

11. マスタープランにおける制度的枠組

11.1 構造物対策(貯水施設・洪水防御施設開発)に関わる組織的役割分担

水セクターの組織再編に伴い水資源管理分野、特に構造物対策における各機関の役割分担が未だ明確にされていない。MWIによれば、将来的には開発規模、種類に応じて三つのレベルに分けて担当機関の設定を検討している。レベル1及び2ではため池、小規模ダム、雨集水、流域保全事業、コミュニティのキャパシティ強化等においてWRMAは統制・調整的役割を担うことが期待されている。レベル3では、MWIを通じて大規模貯水施設や洪水防御施設事業の計画段階における実施機関をWRMAが担い、事業実施段階では統制・監査的役割を担うことが検討されている。

11.2 統合洪水管理に関わる組織体制

調査対象地域において洪水は最も深刻な災害であることから、既存の災害管理委員会を拡大した組織を立ち上げ、ニヤンド川下流域に災害管理センターを設置することが望まれる。統合洪水管理の観点から、WRMAが持つ水資源管理、水資源制御(Regulator)の役割を既存の災害管理制度に統合するために、WRMAが委員会にメンバーとして参加する必要がある。災害管理センターとWRMAを中心とした災害管理組織制度の概念を図11.1に示す。

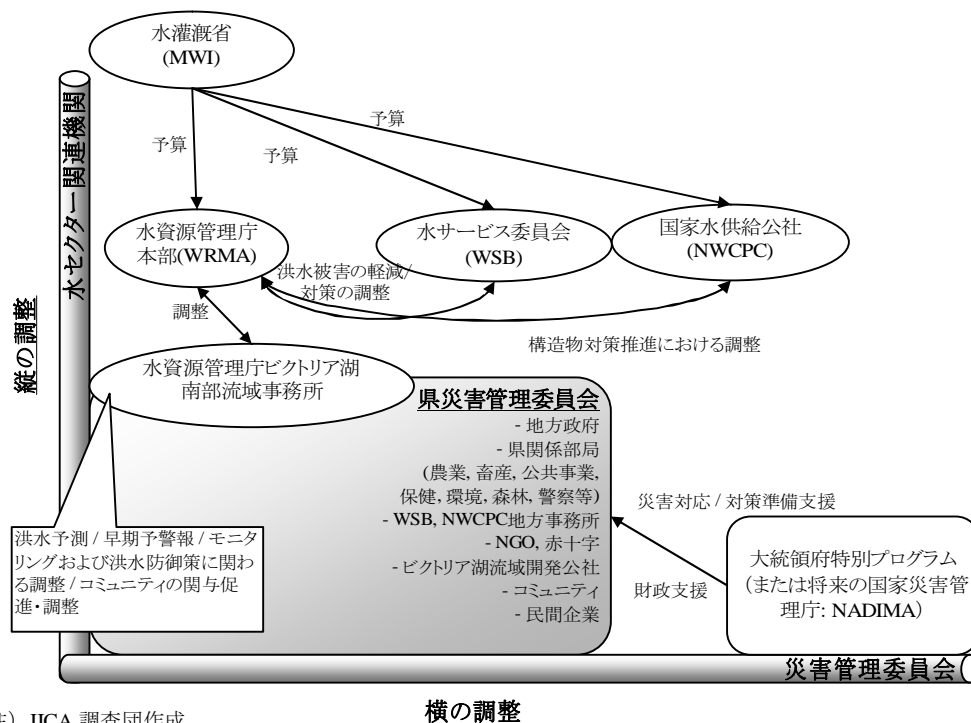


図 11.1 統合洪水管理に関わる組織フレームワーク概念図

上記概念図では、水セクターの一連の組織と大統領府のもとに設置されている災害管理スキームとを縦横に連携させることを主眼として地域の災害管理の中核を同センターが

担う。そして WRMA が災害管理委員会に参加することにより、縦横の連携をはじめ、次に示す 3 つの項目について中核的役割を担うことが重要である；1) 洪水予警報システムの構築、2) 河川の護岸および浚渫に関するコミュニティと NWCPC の調整、3) 洪水管理に係るコミュニティの積極的関与の促進およびコミュニティの能力強化。

洪水管理には上記に言及した公助に加え、コミュニティの自助そして共助が求められる。16 章から 19 章にて詳述するパイロットプロジェクトでは、コミュニティの能力強化プログラムを通じて、共助そして自助の重要性と有効性を提示した。これらはマスタープランの中で、コミュニティ洪水管理訓練やコミュニティ主体の構造物対策として位置づけられている。

11.3 キャパシティディベロップメント計画

上記組織的枠組みつくりと平行して、同枠組みの中で鍵となる機関に対して洪水管理に関わる以下のキャパシティ強化活動を実施する必要がある。

表 11.1 キャパシティディベロップメント計画

関係者	活動
WRMA	<ul style="list-style-type: none"> - 洪水予警報発令訓練 - DMC 及びコミュニティと連携した洪水予報、防災・避難訓練 - DMC 及びコミュニティと連携した早期警報訓練 - コミュニティ関係・コミュニティ動員訓練 - 担当職員の採用 - 必要な備品の調達
DMC	<ul style="list-style-type: none"> - NGO と共同による災害管理に関わるコミュニティ意識強化訓練 - 災害管理/事前事後対策に関わるメンバーへのトレーニング - WRMA、県出先省庁、NGO の共同による緊急災害対策演習 - WRMA と共同による被害評価、状況報告の訓練 - 適切な支援要員、技術職員の配置 - 必要な備品の調達
コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> - 避難所としての学校、保健センター、その他施設との災害時連絡・調整に関わる訓練 - 災害情報伝達、避難に関わる集団訓練 - 情報伝達網の確立およびそのテスト - コミュニティメンバー間の役割分担の取り決め - WRMA・DMC との調整訓練 - コミュニティ内部の災害予警報伝達訓練および避難訓練 - WRMA・DMC と連携した被災者救護・捜索、構造物被害確認に関わる訓練

注) JICA 調査団作成

12. マスタープランにおける環境配慮

(1) 環境影響評価と環境許可証

本マスタープランに関する環境影響評価はまだ実施されていない。ケニア国環境法第 58 条には、どのような規模の開発行為においても環境影響評価の実施が求められている。したがって、マスタープランで提案された構造物対策も環境影響評価の対象となるとともに環境許可証を取得する必要がある。環境管理は国家環境管理庁(NEMA)の管轄となっている。環境管理および調整法(1999)によると、環境管理および環境モニタリング計画の策定も必要となる。

(2) 公聴会

事業の内容に関してはフォーラムの参加者と協議は行われているが、事業対象地区の住民への直接的な意見聴取は行われていない。したがって、事業によって影響を受けるコミュニティへの説明会や公聴会の実施が必要となる。これら公聴会や説明会は環境影響評価のプロセスの中で実施される予定である。

(3) 水質

本事業で河川の浚渫が実施された後は、水質の改善効果が期待できる。一方、浚渫工事実施中は一時的に水質が悪化することが懸念される。したがって、工事期間中の水質悪化に関する影響評価とモニタリング計画の策定が必要である。

(4) 生態系

ニヤンド川下流のビクトリア湖沿岸には湿地帯が存在している。湿地帯の規模は約 7,000 ha であり、ニヤンド川の河口から 15 km の地点まで広がっている。アシを中心とし、ほぼ密生した状態で湿地帯を形成している。人はほとんど住んでいない。NEMA の地方事務所によると、カバの存在を除き重要な動物種はいないであろうと推測されている。また、固有種、絶滅危惧種、貴重種などの植物種も存在しないと推測されている。ニヤンド川に建設される堤防は湿地帯の入口付近まで建設される。このため、湿地帯の生態系に対する負の影響は回避できると予想される。

(5) 移転

ニヤンド川沿いの堤防建設では非自発的な移転が必要となる。これはニヤンド川の河岸に存在する住居が、築堤予定地にかかるからである。さらに、堤防と河川間の河川敷にも住居が存在する。したがって、土地取得・移転計画の作成が、環境影響評価実施時に必要である。

13. マスタープラン実施計画

短期（2007-2012）、中期（2013-2020）、長期（2021 以降）の段階的实施に分けた実施計画を策定した（下表）。短期計画では主に既存堤防の強化、避難路網の整備、支川の排水改善を提案している。中期計画では 2 つのダムを含む構造物対策による洪水期ピーク流量の緩和、非構造物対策としての洪水予警報システムの構築を提案している。長期計画では非構造物対策を中心としたコミュニティ洪水管理システムを他の洪水地域に拡大していくことを提案している。

表 13.1 実施計画

項目	政府機関			実施スケジュール		
	調整	実施	維持管理	短期	中期	長期
構造物対策						
A. ニヤンド川河川改修	WRMA	NWCPC	WRMA			
a.1 下流・中流域における築堤				●		
a.2 最下流域湿地帯の浚渫					●	
B. アワチ・カノー川流域改善	WRMA	NWCPC	WRMA			
b.1 アワチ・カノー川の浚渫				●	●	
b.2 アワチ・カノー支川の浚渫				●	●	
b.3 ニヤンド川の浚渫					●	
C. アワチ・カノー川流域排水路改修						
c.1 A1国道沿い排水路改修	WRMA	NWCPC	WRMA		●	
c.2 A1国道嵩上げ(アヘロ-カテイト区間)	WRMA	MOPW	MOPW	●		
D. ニヤマサリア川流域改善	WRMA	NWCPC	WRMA			
d.1 ニヤマサリア川の浚渫					●	
d.2 ルアンド川の浚渫					●	
d.3 オンベイ川の浚渫					●	
d.4 ミリウ川の浚渫					●	
d.5 オロバ川の築堤					●	
E. ニヤマサリア川流域排水路改修	WRMA	NWCPC	WRMA			
e.1 A1国道沿い排水路整備					●	
F. 2次幹線道路嵩上げ	WRMA	MOPW	WRMA			
f.1 避難路としての2次幹線道路嵩上げ				●		
G. ダム開発	WRMA	LBDA	LBDA			
g.1 ダム(ニヤンド、キボス)					●	
H. 土砂堆積および土壌浸食対策	WRMA	NWCPC	WRMA			
h.1 上流域支川の保全					●	●
政府支援によるコミュニティ参加型事業						
A. 災害管理センター						
a.1 本棟、支部事務所	OP/LA	OP	OP/LA	●	●	
B. 緊急洪水管理						
b.1 洪水対策状況の更新	DMC	WRMA	WRMA	●	●	●
b.2 防災知識の普及および普及状況の確認	DMC	Cty/LA	Cty/LA	●	●	●
b.3 緊急支援・避難	DMC	OP/LA	Cty/LA	●	●	●
b.4 災害復興活動	DMC	Cty/LA	Cty/LA	●	●	●
b.5 活動の見直し・改善	DMC	WRMA	WRMA	●	●	●
C. 洪水予警報システム						
c.1 観測所の設置	WRMA	WRMA	WRMA	●		
c.2 遠隔観測器・警報器の設置	WRMA	WRMA	WRMA	●	●	
c.3 追加観測所の設置	WRMA	WRMA	WRMA	●	●	●
c.4 維持管理	WRMA	WRMA	WRMA	●	●	●
D. 上流域管理						
d.1 水収支回復のガイダンス	WRMA	MOA	Cty	●	●	●
d.2 土壌保全のガイダンス	WRMA	MOA	Cty	●	●	●
コミュニティ主体による事業						
A. コミュニティ調査	WRMA	WRMA	Cty	●	●	
B. コミュニティ洪水管理訓練	WRMA	WRMA	Cty	●	●	
C. コミュニティ主体構造物対策(含むため池)	WRMA	Cty	Cty	●	●	
D. コミュニティ組織による構造物維持・管理体制の構築	WRMA	Cty	Cty	●	●	●
E. モニタリング評価	WRMA	WRMA	Cty	●	●	●

備考： 短期：2007-2012、中期：2013-2020、長期：2021以降
 凡例： Cty: コミュニティ MOPW: 公共事業省
 LA: 地方政府 NWCPC: 国家水供給公社
 WRMA: 水資源管理庁

OP: 大統領府 MOA: 農業省
 LBDA: ビクトリア湖流域開発公社
 DMC: 災害管理委員会

注) JICA 調査団作成

14. マスタープラン概略事業費

総事業費は 11,810 百万シリング（約 215 億円）で、構造物対策 7,532 百万シリング（約 137 億円）、コミュニティ参加型の共助対策 1,590 百万シリング（約 29 億円）、コミュニティの自助対策 2,688 百万シリング（約 49 億円）から構成される。実施段階毎の事業費は下表のとおり。

表 14.1 マスタープランの概略事業費

(百万シリング)

項目	短期 (2007-2012)	中期 (2013-2020)	長期 (2021~)	合計
A. 構造物対策				
1 ニヤンド川下流・中流域における築堤	1,362.94			1,362.94
2 ニヤンド川最下流域湿地帯の浚渫		192.00		192.00
3 アワチ・カノー川の浚渫	33.06	140.08		173.14
4 アワチ・カノー支川の浚渫	24.40	152.03		176.43
5 ニヤド川の浚渫		50.04		50.04
6 排水路改修 (A1国道沿い)		33.54		33.54
7 A1国道嵩上げ (アヘロ-カティト区間)	660.00			660.00
8 ニヤマサリア川の浚渫		70.35		70.35
9 ルアンド川の浚渫		276.68		276.68
10 オンベイ川の浚渫		186.91		186.91
11 ミリウ川の浚渫		224.18		224.18
12 オロバ川の築堤		173.21		173.21
13 排水路改修 (A1国道沿い・キスム-アヘロ)		52.38		52.38
14 避難路としての2次幹線道路嵩上げ	273.00			273.00
15 ダム開発 (ニヤンド、キボス)		3,300.00		3,300.00
16 土砂堆積/フラッシュフラッド対策		93.56	233.93	327.49
A. 小計	2,353.40	4,944.96	233.93	7,532.29
B. 政府支援によるコミュニティ参加型事業				
1 災害管理センター	60.00	35.00		95.00
2 緊急洪水管理	122.12	120.56	407.00	649.68
3 洪水予警報システム	180.94	167.95	435.01	783.90
4 上流域の管理	21.36	18.00	22.50	61.86
B. 小計	384.42	341.51	864.51	1,590.44
C. コミュニティ主体による事業				
1 コミュニティ調査	54.00	166.00		220.00
2 コミュニティ洪水管理訓練	98.00	437.00		535.00
3 コミュニティ主体構造物対策 (含むため池)	294.00	1,311.00		1,605.00
4 コミュニティ組織による構造物維持・管理体制の構築	7.00	42.00	55.00	104.00
5 モニタリング評価	27.00	173.00	24.00	224.00
C. 小計	480.00	2,129.00	79.00	2,688.00
合計	3,217.82	7,415.47	1,177.44	11,810.73

注) JICA 調査団作成

備考: 構造物対策は土地収用費用60百万シリングを含む

A15.ダムの建設コストはMWRMDの最終報告書を参照(2004)

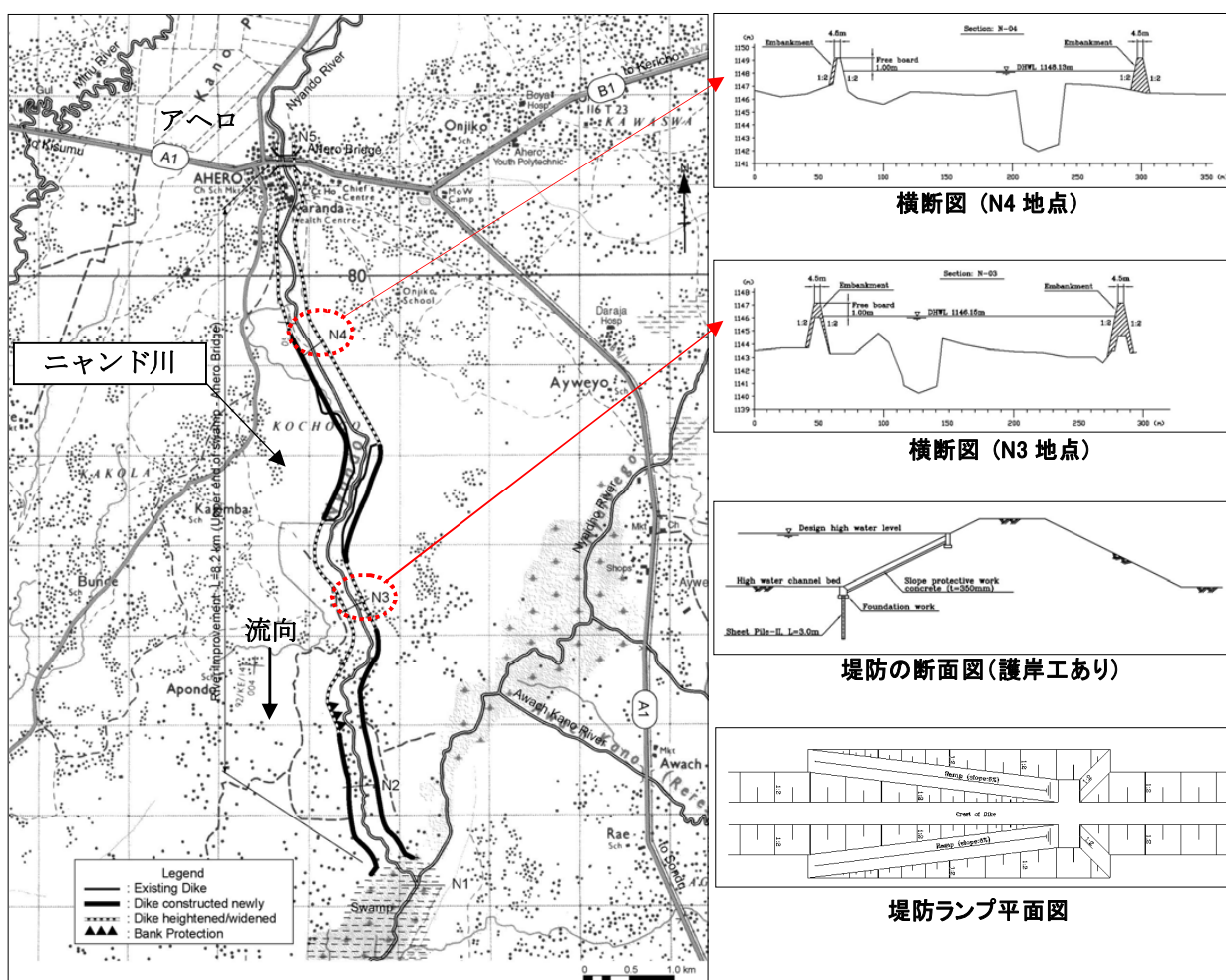
15. 優先計画の概要

15.1 優先計画の選定

技術セミナー、フォーラム、プロジェクトワーキンググループ等における協議を経て、提案された短期計画の対策の中から最優先事業を精査した。その結果、以下に記す4つの優先計画が最終的に省庁運営協議会において合意された。

15.2 既存堤防の強化(総費用:663.3百万シリングまたは約12億円)

ニヤンド川本川(アヘロ橋から下流4km区間)沿いに堤防が建設されているが、転圧なしに土砂を盛土したものが多く、洪水時に耐えうるものではない。事実、2006年11月下旬の水位上昇時には決壊し、ニヤンド川右岸にて氾濫水が溢れた。既設堤防の補強あるいは嵩上げを行うことにより、洪水流に耐えうるものとする必要がある。また、設計基準に従った堅固な堤防を建設することにより、将来の堤防建設のモデルともなるため、下図に示す既存堤防の強化を提案する。

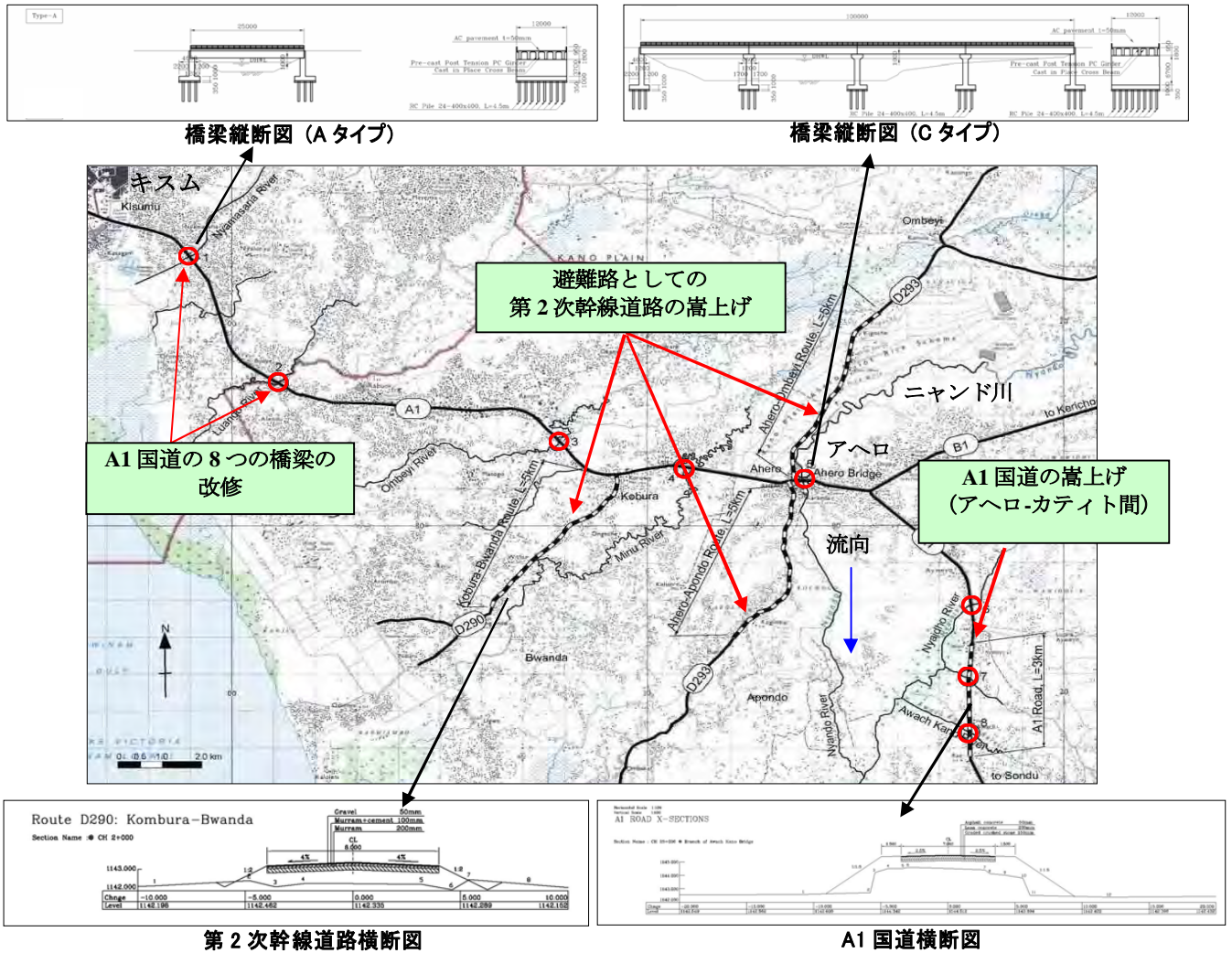


注) JICA 調査団作成

図 15.1 既存堤防強化の優先計画

15.3 洪水被害コミュニティを結ぶ避難路網の整備 (総費用:933.0 百万シリングまたは約 17 億円)

コミュニティ道路は冠水し、土砂を含んだ氾濫水のため、道路そのものがどこに存在しているのか目視できない状況であり、コミュニティ住民の避難を困難にしている。コミュニティ道路の嵩上げにより、洪水時のコミュニティ間あるいは主要国道とのアクセスを容易にすることで、救助・避難活動が容易になるため、A1 国道の頻繁に浸水する箇所および A1 国道に繋がる 2 次幹線道路 (コミュニティ道路) の改修・嵩上げにより、緊急時の支援活動や避難行動を確保するために以下の対策を提案する。



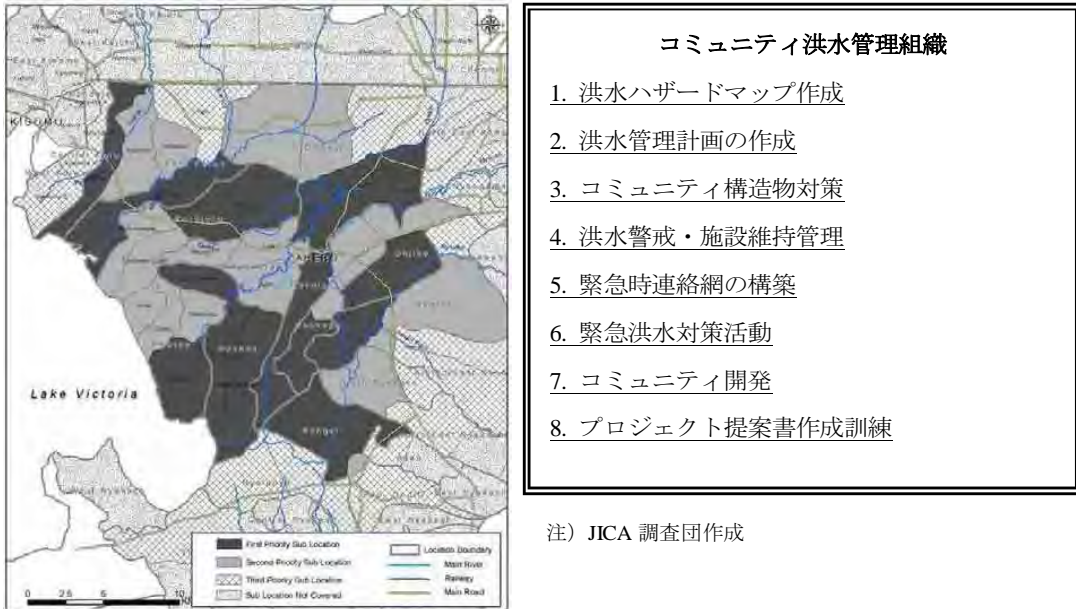
注) JICA 調査団作成

図 15.2 避難路網整備の優先計画

15.4 コミュニティ洪水管理のキャパシティ強化(総費用:634.8 百万シリングまたは約 11 億円)

調査対象地域では多くのコミュニティが洪水氾濫域に位置しており、55 のサブロケーションに推計 550 のコミュニティが存在し、洪水被害を被っている。費用が高く、実施までに時間を要する構造物対策に対して、共助や自助を中心とした対策が必要とされるため、洪水マネジメントに対して優先度の高いコミュニティにおいて、洪水管理マネジメ

ントの能力強化パッケージ（コミュニティ洪水氾濫想定図の作成、コミュニティ洪水マネジメント組織の醸成、避難訓練やコミュニティ施設建設を含むコミュニティ洪水管理プログラムの実施など）を実施することを提案する。



注) JICA 調査団作成

優先地域（最優先地域：黒、次候補：グレー）

図 15.3 コミュニティのキャパシティ強化の優先計画

15.5 水文観測網の整備・構築(総費用:11.9 百万シリングまたは約 2,200 万円)

現在、ニヤンド川流域における雨量観測はすべてケニア気象局(KMD)が行っており、流量観測はLVSWSB が実施している。しかし、予算の制約から正常に維持されている観測所は少ないのが実情であり、自動水位観測計はニヤンド川下流に設置された水位観測所(1DG03)のみである。したがって、自動観測により雨量と流量の相関を把握し、将来の洪水予警報システム設置に対して有意義なデータの累積が必要となる。下図に示す適地に自動水位観測計を導入し、洪水予警報システムの確度を向上させることが可能となる。

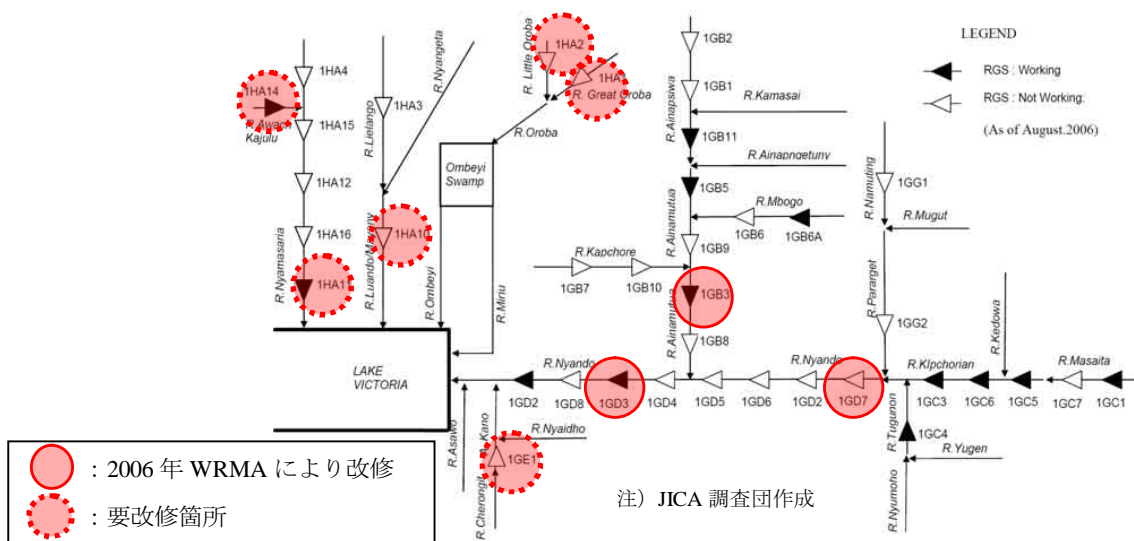


図 15.4 水文観測網構築の優先計画

15.6 優先計画の評価

策定した優先計画のうち、事業便益をある程度定量的に推定可能な二件（既存堤防の強化および避難路網の整備）について経済評価を行うとともに、残り二件（コミュニティ洪水管理に係わるキャパシティ強化および水文観測網の整備・構築）については定性的評価を行った。以下にその結果を示す。

(1) 既存堤防の強化および避難路網の整備

表 15.1 優先計画の事業評価(経済評価)

項目	1. 既存堤防の強化	2. 避難路網の整備
純現在価値 (百万シリング)	152.3	-276.9
経済内部収益率 (%)	12.6	4.6
B/C	1.3	0.5
損益分岐値	35%の事業費増加	54%の事業費低減または 115%の便益増加

注) JICA 調査団作成

(2) コミュニティ洪水管理のキャパシティ強化

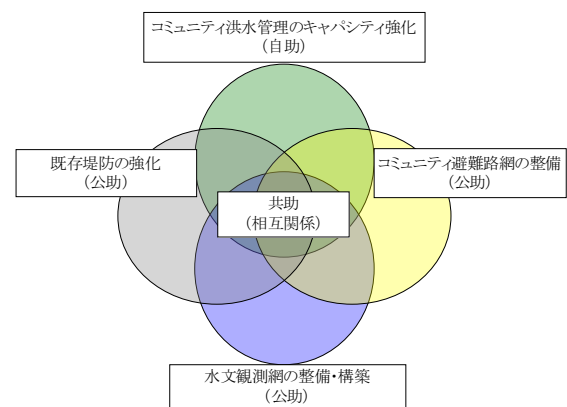
コミュニティ洪水管理に係わるキャパシティ強化により、草の根レベルでコミュニティの洪水に対する意識改革および啓蒙に繋がり、人的物的被害を軽減できることがパイロットプロジェクトを通じて証明された。パイロットプロジェクトは一部のコミュニティを対象としたが、これを洪水氾濫域全体のコミュニティにわたった面的拡大を図れば、さらに大きな事業効果が期待できる。

(3) 水文観測網の整備・構築

ニヤンド川流域の水文観測網の整備は、今後 WRMA が洪水予警報および洪水管理の役割を担っていくために最低限必要な基礎的インフラである。観測網の整備とともに、WRMA 職員のデータ収集・蓄積・分析・管理に関わる能力強化にも繋がる。

(4) 統合洪水管理に資するアプローチ

上記 4 つの優先計画の事業効果は相互に関連し合っており、ひとつが欠けると最大限の事業効果は見込めない。たとえば、水文観測網がなければ早期予警報が不可能となり、住民による効果的な避難活動が見込めない。また、避難路網が整備されないと避難そのものが困難となる。したがって、実施の際には 4 つの優先計画すべてが同時に着手・実施に至ることが必要である。



注) JICA 調査団作成

図 15.5 各優先計画の相互関係概念図

16. パイロット事業の概要:コミュニティの選定

マスタープランの短期計画で提案した洪水氾濫域に位置する最優先コミュニティを選定し、パイロット事業を実施した。パイロット事業の目的は、①構造物対策と非構造物対策の両方を組合せたコミュニティ洪水管理の有効性の検証、②事業実施を通じた洪水管理能力開発、③マスタープランで提案された優先計画の最終化、である。以下にコミュニティの選定経緯を示す。

16.1 洪水被害地区の選定

第1次スクリーニング: Divisionの選定

ニヤンド県およびキスム県の洪水被害報告書(2004)に基づき、洪水被害が甚大である5つのDivision (Nyando, Miwani, Lower Nyakach, Winam, Kadibo)を選定した(図16.1)。

第2次スクリーニング: Locationの選定

ニヤンド県(Nyando および Miwani Division)に関しては、「ニヤンド県・ホマベイ県における地方開発プログラム(JICA 調査実施中)」のニーズアセスメント調査結果を参考にNyando Division および Miwani Division を選定した。

洪水被害報告書(2004)、県災害管理計画および洪水対策としてのFood for Workの対象となっている7つのLocation (Kochogo, Kakola, Wawidhi, Onjiko, Ombeyi, Nyangoma, North East Kano)を選定した。

キスム県に関しても同様の手法で、Winam およびKadibo Division から7つのLocation (East Kolwa, Central Kolwa, West Kolwa, Bwanda, Kawino, Kombura, Kochieng) を選出した。

第3次スクリーニング: 洪水被害調査結果によるLocationの選定

第2次スクリーニングで選定された14のLocationについて、洪水被害レベルが「高い」と判断されるLocationを選定した。その結果、ニヤンド県ではKochogo, Kakola, Ombeyi, およびNyangoma locationの4つ、キスム県ではKomburaが選定された。選定されたLocationを図16.1に示す。



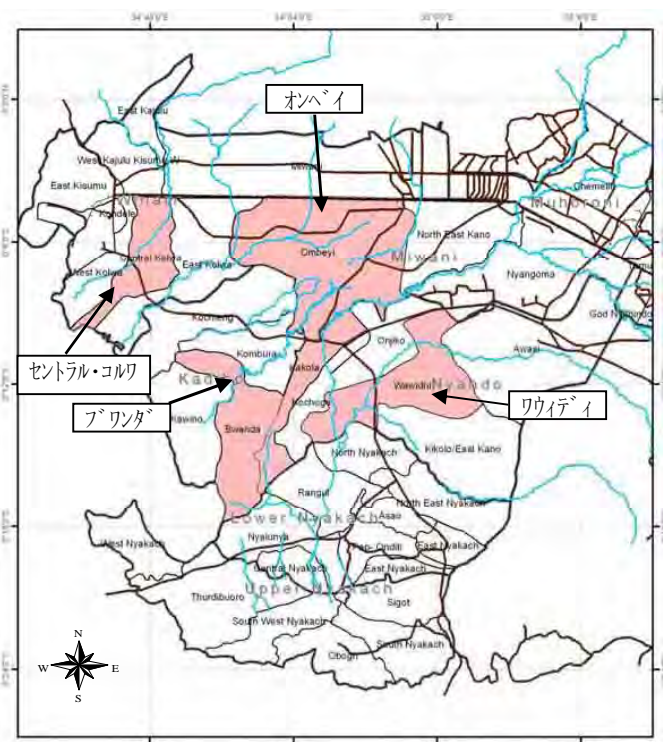
注) JICA 調査団作成

図 16.1 調査団による優先地区選定結果

フォーラムおよびプロジェクトワーキンググループ(PWG)による協議

ニヤンド川流域水管理フォーラムにおいて、調査団の案に加え NGO (Red Cross や VIRED) の活動経験から Location の全域ではなくても深刻な洪水被害のある地区を優先 Location として加えるべきだとの助言があった。さらに、同フォーラムでは、流域全体の主要関係者 35 名(政府機関、水資源利用組合、コミュニティ組織、NGO)をメンバーとしているため、下流域のみならず中・上流域においても少なくとも一つのパイロット事業の実施が要望された。

その後、フォーラムで検討された優先地区選定結果について Project Working Group (PWG) が開催され、PWG、フォーラム議長および調査団で協議した。ケニア側は地域的/行政的なバランスと水理特性の違いを加味するべきだとして、洪水到達時間が短いニヤマサリア川下流地区も優先 Location として加えた方がよいとの助言があり、最終的に、下流域では図 16.2 に示す 4 つの Location が候補として決定した。また、中・上流域についてはニヤンド川支流のバラゲット川で、家畜による河岸侵食対策の事業が可能であるとして候補に取り入れた。



注) JICA 調査団作成

図 16.2 パイロット事業実施候補地区

ステアリング・コミッティでの協議

2006 年 12 月のステアリング・コミッティにおいて、下流域 4 つの Location、中・上流域 1 つの Location (チルチラ地区) をパイロット事業候補地区として提案し、対象コミュニティはコミュニティ調査を通じて選定することを説明し承認を得た。

16.2 コミュニティ調査の実施

選定された Location においてパイロット事業候補地区のコミュニティ調査を実施した。コミュニティ調査では、パイロット事業候補地 (5 箇所) のコミュニティに関する以下の調査を行った。

- (i) コミュニティ選定のためのローケーションもしくはサブ・ローケーションでの会議の開催、
- (ii) 参加型農村調査手法 (PRA) を用いたコミュニティ脆弱性調査の実施

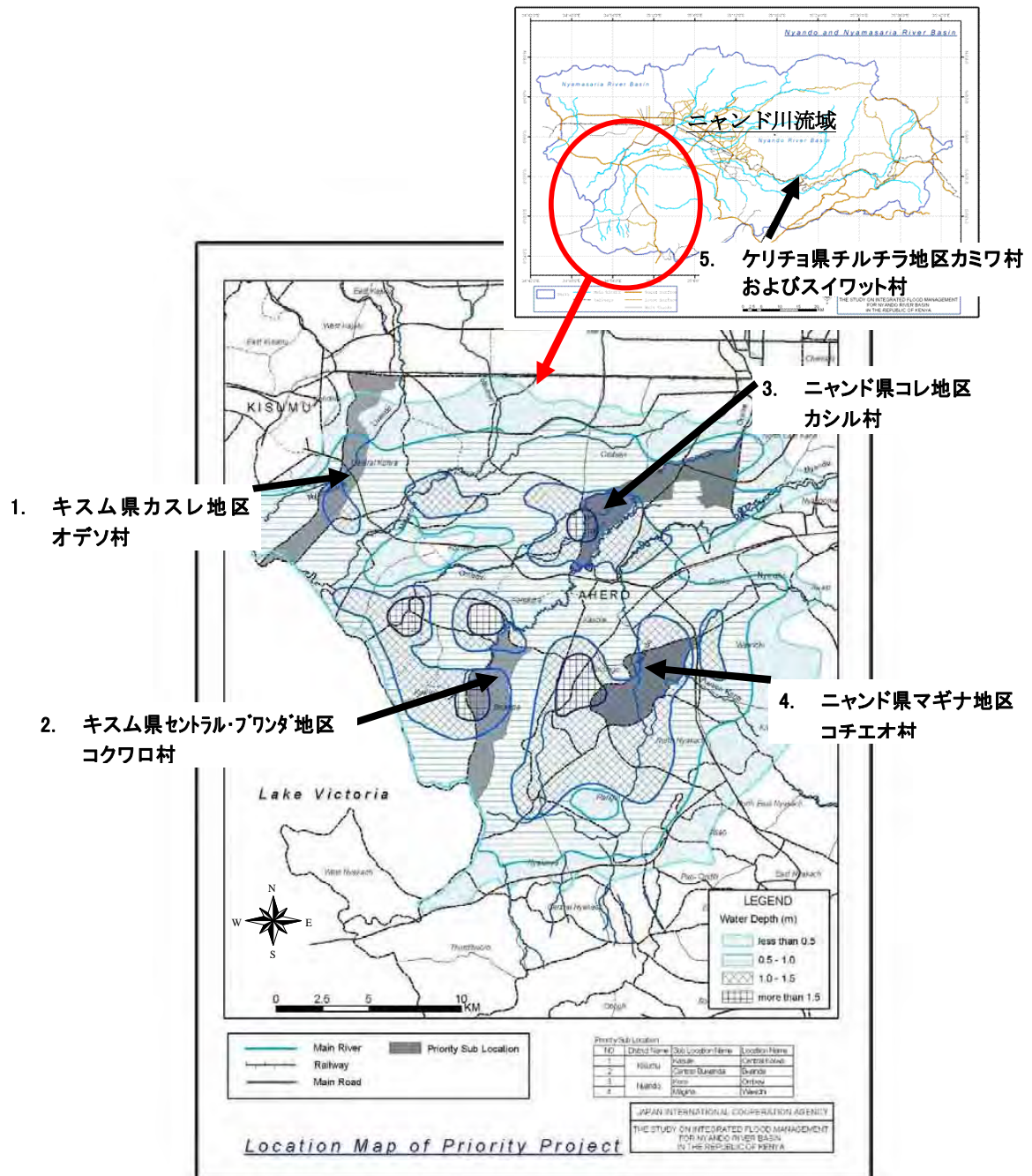


注) JICA 調査団撮影

図 16.3 コミュニティハザードマップ作成の様子

- (iii) コミュニティ洪水ハザードマップの作成支援
- (iv) 質問票調査の実施
- (v) コミュニティアクションプラン（CAP）の作成支援

コミュニティ調査を通じて対象コミュニティを特定するとともに、コミュニティの洪水管理に関するニーズを把握し、CAP および洪水ハザードマップ、現地の洪水被害状況のヒアリング等を通じてパイロット事業の内容を検討した。パイロット事業実施対象のコミュニティ位置図を図 16.4 に示す。



注) JICA 調査団作成

図 16.4 パイロット事業位置図

17. パイロット事業の概要: 実施内容

17.1 パイロット事業の実施内容

パイロット事業は2007年6月に開始し、2007年12月の大統領選挙とそれに続く治安悪化のため遅延したものの、2008年11月にすべて終了した。パイロット事業開始に先立って、WRMA主催によるコミュニティに対するパイロット事業に関する説明会を開催し、対象住民への理解を図った。また、対象コミュニティ、WRMAおよび調査団の間でパイロットプロジェクトに関する役割分担や責任範囲に関する覚書(MOU)に署名した。実施期間中には「ニヤンド川流域水管理フォーラム」および「プロジェクト・ワーキング・グループ」により、開始時、中間時、終了時評価を行い、パイロット事業内容に対するコメントとともに、実施機関の能力強化にも資するものとなった。対象となった5つの村の概要およびパイロット事業の内容を表17.1~17.5に示すとともに、実施状況を付属の写真集にまとめる。

表 17.1 オデソ村の概要およびパイロット事業の内容

項目	村の概要
行政区分	キスム県カスレ地区
裨益人口	約 1,500 人
裨益世帯数	約 300 世帯
洪水特性	ニヤマサリア川に隣接し、国道沿いに位置する。ニヤマサリア川水位は降雨後急激に上昇する。
社会・経済の特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ キスム市近傍に位置し都市型生活者が比較的多い。このため、村(コミュニティ)としてのまとまりに欠けている。 ✓ 12月の洪水で橋梁直下流左岸部の河岸侵食が顕著である。この補修に対するニーズが高い。なお、CAP作成時はこの河岸侵食前だったのでCAPには特定されていない。 ✓ 国道沿いにあるため村へのアクセスはよい。 ✓ 小学校等が避難所として利用されているが、大部分の住民は国道沿いで洪水が引くのを待つか、キスム市の親戚宅に身を寄せている。 ✓ 野菜、砂採取、牛乳、家畜、肉体労働、と収入源は多様化している。
パイロット事業の内容	
構造物対策	ニヤマサリア川の護岸：延長：37m、高さ：4m、堤防高さ：1m
水防組織の設立	水防組織設立に関わるコミュニティの啓蒙 水防組織を構成するためのコミュニティのグルーピング 役員の選任、内規の作成、県社会サービス局への登録、組織運営訓練 ニヤマサリア川の砂取問題への対応 モニタリング評価
コミュニティ洪水管理訓練	防災知識の普及（防災サイクル（洪水前・洪水時・洪水後）の概念、コミュニティで可能な構造物対策の紹介、避難所備品の知識 洪水ハザードマップの活用 緊急連絡および避難のポイント 人命救助・応急処置の訓練
コミュニティ防災計画（マニュアル）の策定	災害サイクルに沿ったコミュニティ防災計画の作成： 洪水前：緊急連絡網の確認 洪水時：警報サイレン・連絡網の運用手順の確認、災害管理委員会との連携手順の確認、避難者の点呼確認 洪水後：洪水被害のとりまとめ方法、復興・復旧計画の立案手順、救援物資の要請手順、復興・復旧協力の要請手順等
避難訓練の実施	コミュニティ調査で作成したコミュニティ洪水ハザードマップを利用し避難路および危険地区を示した洪水ハザードマップを示した掲示板の製作と設置 参加型手法による危険地区や避難所を示した掲示板の製作と設置 避難訓練(含む情報伝達)の実施。

注) JICA 調査団作成

表 17.2 コクワロ村の概要およびパイロット事業の内容

項目	村の概要
行政区分	キスム県セントラル・ブワンダ地区
裨益人口	約 1,200 人
裨益世帯数	約 250 世帯
洪水特性	ミリウ川とニヤンド川間に位置する地区。河口部はビクトリア湖に面しているため、排水不良となる。
社会・経済の特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 村の 1/3 を湿地が占め、さらに、村の境界線の約半分はミリウ川河道上であり、村へのアクセスが限定されている。 ✓ Food for Work で一部の道路改修を行ったが限定されている。 ✓ 村落外にある学校(東部)および村落内の教会(西部)が避難所として使用されている。 ✓ 教会が狭いため、村の西側に住む住民の多くは東側の学校(村落外)まで外周路(畦道)を通過して避難している。 ✓ 住民の寄付で学校(村落外)を改修するなど教育熱心である。 ✓ 木が少なくまきがなない。 ✓ 洪水期に不足する飼料を保管したいというニーズがある。 ✓ 主要な収入源は家畜、野菜および米。
パイロット事業の内容	
構造物対策	避難路の嵩上げ：延長：600m 避難所の建設：床面積：180 m ² 、屋根集水方式 トイレの設置：1 箇所
水防組織の設立	水防組織設立に関わるコミュニティの啓蒙 水防組織を構成するためのコミュニティのグルーピング 役員の選任、内規の作成、県社会サービス局への登録 組織運営訓練 モニタリング評価
施設維持管理訓練	パイロットプロジェクトで設置される避難所、避難路、警報サイレン、サインボード等の運営維持管理訓練 どのうを利用した嵩上げ道路の補強や延長のための訓練
コミュニティ洪水管理訓練	防災知識の普及（防災サイクル（洪水前・洪水時・洪水後）の概念、コミュニティで可能な構造物対策の紹介、避難所備品の知識 洪水ハザードマップの活用 緊急連絡および避難のポイント 人命救助・応急処置の訓練
コミュニティ防災計画（マニュアル）の策定	災害サイクルに沿ったコミュニティ防災計画の作成： 洪水前：避難路・避難所の確認、緊急連絡網の確認 洪水時：警報サイレン・連絡網の運用手順の確認、災害管理委員会との連携手順の確認、避難者の点呼確認 洪水後：洪水被害のとりまとめ方法、復興・復旧計画の立案手順、救援物資の要請手順、復興・復旧協力の要請手順等
避難訓練の実施	コミュニティ調査で作成したコミュニティ洪水ハザードマップを利用し避難路および危険地区を示した洪水ハザードマップを示した掲示板の製作と設置 参加型手法による危険地区や避難所を示した掲示板の製作と設置 コミュニティ 300 人規模程度の避難訓練(含む情報伝達)の実施。
モデル防災教育	教師への訓練（防災教育の必要性、これまでの水害経験のシェア、必要な訓練項目の選定、参加型のプログラム開発および教材作成、実技指導） 上記教師によるモデル授業の実施

注) JICA 調査団作成

表 17.3 カシル村の概要およびパイロット事業の内容

項目	村の概要
行政区分	ニヤンド県コレ地区
裨益人口	約 1,300 人
裨益世帯数	約 260 世帯
洪水特性	カノー平野に位置する地区。流域北部から流下する支川（バチョ川とミリウ川）からの氾濫が長期に渡る。
社会・経済の特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ バチョ川とミリウ川に挟まれて位置し外部から村へのアクセスが限られている。洪水時には村落外に出られなくなる。 ✓ 村の中心部に田畑が東西に横断しており、北部と南部地区に分かれる。 ✓ 病院などの衛生施設がなく、生活用水も河川表流水を使用しているため衛生状態もよくない。 ✓ 避難所は南部地区の微高地にある 2つの教会。水道、トイレは併設されていない。 ✓ 北部地区に住む住民は田畑を徒歩で縦断し南部地区の避難所に避難している。 ✓ 主要な収入源はソルガムとトウモロコシ。
パイロット事業の内容	
構造物対策	避難路の嵩上げ：延長：400m 既存避難所への井戸の設置：深さ：50m 以上、ハンドポンプ設置 トイレの設置：1 箇所
水防組織の設立	水防組織設立に関わるコミュニティの啓蒙 水防組織を構成するためのコミュニティのグルーピング 役員の選任、内規の作成 県社会サービス局への登録 組織運営訓練 モニタリング評価
施設維持管理訓練	パイロットプロジェクトで改善される避難所、避難路、警報サイレン、サインボード等の運営維持管理訓練 どのうを利用した嵩上げ道路の補強や延長のための訓練
コミュニティ洪水管理訓練	防災知識の普及（防災サイクル（洪水前・洪水時・洪水後）の概念、コミュニティで可能な構造物対策の紹介、避難所備品の知識 洪水ハザードマップの活用 緊急連絡および避難のポイント 人命救助・応急処置の訓練
コミュニティ防災計画（マニュアル）の策定	災害サイクルに沿ったコミュニティ防災計画の作成： 洪水前：避難路・避難所の確認、緊急連絡網の確認 洪水時：警報サイレン・連絡網の運用手順の確認、災害管理委員会との連携手順の確認、避難者の点呼確認 洪水後：洪水被害のとりまとめ方法、復興・復旧計画の立案手順、救援物資の要請手順、復興・復旧協力の要請手順等
避難訓練の実施	コミュニティ調査で作成したコミュニティ洪水ハザードマップを利用し避難路および危険地区を示した洪水ハザードマップを示した掲示板の製作と設置 参加型手法による危険地区や避難所を示した掲示板の製作と設置 コミュニティ 300 人規模程度の避難訓練(含む情報伝達)の実施。

注) JICA 調査団作成

表 17.4 コチエオ村の概要およびパイロット事業の内容

項目	村の概要
行政区分	ニヤンド県マガナ地区
裨益人口	約 3,120 人
裨益世帯数	約 620 世帯
洪水特性	ニヤンド川本川沿いで堤防建設が行われている。
社会・経済の特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12月の洪水で堤防の一部が決壊し、この補修に対するニーズが高い。 ✓ また、堤防の維持管理技術を習得したいと言うニーズもある。 ✓ 湿地帯にあるためアクセスは限定されているが、道路改修に対するニーズはあまり高くない。 ✓ 避難施設としては、4箇所の教会、ひとつの小学校（村落外）が利用されている。 ✓ 安全な水の確保に問題があり、上記避難所でも井戸もしくは雨水貯留施設の建設を希望している。 ✓ 洪水期に不足する食料および飼料を保管したいというニーズがある。 ✓ 主要な収入源は、トウモロコシ、牛乳および家畜。
パイロット事業の内容	
構造物対策	堤防の改修・補強 延長：100m
水防組織の設立	水防組織設立に関わるコミュニティの啓蒙 水防組織を構成するためのコミュニティのグルーピング 役員の選任、内規の作成 県社会サービス局への登録 組織運営訓練 モニタリング評価
施設維持管理訓練	パイロットプロジェクトで改善される堤防、警報サイレン、サインボード等の運営維持管理訓練 どのうを利用した堤防補強や堤防を越流する洪水を防ぐ訓練
コミュニティ洪水管理訓練	防災知識の普及（防災サイクル（洪水前・洪水時・洪水後）の概念、コミュニティで可能な構造物対策の紹介 避難所備品の知識 洪水ハザードマップの活用 緊急連絡および避難のポイント 人命救助・応急処置の訓練
コミュニティ防災計画（マニュアル）の策定	災害サイクルに沿ったコミュニティ防災計画の作成： 洪水前：避難路・避難所の確認、緊急連絡網の確認 洪水時：警報サイレン・連絡網の運用手順の確認、災害管理委員会との連携手順の確認、避難者の点呼確認 洪水後：洪水被害のとりまとめ方法、復興・復旧計画の立案手順、救援物資の要請手順、復興・復旧協力の要請手順等
避難訓練の実施	コミュニティ調査で作成したコミュニティ洪水ハザードマップを利用し避難路および危険地区を示した洪水ハザードマップを示した掲示板の製作と設置 参加型手法による危険地区や避難所を示した掲示板の製作と設置 コミュニティ 300 人規模程度の避難訓練(含む情報伝達)の実施。

注) JICA 調査団作成

表 17.5 カミワ村およびスワット村の概要およびパイロット事業の内容

項目	村の概要
行政区分	ケリチョ県チルチラ地区
裨益人口	約 1,100 人
裨益世帯数	約 200 世帯
洪水特性	ニヤンド川中流域の国道沿い。河岸侵食が比較的目立つ箇所である。河川が V 字形を成し洪水氾濫は無い。
社会・経済の特性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 周辺コミュニティには給水システムがあるが大部分の人はバラゲット川の水を生活用水として利用している。 ✓ 住民は、河岸侵食が下流への土砂生産源となっていることを認識している。 ✓ 住民の使用している川に家畜も来ることが河川の水質汚濁につながり病気の原因となっている。 ✓ 河岸の護岸を実施する場合には、家畜利用場所の分離および水質浄化についても配慮してほしいとの希望あり。 ✓ 主要な収入源はエステートでの労賃および農作物。
パイロット事業の内容	
構造物対策	バラゲット川の侵食の激しいところに対する護岸 延長：17m、高さ：2m、 家畜用のランプ併設

注) JICA 調査団作成

17.2 パイロット事業実施に係る初期環境調査(IEE)

ケニア国における環境関連法令を分析し、パイロット事業に必要な手続きを分析した。この結果、①事業は小規模であるがケニアの法律に従い環境面での検討が必要なこと、②本事業は規模が限定されているため自然環境面ではほぼ影響がないものの、一部の社会環境面(施設の使用権、土地の提供の合意、プロジェクトに対する住民の意見)での配慮が必要なこと、③橋梁近くの河川改修では公共事業局との協議が必要なこと、④地下水開発については、地下水地質調査に基づく WRMA の許可が必要なこと、⑤現行の法制度では WRMA は事業実施機関になることができず、住民組織が主体となって環境手続きが必要なこと、が課題として抽出された。

ケニア政府の定める法律に基づく IEE の手続きに関して WRMA および住民組織が実施する手続きを支援した。調査団はパイロット事業に係る審査書類の作成を支援し、2007 年 5 月 8 日にナイロビの NEMA に各コミュニティが作成した書類を提出した。また、調査団で NEMA に対する確認のための現地踏査についても支援した。その結果、NEMA より同年 7 月上旬に IEE の承認がおり各コミュニティの防災組織宛てに承認書類が発送された。

18. パイロット事業の概要：評価

ニヤンド川流域水管理フォーラム、WRMA による中間・最終評価結果および、パイロット事業の一環として実施した対象コミュニティでの住民アンケート調査結果から、パイロット事業の総合評価を行った。以下にその結果を示す。

表 18.1 パイロット事業の評価結果

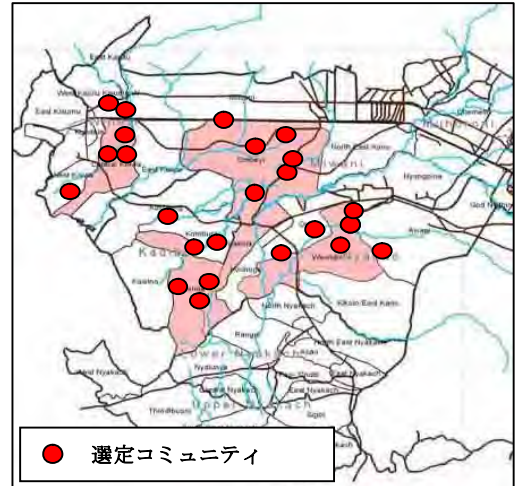
項目	評価結果
構造物対策	<ul style="list-style-type: none"> 構造物対策においては、集中豪雨による水位の上昇、土地所有権の解決の遅れ、そしてコントラクターの管理能力不足等により、約 4 ヶ月間の工事の遅れが生じた。さらに大統領選挙後の混乱により、これに加えて工事の遅れが生じた。 2008 年 10 月時点において、堤防、井戸の設置、道路の嵩上げ工事は完了し、設置後の問題は見られない。一方、避難所の建設工事は大幅に遅れ、2008 年 11 月に完了した。 オデソ村を除く 4 村では 80%以上の住民が構造物対策に関して満足している。一方、より広範囲での河岸改修を希望しているオデソ村では満足度が 50%に留まった。
非構造物対策	<ul style="list-style-type: none"> 非構造物対策においては、住民の防災意識の向上を目指し、「防災組織運営訓練」、「洪水管理訓練」、「避難訓練」を行ってきた。コミュニティの人々はこれら訓練の有効性を理解し、訓練の結果に満足はしているものの、継続した訓練の必要性も実感している。 これらの訓練は、①洪水管理組織の強化、②施設の運営・維持管理、③洪水管理資金獲得のためのプロポーザル作成、および④避難訓練である。コミュニティのうち、4箇所の村においては洪水管理組織が良好に運営され、訓練結果が意欲的に取り込まれたが、一箇所のコミュニティでは組織運営のための帳簿が管理されず会合も開催されないなど問題が山積した。なお、避難訓練の様子は地元ラジオ局および全国テレビニュースで放映され、ケニア国における初めての避難訓練として全国的な話題となった。 アンケート調査によれば 80%以上の住民が洪水管理訓練および組織運営の訓練に関して満足している。 トレーニングを実施した 4 つのコミュニティのうち 3 つの組織はトレーニングから得た知識をもとに組織を運営している一方で、ひとつの組織は依然として組織としての活動が弱く、基金の活用が行われていない。
防災教育	<ul style="list-style-type: none"> 防災教育の教材作成を含む防災教育プログラムをブワンダ小学校にて 2007 年 10 月から 11 月にかけて実施した。 小学校に勤務する先生方と郡の教育担当者により防災教育のためのテキストを作成し、そのテキストを利用して小学生の皆さんへ授業を行い、コメントを受けてテキストを改良していった。防災教育は先生方や生徒達に好評であった。防災教育の普及による災害知識の啓蒙が「犠牲者ゼロ」に向けた洪水管理の基礎となる。
制度構築	<ul style="list-style-type: none"> 防災においては「自助」努力だけでは限界があり、政府機関との「共助」および政府機関による「公助」も重要である。WRMA は水資源管理組合 (WRUA) の整備を実施しており、WRUA を通じての支援が可能である。 WRMA はコミュニティが政府からの支援を継続して受けられるよう、パイロット事業実施中に WRUA への参加を呼びかけ、4つのコミュニティは WRUA へ加盟し、ひとつは検討中である。 コミュニティによる洪水管理は、WRUA の活動の一環として他のコミュニティへ拡大することが期待できる。
事業持続性	<ul style="list-style-type: none"> 基金の創設やプロポーザル作成訓練などを実施したものの、ニヤンド・フォーラムのモニタリング・チームはコミュニティ防災組織の財務的な持続性への懸念を示している。この面では WRUA を通じた WRMA による支援が必要とされた。基金獲得のための住民によるプロポーザル作成訓練が今後重要となる。

注) JICA 調査団作成

19. パイロット事業の概要: 実施からのフィードバック

(1) 過去の洪水被害に基づいたコミュニティの優先順位付け

パイロット事業においては、過去に大きな洪水被害を受けたコミュニティが選定され、コミュニティ・アクション・プラン (CAP) でも洪水対策に関する要望が非常に高かった。その結果、洪水に対する構造物および非構造物対策に対する住民の満足度も高かった。コミュニティ洪水管理事業では、今後も、洪水氾濫実績図や洪水被害に関する地元住民の経験を反映させた上で、コミュニティの選定が行われることが重要である。



注) JICA 調査団作成

図 19.1 コミュニティ選定のイメージ

(2) 「体験学習」に基づいた能力強化

パイロット事業において、コミュニティ防災組織は、実際の活動を通じて組織運営について学習していった。また、構造物対策建設に係る労賃の一部を防災組織の積立基金にすることで財務管理を、避難訓練を通じて洪水管理の実務を、工事に参加することで構造物対策の維持管理を学んでいった。さらに、構造物対策は組織の設立・運営の動機付けとなり、結果として防災組織の強化につながった。このような「体験学習」のコンセプトは今後のコミュニティ洪水管理事業でも重視されるべきである。

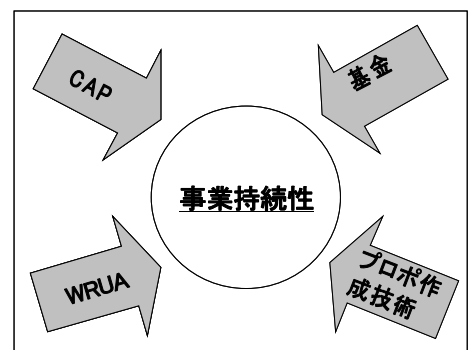


注) JICA 調査団撮影

図 19.2 体験学習のイメージ

(3) 事業持続性

パイロット事業に参画した防災組織は将来の発展のため以下の4つのツールを有したことになる。つまり、①コミュニティ・アクション・プラン (CAP)、②基金獲得のためのプロポーザル作成技術、③労賃の一部を積立てた基金、④WRMA や水資源管理組合 (WRUA) との連携、である。これらは将来の防災組織の組織および財務面の持続性に寄与すると考えられる。コミュニティ洪水管理事業では将来の活動に必要なものを注意深く検討し、事業コンポーネントとして取り入れることが事業持続性の面で重要である。



注) JICA 調査団作成

図 19.3 事業持続性のイメージ

20. 組織強化に関する取り組み

20.1 ステークホルダー・ワークショップ

本調査では、参加者約 100 名規模のステークホルダーワークショップを計 3 回、組織強化に関わるワークショップを 1 回それぞれ開催した。表 20.1 にその概要を示す。

表 20.1 各種ワークショップの概要

ワークショップ	主要参加者	目的	開催状況
中央ワークショップ 2006 年 8 月 3 日	MWI, WRMA, WMO, JICA および他ドナー、各中央省 庁 (合計約 100 名)	住民参加の促進、開発ニーズお よび条件の把握、開発機会およ び開発問題、洪水リスク等につ いて討議し行動計画を提言。	
制度開発と組織強 化 (ID/OS) ワーク ショップ 2006 年 8 月 22-24 日	MWI, WRMA, 大統領府、 LVSWB、その他 (合計 37 名)	WRMA を中心とした統合洪水 管理における組織制度の検討、 WRMA による効率的かつ効果 的な統合洪水管理に資する調 整機能・キャパシティ強化。	
地方ワークショッ プ 2007 年 10 月 9 日	MWI, WRMA, JICA, 世銀による洪水管理事業 関係者、ニヤンドフォーラ ムメンバー、流域周辺 WRUA の代表者他 (合計約 100 名)	マスタープランおよびパイロ ット事業を中心とした調査成 果の中間報告および情報共有。	
地方ワークショッ プ 2008 年 12 月 11 日	MWI, WRMA, WRMA-LVN & Tana, WMO, JICA, ニヤンドフ ォーラムメンバー、流域周 辺 WRUA の代表者他 (合計約 100 名)	本調査結果、地球温暖化による 洪水への影響、WMO の洪水管 理に関する取り組み、タナ川流 域における洪水状況について の多様な参加者との意見交 換・情報共有	

注) 写真は JICA 調査団が撮影。

20.2 ID/OS ワークショップ

キャパシティ・ディベロップメントの出発点として WRMA 組織の課題やポテンシャルを組織に属している人間が認識し、キャパシティ・ディベロップメントの計画を自らが検討することが重要である。これは、WRMA 職員自らによる課題分析や計画提案がなければ、外部者である調査団がいくら笛を吹いてもキャパシティ・ディベロップメントの達成は困難であるという認識に基づくものである。このため ID/OS (Institutional Development / Organizational Strengthening) ワークショップ (3 日間) を開催した。

ID/OS ワークショップの成果として、①統合洪水マネジメントの組織フレームワークに



注) JICA 調査団撮影

図 20.1 ID/OS ワークショップの様子

関する提言、②組織のキャパシティ・ディベロップメント計画、③課題協議に関する参加者の積極的な参加、が参加者全員で共有できたことがあげられる。

ワークショップでは、上位目標として「ニヤンド川流域の統合洪水管理 (IFM) について、WRMA が効果的かつ効率的に調整することができる」を参加者は設定し、この目標を達成するために、表 20.2 に示すターゲット、結果、活動内容をグループ毎に提示した。また、下表最右列に調査を通じて同計画に対して貢献した活動を示す。

表 20.2 ID/OS ワークショップ結果:キャパシティ・ディベロップメント計画

グループ	ターゲット	結果	活動	調査を通じて貢献した活動
1	NWRMS (全国水資源管理戦略)に基づき洪水予報システムが構築される	早期警報システムおよび避難システム構築	- モニタリングネットワークおよびコミュニケーション戦略の構築 - 職員・コミュニティのキャパシテビルディング - インフラ整備	早期警報、水文ネットワークシステムに関する技術セミナー、避難システム計画に関わる OJT
	水資源セクターにおけるルールに従ってニヤンド川流域の管理が出来る	流域管理計画の策定	- 植林を含む土壌・水資源保全 - 河川の護岸 - キャパシテビルディングおよび啓蒙活動	ニヤンド川流域全体を含む流域管理計画に関わる技術セミナー
	開発パートナーと協調しつつ、WRMA および他ステークホルダーとの連携を強化する	MOU 等を関連ステークホルダーと締結	- 諮問機関(フォーラム)の設置 - 役割・責任分担に関わる文書の作成 - 水資源利用組合(WRUA)の設立	ステークホルダーの役割・責任分担についてニヤンド川流域水管理フォーラムの議題として取り上げて議論。
2	コミュニティ参加における WRMA のキャパシティが強化される	コミュニティ参加強化および横断的問題解決のための既存資源の有効利用	- 有効な資源の判別 - 資源および資金調達のための作業計画の策定 - モニタリング評価計画の策定	コミュニティ参加型洪水管理に関わるパイロット事業の計画・実施へのカウンターパートによる積極的参加
	人的資源が開発される	コミュニティ開発に明るい職員の募集・雇用・訓練の実施	- 必要な職員像の判別および職員の募集 - 必要な訓練ニーズおよびスキルの特定 - キャパシテビルディング、訓練計画の策定	コミュニティ参加型洪水管理に関わるパイロット事業の計画・実施へのカウンターパートによる積極的参加
	コミュニティ参加型アプローチによる調和がなされる	WRUA および CAAC を通じてのコミュニティ参加型アプローチ	- コミュニティの動員およびグループの形成 - コミュニティのキャパシテビルディング・意識強化 - 関連機関(例:赤十字)との MOU の作成	コミュニティ参加型洪水管理に関わるパイロット事業の計画・実施へのカウンターパートによる積極的参加
3	WRMA の掲げるミッションへのコミットメント	IFM のゴール、目的の達成	- 戦略的な計画の立案 - 実施計画の立案 - デザスター管理、デザスターマップの作成、洪水予報、GIS 応用に関わる職員訓練、機材の調達	洪水ハザードマップ および日本の伝統的洪水防御法に関わる技術セミナー。 GIS データ処理・取扱に関する実地訓練。
	資金を確保する	実施計画の実現	- 予算の策定 - 資金管理システムの構築 - 必要な支出の確保	マスタープランの策定およびパイロット事業の形成についてカウンターパートが積極的に参加した。
	適切なサービスが提供出来る仕組みの構築する	十分なサービスが効果的・効率的な提供	- ベースライン調査の実施 - ステークホルダーの啓蒙・参加促進 - モニタリング評価および維持管理	コミュニティ調査を通じたベースラインデータ収集に関わる実地訓練の実施およびカウンターパートのイニシアティブによるコミュニティミーティングおよび洪水氾濫実績図に関する公聴会を開催した。
4	必要な情報へのアクセスが可能になる	情報の整備	- モニタリングネットワークの改善 - 全国、地域、サブ地域レベルでのデータベース構築 - インターネット接続の構築	GIS データ処理・取扱に関する実地訓練および河川構造物調査結果に関わる技術セミナーを実施した。
	能力のある十分な数の、かつ十分な報酬が確保された人材がいること	能力と志気の高い人材	- スタッフの能力強化 - 福利厚生制度の整備および作業内容の明確化 - WRMA と関連開発パートナーとの人材交流プログラム	カウンターパートが調査団事務所に常駐し、日々の調査業務に携わり技術移転および人材交流を図った。
	十分な資金が確保される	全ての活動が目標どおり達成される	- ドナーへの資金供与要請 - 民間等への資金供与要請 - 関連政府機関からの資金供与	24 村を対象としたコミュニティ防災事業策定調査を実施した。

注) JICA 調査団作成

20.3 WRMA および LVSWB 職員の研修プログラム

セミナーおよび現地踏査形式の多様な研修プログラムを策定・実施した。プログラムの目的は、①WRMA 職員の洪水管理に関する基礎知識の習得、②外国における洪水管理の事例紹介を通じた能力強化である。2006年8月～2008年10月の間に表 20.3 に示す 7 項目についてセミナー形式の技術研修を開催するとともに、不定期に OJT ベースによりパイロット事業地域の現地踏査を実施した。



注) JICA 調査団撮影

図 20.2 調査団による定例技術セミナー

表 20.3 技術セミナー一覧

開催時期	主な課題	内容
2006年11月	洪水氾濫実績図の作成	- 洪水氾濫実績図の基本概念 - 洪水氾濫実績図の作成手順 - 洪水氾濫実績図の更新方法
2007年1~2月	他国における自然災害および復興事例	- 2006年10月に発生したパキスタン北部大地震による被害 - インドネシア国北スマトラ島アチェ州津波災害 - フィリピン国ルソン島ピナツボ火山の噴火災害・火砕流被害
2007年6月	洪水対策における各種構造物対策およびその機能	- 洪水管理の基本概念(軽減と対策) - 各構造物対策の種類と機能
2007年6月	本調査で構築した GIS データベース運用訓練	- GIS およびリモートセンシングの基本概念 - GIS データベースの構造 - GIS データの作成・編集を含む GIS ソフトの使用法
2007年6月	日本の河川および洪水被害軽減策と護岸対策	- 日本の河川とその特徴 - 日本の各種構造物対策、護岸方法および住民参加活動
2008年8月	PCM(プロジェクトサイクルマネージメント)の紹介	- PCM 方法の基本概念 - 参加者分析、問題分析、PDM 作成方法、PDM を使ったモニタリング評価手法
2008年10月	洪水予警報システム	- 洪水予警報システムの全容(必要機器、仕組み、組織等)
2007年2月~ 2008年10月	OJT を基本としたパイロット事業の実施	- パイロット事業の概念 - パイロット事業の形成および概要 - パイロット事業における環境配慮 - パイロット事業の進捗管理 - 中間・最終評価活動

注) JICA 調査団作成

20.4 本邦カウンターパート研修の実施

2007年5月に、WRMA および NWPCPC 職員計 4 名がカウンターパート研修として来日し、2 週間にわたって日本の伝統水制工法、コミュニティ防災、最新の防災対策・施設について研修を受けた。下表に研修概要を記すとともに付属写真集に研修状況を示す。

表 20.4 本邦カウンターパート研修の概要

コース名：	平成 19 年度国別研修 (ケニア) コミュニティ防災コース
研修期間：	2007 年 5 月 13 日～5 月 27 日 (15 日間)
研修員：	Mr. Edward S. Kelengwe (National Water Conservation & Pipeline Corporation) Mr. Willis O. Memo (Water Resources Management Authority(WRMA)-Lake Victoria South Catchment Regional Office) Mr. Peter M. Waithaka (Ministry of Water and Irrigation)(研修後 WRMA 本部へ転属) Dr. Margaret A. Abira (WRMA-Lake Victoria South Catchment Regional Office)
研修目標：	日本の伝統的かつ低コストの水制工法、住民参加型の洪水管理、水資源管理行政を理解して、自国において自国に適したコミュニティ洪水管理を応用できるようになる。日本のコミュニティ洪水管理の啓発活動を参考に、職場で啓蒙活動を計画・実践できるようになる。

研修実施スケジュール			
年月日	曜日	内容	宿泊
2007/5/13	日	出国	機中
2007/5/14	月	来日	TIC
2007/5/15	火	研修ブリーフィング オリエンテーション 土木研究所 ICHARM 講師による講義	TIC
2007/5/16	水	日本工営中央研究所見学 防災科学技術研究所施設見学、職員による講義	TIC
2007/5/17	木	防災情報の伝達について講義(荒川の事例) 荒川下流河川事務所施設見学	TIC
2007/5/18	金	宮ヶ瀬ダム見学	TIC
2007/5/19	土	移動	富士
2007/5/20	日	富士川水防演習見学	甲府
2007/5/21	月	信玄堤施設見学・解説	TIC
2007/5/22	火	木曾三川輪中、治水施設見学、中部大学講師による施設解説	名古屋
2007/5/23	水	琵琶湖疎水施設・記念館見学	JICA 大阪
2007/5/24	木	本願寺水道見学	TIC
2007/5/25	金	研修評価会 閉講式 合同パーティ	TIC
2007/5/26	土	出国	機中
2007/5/27	日	帰国	

注) JICA 調査団作成

なお、本邦研修における「コミュニティ防災」コースは本研修が初めてであり、研修員からは、研修内容について好評であった。また、本国に帰国後、研修に参加できなかった同僚や、管轄する地域の行政機関、住民等に対しても広く日本で見聞した知識を紹介し、洪水管理に関する啓蒙活動を実施したいとのことであった。実際、2007年10月に開催したステークホルダー・ワークショップや、以下に述べるニヤンド川流域水管理フォーラムにおいて、研修に参加したカウンターパートが研修成果を発表し、出席者の洪水管理に関する知識啓蒙および成果の共有につながった。

20.5 ニヤンド川流域水管理フォーラム

水灌漑省および WRMA との協議のもと、2006年8月18日に35名で構成されるニヤンド川流域水管理フォーラムが正式に発足した。フォーラムの目的は、①本調査の進捗・成果のモニタリングおよび検討、②洪水管理問題に関する WRMA への提言、③コミュニティと WRMA との意見交換場所の提供、④他ドナーからの支援要請を含む本調査終了後の活動の検討である。2008年12月までに累計11回の開催となった。下表にその概要を示す。



注) JICA 調査団撮影

図 20.3 第1回フォーラムの開催

表 20.5 ニヤンド川流域水管理フォーラムの実施概要

年月日	主な議題	内容
2006/8/4	- フォーラムの必要性 - 暫定メンバーの選出	- ニヤンド川流域水管理フォーラムの設置に合意した。 - メンバーの男女比、上流・下流域のバランスに配慮して暫定メンバーが選出された。
2006/8/18	- 本調査の背景と目的 - フォーラム内規(案)について	- ニヤンザ州行政長官が本調査に対して惜しみなく支援することを宣言し、フォーラムが正式に発足した。 - フォーラムの目的、メンバー、運営規定等について議論し、フォーラム内規に反映された。
2006/9/9	- フォーラム内規(案)について(継続) - 議長を選出 - 統合洪水管理に関わる優先地区の選定基準	- オケヨ博士(VIRED 会長)が議長として、オゲカ氏が副議長として、投票により選出された。 - 調査団が暫定的に選んだ優先地区について説明・議論した。議論の中で、パイロット事業実施の際には少なくとも1箇所は上流域で事業を実施して欲しいとの強い要望が挙げられた。
2006/11/16&17	- 上流域現況説明 - 流域管理に関する制度	- 将来的には上流域保全のために関係機関との調整が必要であると結論付けられた。 - 土壌浸食は上流域ではあまり顕著ではないが、支川流域でのガリ浸食が深刻であり、将来抜本的な対策が必要である。
2006/11/30	- マスタープラン(案)	- フォーラムは基本的にマスタープラン(案)を承認した。 - 本調査終了後は、WRMA がマスタープランの更新を担当すべきであり、そのために本調査を通じて WRMA のキャパシティ強化を図る。
2007/3/1	- コミュニティ調査の結果報告 - パイロット事業案 - パイロット事業に係わる環境配慮	- フォーラムメンバーはパイロット事業の評価活動に直接関与するべきであるとされた。 - パイロット事業の規模について再考すべきとの意見を受けたが、WRMA 代表者が、パイロット事業は今後広く事業展開していくための第1段階にすぎず、事業の成功がその展開の鍵となることを説明した。
2007/6/29	- マスタープラン最終版の報告 - 日本における統合洪水管理への取り組み	- マスタープラン最終版はフォーラムで承認された。 - 日本における研修成果を WRMA が発表した。 - パイロット事業成果の拡大のためには、水資源利用組合が重要であるとフォーラムメンバーは認識した。WRMA は別の機会に水資源利用組合について説明することを約束した。
2007/10/31	- 水資源利用組合(WRUA)の紹介・説明 - フォーラムメンバーによるパイロット事業中間評価結果	- 水資源利用組合への加盟手続きおよび加盟することのメリットについて WRMA が説明した。 - パイロット事業評価のための現地踏査について、NGO、政府機関、民間、水資源利用組合から合計10名を選出した。評価には WRMA から4名参加することが合意された。
2008/6/25	- 調査スケジュール - パイロット事業の進捗状況 - 中間評価活動について - 新規24村を対象としたコミュニティ洪水管理事業	- 調査再開にあたって、調査団から調査スケジュールおよびパイロット事業の進捗状況を説明した。 - フォーラムメンバーが、パイロット事業の最初の中間評価結果を報告した。また、2008年7月に予定する第2回中間評価活動について、同じメンバーが評価に参加することで合意した。 - 調査団は新規24村を対象としたコミュニティ洪水管理事業について、その背景および概要を説明しフォーラムの承認を得た。
2008/9/19	- パイロット事業中間評価結果の報告 - パイロット事業の最終評価活動について - 24村におけるコミュニティ調査結果報告	- フォーラムメンバーによる中間評価の結果、パイロット事業はコミュニティ洪水管理において一定の効果があつたと認められた。 - コミュニティがパイロット事業実施に関する業者との契約に関与すべきかどうか議論された。 - パイロット事業の最終評価活動に参加するメンバーが選出され、評価方法および評価にあたってのポイントについて議論した。
2008/11/3	- パイロット事業最終評価結果の報告 - 24村を対象としたコミュニティ洪水管理事業策定結果の報告 - 本調査終了後のフォーラムの継続について	- パイロット事業は対象コミュニティにおいて効果的であり有効であったことがフォーラムによって承認された一方、実施段階での更なるコミュニティの関与が推奨された。 - 調査団は24村のコミュニティ洪水管理事業の概略設計を発表し、倉庫や避難所の容量等について議論した。また、EIA 手続きや今後の実施スケジュールについて説明した。 - 調査終了後のフォーラムの継続について議論し、次回以降、自主的にフォーラムを開催し、その後の運営・開催・調整および水資源利用組合への加盟について議論することで合意した。

注) JICA 調査団作成

20.6 WRMAによる災害管理委員会(DMC)への参画

9章で述べたとおり、WRMAによる地方レベルの災害管理委員会への関わりが以前から懸念されていた。2008年10月16日にニヤンザ州政府およびキスム県、ニヤンド県代表、キスム市長を交えたWRMAの委員会参画に関わる協議会が開催された。その結果、WRMAは洪水災害管理分野で洪水予警報やコミュニティ洪水管理等の対策を牽引する中心機関として委員会メンバーに承認された。



注) JICA 調査団撮影

図 20.4 DMC 代表および WRMA の協議会

20.5 コミュニティ防災のためのガイド作成

本調査活動を通じてカウンターパートと協働で以下に記すコミュニティ防災に資する各種統合洪水管理マニュアルを作成し、WRMAに提出した。

表 20.6 統合洪水管理マニュアルの概要

番号	分野	マニュアル名	内容
1	コミュニティ洪水ハザードマップの作成	How to conduct Community Flood Hazard Mapping (for the purpose of capacity development of WRMA)	PRA を用いたコミュニティ洪水ハザードマップの作成手順
2	コミュニティ洪水管理組織立ち上げ	How to establish community-driven flood management organization (CFMO)	コミュニティ洪水管理組織形成の必要性およびコミュニティの動員・参加促進手順
3	コミュニティ洪水管理	How to develop community flood management manual	各コミュニティ自身の洪水管理サイクルに沿った洪水管理計画・マニュアル
4	コミュニティ主体構造物対策	How to design community-driven structural measures	統合洪水管理の一部であるコミュニティ主体による構造物対策に関する基礎情報
5	コミュニティ主体構造物対策施設維持管理	How to conduct operation and maintenance (O&M) for community-driven structural measures	上記構造物対策に関する維持管理に必要な基礎情報
6	避難訓練	How to execute community-driven evacuation drill	洪水氾濫コミュニティにおける定期避難訓練の実施要領
7	防災教育	How to conduct disaster management education	防災教育に関わる教員指導要領および生徒用教科書
8	洪水氾濫図作成	How to update flood disaster map	既存の洪水氾濫図の作成および更新に必要な基礎情報
9	GIS データベース	How to utilise Geographic Information System (GIS)	統合洪水管理のための GIS の有効活用方法



注) JICA 調査団作成

21. 追加 24 コミュニティ洪水管理事業

ケニア国政府は、①本調査で実施したコミュニティ住民を主体としたパイロット事業の有効性、②気候変動による洪水流量の増加、および③コミュニティ主体の洪水管理の必要性を認識し、2008年6月、日本政府へ追加コミュニティにおける洪水管理事業の実施を要請した。これを受けて、国際協力機構は本調査の業務内容へ24コミュニティにおける洪水管理事業の策定作業を追加した。調査団はただちに第16章で述べた手順に従って、対象となる24コミュニティを選定した。

調査団は構造物対策として、コミュニティ・アクション・プラン（CAP）で採択された優先度の高い対策の中から1)コミュニティレベルの洪水対策に関連するもの、2)複数のコミュニティ間にまたがらないもの、3)他のコミュニティに悪影響を与えないもの、及び4)既存の地権を侵害しないもの、を採用した。非構造物対策としては、既にパイロットプロジェクトで実施されたものを採用したが、これらに加えて、将来の洪水管理事業の制度的広がり確保を目的で、ラジオやポスターによる広報活動を提案した。

表 21.1 構造物対策概要

(1) 建築		
<p>a) 井戸</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ コミュニティ内での使用を想定して給水量は20m³/日とした。 ■ 良質な地下水を確保するため、60～100mの深層まで井戸を掘進する。 ■ 高さ1.2mの台座にハンドポンプを設置。 <p>b) 避難所</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 約120人の使用を想定した。 ■ 調理場と倉庫を併設。 ■ 高床式。 <p>c) トイレ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 個室数は学校に設置するものは10室、避難所に設置するものは2室とした。 ■ 高床式。 <p>d) 倉庫</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 将来診療所として使用も可能なように計画した。 ■ 高床式。 	 井戸（パイロットプロジェクト）	 トイレ（同左）
<p>c) トイレ</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 個室数は学校に設置するものは10室、避難所に設置するものは2室とした。 ■ 高床式。 <p>d) 倉庫</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 将来診療所として使用も可能なように計画した。 ■ 高床式。 	 避難所（同上）	 倉庫
(2) 社会基盤		
<p>a) カルバート</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水時、避難場所への移動を容易にする。 ■ 構造はパイプカルバート又は蓋付きU型排水溝とした。 <p>b) 歩道橋</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水時、避難場所への移動を容易にする。 ■ H形鋼を主桁とし、エキスパンドメタル又はRC床版を床組として設計。 ■ 周辺が農地の場合は木橋を計画した。 <p>c) 堰（せき）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水による貯留水を灌漑用水として用いる計画とした。 ■ 堤体は避難時の歩道橋としても利用する。 	 カルバート	 木橋
<p>b) 歩道橋</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水時、避難場所への移動を容易にする。 ■ H形鋼を主桁とし、エキスパンドメタル又はRC床版を床組として設計。 ■ 周辺が農地の場合は木橋を計画した。 <p>c) 堰（せき）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水による貯留水を灌漑用水として用いる計画とした。 ■ 堤体は避難時の歩道橋としても利用する。 	 歩道橋（鋼製）	 堰

注) JICA 調査団作成

表 21.2 非構造物対策概要

(1) コミュニティ洪水管理組織の構築		
<p>a) コミュニティ洪水管理組織構築および運営訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ コミュニティへの啓発活動 ■ コミュニティ組織の指導 ■ 財務管理訓練 <p>b) コミュニティによる資金調達方法に関する訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ コミュニティ洪水管理組織に対する基金獲得のためのプロポーザル作成訓練 <p>c) 3種類の掲示板作成・設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ コミュニティ洪水ハザードマップ、村内の避難経路標示、避難所掲示板 	 <p>コミュニティの啓発</p>	 <p>コミュニティ洪水ハザードマップ作成</p>
(2) コミュニティの洪水管理訓練		
<p>a) コミュニティ洪水管理訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 洪水管理サイクルに関する教育（防御から復興まで） ■ 応急処置訓練 <p>b) コミュニティ洪水管理マニュアル</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 使いやすいコミュニティ洪水管理マニュアルの作成 <p>c) 避難訓練実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 避難訓練（参加者 300 名） 	 <p>避難訓練</p>	 <p>コミュニティ洪水管理マニュアル作成</p>
(3) 構造物対策に対する維持管理訓練		
<p>a) 洪水管理プロジェクトで建設した構造物対策（避難所、カルバート、歩道橋、井戸、倉庫等）に関する維持管理講義および実地訓練。</p> <p>b) 維持管理マニュアルの作成。マニュアルは公共施設（避難所、トイレ、倉庫、井戸等）を使用する際のルールも含む。</p>	 <p>維持管理訓練</p>	 <p>維持管理実地訓練</p>
(4) 防災教育プログラム		
<p>a) 24 コミュニティ内にある 16 の小学校を対象とする。</p> <p>b) 教員に対して災害防御・洪水管理に関する講習を行う。使用する講習マニュアルは随時更新する。</p> <p>c) より多くの教員でテキストブックのレビューを行い、改良する。改良した新しいテキストブックで生徒への教育を行う。</p> <p>d) テキストブックの印刷（3000 部）・配布。</p>	 <p>教員に対する洪水管理指導</p>	 <p>生徒に対する洪水管理教育</p>
(5) 洪水管理についてのラジオ番組作成		
<p>a) 長時間番組：雨期直前に毎週 60 分間の番組を放送する。洪水管理に関して司会者と専門家が対談を行う内容とする。</p> <p>b) スポット CM：雨期の 3 ヶ月間、毎日 5 回 1 分間のスポット CM を放送する。避難時の注意点等についての内容とする。</p>	 <p>キスム市内のラジオ放送局</p>	 <p>キスム市内のラジオ放送局（スタジオ内）</p>
(6) ポスターによる洪水管理の啓発活動		
<p>a) 次の 4 点を主題にしたポスターの作成。1)水と食料の備蓄、2)避難時携行に適した物品、3)避難時の注意点、及び 4)早期警戒</p> <p>b) 地方自治体への配布</p>	 <p>ポスター例</p>	
出典：UNDP 及び SIDA		

注) JICA 調査団作成

22. 結論と提言

ニヤンド川流域統合洪水管理マスタープランは専門家の見地に加えて、洪水被害調査や洪水氾濫実績図作成による洪水状況の実態把握、ニヤンド川流域水管理フォーラムによるステークホルダー意見の反映などを通じて形成したものである。このように形成された本マスタープランの早期実現を調査団は強く提言するものである。本マスタープランの実現は洪水による人命や財産の損失を防ぐだけでなく、地域の社会・経済面での発展をもたらすものとする。

コミュニティ洪水管理事業の有効性は5つのコミュニティで実施されたパイロット事業によって検証された。この結果を受けて、マスタープランの中で提案されたコミュニティ洪水管理事業を地元住民の参加の下で実施することを調査団は提言する。コミュニティ洪水管理事業の実施はマスタープランの効果および持続性を向上させるものとする。

さらに、上記に加え以下の点をケニア政府に対して提言する。

表 22.1 その他の提言

提言項目	必要なアクション
1. 流域管理戦略との整合性	マスタープランで提案された事業は、上位計画である WRMA-LVSC 地方局で作成中の流域管理戦略、キスム支局で作成中の流域戦略との整合性を保つこと。
2. WRMA の事業管理能力	マスタープランには WRMA だけでは実施できない分野があるため、水灌漑省、道路省、国家水供給公社 (NWCPC) および WRMA からなる運営委員会を結成すること。
3. 事前準備	マスタープラン実現のために必要な事前作業として、①実施計画 (IP) の作成とドナーへの提出、②マスタープランで提案された事業に対する環境影響評価の実施、を行うこと。
4. 制度構築	関連ステークホルダーとの連携を保つために WRMA はニヤンド川流域水管理フォーラムの事務局としてフォーラムの運営を支援すること。また、災害管理委員会(DMC)に委員として参画し、地方政府との連携を保つこと。
5. 他地域への洪水管理に関する技術移転	以下の洪水管理に関する基礎技術を WRMA の各地方局に移転すること。すなわち、①洪水氾濫実績図作成、②コミュニティ洪水ハザードマップ作成、③コミュニティ洪水管理事業の形成・実施・評価のサイクル、④洪水に関する防災教育プログラム、⑤避難訓練、などである。
6. マスタープランの更新	マスタープランの実施スケジュールに関しては、実際の実施状況などを勘案の上、適宜見直すこと。