村長や部族長、土地利用者の参画)
森林委員会(FC)
民間企業と FC

保護の対象地域

再定住地
商業的農場
共有地
指定林
植林地

公園野生動物管理機構(PWLMA)	公園
所管省庁	国有地
市議会、自治体	都市域
鉱山所有者	鉱業地域
校長	学校

また「ジンバブエ総合火災管理戦略 2009-2011(Zimbabwe Integrated Fire Management Strategy 2009-2011)」が策定され、コミュニティベースの火災管理トレーニングマニュアルが作成されている。この中で、野焼きについては以下のプロセスを経ることが記されている。

- 1) 植物を焼き払うには少なくとも 2 日前に事前告知を、6~24 時間前には最後通告を警察と対象とする土地の隣接土地所有者に提出しなくてはならない。
- 2) 近隣住民から要請された場合、敷地境界への防火帯設置に関して、設置にかかる費用もしくは労力の少なくとも半分を負担しなくてはならない。
- 3) 土地所有者もしくは土地使用者は、適切な防火対策をその土地に施さなくてはならない
- 4) 他人の所有地や道、空き地を焼き払う前に適切に火を消さなくてはならない。
- 5) 何人たりとも自分で消火できないような火をつけてはならない。
- 6) 何人たりとも毎年 7 月 31 日から 10 月 31 日までの間は、住居または商業地の外に火をつけてはならない。
- 7) 火の近くにいるときは慎重に、適切にその火を消さなくてはならない。
- 8) 土地管理者は火災の原因と被害状況を記録・調査しなくてはならない。

6.14.3 森林管理のための法制度

森林法(Forests Act, 1949)では、森林委員会(FC)の設置、国有林(gazetted / state forest)の管理、私有林とその産物の保護、鉱業目的の木材伐採の監督、森林資源の保護と植林、林産物取引の規制、野焼きの規制などについて規定している。

共有地林産物法(Communal Land Forest Produce Act, 1987)は、慣習的地域における林産物について地域住民による自家利用に限定し、販売は県議会(Rural District Councils)による許可制と定めた。

公園野生動物法(Parks and Wild Life Act, 1996)は、公園野生動物管理機構(PWLMA)の設立を規定し、5 分類の国有保護地域を規定している。

環境管理法(Environmental Management Act, 2002)は、持続可能な自然資源管理と環境保護、公害や環境劣化の予防、環境計画の準備、環境社会配慮のほか、環境管理機構(EMA)の設立と環境基金の創設などについて規定している。

これら関連法に基づき、共有地(communal area/land)と国有林(gazetted/state forest)の森林資源管理を FC が管轄し、国土面積の 13%に及ぶ国有保護地域の保全管理を PWLMA が担い、環境全般を EMA がモニタリングする。

また、関連法はコミュニティレベルの環境管理にかかる責任を規定している。農村地区議会法(Rural District Councils Act)第 61 条は、地区(District)レベルに環境委員会(Environment committee)、区(Ward)レベルに環境小委員会(Environment subcommittee)の設置を義務づけ、環境管理法に基づき

周辺環境の管理と保護について議会へ提言などを行うことを規定している。これら委員会は、村会議員と議員以外の任命者で構成されることになっており、環境小委員会では、各村落の村長やローカルエリートなど伝統社会のリーダーがメンバーである。この環境委員会や環境小委員会は環境全般を対象とするものであるが、これによって森林火災を監視する住民レベルの体制が構築されている。

また、このほか、火災対策への関心の高まりに呼応し、行政区分の各レベル(国、州、地区、区、村)に火災対策委員会(Fire Fighting Committee)を設置する動きがある。

6.14.4 森林管理の行政組織

(1)概要

ジンバブエの森林資源管理、火災対策を管轄する行政組織は、環境自然資源管理省(Ministry of Environment and Natural Resources Management : MENRM)である。本省は自然資源局、環境局、人事総務局の3部局から成る。環境局は気候変動問題のジンバブエの窓口であり、現在 UNDP の協力を得ながら国家気候変動戦略の策定を進めているが、気候変動国別行動計画(NAPA)はまだ策定されていない。政策実施は以下の3機関である。

(2)森林委員会(FC)

森林委員会(Forestry Commission)は、森林法に基づき 1954 年に設立された。持続可能な森林資源の利用と管理のための効果的な規制と能力強化を通じて国家の社会経済開発に貢献する。予算の4~6割は政府からの補助金である。

保全普及部、研究研修部、Ngamo サファリユニットがあり、また首都ハラレ以外の8州(Province)、58区(District)のそれぞれに地方事務所がある(図 6-25)。FC 全体で約 700 名の職員を有し、うち約 70 名が本部勤務であり、技術者および研究者(GIS 等の森林以外の専門含む)は 15 名ほどである。

森林法により、国有林は、39ヶ所 92万 8,066ha であるが、その他 FC が所有する林地は 17ヶ所、841ha である。

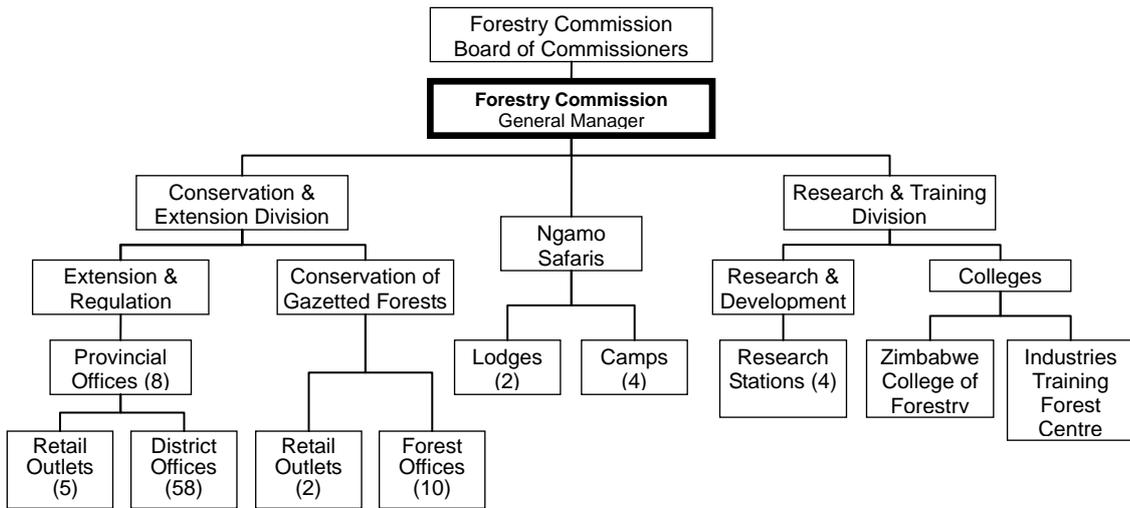


図 6-25 森林委員会の組織図 (ジンバブエ)

(3)公園野生動物管理機関(PWLMA)

公園野生動物管理機関(Parks and Wildlife Management Authority : PWLMA)は、国有保護地域の保全を担う機関であり、1996年に制定された公園野生動物法(Parks and Wild Life Act)に基づいて設立された。

PWLMA 職員は全国に約 2,000 名であるが、広大な保護区を管理するために 2,500 名に増員する必要がある。政府からの補助金はないが年間 8,000 万米ドルの収入がある。事業実施に 2,400 万米ドルを費やしているが適切な事業運営には十分な金額ではない。組織図は図 6-26 のとおりである。

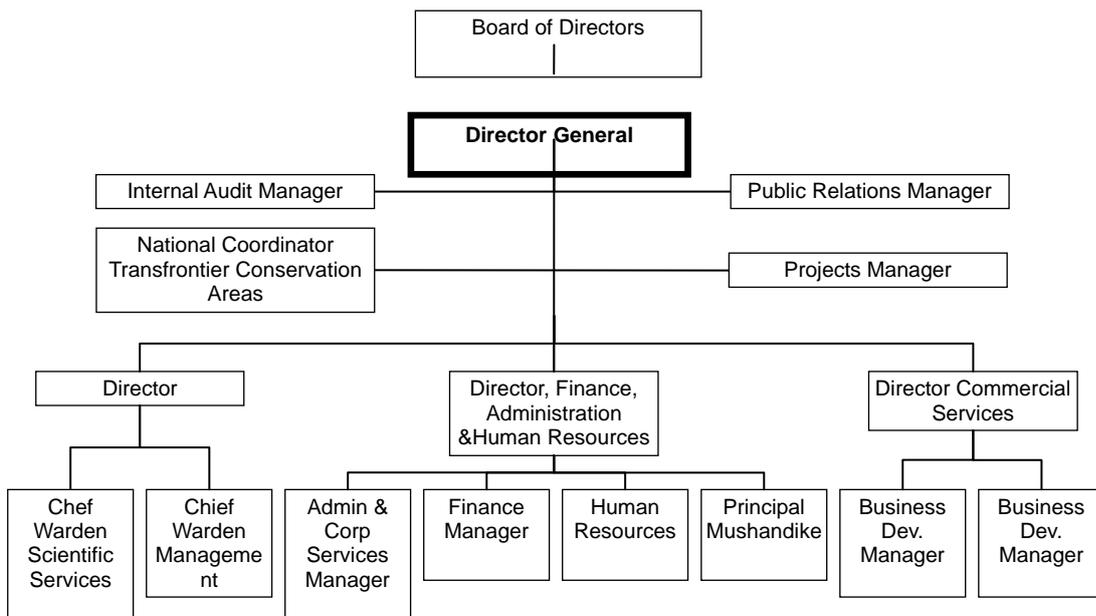


図 6-26 ジンバブエ公園野生動物管理機関(PWLMA)組織図

公園野生動物管理機構 (PWLMA) は、「野生生物を効果的、効率的で持続可能な天然資源の保護と利用を通して保全すること」をその任務とし、事業実施にあたり 5 カ年計画(ZIPWA 2011-2015)を策定している。

公園野生動物法により、PWLMA は国有指定保護地域の監督、管理、維持を目的とする。また同法は、保護地域を国立公園、植物保護区・植物園、鳥獣保護区、狩猟地域、娯楽公園の 5 種類に分類している。これら 5 種類の保護地域は 68 ヶ所、総面積は 500 万 ha(国土面積のおよそ 13%)に及ぶ(表 6-34)。

表 6-34 ジンバブエ国有保護地域

種類	数	面積(ha)
国立公園(National Parks)	12 ヶ所	2,718,010
植物保護区・植物園(Botanical Reserves and Botanical Gardens)	18 ヶ所	2,111
鳥獣保護区(Sanctuaries)	6 ヶ所	18,620
狩猟地域(Safari Areas)	17 ヶ所	1,897,200
娯楽公園(Recreational Parks)	15 ヶ所	357,161
合計	68 ヶ所	4,993,102

出典：Parks and Wild Life Act より調査団作成。

各国立公園は年間管理計画を有しており、野生動物の年間割当て頭数(annual quota)を定め、持続的利用と生態系保全の観点から個体数をコントロールしている。その計画には火災対策が含まれており、大規模な火災の延焼を防ぐために管理された野焼きを行っている。また、特に農地との境界周辺では焼畑耕作などを原因とする火災発生リスクが高いため、PWLMA が住民啓発を行っている。

森林火災対策および環境全般にかかる取組みについては、環境管理機構(EMA)と連携している。火災の発生記録は取っていない。職員のリモートセンシングや GIS に関する技術水準は高くない。

(4)環境管理機構(EMA)

EMA は、「ステークホルダーの参加による持続可能な自然資源管理と環境保護を促進すること」をその任務とする。環境自然資源管理省の自然資源局を母体とし、水質や大気汚染問題なども含む環境全般に対処する。

EMA の組織図は図 6-27 のとおりであり、環境保護部、環境管理サービス部、総務部がある。環境管理サービス部には、森林火災の監視を担当する環境計画ユニットと、森林火災に関する法の執行を担当する環境生態系ユニットが設置されている。

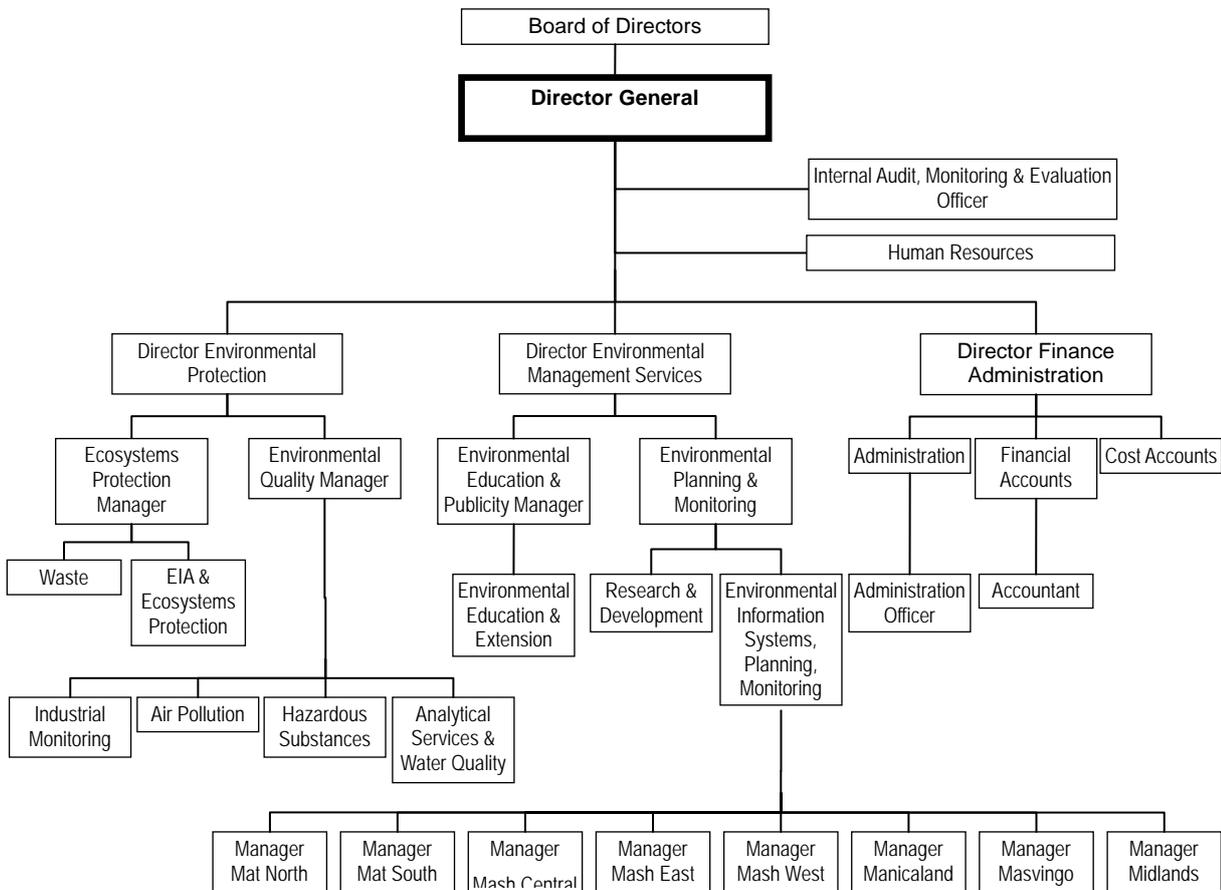


図 6-27 ジンバブエ環境管理機構(EMA)組織図

EMA の職員は地方に配置されている者も含め約 400 名である。全国 8 州にはそれぞれ事務所が置かれている。EMA の GIS 担当職員は本部に 2 名、各州の事務所に 1 名ずついる。各州の事務所はインターネットが通じているが、そのうち約半分の事務所が GIS 上でデータを共有している。

6.14.5 森林面積・材積量の現状と変化

FAO の 2010 年森林資源評価(FAO, 2010)によれば、ジンバブエの 2010 年森林面積は国土の 40% に及ぶ 1,562 万 ha であり、うち天然林 80.1 万 ha、植林地は 10.8 万 ha と推計されている(表 6-35、図 6-28)。森林材積量は、それぞれ 5.96 億 m³である。1990 年以来、32.7 万 ha/年のペースで森林が失われ、農地に転用されてきた。森林材積量も 1990 年当時の 7 割程度まで減少したと推計されている。

FC は、FAO 支援により 1992 年と 2008 年に森林インベントリー作成を実施しているが、バイオマス計測の方法論が森林資源評価を進めていく上での課題となっている。

表 6-35 ジンバブエにおける森林面積及び材積量の推移

FRA 2010 分類	面積 (1,000 ha)			
	1990	2000	2005	2010
森林(樹冠 10%以上)	22,164	18,894	17,259	15,624
疎林地(樹冠 5-10%)	0	0	0	0
その他土地(樹冠 5%未満)	16,521	19,791	21,426	23,061
内水面	391	391	391	391
合計	39,076	39,076	39,076	39,076
総材積(100 万 m ³)	846	721	658	596
商業樹種材積(100 万 m ³)	14.70	11.47	10.32	10.32

出典: FAO, 2010.

注: 森林 10%以上(最低 0.5 ha) 疎林地(樹冠 5-10%)、その他土地(樹冠 5%未満)が樹高 5m以上
上の木の樹冠で覆われている。

表 6-36 は、1992 年と 2008 年の土地被覆変化を示す。この期間に林地が約 400 万 ha 減少し耕作
地が約 500 万 ha 増加している。

表 6-36 ジンバブエの土地被覆の変化(1992-2008)

Class	Description	1992(ha)	%	2008 (ha)	%
1	天然湿潤林 Natural moist	11,477	0.03	11,508	0.03
2	植林地 Plantation Forest	155,297	0.41	168,581	0.43
3	林地 Woodland	20,790,234	53.20	16,544,210	42.34
4	低木地 Bush land	4,972,071	12.72	4,228,547	10.82
5	草地 (樹木含む) Wooded grassland	1,204,666	3.08	888,463	2.27
6	草地 Grassland	689,186	1.76	479,883	1.23
7	耕作地 Cultivation	10,738,945	27.48	16,113,866	41.24
8	岩層 Rock outcrop	78,707	0.20	97,720	0.25
9	水域 Water body	298,089	0.76	364,331	0.93
10	居住地 Settlement	139,341	0.36	180,904	0.46
	合計	39,078,013	100.00	3,9078,013	100.00

出典: EMA.



図 6-28 ジンバブエの森林被覆図

6.14.6 GIS・リモートセンシングの利用と森林関係地図の整備状況

FC の GIS/RS 技術によるマッピングは、研究研修部の所掌であり、3 名が勤務している。GIS のソフトウェアは、主にマイクロイメージ社の TNTmips を使用し、5 ライセンス（Professional3、Edit2）を保有している。衛星データについては、MODIS を森林火災、Landsat、SPOT、ASTER などを植生調査に使っている。

FC は 1993 年に GTZ (GIZ の前身) の支援のもとに植生資源の管理と有効活用のために植生マッピング及び監視システム (VegRIS) を立ち上げ、GIS/RS の技術を導入した。同システムでは、主に南アの CSIR から Landsat のデータ (全土 24 シーン) を購入し、ソフトウェアは TNTmips を用いて解析を行った。

FC の地図ユニットは 2009 年に FAO の支援により、ジンバブエ東部のマニカランド (Manicaland) 州とジンバブエ西部の北マタベレランド (Matabeleland North) 州において、MODIS データを使った 2008 年～2009 年の焼け跡のマッピングを行った。

FC は、1992 年及び 2008 年のジンバブエ全国植生マップを作成した。国・州・区レベルで植生変化の解析が行われ、解析結果は政策策定に利用されている。植生マップ作成に際しては測量局 (Department of Surveyor-General: DSG) の地形図のデジタル化、解析、現地調査が実施された。

森林火災における GIS/RS の利用については、EMA が AMESD の森林火災コンポーネントの担当機関となっており、火災に関連する MODIS データのプロダクトを受信している。EMA は、入手したプロダクトを FC に提供しており、FC は、EMA から入手した火災情報を電話で当該地区の事務所に連絡している。

EMA は、2011 年 6 月に、AMESD の情報を得るための受信局をハラレ郊外に設置しており、MODIS データの他に乾物生産力(DMP) 指数等も使用し、森林火災リスクの予測マップを毎月更新している。ただし、この予測マップには、風や湿度などの気象情報は反映されていない。

EMA では、関係者が GIS/RS の技術を利用できるように、リモートセンシング技術、ArcView 及び ILWIS のソフトウェアに関する操作方法を記載した GIS マニュアルを 2012 年に作成している。

6.14.7 森林管理・火災対策に関する研究

EMA による 2011 年の森林火災のモニタリング結果から、発生した火災の 60%は主要道路から 500m 以内の場所で発生していることが判明している(表 6-37)。下表は、幹線道路からの距離とその延焼面積を示しており、幹線道路から離れたところほど延焼面積が拡大する傾向にあることがわかる。

表 6-37 ジンバブエにおける幹線道路からの距離(1m~500m) ごとの延焼面積

幹線道路からの距離	1m	10m	50m	100m	250m	500m
延焼面積	800ha	8,009ha	40,925ha	81,253ha	208,267ha	434,601ha

出典： Fire report 2011 EMA, Zimbabwe.

道路沿いの火災の主な原因はバス停の火事、たばこの投げ捨て、道路工事関連の出火など、道路沿いにおける人間の活動に起因し、一般にこれらは責任の所在が曖昧である。一方、共有地内で発生するものについてはコミュニティに関連しており、コミュニティが消火に深く関与する。

ジンバブエ大学地学環境科学専攻には、AMESD プロジェクトの研究者がおり、この研究者がリモートセンシングを活用した野生動物保全、生物多様性、森林炭素量推計、流域管理などに関する研究を進めている。FC には研究部門があるが、火災対策に関する特記すべき研究は確認されていない。

6.14.8 森林管理・火災対策の現状と問題点

(1) 森林管理

森林委員会(FC)は、定期的に国有林(Gazetted Forests)の木材インベントリ調査を実施し、伐採量を決定する。この決定を受けて土地所有者は伐採業者の入札を行う。伐採には環境影響評価が求められ、伐採計画のもとに行われる事業は FC がモニタリングする。伐採木からの収益の一部は、森林管理に還元される。一方、共有地は、農村地区議会の所有となっており、農村地区議会は、伐採や森林管理を FC の助言のもとに適切に行う責任がある。

森林保護区の多くは無秩序な開発から保護するために、1926 年から 1960 年の間に指定されたものである。これら森林は FC が管理しており、年間の伐採量(現時点では年間 4,800m³)を決定している。これら森林の一部は、森林からサバンナへの移行帯に位置するため、適切な管理がなされない場合に砂漠化の影響を受けるリスクが高いと認識されている。FC の推計では、国は木材販

売によって毎年 15 百万米ドル以上の収入を得ている。

各森林保護区では 1992 年より森林管理計画が策定され、5 年おきに更新されている。森林管理計画は、量的および定性的なデータ（森林インベントリーが実施された森林については、その結果を）を基に策定されている。また、森林管理計画には、森林官が管理主体となるものと、周辺コミュニティとの共同管理に基づくものの 2 種類がある。

(2) 火災管理

現状

ジンバブエの国有自然林の多くは北マタベレランド(Matabeleland North)州に位置する。林内や周辺のコミュニティに住民が居住し、森林が住民の燃材のニーズを満たしている。8 月～10 月農地開墾のための野焼きは一般的な農作業である。7 月～9 月には強風のために、しばしば森林生態系は延焼による甚大な影響を受ける。火災により影響を受けた森林は 2011 年に 71 万 2,000 ha、2012 年に 1,32 万 ha である。

木材プランテーション(主にマツ属)はマニカランド(Manicaland)州に多い。同州では、9 月～10 月に風が強く、野焼きのピークと重なる。また、この時期は、プランテーション内でバイオマスの蓄積が大きくなるため、火災が発生すると被害が拡大する恐れがある。

取組みと問題点

ジンバブエは早くから火災は環境劣化の原因の一つとして認識し、火災対策にかかる政策・戦略の策定を進めてきた。FAO の森林資源評価においても、多くの南部アフリカ諸国が火災の統計を持たない中で、ジンバブエは森林火災による被害を報告している。

前述の統合火災管理戦略のもとに、コミュニティの境界が明確であり、隣接するコミュニティの間にエリア内での火災管理の了解が得られている土地については、火災管理エリア(Fire Management Area)として、FC に登録する必要がある。そして、コミュニティから選任された区火災管理班(Ward Fire Management Brigade)は、火災管理エリア内における火災管理計画を策定する。この計画に基づき火入れの申請が行われ、問題がなければ許可が出される。通常、火入れの許可は、4 月 1 日から 7 月 31 日の間に森林官より出される。火災管理エリア内の全てのコミュニティメンバーは、火災発見の責任があり、発見者は区火災管理班に通報する。区火災管理班の対応能力を超えた火災については FC 等に応援を要請しなければならない。

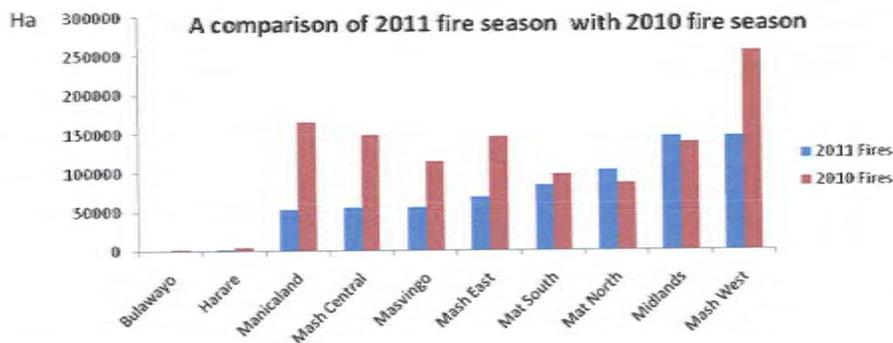
ジンバブエの国土の大半を占める共有地では、区火災管理班が許可のもとに火入れを行う。国有地、国有林、国立公園では火入れ管理者(Fire Controller)が任命される。火入れ管理は、国有林では FC、国立公園では PWLMA がそれぞれ行う。

EMA は、2009 年より火災発生レポートを作成している。各地の EMA 職員から電話連絡を受け、発生日時、位置、出火原因、延焼面積などを把握し、MODIS データから補完して毎週火災レポートを作成している。週報は 6 月から 12 月まで取りまとめられ、それは年次報告として整理されている。

EMA による 2011 年火災レポートによると、2010 年の火災により 1,15 万 2,413ha が延焼し、25

名の人命、36万3,500米ドル相当のインフラ、象20頭が失われたのに対し、2011年には71万3,770haが延焼し、5名の人命、22万7,214米ドル相当のインフラ喪失に留まった。この減少要因は主に人々の行動変化(火を起こさない、火事を通報する、発生したばかりの小規模火災を止める)などによるものであると考えられる。

EMAは2011年には全国で279回の啓発活動を行い、トレーニングを受けた環境委員会および環境小委員会のメンバーは2,786名に上る。また、15州で合計615kmにおよぶ防火帯をデモンストレーション用に設置している。この防火帯によって防ぐことができた延焼は16件になるとの報告がある。このデモンストレーションにより近隣住民のうち1,504世帯が独自に防火帯を設置しており、これが2011年の火災被害減少に寄与したと考えられている(図6-29)。



出典： Fire report 2011 EMA.

図 6-29 ジンバブエにおける州別延焼面積の比較(2010年、2011年)

森林委員会(FC)とPWLMAは共に以前から火災対策として早期火入れを啓発し実践してきた。現在は、リモートセンシング技術によるモニタリングを行っているEMAを中心に森林火災対策が行われており、FC、PWLMAがそれぞれ情報と知見の共有を図り始めた。これら関係各局とも地方に出張所と人員を配置しているが、十分ではない。

また衛星画像解析による先進技術により火災を検知することができても、消火能力が十分でない場合もある。このことから、早期火入れ、防火帯の設置などにより火災予防と被害最小化を図るアプローチが現実的であると考えられている。

6.14.9 海外ドナーによる支援

(1) 日本

我が国の対ジンバブエ国別援助は、「人間の安全保障」の観点から、一般住民に広く裨益する人道支援(感染症対策や食糧援助の分野等)および人道支援に関連した分野を中心としていくこととしている。

(2) UNDP

UNDPは、EMAへの支援として、ジンバブエ南東部における旱魃対策にかかるパイロットプロジェクト「Coping with Draught and Climate Change (2007年10月から2012年9月)」を実施してい

る。当プロジェクトは GEF 資金によっており、気候変動による影響を評価し、作物栽培システム・家畜管理・自然資源管理等を、気候変動にどう適応させていくかを検討するものである。ジンバブエのほか、エチオピア、モザンビーク、ナミビア、ケニアの 5 ヶ国で同様の取組みが行われ、毎年得られた成果や教訓を共有している。

環境省に対しては、気候変動管理の能力開発プログラムを実施している。国家気候変動戦略の策定支援のほか、気候変動に関する交渉や他ドナーとの調整の支援なども行っている。国家気候変動戦略の第一稿は 2012 年末、完成は 2013 年を予定している。この戦略策定によって、気候変動対策に関する優先課題、活動、そして費用が明らかになるため、UNDP はそれを踏まえて案件形成を支援しつつ、パートナー探しを行う。

(3) FAO

FAO は、北マタベレランド州、マニカランド州において、2008 年から 2009 年にかけて森林火災対策のパイロットプロジェクト「Fire Management Project in Zimbabwe」を実施した。プロジェクト目標は、火災管理に関する責任の地方分権化であり、55 のパイロットサイトにおいて消火ツールの整備、火災管理トレーニング(人材育成)、スタディツアーを実施した。FC、EMA スタッフおよび伐採会社連合(Timber federation)のスタッフをトレーナーとして養成し、彼ら自身が住民の能力開発をする体制を構築した。このパイロットプロジェクトを通じて、火災管理計画が策定され、実施されるようになったほか、養成されたファシリテーターが消防団として機能するようになった。また 2009 年の延焼面積は、2008 年のそれに比して大幅に減少したという結果も得られている。

同パイロットプロジェクトの成果として、1)国政レベルと地方行政の同調、2)可燃物の残留蓄積を防ぐための、早期の計画的な火入れ、3)コミュニティベースでの火災対応はボランティアをさせながら、機材の整備等によるモチベーション維持、4)地方における権限見直しに向けた消防法の見直し、5)天然資源保護のための伝統的なリーダーの理解と協力、6)草の根連携強化、等の提言がまとめられた。

今後、FAO はこのプロジェクトに関する資金援助を行わないため、この結果を他の地域に拡大するために別のドナーを探している。ナミビアにも同様のプロジェクトが実施されており、モザンビークからも FAO に対して要請があったため専門家が派遣された。

そのほか、FAO は 1992 年と 2008 年に森林インベントリー作成を実施している。

(4)SADC

南部アフリカ開発共同体(SADC)による AMESD プロジェクトの火災、旱魃、農業の各コンポーネントはそれぞれ、EMA、科学産業研究開発センター(SIRDC)、農業省をカウンターパート機関としている。

その他 SADC は、「カバンゴ・ザンベジ国際保全区(Kavango Zambezi Transfrontier Conservation Area (KAZA TFCA)」を支援している。同プログラムについては、ザンビア国参照。

参考文献

- Akinnifesi, F.K., Kwesiga, F., Mhango, J., Chilanga, T., Mkonda, A., Kadu, C.A.C., Kadzere, I., Mithofer, D. J., Saka, D.K., Sileshi, G., Ramadhani, T., and Dhliwayo, P. 2006. Towards the Development of Miombo Fruit Trees as Commercial Tree Crops in Southern Africa. *Forests, Trees and Livelihoods*, 2006, Vol. 16: 103–121.
- Deweese, P.A., Chambell, B.M., Katerere, Y., Siteo, A., Cunningham, A.B., Angelsen, A. and Wunder, S. 2011. “Managing the Miombo Woodlands of Southern Africa”. PROFPR. The World Bank.
- DNRI (Department of Natural Resource and Inventory). 2012. Proposta para um Sistema de Alerta e Monitoria das Queimadas SAMOQUE.
- DWAF (Department of Water, Agriculture and Forestry). 2004. NFAP Review.
- FAO. 2000. Global Forest Resource Assessment 2000.
- FAO. 2010. Global Forest Resource Assessment 2010.
- FAO. 2009. “Community-Based Fire Management A Review”. FAO Forestry Paper166.
- Fukuda, M. 2011. African Wildfire in the World Forested Area. Unpublished.
- Gibbs, H.K., Herrald, M. 2007. Tropical deforestation and greenhouse gas emissions. *Environmental Research Letters*. Vol. 2. No.4.
- JICA/ITTO. 2012. REDD-Plus.
- Kowero, G. 2003. The challenge to natural forest management in Sub-Saharan Africa rural development: Experiences from the miombo woodlands of Southern Africa. Edited by Kowero, G.B., M. Campbell, U.R. Sumaila, “Policies and Governance Structures in Woodlands of Southern Africa”. CIFOR.
- Kasperek, M. 2008. Sustainable Forest Management and Conservation Project, Evaluation of Pilot Measures in Botswana, Malawi, Mozambique and Namibia. FANR/SADC – GTZ.
- MCAA (Ministério Para A Coordenação Da Acção Ambiental, Mozambique). 2007. Plano De Acção Para A Prevenção E Controlo Às Queimadas Descontroladas 2008-2018.
- MNRT (Ministry of Natural Resources and Tourism). 2006. Participatory Forest Management in Tanzania: Facts and Figures.
- NAFORMA (National Forestry Resources Monitoring And Assessment of Tanzania). 2012. Field Manual. FBD. Tanzania.
- Biophysical survey OFAC. 2010. The forests of the Congo basin. The state of forest 2010.
- SADC. 2010¹ SADC Forest Strategy 2010–2020.
- SADC. 2010². SADC Regional Fire Management Programme Document.
- UN (United Nations, Department of Economic and Social Affairs). 2010. World Population Prospects: the 2010 Revision.
- White, F. 1983. “The Vegetation of Africa. A Descriptive Memoir to Accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO Vegetation Map of Africa.” *Natural Resources Research* .Vol. 20: 1–356.
- World Bank. 2010. Financial Sector Home page.
-

付属資料

付属資料 1 技術ワークショップ日程

The JICA Technical Workshop on Satellite Image Analysis for Wild Fire Detection and Climate Change Mitigation at Geoinformatics Center (GIC) of Asian Institute of Technology (AIT), 10-20 September, 2012

Program Schedule

Day 01: Seminar (Sep 10)			
From	To	Title	Presenter
8:45	9:00	Registration	
9:00	9:10	Welcome Remarks	Dr. Lal Samarakoon (AIT)
9:10	9:30	Program Summary and Self Introduction of Participants	Mr. Tsugito Nagano (JICA)
9:30	10:00	Keynote speech: Wildfire in Africa	Prof. Masami Fukuda
10:00	10:20	<i>Group Photograph and Coffee Break</i>	
10:20	10:30	Country Report (1)	Present by Angola
10:30	10:40	Country Report (2)	Present by Bostwana
10:40	10:50	Country Report (3)	Present by Malawi
10:50	11:00	Country Report (4)	Present by Mozambique
11:00	11:10	Country Report (5)	Present by Tanzania
11:10	11:20	Country Report (6)	Present by Zambia
11:20	11:30	Country Report (7)	Present by Zimbabwe
11:30	13:00	----- <i>Lunch Break</i> -----	
13:00	13:30	Cause & counter measure of Wildfires in Southern Africa	Dr. Wataru Yamamoto (RECS)
13:45	14:15	Satellite Remote Sensing for Environmental Monitoring	Mr. Eiichi Sakata (RESTEC)
14:15	14:45	----- <i>Break</i> -----	
14:45	15:30	Present & future sensors for forest & forest fire management	Dr. Koji Nakau
15:30	17:00	Discussion: Goal Setting	All
17:00		----- <i>Adjourn</i> -----	

Day 02: Module II (Sep 11)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Mr. Tsugito Nagano
9:10	10:15	Earth Observation Science and ICT	Mr. Eiichi Sakata
10:15	10:30	----- <i>Break</i> -----	
10:30	12:00	Forest fire countermeasures in Indonesia	Dr. Koji Nakau
12:00	13:30	----- <i>Lunch Break</i> -----	
13:30	15:00	Lecture: Overview of MODIS data, rapid response system, MOD14	Dr. Vivarad Phonekeo
15:00	15:15	----- <i>Break</i> -----	
15:15	17:00	Hands-on: Download MODIS data from NASA, MODIS Level 1B analysis	Dr. Vivarad Phonekeo
17:00		----- <i>Adjourn</i> -----	

Day 03: Module II (Sep 12)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Dr. Thip Limlahapun
9:10	10:00	Lecture: Enhancement of MODIS fire algorithm	Dr. Koji Nakau
10:10	10:15	----- Break -----	
10:15	12:00	Hands-on: Generation of MODIS fire product, extraction of active fire pixels	Dr. Vivarad Phonekeo
12:00	13:30	----- Lunch Break -----	
13:30	15:00	Hands-on: Download recent (last 7 days) fire product for Africa and visualize on Google Earth	Dr. Vivarad Phonekeo
15:00	15:15	----- Break -----	
15:15	17:00	Hands-on: Download FIRMS MODIS fire archive data (5 years) for Africa, visualize on GIS software	Dr. Vivarad Phonekeo, Mr. Kavinda Gunasekara
17:00		----- Adjourn -----	

Day 04: Module I (Sep 13)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Dr. Thip Limlahapun
9:10	10:00	Lecture: Fundamentals of Remote Sensing	Dr. Lal Samarakoon
10:10	10:15	----- Break -----	
10:15	12:00	Lecture: Fundamentals of Remote Sensing	Dr. Lal Samarakoon
12:00	13:30	----- Lunch Break -----	
13:30	15:00	Lecture: About Landsat missions and data Hands-on: Landsat data download	Mr. Kavinda Gunasekara
15:00	15:15	----- Break -----	
15:15	17:00	Hands-on: Data import to remote sensing software, bands stacking, color composites, visual interpretation and discussion	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
17:00		----- Adjourn -----	

Day 05: Module I (Sep 14)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Dr. Thip Limlahapun
9:10	10:00	Lecture: Digital Image Processing (preprocessing, enhancement, classification) Hands-on: Image enhancement	Dr. Lal Samarakoon, Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
10:10	10:15	----- Break -----	
10:15	12:00	Hands-on: Image enhancement Hands-on: unsupervised/supervised classification	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
12:00	13:30	----- Lunch Break -----	
13:30	15:00	Hands-on: unsupervised/supervised classification	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
15:00	15:15	----- Break -----	
15:15	17:00	Hands-on: unsupervised/supervised classification	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
17:00		----- Adjourn -----	

Day 06: Module I & III (Sep 15)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Dr. Thip Limlahapun
9:10	10:00	Lecture: GLOBCOVER product Hands-on: How to download, open land cover product, discussion	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
10:10	10:15	----- Break -----	
10:15	12:00	Hands-on: Open 5 years historical fire spot data, narrow down the data set, overlay with administrative boundary layer	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
12:00	13:30	----- Lunch Break -----	
13:30	15:00	Hands-on: Identify fire hotspots/highest occurrence provinces or districts	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
15:00	15:15	----- Break -----	
15:15	17:00	Hands-on: Fire spot data overlay with land cover data, discussion	Mr. Kavinda Gunasekara Mr. Syams Nashrullah
17:00		----- Adjourn -----	

Day 07 (Sep 16)			
From	To	Title	
		(Holiday)	

Day 08-09 : Module IV (Sep 17 - Sep 18)			
From	To	Title	
		AM: Move to Kanchanaburi (Coordinator Mr. Tsugito Nagano/Dr. Thip Limlahapun) PM: filed guided by forest fire protection officers to know about Thai forests etc.	

Day 10 : Module III (Sep 19)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Mr. Tsugito Nagano
9:10	10:00	Lecture: Estimation of forest biomass and carbon stock by using satellite images that could help in REDD+	Mr. Syams Nashrullah (AIT)
10:10	10:15	----- Break -----	
10:15	11:00	Introduction of Sentinel Asia System	Dr. Kazuya Kaku
11:00	11:30	Freely downloadable GIS & RS software	Mr. Kavinda Gunasekara
11:30	13:00	----- Lunch Break -----	
13:00	14:00	Hands-on: Fire spot data overlay with land cover data (Continued from Sep 15)	Mr. Kavinda Gunasekara
14:00	15:00	Revision of previous exercises, discussion and guidance for report writing	All
15:00	15:15	----- Break -----	
15:15	17:00	Writing a report	All
17:00		----- Adjourn -----	

Day 11 : Module III (Sep 20)			
From	To	Title	Presenter
9:00	9:10	Opening talk	Mr. Tsugito Nagano
9:10	10:00	Writing a report	
10:10	10:15	----- <i>Break</i> -----	
10:15	12:00	Writing a report	All
12:00	13:30	----- <i>Lunch Break</i> -----	
13:30	15:00	Presentation & Discussion	Mr. Tsugito Nagano to coordinate
15:00	15:15	----- <i>Break</i> -----	
15:15	17:00	Presentation & Discussion (Cont'd) + Evaluation of this WS	Mr. Tsugito Nagano to coordinate
17:00		----- <i>Adjourn</i> -----	

Day 1, 11 February 2012

Time	Item	Format	Responsible
08.00-08.20	Registration of participants	Complete Registration form	GIZ / SADC Secretary /Administrator
08.20-08.30	Welcoming Remarks and Official Opening	Speech / Presentation	SADC Chair, Mozambique
08.30-08.35	Addressing Environment and Climate change issues in TICAD V	Presentation	Ms. Aya Saito
08.35-08.40	Remarks by JICA Representative	Speech / Presentation	Mr. Hirohito Takata
08:40-08:50	Remarks by the Director of Food Agriculture and Natural Resources of SADC Secretariat	Speech	Ms. Margaret Nyirenda
08.50-09.10	Introduction and objectives of the meeting	Presentation	SADC Secretariat
09.10-09.45	Introduction of participants	Facilitation	Facilitator
09.45-10.00	Photo session		Facilitator / Photographer
10.00-10.30	Tea Break / Photo Session		
SESSION 1: Status of forest resources, wildfires, deforestation and forest management; existing activities and achievements related to the implementation of the SADC programmes and participation of communities in forest management			
Country Presentations by Country representative (rep)			
10.30-10.45	Angola		Country rep
10.45-11.00	Botswana		Country rep
11.00-11.15	DRC		Country rep
11.15-11.30	Lesotho		Country rep
11.30-11.45	Malawi		Country rep
11.45-12.00	Mauritius		Country rep
12.00-12.15	Mozambique		Country rep
12.15-12.30	Namibia		Country rep
12.30-12.45	Seychelles		Country rep
12.45-13.00	South Africa		Country rep
13.00-14.00	Lunch Break		
14.00-14.15	Swaziland		Country rep

14.15-14.30	Tanzania		Country rep
14.30-14.45	Zambia		Country rep
14.45-15.00	Zimbabwe		Country rep
Stakeholder presentations			
15.00-15.20	Southern Africa CBNRM Forum: Community based Natural Resource management	Presentation	Mr Mutuso Dhlwayo
15.20-15.40	Tea Break		
15.40-16.00	Community forestry for livelihood development in Mozambique	Presentation	Mr. Yasuko Inoue
16.00-16.20	Fire as a Resource - 'Grass Roots' CBFiM in Developing Africa	Presentation	Mr. Robin Beatty
16.20-16.40	Community Based Fire Management – Experiences of TRICO Project, Tanzania	Presentation	Mr. Charles N'gatigwa
16.40-17.00	Fire Networking in Southern Africa	Presentation	Ms. Anja Hoffman & Prof. Johann G. Goldammer

Day 2, 12 February 2012

Session 1 Continued			
08:30-08:50	FAO's approach on fire management and the use of the Fire Management Voluntary guidelines	Presentation	Mr. Pieter van Lierop
08:50-09:10	AMESD/AFIS fire theme	Presentation	Mr. Phillip Frost
09:10-9:30	Experiences with Remote Sensing for fire management in Asia and its implication for Africa	Presentation	Mr. Masami Fukuda
09:30-09:50	Activities of Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) for forest conservation	Presentation	Mr. Takao Akutsu
09:50-10:30	Tea Break		
SESSION 2: Background to SADC strategy and programmes to create a common understanding of existing strategic documents for regional natural resources management			
Presentation of strategic documents			
10:30-10:50	Protocol on Forestry & Forestry Strategy	Presentation	SADC Sec / Mr. N. H. Nyambe
10:50-11:10	SADC Fire Management Programme	Presentation	SADC Sec / Mr. M. Chakanga
11:10-11:30	SADC Support Programme on REDD+ & REDD+ MRV Project	Presentation	SADC Sec / Mr. N. H. Nyambe
11:30-12:10	Round Table discussion		Moderator
Survey results on forest conservation in Southern Africa (JICA)			
12:10-12:30	Constraints and Potential on Forest Conservation and Development in Southern Africa: Overview of the survey results	Presentation	Mr. Wataru Yamamoto
12:30-14:00	Lunch Break		
14:00-14:20	Experiences of implementation of REDD+ in Southern Africa	Presentation	Dr. Harrison Kojwang
SESSION 3: Analysis of constraints and potentials regarding implementation of regional programmes, especially with forest inventory/information system development, fire management, and community participation in forest management			
14:20-15:30	Introduction and formation of working groups;	Working Groups	Facilitator

	Group Work		
15:30-16:00	Tea Break		
16:00-17:00	Working Groups Report Back to Plenary	Working Groups	Facilitator

Day 3, 13 February 2013

SESSION 4: Identification of potential areas of regional support through international cooperation in line with the SADC forestry strategy and programmes, and for each identified area of cooperation definition of roles and responsibilities of Member States, SADC Secretariat and other relevant stakeholders			
08:00-08:30	Potential areas of JICA cooperation in the SADC framework	Presentation	Mr. Hiroki Miyazono
08:30-09:00	Introduction and formation of Working Groups on identification of potential areas of cooperation in SADC Forestry Strategy and SADC Fire Management / REDD Support Programmes	Working Groups	Facilitator
09:00-10:30	Group Work	Working Groups	Facilitator
10:30-11:00	Tea Break		
11:00-12:00	Group Work	Working Groups	Facilitator
12:00-13:00	Lunch Break		
13:00-14:30	Working Groups Report Back to Plenary	Working Groups	Facilitator
14:30-15:00	Way Forward / Recommendations / Including JICA Response		Facilitator
15:00-15:30	Workshop evaluation		Facilitator
15:30-16:00	Workshop closure	Speech / Presentation	JICA / Host Country, South Africa / SADC Chair, Mozambique
16.00	Tea Break		

付属資料 3 政策ワークショップのグループ作業結果

DAY2: Constraints and Potentials

Group 1 – Wildfire Management

Constraints	Necessary Interventions	Potentials	Necessary Interventions
National level			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of CBFiM 2. Lack of political will to implement FM 3. Insufficient skills and technology 4. Insufficient knowledge on IFM 5. Weak cooperation amongst different land management agencies 6. Weak national capability and capacity 7. Integration of indigenous knowledge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Raise the awareness within country governments of FM to create sustainable funding 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding of local knowledge 2. Training institutions 3. Policy and legislation frameworks 4. Cross border chieftainship 5. Diverse knowledge exist of FM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Build a knowledge pipeline for sustainable growth and development 2. Create opportunities to share diverse knowledge
Regional level			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of funding eg fire centre 2. Lack MOU's for cross border fire management 3. Lack of implementation of existing MOU's 4. Lack of technical support and funds 5. Lack of communication 6. Weak legal frameworks 7. Lack of regional coordination 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engage International donor organisations. 2. MOU SADC prototype required 3. SADC wide fire coordination required 4. Role of regional networks to help influence policy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Information systems - AFIS/AMESD 2. Existence of networks 3. Collaboration with international projects such as AMESD, GMES Africa, REDD+ 4. International cooperation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimal utilisation of existing systems 2. More support for existing networks

Group 2 - Community Participation in Forest Management

Constraints	Necessary Interventions
National level	
Land Tenure: Security of tenure	<ul style="list-style-type: none"> • Secure user rights & access • Allowed ownership to communities
Lack of legitimate & functional community institutions	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilise communities to form legitimate, accountable institutions • Devolution of rights in real time
Inadequate incentives: Lack of tangible benefits	<p>Assess forests and develop management plans to identify potential</p> <p>Provide non forest incentives (other incentive measurs) whilst waiting for long term forest benefits</p>

Constraints	Necessary Interventions
Lack of community participation in decision making (bodies)	Involvement of communities in decision making to the lowest level possible
Lack of long term capacity building for communities	Create platforms at the lowest level of governance. Governance structures should adhere to bottom-up accountability
Lack of information: state doesn't make information or no translate into local language	Provision of simplified & accessible to information (e.g. in local languages)
Land conflicts	Land use planning
Lack of policies & guidelines and implementation	Develop & implement policies & guidelines
Lack of policy harmonization	Policy and guidelines harmonization
Regional level	
Lack of community participation in decision making (bodies)	Involvement of communities in decision making to the lowest level possible
Lack of exchange of good practice opportunities	Learning platforms through exchange tours across countries Create data repository (website with manager) on CBFM and encourage sharing of information
Lack of information	Provision of simplified & accessible to information (e.g. in local languages)

Potential	Necessary Interventions
Regional level	
Transboundary communities with similar socio-cultural configurations	Transboundary information sharing
Similar forest landscapes & transboundary, Transfrontier conservation Areas	Joint promotion and development of transboundary areas
Political will expressed through signing and acceding to SADC forest protocol	There has to be audit on the Forestry protocol
Creation of Wealth in rural areas	<ul style="list-style-type: none"> Formalize of transboundary trade between communities through cross border CBFM. Provide amenities, social services to communities to reduce migration
Informal trade of NTFPs through cross-border CBFM	Formalize transboundary trade between communities through cross border CBFM
Reduced migration to cities	Provide amenities, social services to communities to reduce migration
Political will and MOU signed	<ul style="list-style-type: none"> There has to be Audit on the protocol Implement MOUs

Group 3 - Forest Inventory/Information System Development

Constraints	Necessary Interventions	Potentials	Necessary Interventions
National level			
<ul style="list-style-type: none"> Inadequate technology Inadequate expertise Inadequate funding Weak institutions (academic, research etc.) Low priority given to the Forestry Sector Outdated information Diverse 	<ul style="list-style-type: none"> Capacity Building Programmes (in specialised skills) Improve infrastructure Develop tools and equipment Strengthen universities and research institutions Allocate sufficient 	<ul style="list-style-type: none"> Supportive policies Indigenous knowledge system Existence of emerging programmes e.g. REDD+ Existence of international partners 	<ul style="list-style-type: none"> Improve implementation capacity and coordination Enhance community participation Synergies between REDD+, FLEGT etc. Promote collaboration on specific topics of interest

<p>methodologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Large forest size which causes inaccessibility (high financial costs) • Fragmentation of mandates 	<p>funds to Forestry on the National Budget</p> <ul style="list-style-type: none"> • Involvement and sensitization of policy makers on Forestry • Valuation of forest resources (including Timber, NTFP and environmental services) • Conduct regular assessments • Develop common approaches and methodologies • Streamlining functions and reporting of institutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Existence of international guidelines 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensify efforts to comply with international guidelines
Regional level			
<ul style="list-style-type: none"> • Weak intraregional communication system • Low priority given to the Forestry Sector • Diverse methodologies • Inadequate coordination • Perceived low significance of forests • Inadequate funding 	<ul style="list-style-type: none"> • One stop shop for forestry info in the region • Valuation of forest resources • Involvement and Sensitization of policy makers • Develop common approaches and methodologies • Identify and Monitor strategic forests/hotspots • Joint funding on MoU • Regular collaboration on funding 	<ul style="list-style-type: none"> • Centres of specialization • Mechanisms for sharing technology • Existence of regional fora • Existence of international partners 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilise regional training centres • Networking and partnerships at regional level • Promote regional information sharing • Promote collaboration on specific topics of interest

DAY3: Relevant Interventions

Group 1 – Wildfire Management

Relevant Interventions	Relevant Actors	Potential Roles and Responsibilities	JICA's objectives
Regional level			
1. Engage International donor organisations.	JICA, GIZ, SADC MS SADC Secretariat,	Proposals	Information and knowledge sharing
2. MOU SADC prototype required	SADC technical committee, MS, JICA	Legislation; facilitation, policy reforms, negotiations, MOU budgets	Pilot activities
3. Open access to data	JICA; individual SADC MS; Earth Observation organisations	Obtain Japanese satellite data	Information and knowledge sharing
4. CBFIM training and mobilisation	SADC MS, Donor Agencies	CBFIM workshops, National fire management training programme, practical field work	Information and knowledge sharing/training
5. Regional Centres	JICA, SADC MS,	Structure in information flow; communication; identifying relevant info	Information and knowledge sharing
National level			
1. Location of AFIS stations	Individual MS JICA; AFIS station managers, University institutions; CSIR	Disseminate information	Information and knowledge sharing
2. Research	SADC MS, Universities; training institutions and others,	Research of usability of real time fire data Train fire managers Update legislation; incorporate fire management into policy frameworks	Pilot activities, Information and knowledge sharing
3. Development of curricula (E.g. GIS, CBFM)	JICA SADC MS Donor agencies,	National fire management training programmes	Information and knowledge sharing
4. Review, harmonisation and implementation of policy	SADC MS, Community stakeholders, communities	Updating policy, legislation	Information and knowledge sharing
5. CBFIM mobilisation and training	Training management institutions	Implement national training programmes	Information and knowledge sharing/training
6. National Centres	JICA, SADC MS, FM institutions; local communities	Structure in information flow; communication; identifying relevant info	Awareness raising, training,

Relevant Interventions	Relevant Actors	Potential Roles and Responsibilities	JICA's objectives
7. Capacity Building	JICA, SADC MS, Government sectors (e.g. Livestock, agriculture)	Awareness, training, and knowledge sharing	Information and knowledge sharing/training
8. Communication strategy	SADC MS, individual institutions etc.	Structure in information flow; include in legal framework (e.g. Mandate)	Information and knowledge sharing

Group 2- Community Participation in Forest Management

Relevant interventions	Relevant actors	Potential roles and responsibilities
National and Regional and level		
<p>Forestry Information/Knowledge sharing through</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strengthening existing networks/fora • Identification of best practices to share through the networks • Application of ICT • Identification of IKS to share • Study tours, exchange visits (M&E) • Promotion of interpretation of policies into relevant languages • Identify, document community empowerment models in SADC <p>Training</p> <ul style="list-style-type: none"> • Share models through training • Provide leadership training <p>Pilot activities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification of community forest livelihood activities • Promotion of NTFPs • Value addition to NTFPs & marketing (including value chain analyses) • Formalisation of trans-boundary trade between communities • Joint promotion & development of trans-boundary areas • Participatory land use planning • Harmonisation of policies & guidelines • Support of SACF; regional CBNRM network • Patenting (IPR) • Shared management model 	<ul style="list-style-type: none"> • SADC • Government/State • Community leaders • NGOs • CBOs • Private Sector • Tertiary (R & D) institutions • Cooperating partners • TFCAs 	<ul style="list-style-type: none"> • Regional coordination • Bilateral agreements • Counterpart staff & funding • Law enforcement • Creating enabling policy environment • Mobilisation of communities • Facilitate program implementation • Empower communities • Support marketing • Research & development • Technical & financial support • Coordination of TFCAs

Group 3-Forest Inventory/Information System Development

Relevant interventions	Relevant actors	Potential roles and responsibilities
National level		
Pilot Implementation of MRV System/methods developed by GIZ	<ul style="list-style-type: none"> Member States Partners SADC Secretariat 	<ul style="list-style-type: none"> Provision of funds Expertise Coordination
Pilot MRV in forest types not yet covered by GIZ (e.g. Mangroves)	<ul style="list-style-type: none"> SADC Secretariat Cooperating partners 	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Provision of sites Resources
Establish Regional database on forest resources	<ul style="list-style-type: none"> SADC Secretariat Member States Relevant partners 	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Provision of information Resources
Awareness Raising	<ul style="list-style-type: none"> Governments International cooperating Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Strategy formulation and execution Resource mobilization
Identify strategic forest ecosystems/"hotspots" in the region	<ul style="list-style-type: none"> Member states, SADC Secretariat Other partners 	<ul style="list-style-type: none"> Information Facilitation provision Coordination
Support institutional strengthening for information management (at SADC Level)	<ul style="list-style-type: none"> SADC Secretariat Member States Cooperating Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Needs assessment Facilitation Coordination
Regional level		
Training in national forest monitoring to promote REDD+	Universities, Research Institutions, Govt. Depts. and Cooperating partners	<ul style="list-style-type: none"> Expertise, facilities Resources
Support training in Verification	Experts	Expertise
<ul style="list-style-type: none"> Support for forest inventories and baselines Support for natural resources accounting for forests/forest evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> Government Cooperating partners Communities Others e.g. Universities 	<ul style="list-style-type: none"> Data provision Tools, Equipment and Funds Participation
Conduct training needs assessment	<ul style="list-style-type: none"> Government Training/Research Institutions 	<ul style="list-style-type: none"> Resources Expertise and methodologies
Acquisition of tools and equipment	<ul style="list-style-type: none"> Government Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Procurement Financing
Support compliance with reporting guidelines	<ul style="list-style-type: none"> Governments International cooperating Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation Development of national systems
Establish National database of forest resources	<ul style="list-style-type: none"> SADC Secretariat Member States Other Cooperating Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Expertise and Facilities Financing
Awareness Raising	<ul style="list-style-type: none"> Governments International cooperating Partners 	<ul style="list-style-type: none"> Strategy formulation and execution Resource mobilization

付属資料 4 政策ワークショップの共同決議



***The SADC Regional Forestry Stakeholder Workshop, 11-13 February 2013,
Birchwood, Johannesburg, South Africa***

Joint Resolution

1. The Southern Africa Development Community (SADC) Regional Forestry Stakeholder Workshop co-hosted by SADC, the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) was held from 11th to 13th February 2013 in Johannesburg, South Africa. The objective of the workshop was to identify potential areas of regional cooperation in forestry with JICA in collaboration with other partners under the SADC framework.
2. The Workshop was attended by the following SADC Member States: Angola, Botswana, Democratic Republic of Congo, Lesotho, Malawi, Mauritius, Mozambique, Namibia, Seychelles, South Africa, Swaziland, United Republic of Tanzania, Zambia and Zimbabwe. It was also attended by the representatives of SADC Secretariat, the Ministry of Foreign Affairs of Japan, JICA, GIZ, FAO, GOFC-GOLD, GWFN/GFMC, SAFNET and other relevant stakeholders.
3. Recalling the SADC Protocol on Forestry (2002) and the SADC Forestry Strategy 2010-2020, SADC Member States reaffirmed the importance of enhancing forest conservation and sustainable management of forest resources that extend about 381 million hectares in the region. The meeting underscored the threat of rapid deforestation and degradation due to several causes, such as agricultural land conversion, over-grazing, over-harvesting of wood and frequent uncontrolled wildfires.
4. Recognizing multiple roles of forests in poverty reduction at local community level and climate change mitigation and adaptation, the SADC Member States stressed the need to accelerate the regional efforts for addressing the issue of deforestation and forest degradation.

5. SADC Member States unanimously welcomed the idea of regional cooperation on forestry to be supported by JICA in collaboration with other partners under the SADC framework.
6. SADC Member States shared a common view that it would be appropriate to focus on: i) forest information system (for Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, REDD+); ii) integrated fire management; and iii) participatory forest management, as potential priority areas for regional cooperation on forestry to be supported by JICA.
7. SADC Member States emphasized that it would be timely and efficient to widely publicize the regional cooperation on forestry to be supported by JICA in collaboration with other partners under the SADC framework at the Fifth Tokyo International Conference on African Development (TICAD 5) to be held from 1st to 3rd June 2013 in Yokohama, Japan.
8. SADC Member States called upon the SADC Secretariat and JICA to take the necessary steps towards formulating a regional cooperation programme on forestry to be supported by JICA.

13th February 2013

Johannesburg, South Africa

付属資料 5 SADC 森林戦略 2010-2020 のロジカル・フレームワーク

Climate change mitigation and adaptation

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>1. Climate Change Mitigation and Adaptation</p> <p>Objective: To improve the capacity of SADC member states to engage in International Processes and also have viable adaptation and mitigation projects in the forest sector</p>	<p>(i) All countries are participating in international forestry related policy processes</p> <p>(ii) At least 25 % of all new industrial plantations are CDM eligible by 2014.</p> <p>(iii) By 2012, 20% of Key Forests are managed under REDD Schemes</p> <p>(iv) A committee of core of REDD and CDM specialists (1 from each member state) established and supported by 2012</p> <p>(v) Key Forest Reserves are linked to other ecosystems through corridors to enhance climate change adaptation and ecosystem resilience</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Secretariat to continue to use its convening power • SADC to host key training sessions on CDM, REDD and Marketing of Forest Products • Information dissemination on REDD • Launching of Specialist Working Groups 	<ul style="list-style-type: none"> • Session Reports • Position and information papers • Working Group Reports to Secretariat • Field projects steered by working groups • List of CDM and REDD projects 	<p>Articles 8 and 11 on National Forest Programmes and Forest Related Laws respectively</p>

Management of key catchment forests

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>2. Protection of key water catchment forests</p> <p>Objective: To safeguard and enhance the capacity of SADC forests to mitigate the effects of climate change and protect key water catchment areas</p>	<p>(i) Major River Catchment Forests proclaimed by 2015</p> <p>Examples: Critical catchment forests in the basins of the Congo, Okavango, Kwando and Zambezi Rivers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapping and Zoning • Land Use Planning • Requisite policy review and legislative processes • Promote Agroforestry systems • Promote food security for local farmers 	<ul style="list-style-type: none"> • Maps • Land use plans and special management plans • Reviewed Policies and Legislation (Take to new table on Harmonized Polices and legislation) • Proclamation Documents 	<p>Articles 11 and 15 on forest laws and protection forests respectively</p>

Forestry and poverty reduction

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>3. Energy supply and reduction of rural poverty</p> <p>Objective: To increase the levels of production from natural and man-made forests,</p>	<p>(i) New plants for finished wood products from planted and natural forests, established by 2016 in at least 3 countries</p> <p>(ii) New Industrial Plantations established for local industry in at</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Active introduction or acquisition of wood working, finishing technology • Initiate pilot projects in reconstituted wood products • Requisite policy 	<ul style="list-style-type: none"> • New products in the market • Land use plans and special management plans and established plantations • Reviewed 	<p>Article 5 on tenure and ownership. Also Article 11 on forest laws</p>

create more employment and help reduce poverty	<p>least 3 countries and also supported by small scale out-grower schemes</p> <p>(iii) All new industrial plantation (pulp, timber & biofuel) investments invest in food security programmes</p> <p>(iv) Each country has at least one new value added NFTP in regional or international markets by 2015</p> <p>(v) Countries have compatible and mutually reinforcing bio-fuel and plantation development policies</p> <p>(vi) All countries promote sustainable harvesting of biomass fuels and their efficient uses I</p>	<p>review and legislative processes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promote the establishment of local commercial nurseries • Provision of improved planting materials • Promote Agro-forestry systems • Ensure that all large scale forest investment projects have viable food security programmes • Mandatory requirements for sustainable supply and use efficiencies particularly in urban areas • Incentives for adoption of alternative energy e.g. propane and natural gas 	<p>Policies and Legislation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Community based local wood based industries • Village run commercial nurseries 	
--	--	---	---	--

Community based forest management

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>4. Enhanced participatory forest management</p> <p>Objective: To empower the rural communities of SADC to productively participate in forest management</p>	<p>(i) Co-Management Contracts with at least 5 community groups per country established by 2014</p> <p>(ii) By 2015, an aggregate total of 1 million ha of natural forests under co-management schemes</p> <p>(iii) Community owned forests (natural or planted) legally recognized by at least 5 countries by 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Support for policy and legislative reviews in Angola, DRC and Madagascar • SADC facilitates technology and information sharing from other countries • Physical and socio-economic Mapping of designated areas • Training of community organizations and formation of management committees -share existing methods • Drafting of partnership or co-management contracts -share existing models • Drafting of revenue sharing agreements • Models for community empowerment in forest management developed 	<ul style="list-style-type: none"> • Documents • Maps • Draft agreements • Revenue sharing • Functional Committees 	<p>Article 12 on community based forest management. Also Articles 5 and 13 on tenure and Participation of women respectively</p>

Enhanced trade in forest products

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>5. Enhanced Trade in Forest Products</p> <p>Objective: To increase the volume of legal trade in forest products within and outside SADC and reduce illegal and unreported logging and trade</p>	<p>(i) An agreed instrument to curb illegal logging and associated trade signed by all member states by 2014</p> <p>(ii) SADC Forest Products Trade Forum formed by 2012</p> <p>(iii) Volume of legal trade in timber increases by at least 50% above 2010 levels by 2015</p> <p>(iv) Significant increase in local entrepreneurs in at least 5 countries by 2015</p> <p>(v) Five countries have developed and adopted national management or product certification schemes by 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Drafting of position paper on curbing illegal trade for discussion and processing in SADC • Promotion of trade through demand surveys, buyer-seller joint seminars • Promotion of common product standards and grading systems for popular wood products <ul style="list-style-type: none"> • Propose tax incentives to promote new investments • Searching and sharing information on market opportunities for forest products • Facilitating development of National Certification Standards and Authority 	<ul style="list-style-type: none"> • Agreed 'plan of action' document • Trade statistics • Trade Forum Meeting Reports • Publication of a standards handbook • Tax incentives by individual governments • Guidelines for regional trade in forest products • Certification guidelines 	<p>Article 18 on Trade in Forest Products</p>

Fire management and cross-border cooperation

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>6. Cooperation in trans-boundary forest and fire management</p> <p>Objective: To co-operate in the exemplary management of fires, particularly in shared forest and other ecosystems</p>	<p>(i) Fire management agreements between at least 3 pairs of countries by 2012</p> <p>(ii) Forest and Wildlife Management Systems harmonized among countries sharing forest and wildlife ecosystems by 2014</p> <p>(iii) Joint assessment and monitoring systems in use by 2014 for both forests and wildlife</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promotion of common fire management regimes across countries • Co-operation agreements with local governments, traditional leaders and community groups • Fire scar monitoring service to inform and educate policy makers and the public • Supply of fire management equipment including (fire suppression) to collaborating partners • Construction of fire lines • Setting rules and by laws for safe burning e.g. (timing of early burns) 	<ul style="list-style-type: none"> • Publications • Field deployment of fire management tools • Trained fire management personnel • Fire scar maps for all agreed areas 	<p>Articles 14 and 15 on Trans-boundary forests and protection forests respectively</p>

Forest resource assessments

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>7. Forest resource assessment and Database management</p> <p>Objective: To coordinate the assessment and monitoring of the forest resources in the region, paying special attention to those of regional importance and facilitate information sharing among member states through a regional database</p>	<p>(i) Establishment of a regional database of agreed content in SADC 2014</p> <p>(ii) Routine and periodic monitoring based on a common platform by 2016</p> <p>(iii) Periodic publication on the "State of the SADC Forests Report" by 2015</p> <p>(iv) A database and information sharing platform for all Community Based, Value Added and CDM/REDD Projects in SADC by 2012</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Develop a set of forest assessment guidelines • Design, establish • and promote the use of the database by member states • Facilitate the development of a regionally agreed monitoring system and launch its application on agreed strategic forests • Prepare the first status report on SADC Forests • Assess existing national and regional databases 	<ul style="list-style-type: none"> • Agreed monitoring framework or platform • Existence of Database • Status of Forests Report 	<p>Article 10 on Regional Database. Also Articles 20 and 21 on research and information</p>

Capacity building needs

Strategic Programme Area	Five Year Target	Key Actions	Programme Level Indicators	Article of Protocol Covered
<p>8. Capacity building of member states and SADC Secretariat manage the forest sector</p> <p>Objective: To improve the capacity of the SADC Secretariat and member states to offer devoted services to the strategic areas of the forest sector and competently participate in the international policy dialogue on forests.</p>	<p>(i) All countries participating in international dialogue on forests</p> <p>(ii) All member states understand and participate in CDM and voluntary carbon markets by 2015</p> <p>(iii) All forest departments have REDD Specialists by 201</p> <p>(iv) By 2012 SADC Secretariat staffing level increased to facilitate Specialist Working Groups to lead the implementation of the strategy through member states</p> <p>(v) A core of REDD and CDM Specialists being supported by SADC Secretariat</p> <p>(vi) Research initiated in the key aspects of production and value - added processing and on aspects of REDD and climate change adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Secretariat to continue to use its convening power • SADC to host key training sessions on CDM, REDD and Marketing of Forest Products for member states • Information dissemination on REDD • Launching of Specialist Working Groups • Review of Secretariat staffing in view of the strategy • Increased funding for applied research in at least 3 institutions in SADC 	<ul style="list-style-type: none"> • An upgraded SADC facility for the strategy • Session Reports • Position and information papers • Working Group Reports to Secretariat • Field projects steered by working groups • Government and donor allocations • Research projects in production technologies, REDD, Climate Change and bio-fuels 	<p>Article 19 on capacity building</p>

付属資料 6 国際開発パートナーによる南部アフリカの主な森林セクタープロジェクト

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
Multi-country					
F	African Monitoring Environment in Southern Africa for Sustainable Development (AMESD) <Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Namibia, South-Africa, Swaziland, Zambia, Zimbabwe>	CSIR/European Development Fund (EU)	2007-2013	Euro 21 million	Partnership between the African Union Commission (AUC) and EU. To improve environmental monitoring towards sustainable management of natural resources in five regions of sub-Saharan Africa, CEMAC, ECOWAS, IGAD, IOC and SADC (RECs) regions. Activities are: provision of natural disaster services (Active fires, fire risks, early warning, drought indicators, Flood Mapping Service) to National Disaster Management Units, Forestry/Agriculture Departments and Meteorological Services.
F	Tanzania – South Africa Fire Management Coordination Project	GIZ/ DWA DAFF, CSIR	NA	NA	To support community based fire management at national and local level in Tanzania, To establish Fire Management Coordination Centre (FMCC)
C	Nyika Transfrontier Conservation Area (Nyika TFCA) Project <Malawi and Zambia>	WB	2011-2016	NA	Establishment of more effective trans-frontier management of biodiversity in the Nyika TFCA To establish planning functions, financial sustainability, and management effectiveness
C, F	Support for Kavango Zambezi Transfrontier Conservation Area (KAZA TFCA) Project < Angola, Botswana, Namibia, Zambia and Zimbabwe >	SADC	Since 2006	NA	Promotion of the wise use of natural resources and effective protection of the natural environment
C	Southern Africa Regional Environmental Program (SAREP) <Angola, Namibia, and Botswana>	USAID (USA)	2010-2013	NA	Biodiversity conservation, water supply and sanitation, and livelihood at Kubango-Okabango river basin.
C	Southern African Regional CBNRM Forum (SACF)	NORAD, USAID through WWF, Norway and	NA	US\$ 1 million (to Dec. 2014)	Regional multi stakeholder network for advancement of CBNRM best practices in the SADC region, aiming for improved livelihoods at household level. Members: Botswana, Malawi, Mozambique,

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
		Namibia since 2002			Namibia, Tanzania, Zambia and Zimbabwe which have national CBNRM Forums
I	Development of integrated monitoring system	SADC/GIZ	2012-2015	Euro 5 million	Developing a Regional MRV System, Pilot Implementation of the, regional MRV system in (at least three) pilot countries, MRV capacity building in SADC pilot countries, support of a MRV pre-audit
I	provision of satellite images	AFD (France)	NA	NA	Provision of satellite images by Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT) to related organizations in the Congo Basin
M,C	Transboundary Use and Protection of Natural Resources	SADC/GIZ	2012-2015	Euro 5 million	Implementation of regional TFCA, REDD and Fire programs Integrating climate change and biodiversity conservation into regional and national NRM programs
O	Coping with Draught and Climate Change <Mozambique, Namibia, Zimbabwe, Ethiopia and Kenya>	UNDP,GEF	2008-2012	NA	Promotion of adoption of policy oriented strategies for adaptation to climate change among rural communities <In Zimbabwe> -To develop a climate change knowledge base to support adaptation -To have Pilot demonstration projects -To promoting use of seasonal climate forecasts -To document and disseminate lessons learnt
Angola					
I	Support to prepare forest inventory	FAO	2010-2013	NA	Preparation of forest inventory done together with the similar project by the Governmental fund
M, C	Support for preparation of PFFSAC	FAO, Netherland	2009-2010	NA	Support of preparation of PFFSAC, the national policy for forest, wildlife and conservation
M	Sustainable Charcoal Project	UNDP Angola	2013-2017 (planned)	NA	Promotion of proper marketing of charcoal and to raise awareness on environment
Botswana					
F	Botswana Fire Management program	North South Wales Rural Fire Service/AUSAID	2011-	NA	Needs analysis on existing fire management plans and to train locals in rural fire management

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
F O	Forest Conservation of Botswana (FCB)	USA Debt for Nature Swap	2007-	US\$ 700,000 by 2011	Funding CBO, VDO, University and BCA for Community nursery, tree planting, restoration, permaculture, palm planting, community forest reserve, etc.
C	Bio Chobe Project	UNDP	2012-2014	NA	Conservation at Chobe-Kwando-Linyanti (CKL) area in Chobe river watershed
I	Forest Resources Management Based on Sharing with Community and Wildlife	JICA	2012-2015	JY 300 million	Development of forest distribution map, Forest GIS database, and National Forest Inventory System
DRC					
I	Forest Preservation Programme	Japan	2009	JY 1000 million	Provision of equipment to collect data of forest such as software for satellite image analysis/GIS, computers, etc., and training to utilize those tools
I	The Project for Strengthening National Forest Resources Monitoring System for Promoting Sustainable Forest Management and REDD+	JICA (Japan)	2012-2015	NA	Preparation of national forest resources inventory system plan, and capacity development for this plan
I	Including Stakeholders in the Development of Social and Environmental Standards for REDD+	UN-REDD	2010-2013	US \$5.5 million	Formulation of national social and environmental standards, which cover several areas including enhancing governance and capturing the multiple benefits of REDD+ by a participatory approach
I,C,M	support for forest sector	GIZ	NA	NA	Support for legislation system, countermeasures against illegal logging, forest certification, database preparation for maps and satellite images
I	preparation for REDD+ system in Bandundun province	WWF	NA	NA	Preparation of carbon stock estimation/monitoring system in Bandundun province through satellite image analysis and survey
M	Support project for capacity development (CD) for sustainable forest management	AFD (France)	2011-	NA	CD for forest management planning for concession by logging companies, CD for DIAF staff, etc.
Malawi					
F	Activities for fire-fighting	Mulanje Mountain Conservation	Since 2003	NA	Conservation of natural resources of Mulanje Mountain - To organize fire-fighting group - To promote early burning

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
		Trust, GEF,			- To make firebreak
I	National Climate Change Program	UNDP, Norway, DFID, Japan	2010-2012	NA	System building to support national/local governance for environment, economic development and food security through preparation of carbon unit and carbon finance portfolio
I	Forest Preservation Programme	Japan	2012-2014	JY 1,700 million	Mitigation of climate change through collection of forest inventory data, and to evaluate land use
M	The project for Community Vitalization and Afforestation in Middle Shire (COVAMS)	JICA (Japan)	2007-2012	JY 390 million	Conservation of catchment area in order to mitigate siltation into the Middle Shire river -To provide technical training courses of soil conservation to support villager's practice, and for productive activities based on villager's needs.
M	Lake Chilwa Basin Climate Change Program	Norway	2010-2015	NOK35 million (1.00NOK =0.175USD)	Securement of livelihood of 1.5 million people in the Lake Chilwa Basin and conservation of their natural resource base -To enhance the capacity of communities to adopt sustainable livelihood and natural resource management practices
M	Sustainable Land Management : SLM	UNDP	2010-2014	US\$ 2.7 million (GEF Fund)	Addressing land degradation in the Shire basin through improved institutional, policy and PES arrangements, driven by poor agricultural practices and deforestation through -To make policy and institutional arrangement for basin -To have private public partnerships providing financial incentives -To improve knowledge and skills at all levels -To increase access to credits for crop insurance
M,C	Shire River Basin Management Program	WB	2012-2018	US\$ 136.30 million	Development of Shire River Basin planning framework to improve land and water management for ecosystem and livelihood benefits -To finance development of a modern integrated Shire Basin knowledge base and analytical tools -To rehabilitate and manage the catchment to reduce erosion and improve livelihoods (including preparation of forest management plan)

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
					-To invest to water-related infrastructure to strengthen climate resilience
Mozambique					
I	Project for the Establishment of Sustainable Forest Resource Information Platform for Monitoring REDD+	JICA (Japan)	2012-2017	JY 500 million?	1) Establishment of database System functioning as the Forest Resource Information Platform, 2) Development of Basis of MRV for the Forest Resource Information Platform, 3) Production of RELs/RLs for the Forest Resource Information Platform, and 4) Preparation of dataset of biomass and carbon estimation.
I	Forest Preservation Programme	Japan	2012-	JY 700 million	Satellite images, GIS and image analysis software, and forest survey equipment
I,M,F	Forest management expert	JICA (Japan)	2010-2013	NA	Policy advice on sustainable forest management and climate change countermeasures, and coordination for developing framework of international cooperation with multiple donors and project formulation.
I	Brazil-Mozambique Initiative	Norway	NA	N.A.	1) Facilitating steps towards the design of a National REDD Strategy for Mozambique, 2) supporting the preparation of the RPP to the World Bank, 3) strengthening technical, institutional and legal capacity within the scope of REDD, and 4) conducting viability studies to identify potential areas to implement REDD projects .
I,M	Support to National Forest Program	Finland	2009-2014	Euro 11 million	1) Improvement of the capacity of DNTF to carry out policy making, establishing a necessary regulatory framework for policy implementation, 2) enhancement of forest utilization, industrial development and business environment in forest sector, and 3) introducing Community Based Natural Resource Management (CBNRM) at Nampula, Cabo Delgado, Zambezia, Niassa.
I, C	Gile National reserve project	AFD (France)	2009-2012	Euro 5 million	improvement of the reserve management, Wildlife restoration and ecological monitoring, Community development and governance structure valorization of the buffer zone, and project monitoring &

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
					evaluation
I, F,C	Gile National reserve project Phase II	AFD (France)	2012-2014	Euro 5 million	Preparation of REDD+ implementation. Estimation of REDD+ potential, estimation of reduction of GHG emission, community organizing, piloting small-scale livelihood activities with low carbon emission (conservation farming, sport hunting and eco-tourism)
I	Climate change Expert	DANIDA	NA	NA	Capacity building on climate change in MICOA
I	Deforestation studies by radar images	Edinburgh University, EU	NA	NA	Deforestation studies using ALOS PALSAR at Sofala and Manica provinces
O	Coastal protection project	UNDP GEF grant (LDC fund)	2012-2016	US\$ 14 million	Coastal protection as adaptation of climate change
Namibia					
C	Community Forestry in Namibia Programme	KfW, German Development Service (DED), WWF	2008-	NA	Improvement of forest resource management and the livelihoods of local people, based on the Community-Based Natural Resource Management (CBNRM) model
Tanzania					
I	Comprehensive REDD+ Capacity Needs Assessment	UN-REDD, UNDP	2009-2011	US\$ 4.3 million	Identification of who needs to be trained on what, and what else is needed for necessary capacity for REDD+, based on which five-year capacity development plan (2012-2017) and a range of measures to develop REDD+ capacity was proposed
I,F	National forestry resources monitoring and assessment (NAFORMA)	FAO Finland	2009-2012	US\$ 5.9 million	Preparation of design methodology for National Forest Inventory 1)Harmonization of forest/land use classification system and state maps based on remote sensing data, 2)Producing new baseline information based on wide range of biophysical and socioeconomic data of the woody resources, 3) Design and implement management oriented inventory in priority areas, 4)Development of REDD+ monitoring tools, tested and integrated to the implementation, 5) Stu of local knowledge of fire use

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
I, M	Making REDD and carbon markets work for communities and forests	Tanzania Forest Conservation Group Norway	2009-2014	US\$ 6 million	1) Development of community carbon cooperative with participatory forest management at 50,000 hectares of montane and lowland coastal/miombo forest in the Eastern Arc Mountains and coastal forests, 2) Introduction of participatory forest monitoring, 3) Establishment of REL baselines of deforestation rates, 4) Marketing carbon credits, 5) Testing benefit sharing mechanisms, and 4) addressing deforestation drivers
I	National carbon stock evaluation	WWF, Norway		US\$1.5million	Evaluation of national carbon stock
I, M	Climate Change Initiative in the Southern Highlands	Wildlife Conservation Society (WCS), Norway	2011-2014	US\$1.3million	Forest conservation at the southern highlands in Rungwe and Sumbawanga districts through 1) planting indigenous trees, 2) establishment of a locally managed Mt. Rungwe honey enterprise, 3) environmental education programme, 4) development of village woodlots and 5) a fire rapid response programme
I, M	REDD+ Strategy Development and Implementation Process	Institute of Resource Assessment (IRA), Norway	2011-2013	NOK 30 million	Strengthening of the national REDD+ secretariat, and support of establishment of National Carbon Monitoring Centre
I	Combining REDD, PFM and FSC certification in South-Eastern Tanzania	Mpingo Conservation & Development Initiative	2010-2014	US\$ 1.9 million	Formulation of a system under which forests are saved and the sold carbon offsets based on the stored carbon goes to communities to be used to restore forests, etc.
I	Climate Change Impacts, Adaptation and Mitigation in Tanzania'	Sokoine University of Agriculture, University of Dar es Salaam, Ardhi University, Tanzania	2009-2014	NOK 94 million (1.00NOK =0.175USD)	Boosting of the capacity of research institutions in Tanzania and bringing them to the forefront of climate change research in the region

Category	Project name	Execution Agency /Donor	Period	Funding	Purpose and Activities
		Meteorological Agency, Norway			
Zambia					
M	Support to forest sector	Finland, Denmark	Since 1970s	Euro 9 million	Strengthening of forest sector <ul style="list-style-type: none"> - To manage Interim Environmental Fund - To support central and local governments - To support NGO programs - To have a project of CBFM
M	Reclassification and Effective Management of the National Protected Areas System Project	UNDP	2006-2012	NA	Organizing policies, regulations and governance through support to ZAWA
M, I	Integrated Land-use Assessment (ILUA) II	FAO, Finland	2010-2013	Euro 4 million	Strengthening capacity in planning and implementation of sustainable forest management (SFM) and REDD <ul style="list-style-type: none"> - To conduct forest vegetation survey in 5,000 plots including providing equipment and staff training
Zimbabwe					
F	Fire Management Project in Zimbabwe	FAO	2008-2009	NA	Decentralization of responsibility for fire-fighting through provision of extinguishing tools and training
C	Coping with Drought and Climate Change	UNDP, GEF-SCCF	NA	US\$ 1. 9 million	Developing a range of coping mechanisms for reducing the vulnerability of small-holder farmers and pastoralists in rural Zimbabwe to future climate shocks

Category

F: Forest fire, C: Forest conservation & livelihood development, I: Forest inventory & REDD preparation, M: Forest management, O: Other

付属資料7 他セクターにおけるリモートセンシング利用

1 Angola

1.1 Weather Sector

National Institute of Meteorology and Geophysics (Instituto Nacional de Meteorologia e geofisica: INAMET) under the Ministry of Telecommunications and Information Technology (Ministério das Telecomunicações e Tecnologias de Informação) receives data from geostationary satellite of the European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) with an antenna installed at INAMET headquarters building for weather forecasting. They take training courses through the Preparation for Use of MSG in Africa (PUMA) project by EUMETSAT and approximately ten officers of INAMET can handle satellite data.

1.2 Mapping Sector

Geographic and Cadastral Institute of Angola (Instituto Geografico e Codastral de Angola: IGCA) under the Ministry of Urbanization and Construction (Ministério do Urbanismo e Construção) is in charge of survey and preparation/update of topographic and cadastral maps. The number of officers in IGCA is approximately one hundred. They have the headquarters office in Luanda and their regional offices in eighteen provinces respectively. The scales of Angolan maps IGCA maintains are as below.

- 1/2,000
- 1/100,000
- 1/500,000
- 1/1,000,000

The 1/100,000 scale map was updated over Angola supported by Russia in 1990, and the 1/25,000 scale map of Luanda was updated supported by JICA in 2000. Aerial data are used to update some city maps. Satellite data such as SPOT, QuickBird and Russian satellites are used to update other maps as well. Approximately fifteen officers can use the GIS software, and they use software such as ArcGIS, ArcView and GeoMedia.

2 Malawi

2.1 Weather Sector

The Department of Climate Change and Meteorological Services under the Ministry of Environment and Climate Change Management (MECCM) collect and disseminate weather related data according to the National Metrological Data Policy, which was not officially authorized by the government. The number of officers of the department is around 170. They have twenty-one stations over Malawi and two officers stay at each station. The weather information observed at the stations is gathered at the headquarters in Blantyre. The department forecasts weather based on this data together with the satellite observation data. The forecast is disseminated to the people thorough television, radio, and the internet.

The department receives data from geostationary satellite of EUMETSAT with an antenna installed at the headquarters in Blantyre. About twenty officers of the department can handle the satellite data and about ten officers can use the GIS software. They have one license of ArcView. The department is in charge of the draught component of AMESD project and they have already installed an antenna and computers, but the system is not operational yet.

2.2 Mapping Sector

The Survey Department, under the Ministry of Lands and Housing, in charge of preparation and update of maps, has the headquarters in Lilongwe, three provincial offices and several offices in the district level. They installed GIS only in the headquarters office. The number of the staff of the Survey Department is approximately three hundred. The department digitalized and updated the 1/50,000 scale map over Malawi with SPOT satellite data supported by the World Bank and Denmark. ArcGIS, GIS software, was installed when this project was conducted. The scales of the maps over Malawi the department maintains are as below.

1/50,000 (digital and paper maps)

1/250,000 (digital and paper maps)

1/1,000,000 (only paper map, one sheet that covers whole Malawi)

2.3 Mining Sector

The Geological Survey Department under the Ministry of Energy and Mining has been developing mineral resource database with GIS technology for one year and half since March 2012 through “Project for Establishment of Integrated Geographic Information System (GIS) Database for Mineral Resources” by JICA. In this project, five computers, five licenses of ArcGIS and another five licenses of ENVI were installed and the department purchased Aster data and PALSAR data from the Earth Remote Sensing Data Analysis Center (ERSDAC) as well as the Landsat data, free of charge. They have been learning how to use the software and satellite data through the training courses.

2.4 Agricultural Sector

The Land Resources Conservation Department (LRCD), as the agriculture component of AMESD project, receives products such as Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Dry Matter Productivity (DMP), soil moisture, temperature, precipitation, etc. from South Africa. This system is not operational yet. The department conducts AMESD training courses inviting SADC members and participants from drought and forest fire components. In the training courses, software ILWIS and satellite data products were provided from AMESD, and the trainees learned how to use these products.

2.5 Others

(1) National Spatial Data Centre

A coordination body for development of spatial information infrastructure, the Malawi Geographic Information Council (MAGIC) is proposing to establish the National Spatial Data Centre (NSDC) as an organization to manage geographical information which can be used for various purposes. The office of NSDC was tentatively set up in the building of the Survey Department, but it is not legally authorized yet. The table below shows the remote sensing related data sets that are considered to be shared.

Data Set	Scale	Department
Elevation	1/250,000	Department of Survey
SPOT(2000/1)	~1/25,000	Department of Survey
Landsat-7(2000/1)	~1/50,000	Multi Agencies
Landsat-5(1994, 1984)	~1/100,000	Multi Agencies
Land Cover	1/250,000	LRCD

Forest Cover	1/250,000	Department of Forestry
Land Use	1/250,000	LRCO &/or Physical Planning
Soils	1/250,000	LRCO

(2) Resilience Initiative

The Open Data for Resilience Initiative (OpenDRI) funded by the World Bank developed a portal site “Malawi Spatial Data Portal (MASDAP)” at <http://23.22.63.123/>, at which collected spatial information in Malawi together with NSDC and Shire River Basin Management Program is available. This site is originally prepared to share the data for disaster management, but now it has fourteen categories, agriculture, biodiversity, boundaries, climate, economy, elevation, exposure, health, hydrology, infrastructure, land cover, points of interest, population/soil, and spatial information.

3 Zambia

3.1 Weather Sector

The Meteorological Department under the Ministry of Transport, Works, Supply, and Communications has 203 officers and forty-one offices over Zambia. Each office observes weather information such as wind, atmospheric temperature, ground temperature, precipitation, etc., which is collected at the headquarters in Lusaka. Each office uses radio communication to talk to each other, as the fixed and mobile phones don't cover whole Zambia. The department has a remote sensing division which receives and processes data from weather satellites (NOAA and Meteosat) and forecast rainfall areas generating weather information products. They use ILWIS and ArcGIS for GIS software.

The department, as the drought component of AMESD project, receives SPOT VGT and other drought products from South Africa. However, the system is not operational yet and they are in the phase of evaluating the satellite data products with ground observation data. Regarding software, they use the Drought Monitoring Software (DMS) which was developed by CSIR of South Africa and GRASS software.

The department also participates in SAFNet, and participated in SAFARI2000 project (1999-2003) in the past, through which they evaluated satellite data for forest fire detection.

3.2 Mapping Sector

The Survey Department under the Ministry of Lands, Natural Resources and Environmental Protection develops a base map over Zambia with aerial photos and satellite data. In addition, the department generates thematic maps according to the requests from the other government organizations. They have approximately 200 officers and mapping, survey, and cadastral branches in the department. Their main office is located at Lusaka and they have regional offices in nine provinces respectively. The scales of Zambian maps the Survey Department maintains are as below.

- 1/50,000 (partial)
- 1/250,000 (Whole Zambia)
- 1/750,000 (4 sheets that cover whole Zambia)
- 1/500,000 (1 sheet that covers whole Zambia)

The maps the department maintains are supposed to be updated every eight years, but actually it

is not done. They hope to digitalize and standardize 1/50,000 topographic map so that the map can be seen on GIS seamlessly and a part can be extracted, but enough budget for that is not allocated. They have experience to use satellite data such as Landsat, SPOT, IKONOS, GeoEYE, WorldView, Aster, etc. They don't have a data server for archives while they have two licenses of ArcGIS software.

3.3 National Remote Sensing Center

The National Remote Sensing Centre (NRSC) was established in 2008 according to statutory instrument No.137 of 1999 of the Science and Technology Act of 1997. The mission of the centre is to provide timely, integrated, provision of easily accessible, reliable, up-to-date, remote sensing data and other geo-information products and services as a basis for decision making at different levels. NRSC has fifteen staff members including seven technical staff.

NRSC used to report to the Ministry of Science, but it was incorporated to the Ministry of Education, Science, Vocational Training, and Early Education (MESTVEE) at the time of the reorganization of the ministries in 2011. Currently NRSC is a parastatal organization under MESTVEE. As the government will reduce NRSC budget in the future, NRSC sells the training programs of GIS and RS (a few times per year, about two weeks per course) to other organizations. In the training courses, the Landsat data and ArcGIS9.2.3 (NRSC possesses ten licenses) are used. The trainees are government officers including local governments, from agriculture and forestry sectors.

NRSC participates in AMESD and is planning to obtain an antenna and other equipment by their own fund.

4 Zimbabwe

4.1 Weather Sector

The Meteorological Services Department, under the Ministry of Transport, Communication and Infrastructure Development, has sixty-five resident stations to cover whole Zimbabwe. The department receives the observation data from the weather satellite of EUMETSAT for weather forecasting with two receiving stations in the capital city Harare and Bulawayo in southern part of Zimbabwe. They also use SPOT VGT product downloaded from the website free of charge. The department has approximately thirty officers who can handle the satellite data. They have GIS software such as ArcGIS and ENVI, but currently these systems are not updated and used anymore because of budget shortage.

The department analyzes the Fire Hazard Index (FHI) with weather information and provides the warning information on forest fire in the eastern part for mainly private forest owners through television, Zimbabwe Broadcasting Corporation (ZBC) every day. The Environmental Management Agency (EMA) in charge of forest fire component of AMESD project needs weather information to forecast forest fire, but EMA doesn't collaborate with the other organizations in the area of forest fire. On the other hand, the Meteorological Services Department takes charge of drought component of AMESD and receives the related products from South Africa. The department also participates in international projects, i.e. the Preparation for Use of MSG in Africa (PUMA) and Monitoring of Environment and Security in Africa (MESA).

4.2 Mapping Sector

The Department of the Surveyor-General (DSG) under the Ministry of Lands has 3 branches, i.e. cadastral map, survey and topographic map. DSG is supposed to register lands, survey and collect geographic information, but currently doing almost nothing after the economic crisis by hyperinflation in 2007-2009. DSG has not used satellite data since around 1995 when they purchased SPOT data. DSG is not able to utilize satellite data even if they can have it free of charge because DSG lacks both human and financial resources and can't install enough equipment. The scales of Zimbabwean maps DSG maintains are as below. These maps are updated rarely and irregularly.

1/1,000,000
1/500,000
1/250,000
1/50,000 (covering whole Zimbabwe)
1/25,000
1/5,000
1/2,500 (covering only a few cities)

4.3 Others

(1) Scientific & Industrial Research & Development Centre (SIRDC)

Established in 1993, the Scientific & Industrial Research & Development Centre (SIRDC) has twelve research institutes, one of which, the Geo-Information and Remote Sensing Institute (GRSI) is in charge of GIS and remote sensing technology. GSRI has capabilities of satellite data pre-processing, geo-referencing, ortho-rectification, image interpretation, and image classification in the remote sensing field.

GSRI mainly uses optical sensors. In addition to MODIS and Landsat, GSRI purchases and uses high resolution satellite data, e.g. SPOT and WorldView. GSRI, in charge of the drought component of AMESD project, installed an antenna and two PCs and receives MODIS products generated by South Africa through a communication satellite along with EMA. Free software Quantum GIS is used at GSRI because the budget is not enough for commercial software.

(2) University of Zimbabwe

The Department of Geography & Environmental Science of the University of Zimbabwe (UZ) conducts capacity building activities for GIS/remote sensing. The department conduct researches on forest classification by high resolution satellite data, e.g. WorldView and GeoEYE and carbon estimation by modeling.

The department participates in AMESD project as a capacity building partner, and provides training courses for participants from not only Zimbabwe but also other AMESD member countries. The department has fifteen lecturers, fifteen researchers and the training equipment with twenty computers. Sometimes UZ conducts AMESD training courses with coordination by SIRDC.

UZ receives products such as MODIS, MSG, SPOT VGT through AMESD and other projects. UZ also receives Envisat archive data from ESA thorough a communication satellite. UZ prepared a 15TB storage system and the other equipment was installed supported by ESA. In addition, UZ used to receive Landsat data from South Africa but currently obtain the data from the United States Geological Survey (USGS) directly. UZ prefers and uses mainly open source software.

付属資料 8 面談者リスト

Name	Organization	Position	Topics
Angola			
Yumi Yasuda	JICA Angola		JICA's cooperation for Angola
Kayo Ohmachi	JICA Angola	Assessor de formullacao de projectos	JICA's cooperation for Angola
Joao José Bartolomeu	JICA Angola	Project Assistant	JICA's cooperation for Angola
Filipe Kodo	Ministry of Environment, National Dir. Of Biodiversity	Operation	Fire Management in Angola
Nelson Afonso	National Service for Civil Protection and Fire	Technical	Fire Management in Angola
Benjamin Domingos	INAMET	Director General	RS/GIS in Angola
Francisco Osvaldo	INAMET	Director Technico	RS/GIS in Angola
Joao Filipe da Fonseca Xavier	Parque Nacional da Quiçama		Forest fire management in Quicama National Park
Domingos Nazare da Cruz Veloso	DNAPF	National Director	Forest/ Fire management in Angola
Sidonio Mteus	DNAPF	Chef departement of agricultrure and forestry	Forest/ Fire management in Angola
Simao Paquise Daniel	DNAPF	Chef division forestry	Forest/ Fire management in Angola
Dr. Manuel Enock	IDF	Deputy Director General	
Rodrigues NANGA	IDF	Chef departement planning and project	IDF activity, Forest/ Fire management in Angola
Paulo G. Vicente	FAO	FAO Rep. Assistant (Program)	FAO projects in Angola
Stella Monteiro	FAO	Assistente de Programa	FAO projects in Angola
Jose Manuel da Coneica	IGCA	Vice Technical Director	IGCA activity, RS/GIS in Angola
Olaf Jeurgensen	UNDP	Deputy Country Director, Programme	UNDP activities in Angola
Jose Novais Felix	UNDP	Programme Specialist, Poverty Cluster	UNDP activities in Angola
Gabriela Nascimento	UNDP		UNDP activities in Angola
Albertina Nzuzi	DNB	Director	Forest / Fire management in Angola
Botswana			
Nyambe Nyambe	SADC		SADC forest policy/program/GIZ cooperation
Wibke Thies	GIZ/SADC	Project coordinator	TFCA project/GIZ cooperation for SADC
Alexandra Muller	GIZ/SADC	Project coordinator	REDD project/GIZ cooperation for SADC
Moses Chakanga	GIZ/SADC	Forest officer	GIZ cooperation for SADC
Hiroyuki Kutsuna	JICA/SADC	JICA advisor,	JICA cooperation for SADC
Hiroshi Kubota	JOGMEC	General Manager	RS/GIS training
Joshua Jojigam Moloi	Department of forestry and range resources	Deputy director	Forest/Fire management in Botswana
Jeremian Freeman Ramontsho	Department of forestry and range resources	Chief forest and range resources officer	Forest/Fire management in Botswana
Motsereganyu Sekgopo	Department of forestry and range resources	Principal science officer	Fire management in Botswana

Anthony Nsunungull Tema	Department of forestry and range resources	Forest officer	Fire management in Botswana
Timmy Sankwasa	Chobe enclave conservation trust		Fire management in Botswana
Tomoko Miyata	JICA, Botswana	Project formulation advisor	JICA cooperation for Botswana
Isaac Modise Kusane	Botswanan Department of Meteorological Services	Project Manager	AMESD SADC Thematic Action
Them bani Moithobogi	Botswanan Department of Meteorological Services	System Engineer	AMESD SADC Thematic Action
Malawi			
Katsuro Saito	JICA	Resident Representative	JICA cooperation in Malawi
Ariko Toda	JICA		JICA cooperation in Malawi
Kosaku Ohnaka	JICA	Policy Advisor for Forest Conservation	JICA cooperation in Malawi
Kasizo Z. S. Chirambo	Forestry Department	Assistant Director of Forestry, Planning and Training Services	FD activites, Forest/ Fire management in Malawi
William Mitembe	Forestry Department	Principal Forestry Officer, Planning and Training Services	FD activites, Forest/ Fire management in Malawi
Francis Chilimampung a	Forestry Department	Assistant Director of Forestry, Forestry Development Services	FD activites, Forest/ Fire management in Malawi
Titus Zulu	Forestry Department	Principal Forestry Officer	FD activites, Forest/ Fire management in Malawi
Stella Gama	Forestry Department	Assistant Director of Forestry, Biodiversity Conservation and Ecosystem Services	Projects informations
Jeffrey Mzembe	Survey Department	Senior Photogrammetrist	RS/ GIS in Malawi, Land tenue system
Ramosh Jiah	Sdepartment of National Parks & Wildlife	Deputy Director	Forest/ Fire management
Joseph Kanyangalazi	Department of Land Resources Conservatio	Principal Land Rexources Conservation Officer	AMESD
Shamiso Nandi Najira	Environmental Affairs Department	Chief Environmental Officer	Climate change issue
Gerard MANDA	Regional Forest Office	Responsible for Law enforcement	Dzalanyama Forest Reserve
George Matekeyia	Dzalanyama Forest Reserve	Forest Guard	Dzalanyama Forest Reserve
Dr. C. Chilima	Forestry Research Institute of Malawi (FRIM)	Deputy Director of Forestry (Research)	Reserch related to Forest / Fire management
T. Chanyenga	Forestry Research Institute of Malawi (FRIM)	Principal Forestry Officer (Research)	Reserch related to Forest / Fire management
Gerald Meke	FRIM	Principal Forestry Officer (Research)	Reserch related to Forest / Fire management
Erick MMbingwani	FRIM	Forestry Research Officer	Reserch related to Forest / Fire management
Michael Likoswe	FRIM	Forestry Research Officer	Reserch related to Forest / Fire management
Dr. Leonard S. N. Kalindekafe	Geological Survey Department	Director	GIS/ RS
Messrs Nicholas Mwafulirwa	Department of Climate Change and Meteorological Services	Chief Meteorologist	GIS/ RS, AMESD, Climate change
Charles Vanya	Department of Climate Change and Meteorological Services	Principal Meteorologist	GIS/ RS, AMESD, Climate change
Ben Chitsonga	Malawi Communications Regulatory Authority (MACRA)	Director of Finance & Administration	Telecommunication in Malawi
Dlvin Mwapasa	Malawi Communications Regulatory Authority (MACRA)	Deputy Director of Finance	Telecommunication in Malawi
Carl Bruessow	Mulanje Mountain Conservation Trust (MMCT)	Executive Director	MMCT activities

Mozambique			
Joaquim Armando Macuacua	Dept. Natural Resources and Inventory	Head	Fire management
Yasuko Inoue	DNRI	JICA expert	Fire management/JICA cooperation
Castelo David	Institute of Disaster mgt	Director	Community-based emergency operation
Agnaldo Vila	Institute of Disaster mgt		Community-based emergency operation
Igor Honwana	Institute of Disaster mgt		Community-based emergency operation
Almeida Siteo	Univ. Eduardo Mondlane	Professor	Biomass measurement in Mozambique
Romana Bandeira	Univ. Eduardo Mondlane	Professor	Forest fire research in Mozambique
Rieb Ghislain	AFD		AFID project in Gile NP
Hubert Boulet	IGF foundation		AFID project in Gile NP
South Africa			
Prof. Paxie WC Chirwa	University of Pretoria	Professor	RS/GIS facilities for training course
Avhashoni Renny Madula	DAFF Directorate: forestry regulation and oversight	Director	Forest/Fire management in South Africa
Tom Vorster	DAFF Directorate: forestry regulation and oversight	Deputy director	GIS RS for forestry
Radebe R. L.	DAFF	Assistant director forestry	Forest/Fire management in South Africa
Richard Tswai	ARC institute for Soil, Climate Change	Senior Researcher	Remote Sensing & GIS
Nick Zambatis	Kruger NP	Fire officer	Fire management at Kruger NP
Dr. Jane M Olwoch	Space agency (SANSA)	Managing Director	Head Office
Ms Asanda Ntisana	Space agency (SANSA)	Space & Stakeholder Liaison Manager	
Bruno Meyer	Space agency (SANSA)	Impact Projects	Manager for Hartebeesthoek ground station
Frikkie Meyer	Space agency (SANSA)	Technical Support	Engineer for Hartebeesthoek ground station
Konrad Wesseles	CSIR Meraka Institute	Principal Researcher	AMESD project progress in fire management
Philipe Frost	CSIR Meraka Institute		AMESD project progress in fire management
Lisa du Toit	Dept of Science and Technology		International cooperation in Science
Eugene Poolman	South African Weather Service	Chief forecaster	Weather network/forecast by RS
Shigeki Omura	Embassy of Japan, South Africa	Second Secretary	JICA cooperation in South Africa
Ken Oniwa	Embassy of Japan, South Africa	Minister	JICA cooperation in South Africa
Toshiyuki Nakamura	JICA	Assistant resident representative	JICA cooperation in South Africa
Mami Katsuya	JICA	Project formulation advisor	JICA cooperation in South Africa
Tomohiro Seki	JICA, South Africa	Deputy director	JICA cooperation in South Africa
Chris Barnabo	Working on fire	National coordinator	Fire fighting by working on fire
Tanzania			
Zawadi Mbwanbo	Tanzania Forest Service	Director	Forest management/Int.cooperation in Tanzania
Charles Ngatigwa	Tanzania Forest Service		Fire management in Tanzania
Kekilia Kabalimu	Tanzania Forest Service		AMESD data utilization
Aloisio Mpinge	Tanzania Forest Service		
Stephan Shirima	Tanzania Forest Service, Mapping division	Assistant director	NAFORMA project

Dr. Hamza A. Kabelwa	Meteorological agency, Ministry of Transport	Director	Forecasting services
Wilberforce K.Kikwasi	Meteorological agency, Ministry of Transport		
Dr. Selassie D. Mayunga	Survey & mapping division, Ministry of Lands, housing and human settlements development	Director	Survey and Mapping by Remote sensing and Aerial Photo
Stephan A.P, Shirima	Survey & mapping division, Ministry of Lands, housing and human settlements development		Survey and Mapping by Remote sensing and Aerial Photo
Dr. Selassie D. Mayunga	Ministry of Lands, housing and human settlements development	Director	
Christopher Mungo Peter William	FAO Tanzania, Sustainable Forest management in a changing climate	National Consultant	Community-based fire managemnet
Paur Nnjiti	Senior conservation officer	Wildlife Conservation Society	
Yukihide Katsuta	JICA	Director	JICA cooperation in Tanzania
Hajime Iwama	JICA		
Zambia			
Shiro Nabeya	JICA	Resident Representative	JICA cooperation in Zambia
Mamiko Tanaka	JICA	Assistant Resident Representative	JICA cooperation in Zambia
Marja Ojanen	Embassy of Finland	Councillor	Finland cooperation in Zambia
Elizabeth Ndhlovu	Embassy of Finland	Sector Advisor	Finland cooperation in Zambia
Winnie Musonda	UNDP	Assistant Resident Representative & Environment Advisor	UNDP cooperatin in Zambia
Mukufute M. Mukelabai	Meteorological Department	Chief Meteorologist Climate	Department activities, AMESD
Edward Falanga	Meteorological Department	System Administrator/ AMESD Drought Service Focal Point	Department activities, AMESD
Raynold Moyo	Survey Department	Assistant Surveyor-General	Fire management, RS/ GIS in Zambia
Christopher Mwanza	Survey Department	Cartographer	Fire management, RS/ GIS in Zambia
Mpotwa Mukwasa	Survey Department	Cartographer	Fire management, RS/ GIS in Zambia
Patrick Chbbamulilo	JICA	Senior Programme Officer	Fire management, RS/ GIS in Zambia
Chuma Simukonda	ZAWA	Head of Research	Forest/ Fire management in National Park and Game Land
Dr. Augustine Mulolwa	NRSC	Director	RS/ GIS in Zambia
Samuel Maango	NRSC	Technical Expert	RS/ GIS in Zambia
Lad Kazembe	NRSC	Technical Expert	RS/ GIS in Zambia
Dr. Julian C. Fox	FAO	UN-REDD MRV Facilitator for Zambia	ILUA project, Forest/ Fire Management
Bwalya Chhendauka	Forestry Department	National Project Coordinator	FD activities, Forest/ Fire Management
Deutoronomy Kasara	Forestry Department	National REDD+ Coordinator	FD activities, Forest/ Fire Management
Abel M. Siampale	Forestry Department	GIS Technician	FD activities, Forest/ Fire Management
Gift Sikaundi Beng	ZEMA	Principal Information Systems Officer	ZEMA activities, Forest/ Fire Management, AMESD, RS/ GIS
Patrick Mutimushi	ZICTA	Director Technology & Engineering	Telecommunication technology in Zambia
Mwenya Mutale	ZICTA	Manager Standards & Type Approval	Telecommunication technology in Zambia

Richard Mfumu Lungu	Environmental Department	Principal Natural Resources Management Officer	Climate changes issue,
Zimbabwe			
Tsunehiro Kawakita	JICA Zimbabwe	Representant	JICA's cooperation in Zimbabwe
James Nyahunde	JICA Zimbabwe	Assistant Program Officer	JICA's cooperation in Zimbabwe
Faith Musuka	JICA Zimbabwe	Assistant Program Officer	JICA's cooperation in Zimbabwe
Darlington DUWA	Forestry Commission	General Manager	FC activities, Forest/ Fire management in Zimbabwe
Chemist GUMBIE	Forestry Commission	Deputy General Manager	FC activities, Forest/ Fire management in Zimbabwe
Joseph MUCHICHWA	Forestry Commission	Mapping Officer	FC activities, Forest/ Fire management in Zimbabwe
Member Mushongahande	Forestry Commission	Entomologist	FC activities, Forest/ Fire management in Zimbabwe
Edson CHIDZIYA	PWLMA	Director Conservation	PWLMA activities, Fire management in National Parks
Hillary MADZIKANDA	PWLMA	Chief Warden Scientific services	PWLMA activities, Fire management in National Parks
Dr. Amos Kakarau	Meteorological Sevices Department	Director	RS/GIS in Zimbabwe
Eliot Bungare	Meteorological Sevices Department	Head External Relations Office	RS/GIS in Zimbabwe
Terence Mushore	Meteorological Sevices Department	Meteorologist	RS/GIS in Zimbabwe
Reynold Ndoro	Meteorological Sevices Department	Meteorologist Forecaster	RS/GIS in Zimbabwe
Chigona Aaron	EMA	Director of Environmental Management Services	Fire Management in Zimbabwe, AMESD Project
Liolo Maguma	EMA	GIS Officer	Fire Management in Zimbabwe, AMESD Project
Tarirai Masarira	Univ. Zimbabwe, Dep. Geoinformations & Survey, Facluty of Engineering	Profesor	RS/GIS in Zimbabwe
I. D Kunene	Direction of Environment	National Focal Point for UNFCCC	Climate Changes Issue in Zimbabwe
Abu Z Matiza	Direction of Environment	MENRM	Climate Changes Issue in Zimbabwe
Veronica N Gundu	Direction of Environment	Principal Environmental Officer	Climate Changes Issue in Zimbabwe
Tabitha Chima	DSG	Chief Technician	Cartographe in Zimbabwe, Land tenure system
Chipo Chanesta	DSG	Chief Cartographer	Cartographe in Zimbabwe, Land tenure system
Pndan Mupambakashe	DSG	Cartographic Technicaian	Cartographe in Zimbabwe, Land tenure system
David Mfote	FAO	Assistant Representative	FAO's Project in Zimbabwe
Babara Mathemera	FAO	Coodinatin Officer	FAO's Project in Zimbabwe
Dr Karin S. Murwira	SIRDC	Directeur, Geo-Information & Remote Sensing Institute	RS/GIS in Zimbabwe
Ambrose Made	UNDP	Programme Specialist	UNDP Forestry & Environment Programs
Dr. Amon Murwira	Univ. Zimbabwe, Dep. Geography & Environmental Science	Profesor	RS/GIS in Zimbabwe
Japan			
Koji Nakau	Hokkaido University	Postdoctoral fellow	MODIS fire detection
Masami Fukuda	Fukuyama City University	Professor	Fire managemet by RS in Asia
Thailand			
Lal Samarakoon	Geoinformatics center, AIT	Director	RS/GIS workshop in AIT
Vivarad Phonekeo	Geoinformatics center, AIT	Senior Researcher	RS/GIS workshop in AIT

付属資料9 収集資料リスト

Category
 GN General
 FR Forest
 RS Remote
 MT Meteorolog
 CM Communic
 MP Map
 OT Other

No.	Category	Title	Publisher/Author	Year	Form
1 Angola					
AG_01	OT (Env)	Programa de Investimento Ambiental Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola 2006 環境投資プログラム : アンゴラ環境White Paper2006	Ministério do Urbanismo e Ambiente 都市化環境省	2006	Report
AG_02	OT (BD)	Primeiro Relatório Nacional para a Conferencia das Partes da Convenção da Diversidade Biológica 生物多様性条約締約国会議へのファーストナショナルレポート	Ministério do Urbanismo e Ambiente 都市化環境省	2006	Report
AG_03	OT (BD)	QUARTO RELATÓRIO DA BIODIVERSIDADE EM ANGOLA アンゴラにおける生物多様性の第4回報告書	MINISTÉRIO DO AMBIENTE DIRECÇÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE 環境省生物多様性国家局	2010	Report
AG_04	OT (BD)	National Biodiversity Strategy and Action Plan (2007-2012) (NBSAP)	Ministério do Urbanismo e Ambiente 都市化環境省	NA	Strategy
AG_05	OT (Env)	Decreto n.º 9/04 de 23 de Julho 環境影響評価に関する法律	Angola Gov.	2004	Law
AG_06	OT (BD)	BIODIVERSITY Angolan Environmental Status Quo Assessment Report	IUCN	1992	Law
AG_07	OT (Env)	PROJECTO DE ESTABELECIMENTO DO MINISTÉRIO DO AMBIENTE	Angola Gov.	2010	Law
AG_08	OT (Env)	LEI No 5/98 DE 19 JUNHO 1998 環境基本法	Angola Gov.	1998	Law
AG_09	OT (Land)	Lei n.º 9/04 de 9 de Novembro 土地法	Angola Gov.	2004	Law
AG_10	OT (Land)	Lei n.º 3/04 de 25 de Junho 領地・都市の整備に関する法律	Angola Gov.	2004	Law
AG_11	FR	Anteprojeto da Política Nacional de Florestas, Fauna Selvagem e Áreas de Conservação 森林、野生動物と保護地域に関する国家Policy (ドラフト)	Ministério da Agricultura e Ministério do Ambiente 農業省・環境省	2009	Law
AG_12	FR	Política Nacional de Florestas, Fauna Selvagem e Áreas de Conservação: Documento de Discussão (Segunda versão) 森林、野生動物と保護地域に関する国家Policy:討議資料 (第二版)	Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e Ministério do Urbanismo e Ambiente 農業農村開発省・都市化環境省	2009	Law
AG_13	FR	Regulament de Caça 狩猟規則	植民地政府	1957	Law
AG_14	FR	Decreto presidencial n.º 92/10 de 4 de Junho Estatuto organico de Ministerio da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas 大統領令第92/10号 農業農村開発漁業省の構成	Angola Gov.	2010	Law
AG_15	MT	INAMET's Modernisation Programme Strategic Development Plan (SDP) - Operationalisation for 2012 - 2018	INAMET	2011	Strategy
AG_16	FR	ESTRATÉGIA NACIONAL DE POVOAMENTO E REPOVOAMENTO FLORESTAL 森林回復国家戦略	Angola Gov.	2011	Strategy
AG_17	FR	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E GESTÃO PARA O SECTOR FLORESTAL 森林セクター発展管理計画	Angola Gov.	2008	Plan
AG_18	OT (CC)	ANGOLA NATIONAL ADAPTATION PROGRAMME OF ACTION UNDER THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC)	Angola Gov.	2011	Plan
AG_19	FR	Fire Management on Rural Lands in Burkina Faso	MINISTRY FOR FOREIGN AFFAIRS OF FINLAND	NA	Report
2 Botswana					
BT_01	GN	VISION 2016 - A LONG TERM VISION FOR BOTSWANA	Botswana Gov.		Policy
BT_02	GN	NDP10 final	Botswana Gov.	2009	Policy
BT_03	FR	GLOBAL FOREST RESOURCES assessment 2010 COUNTRY REPORT BOTSWANA	FAO	2010	Report
BT_04	FR	Mohembo East Pilot Forest Inventory	DFRR	2009	Report
BT_05	FR	Elephant Management Plan	MINISTRY OF ENVIRONMENT, WILDLIFE AND TOURISM		Plan
BT_06	FR	MAKOMOTO FOREST INVENTORY REPORT	DFRR	2008	Report
BT_07	FR	COMMUNITY BASED NATURAL RESOURCES MANAGEMENT POLICY	MINISTRY OF ENVIRONMENT, WILDLIFE AND TOURISM	2007	Policy
BT_08	FR	South African Regional Environmental Programme Quarterly report	USAID	2011	Report
BT_10	FR	Agroforestry development in Botswana	Otsyna and Walker	1990	Report

BT_11	GN	Botswana National Atlas	Botswana Gov.	2000	Report
BT_12	FR	Forestry Outlook Study for Africa Botswana	FOSA		Report
BT_13	FR	Forest Act	Botswana Gov.		Law
BT_14	FR	WILDLIFE CONSERVATION AND NATIONAL PARKS Act	Botswana Gov.	1992	Law
BT_15	FR	AMESD SADC – Thematic Action Fire Information Service	AMESD		Brosure
BT_16	OT	BOTSWANA TOURISM MASTER PLAN FINAL REPORT	Department of Tourism	2000	Plan
3 DRC					
CG_01	FR	State_of_the_Forest_2010	OFA	2010	Report
CG_02	FR	REDD+Inventory Project for 3 countries	JICA	2011	Report(Japanese)
CG_03	FR	DRC Forest Inventory Support	JICA	2012	Report(Japanese)
4 Lesotho					
LS_01	FR	Lesotho Country Report	FAO	2010	Report
LS_02	FR	Info sheet Lesotho	FAO	2007	Report
5 Malawi					
MW_02	FR	National Forest Policy of Malawi	Ministry of Natural Resources	1996	Policy
MW_03	FR	Community Based Forest Management: Supplement to the National Forest Policy of Malawi, 1996	Government of Malawi	2003	Policy
MW_04	FR	Community Based Forest Management: Supplement to the National Forest Policy of Malawi, 1996; 3rd Draft	Government of Malawi	2001	Policy
MW_05	OT (CC)	Malawi's National Adaptation Programmes of Action (NAPA) under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) First Edition	Environmental Affaires Department, Ministry of Mines, Natural Resources and Environment	2006	Plan
MW_06	OT (Land)	Malawi National Land Policy	Ministry of Lands, Physical Planning & Surveys	2002	Policy
MW_07	FR	Forest Plantations and Reserves in Malawi	Department of Forestry	2012	Data
MW_08	OT	Malawi Growth and Development Strategy: from Poverty to Prosperity 2006-2011	Government of Malawi	2006	Data
MW_09	OT	Malawi Growth and Development Strategy II: 2011-2016	Government of Malawi	2012	Data
MW_10	FR	Environmental and Natural Resources Management Action Plan for the Upper Shire Basin	Millennium Challenge Corporation	2010	Plan
MW_11	FR	Private Public Sector Partnership on Capacity Building for Sustainable Land Management in the Shire River Basin	UNDP	2010	Report
MW_12	FR	Project Appraisal Doc Shire River Basin Management Project	World Bank	2012	Report
MW_13	FR	Building Capacity for Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation in Malawi	UNDP	2010	Report
MW_14	FR	Forests Act, 1997	Government of Malawi	1997	Law
MW_15	FR	Forests Act, 1968 (repealed)	Government of Malawi	1968	Law
MW_16	FR	Mulanje Mountain Conservation Trust Annual Report 2010-2011	Mulanje Mountain Conservation Trust	2011	Report
MW_17	FR	Forest Resources Mapping and Biomass Assessment for Malawi	Department of Forestry, Ministry of Forestry and Natural Resources	1993	Report
MW_18	FR	Malawi's National Forestry Programme: Priorities for improving forestry and livelihoods	Department of Forestry	2001	Plan
MW_19	OT (Env)	Malawi State of Environment and Outlook Report: Environment for Sustainable Economic Growth	Ministry of Natural Resources, Energy and Environment	2010	White Paper
MW_20	FR	Forestry HIV and AIDS Strategy	Department of Forestry	2007	Policy
MW_21	RS	1st AMESD Forum Kinshasa, 1-4 December 2009 Synthesis Report	AMESD	2009	Report
MW_22	OT	Local Government Act, 1998	Government of Malawi	1998	Law
MW_23	OT	Malawi Decentralization Policy	Government of Malawi	1998	Policy
MW_24	FR	Guide to the Registration of Local Forest Organisations: Improving forest governance -- Improving rural livelihood	Department of Forestry	2007	Guideline
MW_25	FR	Fire Report 2000-2011	Department of Forestry	2011	Report
MW_26	FR	National Report on Forest and Forest Fire Monitoring in Malawi	Department of Forestry	2012	Report
MW_27	FR	Technical Order on Regulating Wood Utilisation on Customary Land	Department of Forestry	不明	Law
MW_28	FR	Standards and Guidelines for Participatory Forestry in Malawi	Department of Forestry	2005	Guideline
MW_29	FR	Decentralisation in Forestry - Moving Forward Together : Improving forest management & governance - for improved livelihoods	Department of Forestry	2006	Guideline
MW_30	FR	A Guide to Community Based Forest Management in Malawi (Draft)	Department of Forestry	2001	Guideline
MW_31	FR	Guidelines for Co-Management	Forestry Research Institute of Malawi	NA	Guideline
MW_32	FR	Co-Management Plans	Forestry Research Institute of Malawi	2000	Guideline
MW_33	FR	Forestry Act, 1997 (No.11 of 1997) Forest Rules, 2001	Government of Malawi	2001	Law
MW_34	FR	Forestry Act, 1997 (No.11 of 1997) Forestry (Amendment) Rules, 2003	Government of Malawi	2001	Law
MW_35	OT (Land)	Land Act, 1982	Government of Malawi	1982	Law
MW_36	OT (Land)	Customary Land (Development) Act, 1972	Government of Malawi	1972	Law
MW_37	OT (Env)	Environmental Management Act., 1996	Government of Malawi	1996	Law
MW_38	OT	Local Government Act, 1998	Government of Malawi	1998	Law
MW_39	FR	National Parks and Wildlife Act, 1992	Government of Malawi	1992	Law
MW_40	FR	National Parks and Wildlife Act, 2004	Government of Malawi	2004	Law
MW_41	FR	Wildlife Policy	Department of National Parks and Wildlife	2000	Policy
MW_42	FR	Pamphlet : Lilongwe Nature Sanctuary	Department of National Parks and Wildlife	NA	Leaflet
MW_43	FR	Pamphlet : Mzuzu Nature Sanctuary	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet

MW_44	FR	Pamphlet : Michiru Nature Sanctuary	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet
MW_45	FR	Pamphlet : Lake Malawi National	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet
MW_46	FR	Pamphlet : Vwaza Marsh Wildlife Reserve	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet
MW_47	FR	Pamphlet : Liwonde National Park	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet
MW_48	FR	Pamphlet : Nyika National Park	Department of National Parks and Wildlife	NA	Pamphlet
MW_49	FR	Financing Agreement between The European Commission and The Republic of Malawi: Improve Forest Management for Sustainable Livelihoods Phase II (IFMSL II)	European Commission / Republic of Malawi	2009	Agreement
MW_50	RS	AMESD SADC – NATIONAL TRAINING PROGRAMME	AMESD/SADC	2012	Training manual
MW_51	OT	National Parks and Wildlife (Amendment) Act	Government of Malawi	2004	Law
MW_52	FR	The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa	CIFOR/Bruce Campbell	1996	Book
MW_53	RS	Spatio-temporal distribution of fire activity in protected areas of Sub-Saharan Africa derived from MODIS data	I. Palumbo, J.-M. Grégoire, D. Simonetti and M. Punga	2011	Report
MW_54	FR	MANAGING THE MIOMBO WOODLANDS OF SOUTHERN AFRICA - POLICIES, INCENTIVES, AND OPTIONS FOR THE RURAL POOR	Program on Forest (PROFOR)	2011	Report
MW_55	OT	Malawi State of Environment and Outlook Report - Environment for Sustainable Economic Growth	Ministry of Natural Resources, Energy and Environment	2010	Report
MW_56	FR	ミオンボ林における火災対策について(特に学術的観点から)	マラウイ森林保全アドバイザー 大仲幸作	2012	Report
MW_57	OT	MINES AND MINERALS POLICY OF MALAWI (Draft)	Ministry of Natural Resources, Energy and Environment	2011	Policy
MW_58	FR	PROGRESS REPORT JANUARY TO JUNE 2012	Forestry Research Institute of Malawi	2012	Report
MW_59	FR	NATIONAL FORESTRY RESEARCH STRATEGIC PLAN 2002 – 2007	Forestry Research Institute of Malawi	2002	Plan
MW_60	FR	Forestry Research Institute of Malawi - Established Staff -	Forestry Research Institute of Malawi	2010	List
MW_62	FR	FRIM Leaflet No. 2012001	Forestry Research Institute of Malawi	2011	Leaflet
MW_63	FR	Community-Based Management of Miombo woodlands in Malawi: Proceedings of a Nationale Workshop	Forestry Research Institute of Malawi	1999	Report
MW_64	FR	Project Promotion Training Course Document	Forestry Research Institute of Malawi	2000	Report
MW_65	MT	Organizational Structure for Department of Climate Change and Meteorological Services	Department of Climate Change and Meteorological Services	NA	Chart
MW_69	MP	NATIONAL SPATIAL DATA CENTRE Conceptual System Design	Government of the Republic of Malawi Malawi Geographic Information Council (MAGIC) Promotion of Soil Conservation and Rural Production (PROSCARP)	2003	Plan
MW_70	MP	SURVEYS DEPARTMENTS STAFF RETURN	Survey Department	2012	Chart
MW_71	FR	Inception Report Forest Resource Mapping Project under The Japanese Grant for the Forest Preservation Programme to The Republic of Malawi	Aisa Air Survey	2011	Report
MW_72	MP	Memorandum of Understanding on Data Sharing among Government Ministries and Other Spatial Data Producers in Malawi	NA	NA	MOU
MW_73	CM	Malawi Communications Act		1998	Law
MW_74	CM	Malawi Information and Communications Technology (ICT) Policy	Republic of Malawi	2003	Policy
MW_75	OT (Env)	National Environmental Policy	NA	NA	Policy
6 Mauritius					
MR_01	FR, RS	Response to Questionnaire	Forestry Service	2012	Report
MR_02	FR	Organization Chart of National Parks and Conservation Services	Forestry Service	2012	Chart
7 Mozambique					
MZ_01	FR	モザンビークにおける森林火災対策の取組について	井上泰子	2012	Report
MZ_02	FR	Distribution de quemada de pais			Data
MZ_03	FR	PLANO DE ACÇÃO PARA A PREVENÇÃO E CONTROLO ÀS QUEIMADAS DESCONTROLADAS 2008-2018	MICOA	2007	Report
MZ_04	RS	Proposta para um Sistema de Alerta e Monitoria das Queimadas SAMOQUE	DNRI	2012	PPT
MZ_05	RS	Quantifying small-scale deforestation and forest degradation in African woodlands using radar imagery	Casey et al.	2011	Paper
MZ_06	FR	Reducing deforestation and degradation in the Miombo forests of the Reserve of Gilé and its periphery" pilot project	AFD	2011	Report
8 Namibia					
NM_01	FR	Namibia Country Report	FAO	2010	Report
NM_02	FR	Forest Information Sheet	FAO	2007	Report
NM_03	FR	Integrated Forest Fire Management (IFFM) in Namibia	ISDR	NA	Article
NM_04	FR	CBFiM case studies	NA	NA	Report (Part)
9 Seychelles					
SC_01	FR	Seychelles Country Report	FAO	2010	Report
10 South Africa					
SA_01	FR	National Veldfire Risk Assessment: analysis of exposure of social, economic and environmental assets to veldfire hazards in South Africa	CSIR	2010	Report
SA_02	FR	FIRE PROTECTION ASSOCIATION ANNUAL REPORT	FPA		Report
SA_03	FR	Fire incidence in South Africa 2007-2010	DAFF	2010	Map
SA_04	FR	Forest and veld fire monitoring information	DAFF	2010	PPT
SA_05	FR	National Veldfire Risk Classification	DAFF	2010	Map

SA_06	FR	Savanna woodlands	DAFF	2010	Map
SA_07	RS	Forest fire information system	CSIR	2012	PPT
SA_08	FR	Organizational structure	DAFF	2012	Chart
SA_09	FR	National Statistical fire reporting form	DAFF	NA	Form
SA_10	FR	Overview of national veld and forest fire act	DAFF	2012	PPT
11 Swaziland					
SW_01	FR	Swaziland Country Report	FAO	2010	Report
SW_02	FR	Forest Bill 2010	Government	2010	Bill
SW_03	FR	Final draft forest policy	Government	NA	Draft policy
SW_04	FR	Response to Questionnaire	Department of Forestry	2012	Report
12 Tanzania					
TZ_01	FR	Financial statements report of TAFORI	TAFORI	2011	Report
TZ_02	FR	REDD+ Preparation, Tanzania	Tanzania gov.	2011	Report
TZ_03	FR	THE FORESTRY SECTOR IN TANZANIA		NA	Report
TZ_04	FR	LESSONS LEARNED FROM NATIONAL FOREST PROGRAMME FACILITY ACTIVITIES IN TANZANIA	FBD	2010	Report
TZ_05	FR	MISITU NI MALI Forest is wealth	TFS	2012	Brosure
TZ_06	FR	National Forest Policy	Tanzania gov.	1998	Policy
TZ_07	FR	National Forest Programme in Tanzania	FBD	2001	Policy
TZ_08	FR	Forest Act	Tanzania gov.	2002	Law
TZ_09	FR	National Strategy for Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+)	Tanzania gov.	2011	Policy
TZ_10	FR	Johannesbur Summit 2002 Tanzania Forest profile	UN	2002	Report
TZ_11	FR	TFS establishment order	TFS	2010	Law
TZ_12	FR	Situation Assessment Report for Training Tanzanian Communities in Firewise Awareness & Basic Fire Fighting	Tanzania - South Africa Fire Management Coordination Project (TSAFMCP)GIZ	2011	Report
TZ_13	GN	TANZANIA LAND POLICY AND GENESIS OF LAND REFORM SUB-COMPONENT OF PRIVATE SECTOR COMPETITIVESS PROJECT	Tanzania gov.	2011	Report
TZ_14	GN	NATIONAL STRATEGY FOR GROWTH AND REDUCTION OF POVERTY (NSGRP)	VICE PRESIDENT'S OFFICE	2005	Report
TZ_15	FR	Field Manual Biophysical survey	NAFORMA	2012	Report
TZ_16	FR	Species List	NAFORMA	2012	Report
TZ_17	FR	Field Manual Socioeconomic survey	NAFORMA	2012	Report
TZ_18	FR	Soil carbon monitoring using surveys and modelling	FAO	2012	Report
13 Zambia					
ZM_01	FR	Integrated Land Use Assessment (ILUA) Zambia 2005-2008	Forestry Department	2009	Report
ZM_02	OT (Env)	ZEMA Pamphlet	Zambia Environmental Management Agency	NA	Pamphlet
ZM_03	OT (Env)	Environmental Council of Zambia 2010 Annual Report	Environmental Council of Zambia	2011	Report
ZM_04	OT (CC)	The National Adaptation Programme on Action (NAPA)	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2007	Plan
ZM_05	OT (CC)	Information Needs Assessment and Identification of Gaps in Climate Change	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2010	Report
ZM_06	OT (CC)	The Economics of Climate Change in Zambia	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2011	Report
ZM_07	OT (CC)	National Climate Change Communication and Advocacy Strategy	Ministry of Local Government, Housing, Early Education and Environmental Protection	2012	Strategy
ZM_08	OT (Env)	National Policy on Environment	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2007	Policy
ZM_09	OT (CC)	National Climate Change Response Strategy (NCCRS)	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2010	Strategy
ZM_10	CM	ZICTA Booklet 2010-2012 "Promoting Access to ICTs for All"	Zambia Information and Communications Technology Authority (ZICTA)	NA	Pamphlet
ZM_11	GN	Science & Technology Act No 26 of 1997	Government of Zambia	1997	Law
ZM_12	RS	Fire Management Experiences in Zambia - AMESD - 2nd National Training Workshop, Lusaka	Zambia Environmental Management Agency (ZEMA)	NA	Presentation
ZM_13	RS	Strategic Plan 2011-2015	National Remote Sensing Centre (NRSC)	2010	Strategy
ZM_14	MT	METEOROLOGICAL DEPARTMENT ANNUAL REPORT 2005	Meteorological Department	2005	Annual Report
ZM_15	MT	METEOROLOGICAL DEPARTMENT ANNUAL REPORT 2006	Meteorological Department	2006	Annual Report
ZM_16	MT	METEOROLOGICAL DEPARTMENT ANNUAL REPORT 2007	Meteorological Department	2007	Annual Report
ZM_17	CM	Coverage_Analysis_July_2012	ZICTA	2012	Analysis results
ZM_18	OT	Protect the Sky: Use methyl bromide alternatives	Zambia Environmental Management Agency	NA	Pamphlet
ZM_19	MP	Hunting Areas of Zambia 2012	Zambia Wildlife Authority (ZAWA)	2012	Map
ZM_20	OT (Env)	Environmental Management Act No.12-2011		2011	Law
ZM_21	FR	Forests Act 1973 (repealed)		1973	Law
ZM_22	FR	Forests Act 1999		1999	Law
ZM_23	FR	Forests (Amendment) Regulation, 2003		2003	Law
ZM_24	MP	Land Survey Act (Cap.188)		NA	Law
ZM_25	MP	Land Survey Regulations		NA	Law

ZM_26	MP	Land Survey (Amendment) Regulations		1998	Law
ZM_27	OT (Land)	Lands Act, 1995		1995	Law
ZM_28	OT (Land)	Lands (Amendment) Act, 1996		1996	Law
ZM_29	OT (Land)	Lands (Amendment) Act, 2010		2010	Law
ZM_30	OT (Land)	Lands (Customary Tenure)(Conversion) Regulations		NA	Law
ZM_31	FR	Local Forests (Control and Management) Regulations		2006	Law
ZM_32	OT	Local Government Act		NA	Law
ZM_33	OT	Local Government (Amendment) Act, 2010		2010	Law
ZM_34	FR	Wildlife Act		1998	Law
ZM_35	FR	Wildlife (Amendment) Act		2001	Law
ZM_36	OT	STATUTORY INSTRUMENT NO. 141 OF 1996, The Environmental Protection and Pollution Control Act (Act No. 12 of 1990), The Air Pollution Control (Licencing and Emissions Standards) Regulations, 1996.	Government of Zambia	1996	Law
ZM_37	OT	STATUTORY INSTRUMENT NO. 28 OF 1997, The Environmental Protection and Pollution Control (Environmental Impact Assessment) Regulations, 1997	Government of Zambia	1997	Law
ZM_38	OT	THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACT, 2011	Government of Zambia	2011	Law
ZM_39	OT	THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AND POLLUTION CONTROL ACT, 1990	Government of Zambia	1990	Law
ZM_40	OT	Statutory Instrument No125 of 2001, Environmental Protection and Pollution Control Act No 12 of 1990, The Hazardous Waste Management Regulations (Statutory Instrument No125 of 2001)	Government of Zambia	2001	Law
ZM_41	OT	NATIONAL ENERGY POLICY	Ministry of Energy and Water Development	2008	Policy
ZM_42	OT	NATIONAL WATER POLICY	Ministry of Energy and Water Development	2010	Policy
ZM_43	OT	STATUTORY INSTRUMENT NO. 27 OF 2001, Environmental Protection and Pollution Control Act (Laws, Volume 12, Cap. 204), Environmental Protection and Pollution Control Act (Ozone Depleting Substances) Regulations, 2000	Government of the Republic of Zambia	2001	Law
ZM_44	OT	STATUTORY INSTRUMENT NO. 20 OF 1994, The Environmental Protection and Pollution Control Act (Act No. 12 of 1990), The Pesticides And Toxic substances Regulations, 1994.	Government of Zambia	1994	Law
ZM_45	OT	STATUTORY INSTRUMENT No.72 OF 1993, The Environmental Protection and Pollution Control Act, 1990 (No. 12 of 1990), The Water Pollution Control (Effluent and Waste Water) Regulations, 1993	Government of Zambia	1993	Law
ZM_46	OT	NATIONAL POLICY ON ENVIRONMENT, FINAL DRAFT	Ministry of Tourism, Environment and Natural Resources	2005	Policy
ZM_47	OT	THE WATER RESOURCES MANAGEMENT ACT, 2011	Government of Zambia	2011	Law
ZM_48	OT	Kabwe District State of Environment Outlook Report	Kabwe Municipal Council and Environmental Council of Zambia	2010	Report
ZM_49	OT	LIVINGSTONE DISTRICT STATE OF ENVIRONMENT OUTLOOK REPORT	Livingstone City Council and Environmental Council of Zambia	2008	Report
ZM_50	OT	Lusaka City State of Environment Outlook Report	Lusaka City Council and Environmental Council of Zambia	2008	Report
ZM_51	OT	Chipata District State of Environment Outlook Report	Chipata District Council and Environmental Council of Zambia	2008	Report
ZM_52	OT	State of Environment Report	Environmental Council of Zambia	1994	Report
ZM_53	OT	State of Environment Report in Zambia 2000	Environmental Council of Zambia	2000	Report
ZM_54	OT	Zambia Environment Outlook Report 3	Environmental Council of Zambia	2008	Report
ZM_55	FR	Chart for FD	Forestry Department	NA	Chart
ZM_56	FR	Zambia Forest Action Plan (without cover page)	Forestry Department	NA	Plan
ZM_57	FR	National Forestry Policy (without cover page)	Forestry Department	NA	Policy
ZM_58	FR	Orisins and Destinations : Proposals for the Establishment of the Zambia Forestry Commission	Forestry Support Programme	2004	Report
14 Zimbabwe					
ZW_01	FR	National Policy (Report FC)	Forestry Commission		Report
ZW_02	RS	Study Items on remote sensing (report FC)	Forestry Commission		Report
ZW_03	FR	Forest Act			Law
ZW_04	FR	Communal Land Forest Produce Act			Law
ZW_05	OT (Env)	Environmental Management Act			Law
ZW_06	FR	Parks and Wild Life Act			Law
ZW_07	OT	Councils Act			Law
ZW_08	OT	Chiefs and Headmen Act			Law
ZW_09	FR	FAO Fire Management Working Paper, Vth International Wildland Fire Conference			Report
ZW_10	FR	Zimbabwe Parks and Wildlife Management Authority: Five Year Strategic Plan 2011-2015	PWLMA	2010	Plan
ZW_11	RS	AMESD introduction			Movie
ZW_12	FR	NGAMO Safaris Ganda Lodge Jafuta Lodge	Forestry Commission	NA	Pamphlet
ZW_13	OT (Env)	Data Collection Survey on Forest Conservation in Southern Africa for Climate Change	Environmental Management Agency	NA	Report
ZW_14	OT (Env)	National Environmental Policy and Strategies	Ministry of Environment and Natural Resources Management	2009	Policy
ZW_15	OT (Env)	Protect Your Environment - Prevent Veld Fires	Environmental Management Agency	NA	Pamphlet

ZW_16	OT (Env)	Hazardous Substances	Environmental Management Agency	NA	Pamphlet
ZW_17	OT (Env)	Environmental Management Act (CAP 20:27) and the Entrepreneurs	Environmental Management Agency	NA	Booklet
ZW_18	OT (Env)	Environmental Management Agency Annual Report 2009	Environmental Management Agency	2010	Report
ZW_19	RS	Geographical Information System (GIS) Manual	Environmental Management Agency	2012	Manual
ZW_20	OT (Env)	Zimbabwe Environment Outlook: Zimbabwe's Third State of the Environment Report	Ministry of Environment and Natural Resources Management	2010	White Paper
ZW_21	OT (Env)	Zimbabwe Environment Outlook: Executive Summary: Zimbabwe's Third State of the Environment Report	Ministry of Environment and Natural Resources Management	2010	White Paper
ZW_22	OT (Env)	Fire Season is here. Is your community ready?	Environmental Management Agency	NA	Poster
ZW_23	OT (Env)	2011 Fire Report	Environmental Management Agency	2012	Report
ZW_24	OT (Env)	Fire Report as as 20 July 2012	Environmental Management Agency	2012	Report
ZW_25	OT	Zimbabwe United Nations Development Assistance Framework 2012-2015	Government of Zimbabwe	2012	Plan
ZW_26	OT (Env)	National Fire Protection Strategy and Implementation Plan	Ministry of Environment and Tourism	2006	Strategy
ZW_27	RS	Intellect - A University of Zimbabwe Academic Magazine -	University of Zimbabwe	2012	Magazine
ZW_28	FR	FOREST CONSERVATION AND MANAGEMENT IN ZIMBABWE A Presentation for the JICA Delegation, 23 July, 2012	Forestry Commission	2012	Presentation
ZW_29	RS	Remote Sensing Activities In Zimbabwe	Forestry Commission	2012	Presentation
ZW_30	RS	Land cover and land use Changes in the SADC Region - A GIS and Remote sensing Approach	University of Zimbabwe	NA	Presentation
ZW_31	RS	The response of elephants to the spatial heterogeneity of vegetation in a Southern African agricultural landscape	University of Zimbabwe	2005	Thesis
ZW_32	RS	Monitoring change in the spatial heterogeneity of vegetation cover in an African savanna	University of Zimbabwe	2006	Thesis
ZW_33	RS	Remote sensing of the link between arable field and elephant (<i>Loxodonta africana</i>) distribution change along a tsetse eradication gradient in the Zambezi valley, Zimbabwe	University of Zimbabwe	2009	Thesis
ZW_34	RS	Integration of mid-infrared spectroscopy and geostatistics in the assessment of soil spatial variability at landscape level	University of Zimbabwe	2010	Thesis
ZW_35	RS	Comparing direct image and wavelet transform-based approaches to analysing remote sensing imagery for predicting wildlife distribution	University of Zimbabwe	2010	Thesis
ZW_36	RS	Response of aquatic macro-invertebrate diversity to environmental factors along the Lower Komati River in Swaziland	University of Zimbabwe	2010	Thesis
ZW_37	RS	Simulation of streamflow using TOPMODEL in the Upper Save River catchment of Zimbabwe	University of Zimbabwe	2011	Thesis
ZW_38	RS	A common dominant scale emerges from images of diverse satellite platforms using the wavelet transform	University of Zimbabwe	2011	Thesis
ZW_39	RS	An IKONOS-based comparison of methods to estimate cattle home ranges in a semi-arid landscape of southern Africa	University of Zimbabwe	2011	Thesis
ZW_40	RS	The use of multi-temporal MODIS images with ground data to distinguish cotton from maize and sorghum fields in smallholder agricultural landscapes of Southern Africa	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_41	RS	Farming does not necessarily conflict with tree diversity in the mid-Zambezi valley, Zimbabwe	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_42	RS	The spatial prediction of tree species diversity in savanna woodlands of Southern Africa	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_43	RS	Explaining elephant (<i>Loxodonta africana</i>) and buffalo (<i>Syncerus caffer</i>) spatial distribution in the Zambezi Valley using maximum entropy modelling	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_44	RS	Relationship between remotely sensed variables and tree species diversity in savanna woodlands of Southern Africa	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_45	RS	Comparing terrain and vegetation based visibility for explaining sable flight behaviour in a Southern African savanna	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_46	RS	Selection of Optimum Vegetative Indices for the Assessment of Tobacco Float Seedlings Response to Fertilizer Management	University of Zimbabwe	2012	Thesis
ZW_47	CM	POSTAL AND TELECOMMUNICATIONS ACT	Government of Zimbabwe	2000	Law
ZW_48	FR	Zimbabwe Integrated Fire Management Strategy 2009-2011: Community Based Fire Management Training Manual	Forestry Commission / Environmental Management Agency / FAO	2009	Manual
15 Workshop Results					
WS_01	OT	Technical Workshop Results	Local consultant ad others	2012	Report
WS_02	OT	Policy Workshop Results	Local consultant ad others	2013	Report
16 SADC policies and programs					
SD_01	FR	Protocol on Forestry	SADC		Policy
SD_02	FR	SADC FORESTRY STRATEGY: 2010-2020	SADC	2010	Policy
SD_03	FR	SADC SUPPORT PROGRAMME ON REDD	SADC	2011	Policy
SD_04	FR	SADC Regional Fire Management Programme Document	SADC	2010	Policy
SD_05	FR	SADC REGIONAL CONSULTATIVE WORKSHOP ON DEVELOPMENT OF A SADC FIRE MANAGEMENT AND CROSS BORDER COOPERATION PROGRAMME	SADC	2010	Report
SD_06	FR	TFCA project logical frame	SADC	2012	Paper
SD_07	FR	Status of new German technical support to SADC for Transboundary Use and Protection of Natural Resources	SADC	2012	PPT