

# 水の防衛隊ニーズ 調査結果報告書

平成 20 年 12 月  
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構

アフリカ部  
地球環境部  
青年海外協力隊事務局

環 境

J R

08-113

# 目 次

目 次

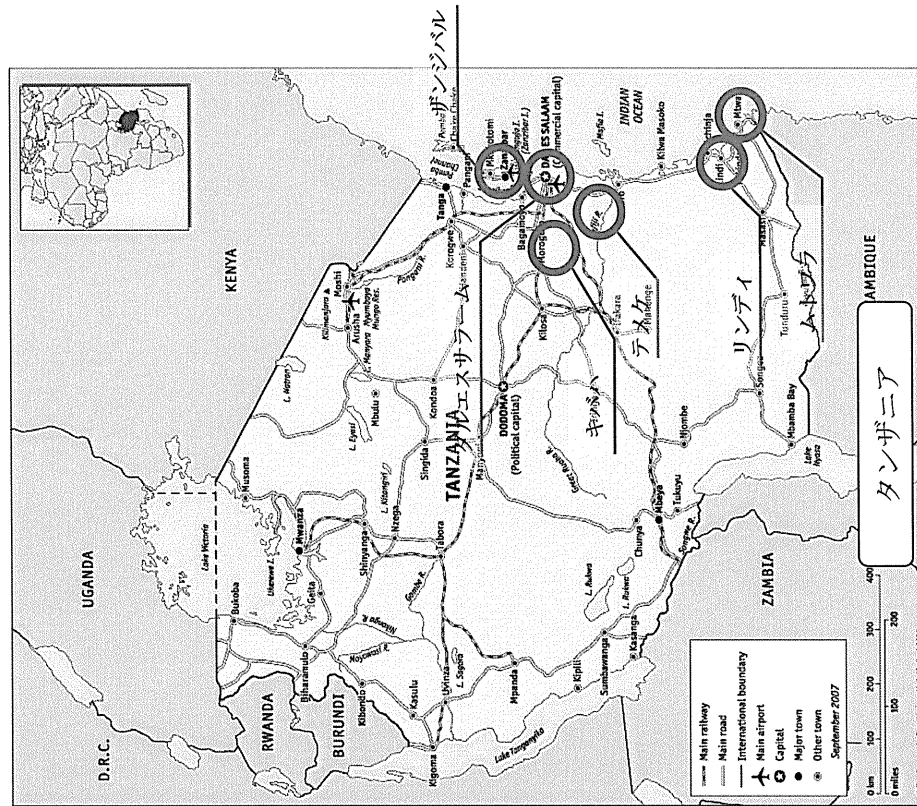
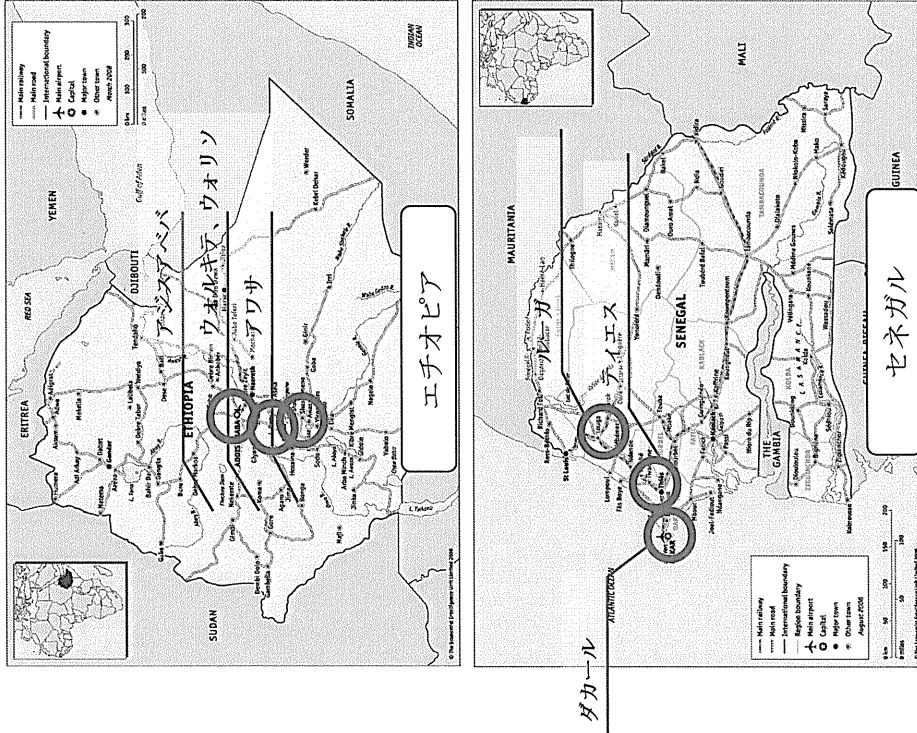
調査対象地図

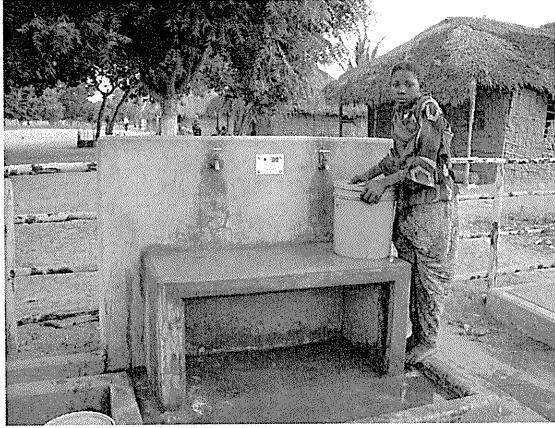
写 真

略語表

第1章 調査概要	1
1-1 水の防衛隊について	1
1-2 調査対象国	1
1-3 調査内容	1
1-4 調査日程	2
1-5 調査団構成	5
第2章 各国での調査結果	6
2-1 タンザニア連合共和国	6
2-1-1 水供給に関する状況	6
2-1-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況	6
2-1-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果	8
2-1-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度	10
2-2 エチオピア連邦民主共和国	11
2-2-1 水供給に関する状況	11
2-2-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況	11
2-2-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果	13
2-2-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度	15
2-3 セネガル共和国	15
2-3-1 水供給に関する状況	15
2-3-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況	16
2-3-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果	18
2-3-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度	19
第3章 調査結果のまとめと考察	20
3-1 各国の給水に関する課題	20
3-1-1 タンザニア連合共和国	20
3-1-2 エチオピア連邦民主共和国	20
3-1-3 セネガル共和国	21
3-2 各国において必要とされる協力分野	21
3-2-1 タンザニア連合共和国	21
3-2-2 エチオピア連邦民主共和国	22
3-2-3 セネガル共和国	22
3-3 援助における留意事項（ボランティア派遣関連その他）	22
第4章 まとめ（総括所感）	24

調査対象地図





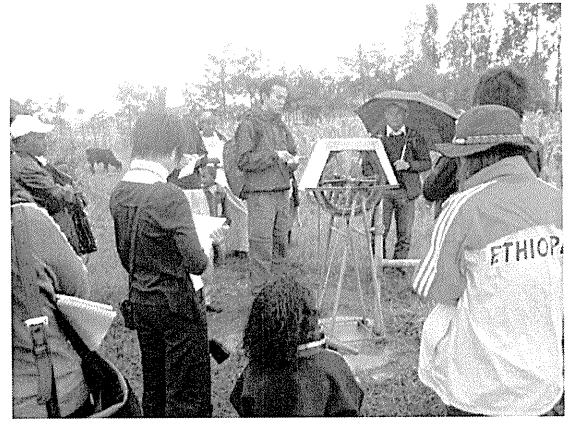
日本の無償資金協力（2006年）で設置された共同水栓（タンザニア）



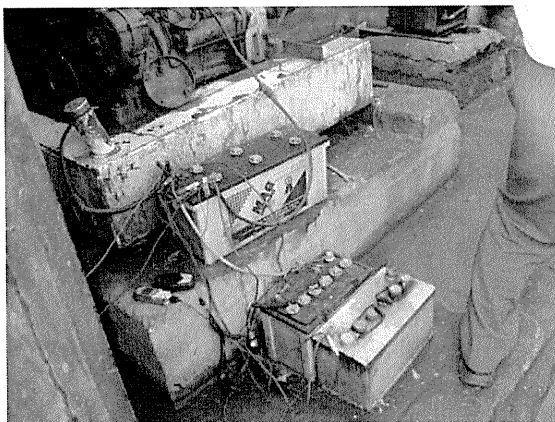
ザンジバル水公社スタッフによる漏水修理現場（タンザニア）



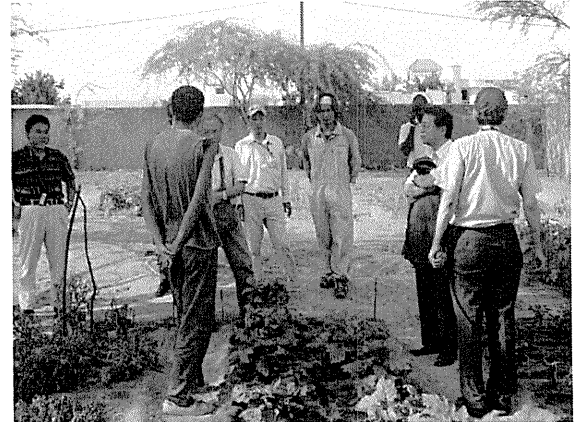
日本の無償資金協力（2008年）で設置されたアフリデブポンプ（エチオピア）



日本の技術協力「水資源省地下水供給訓練センター」で設置されたロープポンプ（エチオピア）



サウジアラビアファンドで設置された給水ポンプで使用されていたバッテリー（セネガル）



果樹、野菜栽培指導のため派遣（2007～2009年）された青年海外協力隊活動現場（セネガル）

## 略 語 表

略 語	正式名称	和 名
ASUFOR	Association des Usagers de Forages	利用者水管理組合
BHN	Basic Human Needs	ベーシック・ヒューマン・ニーズ
BWO	Basin Water Office	流域管理事務所
C/P	Counter Part	カウンターパート
DEM	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance	(地方給水・水理省) 維持管理局 (セネガル)
EWTEC	Ethiopia Water Technology Center	エチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター
GIS	Geographic Information Systems	地理情報システム
GNP	Gross National Product	国民総生産
IT	Information Technology	情報技術
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MoFED	Ministry of Finance and Economic Development	財務経済開発省 (エチオピア)
MoWR	Ministry of Water Resources	水資源省 (エチオピア)
MWCEL	Ministry of Water, Construction, Energy, and Land	水・建設・エネルギー国土省 (タンザニア)
NWP	National Water Policy	国家水政策
PEPAM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire	水と衛生のミレニアムプログラム
PEPTAC	Projet Eau Potable pour Tous et Appui aux Activités Communautaires	安全な水とコミュニティ活動支援計画
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略文書
RUWASA-CAD	Project for Training on Rural Water Supply Implementation	村落給水事業実施・運営維持管理能力強化計画
SNNPR	The Southern Nations, Nationalities and Peoples Region	南部諸民族州 (エチオピア)
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal	セネガル地方都市給水公社
SV	Senior Volunteers	シニア海外ボランティア
TICAD	Tokyo International Conference for African Development	アフリカ開発会議
TOR	Terms of Reference	業務内容
UAP	Universal Access Program	ユニバーサル・アクセス・プログラム
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画

UNICEF	United Nations International Children's Fund	国連児童基金
WASH program	Water and Sanitation Hygiene program	水と衛生プログラム
W-SAT	Water Security Action Team	水の防衛隊
WSDP	Water Sector Development Programme	水分野開発計画
ZAWA	Zanzibar Water Authority	ザンジバル水公社（タンザニア）

# 第1章 調査概要

## 1-1 水の防衛隊について

アフリカ地域には世界的にみても人間開発指数が低い国家が多く、教育、保健衛生、社会基盤等の整備等において多くの課題を有している。給水分野においても、安全な水へのアクセス、十分な水量の確保等、多くの課題を抱えており、今後も多くの支援が必要な状況である。

そのようななか、2008年5月に開催されたアフリカ開発会議（TICAD-IV）において、今後5年間でアフリカ向け ODA 全体を倍増させる「福田イニシアティブ」が表明された。また、TICAD-IV における総理大臣演説において、水に関する技術支援部隊として「水の防衛隊（Water Security Action Team：W-SAT）」構想が示された。TICAD-IV で結論づけられた内容の具体的方策を示す横浜行動計画においても、水と衛生の重要性が確認されたほか水資源の持続可能な利用を促進することが謳われたところ、今般、これを具体化するため、現地のニーズや実施可能性を確認する調査団を派遣した。本調査は、水の防衛隊の派遣に向けて、①各国の水分野の現状を把握するとともに、②水の防衛隊について各国関係機関に説明し、③水の防衛隊ニーズの確認を行うことを目的として実施した。

## 1-2 調査対象国

今回の調査では、日本の実施するプロジェクトとの連携を考慮し、現在、プロジェクトを実施中、若しくは今後実施予定である、タンザニア連合共和国（以下、「タンザニア」と記す）、エチオピア連邦民主共和国（以下、「エチオピア」と記す）、セネガル共和国（以下、「セネガル」と記す）の3カ国を対象とした。

## 1-3 調査内容

以下にあげる各項目につき調査を行った。

- (1) 現地調査による給水状況や給水施設の利用状況の確認。
- (2) 日本大使館、JICA 事務所関係者に対する水の防衛隊の事業実施方針の説明。
- (3) 派遣中（現地での研修中を含む）の水分野の専門家、青年海外協力隊（JOCV）、シニア海外ボランティア（SV）に対する水の防衛隊の事業実施方針の説明、現在実施中のプロジェクトとの連携の可能性の確認。
- (4) 先方政府の技術協力窓口機関、JOCV・SV 担当機関、水と衛生に関する関係機関に対する水の防衛隊の事業実施方針についての説明及びニーズの確認。

1-4 調査日程

調査期間：2008年8月2日（土）～17日（日）

日順	月日 (曜)	日 程					宿泊地	
		佐藤	早山	山下、矢野、吉田	坂田	廣木		
1	8/2 (土)	21:40 Haneda-Osaka 22:50 (NH977)					機内泊	
2	8/3 (日)	0:25 Osaka-Doha 5:45 (QR821) 7:30 Doha-Dar 13:10 (QR544) 団内打合せ					ダルエス サラーム	
3	8/4 (月)	8:30- 9:00 JICA タンザニア事務所 (訪問・ 打合せ) 10:00-11:00 水灌漑省 (協議) 11:30-12:30 キノンドーニ県 (協議) 13:30-14:00 ダルエスサラーム州 (協議) 14:30-15:30 イララ県 (協議) 16:00-17:00 テメケ県 (協議)					13:20 Dar-Mtwara 15:00 15:30-16:00 ムトワラ県 (協議) 16:45-17:15 タンガニジク給水施設 (視察)	ダルエス サラーム/ ムトワラ
4	8/5 (火)	9:30-10:00 コースト州 (協議) 10:15-11:00 キバハ県 (協議) 11:15-12:00 キバハ市 (協議) 15:00-16:00 ムクランガ県 (協議) 18:00-19:00 ボランテニア調整員 (協議)					10:00-11:00 リンディ州 (協議) 11:30-12:30 リンディ県 (協議) 12:30-13:30 リンディ市 (協議) 15:00-15:30 キワララ給水施設 (視察)	ダルエス サラーム/ ムトワラ
5	8/6 (水)	9:00 Dar-Zanzibar 9:20 10:30-11:30 水・建設・エネルギー国土省 (表敬) 11:30-12:30 ザンジバル水公社 (ZAWA) (協 議) 14:00-16:00 ザンジバル都市給水施 (視察) 17:30 Zanzibar-Dar 17:50					8:00- 9:00 ルブマ・南コースト流域管理事務 所 (協議) 9:20-10:20 ムトワラ県 (協議) 12:10 Mtwara-Dar 13:20	ダルエス サラーム



日 程		日 程		日 程		日 程	
日 順	月 日 (曜)	佐藤	早山	山下、矢野、吉田	坂田	廣木	宿泊地
6	8/7 (木)	9:00- 9:30 地方自治庁表敬 10:00-10:45 JICA タンザニア事務所 (報告) 11:00-11:45 在タンザニア日本国大使館 (報告) 17:30 Dar-Addis 20:30 (ET804)			19:55 Haneda-Osaka 21:10 (JL185) 23:15 Osaka- (Dubai0445) (JL5099)		アジスア ベバ
7	8/8 (金)	9:00-10:00 JICA エチオピア事務所訪問・打 合せ 10:30-11:30 在エチオピア日本国大使館表敬 14:00-15:30 財務経済開発省 (協議) 16:00-17:00 水資源省 (協議) 17:30-18:00 ボランティア調整員 (協議)	8:30 アジスアベバ出 発 14:00-15:00 南部諸民 族州水資源局 (協議) 15:30-16:30 アワサ職 業訓練校 (視察)	8:25 Dubai-Addis 11:30 (EK723) (財務経済開発省と の協議以降佐藤・早山 団員と同行程)			アジスア ベバ/アワ サ
8	8/9 (土)	7:00 アジスアベバ出発 10:00-10:30 グラゲ水事務所表敬 11:30-12:00 ウォルキテ無償サイト (視察) 15:30-16:00 オロミア州トルボロロープン普及プロジェクトサイト (視察) 18:00 アジスアベバ到着 AM 団内打合せ	6:30 アワサ出発				アジスア ベバ
9	8/10 (日)	19:35 Addis-(Dubai0045) (EK724)	18:00 JICA エチオピア事務所 (協議)				アジスア ベバ
10	8/11 (月)	2:35 Dubai-Osaka 17:20 (JL5090) 19:10 Osaka-Haneda 20:20 (JL188)	9:00-10:00 アジスアベバ上下水道局 (協議) 11:00-12:00 アジスアベバ浄水場 (視察) 14:30-15:30 エチオピア・ウォーター・テクノロジー・ センター (EWTEC) (技プロ) (視察) 16:00-17:00 JICA エチオピア事務所、在エチオピア日本 国大使館 (報告) 23:55 Addis-(Paris0640) (ET704)	21:55 Narita-(Paris0415) (AF277)			機内泊

日程							
日順	月日 (曜)	佐藤	早山	山下、矢野、吉田	坂田	廣木	宿泊地
11	8/12 (火)		16:30 Paris-Dakar20:15 (AF718)			7:40 Paris-Brussels 8:40(SN3630) 11:20 Brussel-Dakar 15:30(SN237)	ダカール
12	8/13 (水)		9:00- 9:45 JICA セネガル事務所 (訪問・打合せ) 10:15-11:00 在セネガル日本国大使館 (表敬) 14:30-15:00 水と衛生のミレニアムプログラム (PEPAM) (協議) 16:00-17:00 地方給水・水理省維持管理局 (DEM) (協議)				ダカール
13	8/14 (木)		10:00 ンダメ (視察) 11:30 維持管理センター (協議) 14:30 タイバ・ンジャイ視察 16:00 協力隊任地 (野菜、果樹) (視察)				ルーガ
14	8/15 (金)		9:00 ペテ ワラク (サウジアラビア援助) (視察) 11:00 ンダテ (視察) 17:00-18:00 JICA セネガル事務所、在セネガル日本国大使館 (報告) 22:55 Dakar-(Paris6:20) (AF719)				機内泊
15	8/16 (土)		17:45 Paris-(Narita12:35) (JL416)			11:50 Paris-(Narita6:55) (AF272)	機内泊
16	8/17 (日)		(17:45Paris)-Narita12:35 (JL416)			Narita 着	

## 1-5 調査団構成

本ニーズ調査の団員は以下のとおり。

No.	氏名	分野	所属
1	廣木 重之	団長	外務省 総合外交政策局審議官兼国際協力局審議官
2	坂田 章吉	総括	国際協力機構 地球環境部 水資源・防災グループ
3	佐藤 俊也	副総括	国際協力機構 青年海外協力隊事務局 予算評価課長
4	山下 英志	国別方針	国際協力機構 アフリカ部 計画課
5	早山 恒成	技プロ連携	国際協力機構 地球環境部 水資源・防災グループ 水資源第二課
6	矢野 美子	ボランティア計画	国際協力機構 青年海外協力隊事務局 アフリカ課
7	吉田 克人	給水技術	国際協力機構 国際協力客員専門員

## 第2章 各国での調査結果

### 2-1 タンザニア連合共和国

#### 2-1-1 水供給に関する状況

タンザニア連合共和国（以下、「タンザニア」）は1人当たりのGNPが270米ドル（2001年）と世界の最貧国の1つである。国連児童基金（UNICEF）によると、2006年の時点で改善された水へのアクセスは都市部で81%、村落部で46%と算定されている。1970年代から1980年代にかけて、タンザニア政府は水供給事業を政策の重要課題として取り上げ、1991年に公布された国家水政策（National Water Policy）では、受益者の給水事業への参加、コミュニティによる運営、持続的な運営・維持管理、水供給政策と衛生改善政策の統合等が主な政策として掲げられた。この国家水政策のなかでは、2002年までに全国民が400m圏内で安全な水にアクセスできるようになることを目標にあげていた。しかし、給水施設の不足、不適切な維持管理、人口増加等の理由により、アクセス率は伸び悩んでいた。

その後、2002年に、国家水政策が改定され、現在はこの改定された政策に基づき給水事業が進められている。同政策では2002年の貧困削減戦略文書（PRSP）や2005年のタンザニア開発ビジョン2025と連携し、給水状況の向上が掲げられている。具体的には、①ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）の観点から生活用水の供給を第一優先とする、②流域ごとに水資源管理を行う、③給水事業の実施機関はコミュニティとし、施設の新設、リハビリテーション等の費用を一部負担する、④政府は法制度整備、給水事業促進・調整を行うにとどめる、⑤給水原単位は25L/人/日とし、水源からの距離は400m以内で、1水源当たりの給水人口は250人程度とする、⑥給水事業に民間事業者の参入を促進する等があげられている。

タンザニアでは給水事業は水灌漑省が所管する。給水事業の実務は県レベルの村落給水担当部署が担っているが、良好な給水事業の運営、給水施設の維持管理、モニタリング、将来計画の検討等を実施するうえで組織体制が脆弱なことや技術者の質や人数が不十分であるという課題を有している。さらに、既存給水施設、水文、地形、水理地質、水質、社会経済等に関するデータが不十分であり、整理されていないため、給水計画の作成やその実施に支障を来している。

今回の調査対象とした地域のうち、リンディ州やムトワラ州においては給水サービスのカバー率が低く、加えて、衛生上問題がある可能性のある湧水等から取水を行っている現状がうかがえた。一方、首都圏を含むダルエスサラーム州では、給水施設と衛生の両者を併せて改善する重要性について、理解がなされている。コースト州においては、リンディ州やムトワラ州と同様に、水資源開発が最優先課題として認識されている。

離島であるザンジバルでは、タンザニア本土と水道事業の管理体制が異なり、水資源管理、給水分野の監督はザンジバルの水・建設・エネルギー・国土省が行っており、実際の事業実施はザンジバル水公社（ZAWA）が行っている。

ザンジバルではこれまで、水道料金の徴収が行われておらず、日本の技術協力プロジェクト（技プロ）の支援により、水道料金徴収の準備を行っている。なお、ザンジバルの主な水源は地下水である。

#### 2-1-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況

無償資金協力「リンディ州・ムトワラ州水供給計画」（実施済み）、技プロ「村落給水事業実施・

運営維持管理能力強化計画」(実施中)の対象地域であるリンディ州、ムトワラ州、無償資金協力「ザンジバル市街地給水計画」(1期実施済み)、技プロ「ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクト」(実施中)の対象地域であるザンジバルにおいてサイト調査を行った。

(1) リンディ州・ムトワラ州水供給計画(無償)サイトの状況(村落給水)

リンディ州、ムトワラ州には2003年(交換公文)～2006年にリンディ州・ムトワラ州水供給計画に対する無償資金協力として約100井が掘削され、主にレベル2(高架水槽、共同水栓を伴う)の村落給水施設が建設された。

1) タンガゾ村

井戸は丘陵地に位置する集落より低いやや凹地に位置し、集落のある丘陵地に揚水されている。井戸深度は約110mで揚水量は約160m<sup>3</sup>/日である。ポンプはディーゼル発電機により運転され、運転時間は5時間/日であり、オペレーターが日々の運転記録を詳細に記入している。高架水槽は4.5mの高さ、公共水栓は蛇口1つのものと4つのものがある。井戸、水槽、水栓等は柵で囲まれ保護されている。これらの施設は2005年に竣工し、村の水利組合(メンバー10名、うち、女性4名)により適切に維持管理されていて、機器の大きな故障は発生していない。水栓蛇口のパッキンについては州内で調達可能である。

また、同施設の住民の利用可能時間は6:00～20:00、水使用料金は30タンザニアシリング(Tsh)/20L〔1Tsh≒0.094円(2008年8月時点)〕とされ、料金徴収係によって毎日記録・管理されている。なお、当地域では1人当たり約20L/日の水が使用されている。

2) キワララ村

キワララ村はリンディ市街地より車で約30分の距離にある台地上に位置する農村であり、給水施設の裨益人口は約7,100人にのぼる。同施設は2007年4月に竣工し、深度約120mの井戸と発電機小屋が柵内に設置されている。発電機は5.5時間/日稼働し、オペレーターが日々の運転記録を詳細に記入している。揚水量は約170m<sup>3</sup>/日である。集落中央に設置された高架水槽から放射状に水栓が配置されている。施設は良好に維持管理されている。発電機用ディーゼル燃料の高騰による水料金の値上げ問題が議論されていた。

また、同施設がカバーしている地域は、キワララ村(3,930人)、マンガワンガ村(2,000人)、ナルニ村(1,200人)の3村落であるが、給水施設はタンガゾ村と同様に水利組合(メンバー10名、うち、女性4名)により管理されており、水使用料金は30Tsh/20Lと設定されている。また、水使用量は約40L/日/人、1基の水栓(蛇口2つ)で約2,000L/日供給している。現在、運営基金として銀行に550万Tshが預金されている。

3) マダングワ村

谷状地形の基盤岩上を流下する地下水の湧水地点にポンプと受水槽を設置し、高位の集落に送水する施設である。一部の村人は水料金(40Tsh/20L)の支払いを嫌い、往復1時間の水運搬を選んでいる。

(2) ザンジバル市街地給水計画（無償）サイトの状況（都市給水）

1) 取水井（深井戸）

日本の支援により 6 ヶ所が建設され、今後、更に 5 ヶ所の建設の計画がある。視察した深井戸におけるポンプの揚水量は 1~1.8m<sup>3</sup>/分であり、視察時はほぼ能力いっぱいまで運転されていた。オペレーターは日常の点検を行っており、また、本部の技術者の指示により、流量の調整を行い、異常時には ZAWA 本部の技術者へ通報し、指示を仰いでいる。

2) 配水池

視察した配水池の容量は 4,000m<sup>3</sup> であり、竣工から 1 年未満の施設である。小高い丘の上に設置されており、重力式で配水される。

3) 漏水箇所の修復現場

視察した漏水修復現場は、交差点の中央で、8 月 2 日に通報を受けたのち、4 日目に漏水を止めることができたとのこと。既設管については情報が整備されておらず、人間の記憶に頼っている箇所もあり、今後整備が必要である。現在、技プロで地理情報システム（GIS）を用いた情報整備が開始されている。

4) 塩素添加消毒処理場

同施設の維持管理は、年間契約でダルエスサラームに拠点を置く企業に委託しているが、企業の職員は常勤ではない。

併設されている水質分析室では、残留塩素濃度（毎日）、濁度、大腸菌（毎月）について分析が行われている。塩素濃度については簡易測定法により実施している。分析機器としては濁度計、pH 計、インキュベーター、オートクレーブ等が設置されている。

配水貯留タンク塔が 2 つ併設されており、各々、給水需要の増加に対応するために追加のポンプが設置、接続されている。

2-1-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果

水灌漑省、流域管理事務所、ダルエスサラーム州等、4 州の州事務所、各州に属する県事務所、市町村事務所等、以下の関係機関に対し、水の防衛隊派遣の趣旨説明及び協議を行った。

今回の調査で協議したいずれの機関においても、水の防衛隊としてのボランティア派遣について期待している。ボランティア事業（ボランティアやその活動の特性）について理解を得られたものの、実際に要請を提出するにあたっては、優先分野の確定やボランティアの移動手段・住居の提供等、引き続きタンザニア側で協議・調整が必要であるとのことであった。

(1) ダルエスサラーム州

- ・キノンドーニ県事務所の Director との協議では、給水事業の実施・管理について職員の能力が不足しており、特に水源探査、水質分析、配管技術等の技術系の分野におけるニーズが高いとのことであった。ボランティアが派遣される際の住居の準備については、今後検討を行うとしており、ボランティアの活動内容とともにこれら受入条件についての対応の可能性についてタンザニア側で検討するとのことであった。

- ・イララ県事務所の Director との協議では、給水施設管理及び衛生活動の促進に対する希望が示された。住宅等の受入条件についてイララ県事務所内での協議が必要であるとの見解が示され、先方の協議状況を確認する必要がある。
- ・テメケ県事務所では Director が不在のため、同県関係者より意見を聴取した。当方よりボランティアは高度な専門性を持ち合わせていない点を説明したが、水理地質、地下水開発、データベース整備やポンプを対象とした水道施設の維持管理など技術系のニーズが高く、それらを含めた要請を行いたいという意向が示された。一方、村落開発についても関心を示しており、後日 Director を含めた内部協議が行われ、村落開発分野についても要請が行われる可能性がある。

## (2) コースト州

- ・コースト州事務所では水源の確保が課題であり、全体的に地下水開発等の技術系のボランティア派遣への期待が大きい。具体的な活動内容を明確化する必要があること及び同分野は応募者が少ない分野でもあることを伝えた。
- ・キバハ県事務所の Executive Director との協議では、地下水開発、給水施設維持管理及び衛生教育分野のボランティアの派遣を期待しているとのことであった。住宅等の準備に関しては、来年度の予算措置は可能であると見込まれるものの再確認することが示された。また、具体的な活動内容については、今後、内部協議を経て明確にされるとのこと。
- ・また、キバハ市事務所の Director との協議では、優先順位の高い、水源の確保に関する分野や水道計画分野の協力について関心が示された。住居等の準備については検討するとのことであった。
- ・ムクランガ県事務所の Executive Director との協議では、新規水資源開発を最優先課題としており、同分野の協力のほか、既存の給水施設の適切な維持管理や住民による水利組合運営能力向上等を目的とした村落開発の分野での協力の要望も示された。

## (3) リンディ州

- ・リンディ県事務所においてニーズの聞き取りを行ったところ、現在実施中の技プロ「村落給水事業実施・運営維持管理能力強化計画」の専門家から事前に当該分野への協力隊派遣の可能性についての説明が行われていたこともあり、技術分野のボランティアの要請を検討中であるとの回答があった。しかしながら、想定される活動内容は青年海外協力隊（JOCV）よりもシニア海外ボランティア（SV）若しくは専門家が適切と思われる高い専門性が求められる内容であった。
- ・リンディ市事務所との協議においては、給水分野のニーズは高く、特に都市給水分野におけるニーズが高い旨説明があった。都市給水分野における業務は浄水場維持管理等が主体となり、JOCV にとっては高度である可能性が高く、SV の方が適切である。一方、当該地域の生活環境を考慮すると SV の派遣は難しいと考えられる。

## (4) ムトワラ州

- ・ムトワラ県事務所における協議の際、Executive Director より給水分野におけるニーズの概要として、①新しい給水施設の建設、②故障・破損部分の修理・修繕、③水利組合運営にかか

わる人材育成及び組織強化、が示された。今後、ボランティア活動の特性や派遣条件を念頭に置きつつ、受入れの可否を含めて、詳細を検討する予定とのことであった。

- ・ムトラワ市役所での協議においては、低い給水率、水質の改善のためのハード面での取り組みに加え、住民に対する衛生の啓発等のソフト面の取り組みも重要課題として示された。今後、それらの全体像を確認、整理し、他のドナーとの関係も考慮し、日本に協力を要請する課題を絞り込むとのことであった。なお、同市役所においては、既に1名の協力隊員（環境教育）が配属され活動中であり、今後、更に1名（小学校教諭）が派遣予定であり、住居の準備等が先方負担となることから、更に要請を行うことは、予算の都合上難しいと思われる。
- ・ルブマ・南コースト流域管理事務所（BWO）からは、水資源関係のデータベース整備に係る要望が示された。最初に短期派遣により現地の状況把握も行いつつ、長期派遣（村落開発分野等）を行うという方法も想定される。

#### (5) ザンジバル

今回のボランティア派遣について、関心を示しており、情報技術（IT）、GIS データベース、ポンプ等の設備の維持管理、水道料金徴収等に関して要請の可能性が示された。

### 2-1-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度

(1) 今回の調査の結果、タンザニア全体として、

- ① 絶対的な水資源不足に対する新たな水資源開発、給水施設の建設や既存施設の改修
- ② 給水施設維持管理能力の強化（技術分野）
- ③ 既存の給水施設の住民による料金徴収を含めた運営及び衛生啓発活動
- ④ 水関連データベースの構築及び人材育成の推進

のニーズがあり、特に①のニーズが極めて高いことが判明した。

(2) 上記①、②の項に対しての協力に関しては、過去の応募状況からこれらの技術を有するボランティアは少なく、確保できたとしても人数は限定的となる旨伝達した。これに対して、ボランティア派遣だけでなく他の協力（技術協力や無償資金協力などと考えられる）の必要性についても言及された。

(3) 上記③の項に対しての協力は村落開発普及員等での対応が可能であるが、料金徴収から住民への衛生教育、施設の適切な運営方法の普及活動等、幅広い活動内容を網羅していることから、業務内容（TOR）の明確化が必要である。

(4) タンザニアはSV 要望調査の対象国となっているが、現在はSV の派遣が実施されていない。

上述（2）の対応の1つとしても、SV の活用が考えられるが、SV の派遣に関しては住環境・医療環境に対する配慮がより必要であることから、任地の選定については十分に考慮する必要がある。

(5) 現在実施中の技プロ「村落給水事業実施・運営維持管理能力強化計画」や「ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクト」に運営指導調査団として技術者を派遣することも検討する。



## 2-2 エチオピア連邦民主共和国

### 2-2-1 水供給に関する状況

エチオピア連邦民主共和国（以下、「エチオピア」）の安全な水へのアクセス率の現状は 22%と世界で最も低く、サブサハラアフリカ平均の 58%〔2002 年国連開発計画（UNDP）〕と比較しても極めて低い数値にとどまっている。特に人口の 85%が居住する村落では生活用水の確保に多大の時間と労力を費やさざるを得ない状況である。安全な水へのアクセスは基礎教育・保健医療・農村開発などと密接に関連し、給水率の低さは貧困を助長する一因となっている。同国における給水事業は 1994 年以降の地方分権化政策に基づき州や県等の地方政府に移管されたが、各州、各県には独自に給水事業を実施するための予算、組織力、技術力、モニタリング、施設など様々な面で課題を有する。しかし、国家政策において、水セクターは重要課題の 1 つにあげられ、「水分野開発計画（WSDP2001-2015）」が策定され、貧困削減と持続的成長のための水資源開発が重要視されている。2003 年に策定された国家給水マスタープランでは、2016 年までの給水率を 71.0%まで向上させる計画が示されている。このような状況の下、エチオピアは給水にかかわる広い分野でコミュニティレベルでのハード、ソフト両面での支援をわが国に要請している。

今回の調査対象地域のうち、南部諸民族州（SNNPR）はエチオピア南部に位置し、標高 370～4,200m、年降水量 680～1,340mm であり、地形、気象が変化に富む地域である。人口はエチオピア全体の約 20%を占め、そのうち、8%が都市部に、92%は村落部に居住する。給水率は都市部で 60%、村落部で 45%と報告されていて、特に村落部では住民の半分以上は安全な水にアクセスできない状況である。同州には 3 湖、9 主要水系があり、表流水・地下水資源の利用可能量は多いと考えられるが、適切な開発計画に基づいた持続的な水利用は行われていない。同州の水資源を管轄する南部諸民族州水資源局は、給水、灌漑、鉱業/エネルギー部門から成り、3 部門の合計で職員 248 名、また、郡レベルの職員は 3,600 名である。同局の水資源開発 5 ヵ年計画（2006～2010 年）では、以下の指針を提示している。

—都市・村落に恒常的に安全で適切な給水を提供する。目標給水率は都市部で 83%、村落で 73%とする。

—適切な水利用を推し進めるために、データベースに基づいた水管理を確立する。

—水資源の保全を推進する。

また、同局は、給水率の向上をめざし、短期給水計画を作成し、安価で即効性のある給水施設の建設を計画している。具体的にはハンドポンプ付きの人力掘削浅井戸開発等を計画している。しかし、水資源開発にかかわる基本調査やモニタリングが実施されておらず、地下水賦存量が科学的に把握されていないため適切な開発計画とはなっていない。

村落給水施設の維持管理は水利組合が実施していて、管理指導は郡水資源開発事務所が担当している。また、水資源省、保健省、教育省が連携し、水と衛生（Water and Sanitation Hygiene : WASH）プログラムを展開している。このプログラムでは、公衆衛生分野に係る啓発活動等を行っており、実際の活動はコミュニティレベルで組織化されている WASH コミッティが実施している。具体的活動例としては、学校に設置された手洗い場やトイレ等を活用し、水利用方法のみならず手洗いの重要性やトイレの使用方法等衛生分野についての啓発活動を行っている。

### 2-2-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況

無償資金協力「南部諸民族州給水計画」（実施済み）対象サイトであるウォルキテ、技プロ「地

下水開発・水供給訓練計画フェーズ II」(エチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター：EWTEC2) (実施済み) 対象サイトであるトゥルボロ、現在活動中の SV の活動対象サイトであるオロミア州浄水場を調査した。

(1) 南部諸民族州給水計画 (無償) サイトの状況

調査を行ったウォルキテには南部諸民族州給水計画 (2006 年 4 月～2008 年 7 月) にて建設された給水施設があり、深度約 65m の深井戸にアフリデブポンプが設置されている。

井戸の管理は郡の指導の下、水利組合が行っている。水利組合は水利組合長、料金徴収 (会計)、運転維持管理 2 名、監査の合計 5 名から構成される。

同井戸の利用者は約 200 世帯であり、井戸の利用時間を午前 3 時間、午後 2 時間の合計 5 時間に設定している。水料金は 2 ブル/1 世帯/1 ヶ月と設定し、水利組合の 1 月の収入は 400 ブルであった [1 ブル=約 11.176 円 (2008 年 8 月時点)]。そのうち、70%の 280 ブルをガードに支払い、30%の 120 ブルを修理のために蓄えている。

井戸の建設により、安全な水を恒常的に得られるようになり、健康改善が進んでいる。

(2) 地下水開発・水供給訓練計画フェーズ II (技プロ) においてロープポンプが設置されたサイトの状況

アフリカ地域で広く使用されているポンプであるアフリデブ、インディアマーク 2 等のユニット単価が約 5,000 ブル (井戸掘削費用は含まない) であるのに対し、ロープポンプは 1,500 ブル程度と安価である。また、古タイヤやロープ等の入手が容易なパーツを使用し作成されている。調査地のトゥルボロでは JICA の技プロ「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ II」(EWTEC2) により既存井戸 40 基にロープポンプを設置して、活用状況についてモニタリングを実施した。そのモニタリングにおいて良好な結果が得られたこともあり、その後、笹川 2000 プロジェクトで更に導入が進められ、現在トゥルボロ地区では 100 基のロープポンプが設置されている。

同ポンプを導入した家庭について調査した結果は次のとおり。

- ・井戸は、深さ 3m 程度の既存の手掘り井戸 (手掘り井戸の掘削経費は 1,000 ブル程度) をコンクリートの蓋で覆い、その上にロープポンプのユニットを設置したものである。
- ・ポンプ設置に係る経費の 1,500 ブルは受益者負担であり、農業局が提供している無利子のローンを活用している。このポンプは設置から約 2 年間経過しているが、大きな故障は発生していない。
- ・本ポンプを導入することによる便益としては、①灌漑面積拡大による農家収入の増加、②ポンプで汲み上げる水を近所に販売することによる収入の増加、③井戸を蓋で覆い、また、消毒を開始したことによる腸チフスなどの疾患が消滅したことがあげられる。
- ・ポンプを設置した農家はこのような簡便なポンプを導入するだけで、収入の増加、健康の改善等の効果を享受できたことに満足している。
- ・今後の留意点としては、品質を維持し、普及を進めることがあげられる。

(3) オロミア州浄水場の状況 [給水施設設計 (SV) 活動対象サイト]

SV 派遣中のアジスアベバ上下水道局が管轄するオロミア浄水場の調査を行った。近年のア

ジスアベバ市での人口の急増に対応するため、同処理場に併設されているダムのかさ上げ工事を行っているほか、浄水場の拡張も計画されている。水処理は硫酸バンドの添加による凝集沈殿ろ過を行っており、水位、水量等がコントロールパネルに表示される。将来的には遠隔からモニタリングし、逆洗等も自動で行うことをめざしている。

### 2-2-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果

財務経済開発省、水資源省、県水事務所等、以下の関係機関に対し、水の防衛隊派遣の趣旨説明、及び協議を行った。

#### (1) 財務経済開発省 (MoFED)

水の防衛隊の背景、趣旨につき説明を行い、理解を得た。先方からは、①水の防衛隊とこれまでの JOCV や SV との相違点、②水分野全体での支援規模、③水分野への協力を重視している理由につき質問を受けた。これに対し、①水の防衛隊はアフリカ開発会議 (TICAD-IV) で表明されたコンセプトであり、派遣人材に対する事前訓練の実施による質の向上と、派遣人数の拡大の質と量の両面から、これまで以上に水分野の協力を推進すること、②水分野全体の支援規模としては、全アフリカに対し、5年間で総額 300 万ドルを想定しているものの、各国の支援額は言及されていないこと、③TICAD-IV でも表明したとおり、日本政府は水分野の協力を重視しており、この背景には、安全な水へのアクセスの向上により、水因性疾患の防止による健康改善、それによる就学・就労時間の増大等、生活に密着した部分で、様々な波及が期待できるためであることを説明した。

#### (2) 水資源省 (MoWR)

水の防衛隊の背景、趣旨につき説明を行い、理解を得た。先方からは資金不足、実施能力不足等、エチオピアの給水分野が抱える問題について言及があった。JOCV や SV を要請しても、リソースが見つからない場合もあることから、リソース確保が可能な分野につき、日本側から提案をしてもらいたい旨要望があり、調査団からは、村落給水において水利組合の指導や衛生啓発の指導を行う村落普及員は、これまである程度の実績があること、また、都市給水分野については、実績はあまりなく、今後日本側でリソースの確保が必要である旨説明した。

#### (3) 南部諸民族州グラゲ県水事務所

水の防衛隊の背景、趣旨につき説明を行った。なお、県水事務所は首都や州都から遠隔地に位置することや予算上の制約から、すぐに JOCV や SV の配置を要望する可能性は低いとのことであった。なお、現在 (2008 年 8 月) アジスアベバで語学訓練中 JOCV 8 名のうち、南部諸民族州の水資源局配属予定である 2 名 (水資源開発・土木) を紹介し、州水資源局配属後は、県レベルの調査等を行う可能性があることから協力を依頼した。先方からは、同 JOCV の活動に期待する旨コメントがあった。

#### (4) 南部諸民族州水資源局

同局では、地下水の賦存量に関する調査や地下水位観測が適切に実施されていない等の課題が見受けられ、今後、同分野へ協力が考えられる。なお、上記 JOCV 2 名が近々配属される予

定である。

また、給水施設が整備された地域では WASH プログラムが水に関する衛生啓発や教育活動を実施している。同プログラムを行う組織として WASH コミッティが結成されているが、このコミッティは水資源省のみならず、教育省、保健省とも連携し、学校や病院等、水施設のあるところで活動を展開している。また、給水施設を維持・管理・運営する組織として水利組合もあり、WASH コミッティとは連携して活動を行っている。2008 年度中に JOCV（村落開発普及員）がもう 1 名配属され、コミュニティレベルで活動を行う予定である。今後の水分野の JOCV の派遣展開については、今後活動を開始する上述の JOCV の状況モニタリングが必要である。

#### (5) アワサ職業訓練校

アワサ職業訓練校は、10 年前に設立され、政府予算により運営されている。水、ビジネス・産業、工業、繊維、建築、ホテル業の 6 学部を有し、現在、JOCV（コンピュータ技術）1 名が配置され、ビジネス・産業学部の IT コースにおいて授業を担当している。同 JOCV の活動は評価され、同校と良好な信頼関係を築いている。

同校の課題としては、実務経験豊富な講師が不足しており、理論中心の授業になりがちであることがあげられる。機械及び工業分野においては、ドイツの協力により、講師に対する技術研修が行われているが、水分野に関しては実践的技術の習得を補うシステムがない。JICA の技プロ「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ III」（EWTEC3）による支援が 2008 年中に開始される計画であり、同プロジェクトではアワサ職業訓練校を含め、職業訓練校 9 校も協力対象とする予定となっている。このため、同プロジェクトと連携して SV の派遣の可能性も考えられる。具体的には、SV を中央の給水技術分野の人材研修センター（エチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター：EWTEC）に配置し、9 校ある職業訓練校を巡回指導することや、また、各職業訓練校に 1 名ずつ配置することも考えられる。なお、各職業訓練校に配置する際は、各校は地方に位置するため、住環境等に留意する必要がある。

#### (6) アジスアベバ上下水道局

同局には 2008 年 3 月から、「給水施設設計」の SV が配属され、同局の給水事業計画作成等において重要な役割を担っている。同 SV の活動が評価され、「水道施設設計」、「電気設備設計」、「下水道施設設計」に関する SV の要望が提出されている。

同局の日本の協力に対する期待は大きく、ニーズ調査団訪問時には、同局から約 20 名の職員が参加する協議（セミナー型式）が開催され、上下水道局長が司会を行い、水製造配布部長より上下水道局の活動、今後の計画についてプレゼンテーションが行われた。また、エチオピア Herald 新聞の記者も同席し、翌日の新聞にて紹介された。アジスアベバ上下水道局のプレゼンテーションによると、現在同局では、人口増加への対応及び給水範囲の拡大のために、大幅な給水量の増加をめざしており、現在の主な水源である地下水に加え、今後表流水の利用も検討している。これに伴い、表流水のポテンシャルについて、今後 2～3 年かけて調査を実施する予定である。また、漏水対策の強化も計画している。

## 2-2-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度

### (1) 現在派遣中・派遣予定の JOCV・SV

エチオピアでは、次に示す水分野の JOCV、SV の長期派遣の実績がある。

- ・派遣が終了した SV としては、オロミア州ウォリソ職業訓練校水資源部に水理地質 1 名（2006 年 3 月～2008 年 3 月）、JOCV としては、南部諸民族州水資源局に上下水道 1 名（2006 年 3 月～2008 年 3 月）の派遣実績がある。
- ・現在派遣中の SV としては、アジスアベバ上下水道局に給水施設設計 1 名が在籍する。
- ・今後、配置予定、派遣予定の JOCV、SV は次のとおり。

#### 1) JOCV

- ・現在（2008 年 8 月上旬）、土木、水資源開発の JOCV 各 1 名の合計 2 名が JICA エチオピア事務所で研修中であり、研修終了後 8 月下旬に南部諸民族州水資源局に配属予定である。この 2 名については、今回のニーズ調査に同行し、各調査・協議を通じて、専門知識の強化を図った。また、9 月下旬に村落開発普及員 1 名がエチオピアに到着し、同じ配属先に配置予定である。

#### 2) SV

- ・2008 年度秋募集にて、水理地質の SV1 名（春募集で募集したが人材を確保できず再募集）を募集し、EWTEC への派遣を行う計画である。
- ・同様に、2008 年度秋募集にて、アジスアベバ上下水道局に配属する水道施設設計、電気設備設計、下水道施設設計各 1 名の合計 3 名の SV を募集する計画である。
- ・これら SV について、国内で人材が確保された場合、2009 年 6～10 月に派遣される見込みである。

### (2) 水の防衛隊派遣について

- ・このようにエチオピアでは、既に水分野のニーズが確認され、要請もなされていることから、これらの派遣予定、配置予定の JOCV、SV に対して、必要な研修を行い、水の防衛隊として派遣、配置することが望ましいと考えられる。
- ・村落開発普及を行う JOCV については今後、更に派遣人数を増加させる可能性もあるが、9 月に派遣予定の JOCV の活動状況をモニタリングし、対応を検討することとする。また、EWTEC と連携して職業訓練校 9 校に常駐する SV の派遣については、必要性・妥当性を確認中である。
- ・また、アジスアベバ上下水道局に派遣を計画している SV については、早期の派遣が望まれることから、短期派遣も検討する。

## 2-3 セネガル共和国

### 2-3-1 水供給に関する状況

セネガル共和国（以下、「セネガル」）は、北部は降水量が約 200mm/年と乾燥地域であり、南部に向かって降水量が多くなる。南部のガンビア川沿いでは約 1,000mm/年、南部国境に近いカサマンス地方では約 1,600mm/年にも達する。セネガルにおける大規模な河川は北部のセネガル川、南部のガンビア川のみであり、それらの流域以外は北部の乾燥域から南部の降雨域まで、地下水を水源とした給水が一般的である。現在見られる給水施設は、素掘りの伝統的浅井戸（手汲み）、コン

クリート製浅井戸（手汲み）、ハンドポンプ付き井戸（浅井戸、深井戸）、風車井戸（浅井戸、深井戸）、ソーラーシステム式深井戸、発電機＋水中ポンプ式深井戸に大別される。セネガルの中部から北部にかけては、地下水位が深いことから、ハンドポンプの設置はほとんどない。また、一定規模の村落が多いこともあり、中部・北部の村落給水施設はレベル2のものが多い。一方、南部では、降水量が多いこともあり、地域によっては地下水位が浅く、カオラックやタンバクンダ州では UNICEF などが設置したハンドポンプも使用されている。北部や中部で安全な水を安定して給水するためには、深度 150～500m の基盤岩の被圧地下水を揚水する必要があり、2002 年時点でポンプ付き揚水施設による深井戸からの給水率は農村部で人口の 56%、都市部で 78%となっている。

ディーゼル発電機、外部電力、ソーラーエネルギーを電源としたポンプを設置した井戸数（いわゆるレベル2）は全国で約 1,200 井ある（2008 年）。これらの給水施設の問題点として、一部の給水施設において①施設の老朽化（スクリーンの目詰まり、揚水管の腐食、揚水ポンプや水中ポンプの能力低下）による揚水量の低下、②揚水ポンプの故障、③送水施設の損傷、④発電機の故障。また、レベル1の一部では、ハンドポンプの故障等が問題となっている。さらに、地区によっては地下水の塩水化、塩水クサビの貫入（沿岸部）、炭酸塩物質、鉄・マグネシウム、フッ素の多量含有など水質上の問題もみられる。

給水施設建設に関する協力としては、わが国の無償資金協力が 1979 年から 2007 年まで、第 13 次にわたり実施され、約 100 ヶ所でレベル2の給水施設の建設やリハビリ拡充等を実施し、これにより、約 35 万人の村民が安全な水にアクセスできるようになった。安全な水を安定的に供給するためには、給水施設の整備に加え、維持管理が重要であり、このための技術協力として「セネガル国安全な水とコミュニティ活動支援計画フェーズ I」（PEPTAC）を実施し、現在は「安全な水とコミュニティ活動支援計画フェーズ II」（PEPTAC2）を実施している。

## 2-3-2 技プロ、無償等の現地サイトの状況

### (1) ンダメ（Diender Ndamé）（無償）サイトの状況

ンダメは平坦な地形の農村地域で、1986 年に無償資金協力「地方水道整備計画」により建設された給水施設が見られる。衛生啓発や住民の生計向上まで含めた水利用者管理組合である ASUFOR は設置されていないが、給水に特化した水利用者組合が設置され、適切に料金徴収が行われ、約 200 万円が井戸修理のために貯蓄されている。同施設は、深井戸、発電機を併設したポンプ小屋と高架水槽から構成され、24 時間/日にわたって 8 村 2,920 人の住民に給水している。井戸径は 10 3/4"（最終井戸径 80mm）、静水位は約 56m、最大揚水可能量は 48m<sup>3</sup>/時（ポンプ揚水量 34m<sup>3</sup>/時）、井戸深度約 240m、ポンプ深度は約 68m である。高架水槽は底面の高さが 15m、水槽高が 5m、100m<sup>3</sup>容量である。水利用は生活用水（70%）、灌漑用水（30%）で、水価は 175CFA フラン（Fcf) /m<sup>3</sup> [1Fcf≒0.261 円（2008 年 8 月時点）] である。ポンプの運転には通常外部電源を使用し、停電時に使用する発電機（イタリア製 MOTORI）を設置しているものの、同発電機は老朽化が進行しており、停電時の給水が困難な場合がある。その他の問題点として、水中ポンプが 10 年以上使用されていて老朽化しているため、必要量の揚水が困難となっていることがあげられる。組合のメンバーによれば発電機、高架水槽の点検を 1 回/月の頻度で行っているとのことである（聞き取り調査結果）。

(2) タイバ・ンジャイ（無償）サイトの状況

タイバ・ンジャイは平坦地に位置する農村で、1981年に無償資金協力で高架水槽が建設されたが、1999年には更に施設が増設され2基目の高架水槽の建設や深井戸の掘削が行われた。現在、2基の高架水槽、2本の深井戸（1976年、1999年にさく井）、2基の発電機（EU製）が設置されている。なお、現在は外部電力により運転されており、停電時にのみ発電機が使用されている。2台の発電機と1基の井戸（1号井）は1カ所の機械室に設置されているが、もう1つの井戸（2号井）は機械室から約800m離れた地点に位置する。帯水層は白亜紀の砂岩から成る。井戸の仕様は1号（揚水中止井）、2号（使用井）の順に、深度が約370m、410m、ポンプ揚水量が20m<sup>3</sup>/時、30m<sup>3</sup>/時、ポンプ位置が約100m、110mである。給水地域は25村、裨益人口は2万6,000人に及ぶ。

施設の問題点は、1号井の水中モーターポンプが長期間使用されたのち、砂をかみ破損したため、今は稼働していない。また、1基の高架水槽は送水管が直下部で破損しているため、使用不可能の状態である。揚水を停止している井戸については改修を目的に、ボアホールカメラを挿入して、井戸内部状況の観察を実施済みとのことであり、そのために約70万Fcfaを支出している。発電機やポンプの交換はこれまでに2~3回、ASUFORが自ら行っている。

また、メーターの設置により村人の節水が進み、結果としてもたらされた水を活用し、農作物の栽培、ミルの導入による製粉等が行われている。これらの一連の活動・成果が村人の生計向上につながり、また、村人が給水施設の維持費を支払うことを可能にしている（聞き取り調査結果）。

(3) ペテワラク（サウジアラビアファンドによる支援）サイトの状況

1989年にサウジアラビアの支援により給水設備が建設されたが、2年前からディーゼル発電機の能力が低下している。燃費が悪化しており、エンジンの稼働1時間当たり6Lのディーゼルを消費、1日11時間の運転でコストがかさんでいる。エンジンを格納している部屋の天井（屋根）は外れており、雨天時は雨水が室内に降り注ぐ状況である。ASUFORがよく機能しており、エンジンの修理や井戸の修理（ケーシングの交換等）を積立金（現在700万Fcfa）で賄っているが、エンジンの交換や格納庫の修理等大規模な修理はASUFORには困難である。なお、修理の規模によっては政府からの補助が得られる場合もあるとのことである。

給水人口は20の村落に住む3,000人で、水の価格は300Fcfa/m<sup>3</sup>、使用水量は4.3L/人/日程度である（聞き取り調査結果）。

(4) ンダテベラクホール（無償）サイトの状況

1989年に無償資金協力により給水施設が建設された。給水人口は13村、総受益者数6,340人、中心村落3,000人（2003年）で、水の価格は家庭向けが175Fcfa/m<sup>3</sup>、公共用が200Fcfa/m<sup>3</sup>、家畜向けが175Fcfa/m<sup>3</sup>と設定されている。ASUFORは理事会メンバー35名、事務局メンバー9名から構成されており、年に1回住民総会が開催されており、よく機能している。1998年に設置されたポンプ、エンジンは共に老朽化が進み、ASUFORの積立金により、中古品への交換等の対応をとっているが（新品は高価であり購入できなかった）、2005年以降ポンプの揚水可能量が年々低下し、1998年当初50m<sup>3</sup>/時であったのが、現在は30m<sup>3</sup>/時となっている（聞き取り調査結果）。

### 2-3-3 水の防衛隊派遣に関する協議結果

水の防衛隊の派遣に関し、水と衛生のミレニアムプログラム、地方給水・水理省維持管理局、ティエス地方都市給水公社の関係者と協議を行った。

#### (1) 水と衛生のミレニアムプログラム事務局 (Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire : PEPAM)

同プログラムは 2005 年より実施されており、水に関連する省庁及びドナーが協力し、水と衛生に関する目標を達成することをめざしている。

協議においては、今回の調査団派遣の目的を説明したうえで、給水に関する情報やボランティアの派遣により日本が貢献できる分野についてのコメントを求めた。

同プログラムでは、安全な水へのアクセス率向上のためには、村落部の古い給水施設のリハビリが重要であると考えているとのことであった。水分野のボランティアとしては、衛生啓発活動分野や既存データベースの活用促進のための IT 分野における協力の可能性が示された。

#### (2) 地方給水・水理省維持管理局 (Direction de l'Exploitation et de la Maintenance : DEM)

同局は地方における給水施設のメンテナンスの実施とそれに関して ASUFOR を指導する機関である。なお、これまで行ってきたこれら給水施設のメンテナンス業務のうち、比較的規模の大きなメンテナンス業務について、2009 年末から 2010 年初めに民間に委託する計画もある。

ボランティア派遣に関しては、今後同局の主な業務となるメンテナンスの計画・立案・監督・モニタリング分野についての協力の可能性について言及があった。また、電気ポンプやジェネレーターの故障が多いことから、電気や機械に関する技術支援（計画・立案・監督・モニタリング）に関する協力の要望が示された。

DEM の役割自体が変わっていく過渡期にあり、DEM 自体の位置づけを模索しており、組織体制運営についての協力（本邦研修等）についての要望も示された。

その他にネットワークングやデータベース管理、ソフトウェア操作等コンピュータ分野におけるニーズも示された。

#### (3) ティエス地方都市給水公社 (Société Nationale des Eaux du Sénégal : SONES Thies)

ティエス地方給水公社は地方都市であるティエスの給水の実施、給水施設の維持管理を担っている。当地域が有している水供給に関する大きな課題として、①給水量の不足、②水質の問題（カルシウムを多く含む）があげられた。給水量の不足については、①カルシウム付着による送水管の通水断面の縮小、②人口増加、③不安定な電力供給が大きく関係しているとされた。その解決策として、水源（井戸）の拡充、給水タンクの追加及び停電時用のジェネレーターが必要であることがあげられた。

また、漏水箇所修復に関して、計画的に実行し（2008 年 1～7 月の間に配水管 683 ヲ所、給水管 2,500 ヲ所を修復済み）、これら修復に係るオペレーションについては通報後 8 時間以内に対応していることが紹介された。



## 2-3-4 水の防衛隊としての援助の可能性と優先度

### (1) 地方給水・水理省維持管理局 (DEM) の動向

- ・ DEM では、2009 年末～2010 年に DEM が行っている地方給水施設のメンテナンスのうち、比較的規模の大きなメンテナンスを民間に委託する計画があり、このため、日本からの協力としてはメンテナンスそのものではなく、メンテナンスに関する計画立案、監督、モニタリングの分野について要望が示された。
- ・ また、上記に関連し、メンテナンスを民間に委託したあとの DEM の体制づくりや活動計画等に関しての協力（本邦研修等）の要望も示された。

### (2) 節水によって使用可能となった水の活用

- ・ セネガルでは、井戸建設によって得られた水を節約し、飲料水としての活用に加え、野菜栽培や養鶏等に活用し生計向上を図っているという特徴があり、それらの分野でのボランティアの派遣要望がある。JICA の「安全な水とコミュニティ活動支援計画フェーズ I」実施サイトであるルーガ州には、現在も、「野菜栽培」や「果樹」の JOCV が派遣されている。また、「村落開発普及員」（短期）の要望もあり、要請書が提出済みである。
- ・ 現在、JICA の「安全な水とコミュニティ活動支援計画フェーズ II」を実施しているタンバクンダ州においては、節水によって使用可能となった水の活用のための「村落開発普及員」（2名）、「野菜栽培」（2名）の JOCV の要請があり、「村落開発普及員」2名については 2009 年 1 月に、「野菜栽培」1名については 2009 年 6 月に派遣予定である。

### (3) 水の防衛隊の派遣について

- ・ DEM に関しては、①維持管理の計画立案、監督、モニタリングを行う SV の派遣が想定されるが、具体的な内容については、更に協議を行う必要がある。
- ・ ②節水によって使用可能となった水を活用するための村落開発普及員や野菜栽培等の要望が多くあり、ルーガ州やタンバクンダ州においては既に派遣予定がある。
- ・ 水利組合のなかには、活動内容を改善する必要を有する箇所もあり、③水利組合の指導のための村落開発普及員についての派遣も考えられる。

## 第3章 調査結果のまとめと考察

### 3-1 各国の給水に関する課題

各国の給水に関する課題を次に示す。

#### 3-1-1 タンザニア連合共和国

- ・需要に見合うだけの給水施設の整備が遅れており、都市、村落部、共に給水率が低く、生活用水に容易にアクセスできない住民が多い。
- ・水理・水理地質技術者が少なく、持続的な地下水利用をめざした精度の高い水理地質調査が実施されておらず、技術的に妥当な地下水開発計画を推進することが難しい。
- ・水資源のモニタリングが系統的に実施されておらず、データの蓄積が少ない。地下水に無機塩類や有害物質（カルシウム、マグネシウム、鉄、マンガン、ヒ素、フッ素など）を含んでいる地区が国内に点在していることもあり、注意が必要。
- ・総合的な地下水開発を推進するために不可欠な基礎資料やモニタリングデータ（水理地質図、井戸台帳、さく井記録、地下水位、水質、揚水量等）の整備が遅れており、また、既存資料の管理が不十分で、データのデジタル化も進んでいない。
- ・給水事業に関する地方分権化が図られているが、地方は予算措置、組織力、技術力、施設管理能力が不十分である。このような状況から、県郡水資源開発事務所が行う水利組合に対する指導は不十分である。

#### 3-1-2 エチオピア連邦民主共和国

- ・給水施設が不足しているほかに、既存施設の約 30%が老朽化し、利用できないことが、特に村落での低い給水率に結びついている。
- ・給水施設（特にレベル1のハンドポンプ）で消耗部品が損傷しても迅速に交換できないために、揚水できなくなっている施設も見られる。特に主要都市から離れた村落では、近隣にも修理部品店がなく持続的な水利用に支障を来している。
- ・給水施設の維持管理分野に携わっている技師が少ない。人材育成にかかわる機関として設立されたエチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター（EWTEC）が、更に主体的な活動を展開することが期待される。
- ・地下水についてモニタリングが系統的に実施されていないことにより、地下水利用可能量や地下水汚染の実態が十分に把握されていない。水資源開発計画策定にあたっては、これらの水資源情報が不可欠である。
- ・地下水開発の指針を策定するための情報となる正確な井戸台帳や水理地質図の整備が進んでいない。
- ・給水事業に関する地方分権化が図られているが、地方は予算措置、組織力、技術力、施設管理能力が不十分である。このような状況から、県郡水資源開発事務所が行う水利組合に対する指導は不十分である。
- ・アジスアベバ上下水道局は、現在、需要量の約半分の量を給水しており、2025年までに現在の供給量を30%程度増加させる計画であるが、同年までに需要量が2.5倍となると予想されており、今後一層、給水が不足することが予想されている。一方で、市内配水管の老朽化に伴う漏水

が多く、漏水対策が重要な事項として考えられる。また、地区によっては配水系統が把握されていないなどの問題も抱えている。

### 3-1-3 セネガル共和国

- ・セネガルでは1981年に世界銀行が提唱した「水と衛生の10ヵ年計画」以降、急激に増加した給水施設が今では老朽化し、その一部について修繕や更新が必要となっている。
- ・無償資金協力等で建設したレベル2の給水施設は、既に20～30年の歳月を経ているためやむを得ないものとするが、複数の深井戸で揚水管、ポンプ（水中ポンプ、エンジンポンプ）、発電機、高架水槽（塔）、配水管の老朽化が確認された。水利用者管理組合の努力で部品等の修理、更新が実施されているが、交換・更新時に技術を有する電気機械工や井戸技術者が実施/施工管理する例はまれで、不適切な修繕/設置が施されているものもある。
- ・故障時の状況から判断すると、発電機の操作ミス等の人的要因や、深井戸の水理地質（水質も含む）が原因で、管の酸化や炭酸カルシウムの管内付着による通水断面の縮小、スクリーンの目詰まりなどが生じている可能性がある。前者については職業訓練校などの研修センターで基礎的な井戸揚水技術を習得した技術者が、改めて正しいノウハウを村落に普及することが必要である。後者については、ボアホールカメラ等による井戸の現況診断後に再生が可能な場合は管内清掃を行うことが必要。発電機等の部品の金属疲労については、不適切な修繕は耐用年数の短縮につながるため、可能であれば専門業者への委託、純正部品の調達により対応することが望ましい。なお、技術的に井戸の再生が可能であっても、井戸新設のためのコストと比較のうえ選択することが必要である。その他高架水槽の漏水等については、新設若しくは更新による対応となる。
- ・給水施設の維持管理に関しては、施設の整理、整頓が不十分で、故障時の円滑な対応のためにも、ワークショップなどを通じた再教育が必要である。
- ・水質管理が不十分な例もあり、浅井戸等の利用時に問題視される水質（硝酸、鉄、フッ素など）の状況把握が必要である。
- ・さく井データや地下水データが系統的に整理・保管されていない場合もあり、作業が非効率なものとなっている。モニタリングデータの蓄積とともに、データベースの構築を行うことが望ましい。

## 3-2 各国において必要とされる協力分野

### 3-2-1 タンザニア連合共和国

タンザニアでは新たな水資源を開発することで、低い給水率を解消することが急務である。そのためには、安定して供給可能な地下水を対象とした水源開発を中心に推し進めることが肝要である。また、給水施設の整備などハード面から得られる効果を持続させるために、運営、維持管理などソフト面からの支援も不可欠である。

このような状況から、ニーズの優先度の高い順に、①水資源開発、給水施設の建設や既存施設の改修、②給水施設維持管理能力の強化（技術分野）、③既存の給水施設の住民による料金徴収を含めた運営及び衛生啓発活動の強化、④水関連データベースの構築及び人材育成の推進があげられる。

水資源開発・給水施設建設や運営維持管理について、現在、無償資金協力や技プロを実施しており、水資源開発、給水施設の建設や既存施設の改善、給水施設維持管理能力の強化に関し、それら

のプロジェクトとの連携による効果も期待できる。

ザンジバルの都市給水については無償資金協力により施設を改修中であり、料金徴収に関する技プロ「ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクト」も実施中であるため、これらと連携し、水の防衛隊を派遣することも考えられる。

### 3-2-2 エチオピア連邦民主共和国

エチオピアにとっては世界最低の給水率を改善することが、最優先課題である。そのためエチオピア側の主要なニーズとして、村落給水、都市給水ともに①給水施設の整備、②給水技術者の育成、③施設維持管理体制の構築があげられており、それぞれのコンポーネントが相互に連携をとって推進される必要性がある。

同国では地下水開発技術者等を養成する技プロ「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ III」を2008年中に開始予定である。また、南部諸民族州において給水施設建設・維持管理人材を育成する「南部諸民族州水供給改善計画」を実施中であり、これらと連携した水の防衛隊派遣も考えられる。

また、都市給水に関してはこれまで、技術協力、資金協力とも実施してこなかったが、2008年3月にアジスアベバ上下水道局に派遣された給水計画のSVの活動が良好なこともあり、水道施設設計、電機設備設計、下水道施設設計のSVの要望がある。

### 3-2-3 セネガル共和国

セネガルでは日本の無償資金協力や各国ドナーが建設した施設の老朽化しが進行していることから、それらの一部について改修が必要である。ASUFOR等の利用者水管理組合の多くは活動が活発であり、日々の料金徴収、ポンプの運転、維持管理は良好に行われているものの、大規模な補修は困難であり、この大規模な補修について対応する必要がある。一方、一部の利用者水管理組合では料金徴収や日々のメンテナンスが不十分な場合もあり、これら①利用者水管理組合に関する指導に関する協力が必要である。また、今後、地方給水・水理省維持管理局（DEM）が行う②給水施設メンテナンスに関する計画立案、監督、モニタリングの分野も必要である。

また、セネガルの特徴として、節水により得られた水を野菜栽培等に有効利用しており、この③水の有効利用に関する分野への協力の要望も考慮する必要がある。

水の防衛隊の派遣に関しては、前2国と同様に現在実施中の技プロ「安全な水とコミュニティ活動支援計画」（PEPTAC）と連携しての派遣も有効であると考えられる。

## 3-3 援助における留意事項（ボランティア派遣関連その他）

### (1) ボランティアの要請取り付けにあたっての留意事項

活動内容や任地選定に関する以下の点に留意する必要がある。

#### 1) 水の防衛隊としての活動範囲

限られた現地活動費での活動であり、給水施設の大規模な補修等の大がかりな活動は困難である。他方、現地に密着した草の根レベルの活動こそが強みであり、これらボランティア活動の特性を考慮する必要がある。

2) 受入機関からの住居・車両等の提供

活動範囲が広域にわたるボランティアについては、受入機関からの車両の提供が必要となるが、受入れ機関の負担となるため、車両の提供はなされないことが多い。一方、青年海外協力隊（JOCV）へのバイクの貸与や、シニア海外ボランティア（SV）自身による車の運転は、安全面を十分に考慮する必要があるとあり、各国の状況、各国で決定している規則に従って対応する必要がある。

3) 安全性

非常事態発生時における安全な場所への避難経路の確保や、疾病時の搬送経路の確保を考慮する必要がある。

4) 生活環境と医療事情

SVは年齢を考慮すると、任地での生活条件にもより配慮が必要であり、また、体力にも考慮し、医療事情が比較的良い場所を選択する必要がある。

5) カウンターパートの配置

活動成果の持続性を担保するために、必ず技術移転相手方であるカウンターパートの配置を徹底する。

以上の点を在外事務所と意識を共有しつつ、派遣国の個別の事情も十分考慮したうえで、ボランティアの要請取り付けを実施する必要がある。

(2) 「水の防衛隊」としてのボランティア派遣にあたっての留意事項

派遣事前準備を実施するにあたっては、以下の施策を考慮する必要がある。

1) 質の確保

ボランティアのうち、JOCVで派遣される場合は、十分な技術力を有していないことが多い。そのため、2009年度以降は技術補完研修を制度的に実施し、技術力を高めることとする。

2008年度については、派遣前に可能な範囲で、JICAの水分野の取り組み、給水案件の概要等基礎的な研修を行うこととする。また、現地において、技プロが実施中の場合は、プロジェクト専門家からの研修も行うこととする。

2) 人数の確保

JICAでは、アフリカ開発会議（TICAD-IV）の5年間に200名程度の水の防衛隊の派遣を計画しているが、これまでも、水分野のJOCVやSVは応募が限られており、募集しても応募者が不足することが多かった。このため、各種広報に努める必要がある。

## 第4章 まとめ（総括所感）

タンザニア、エチオピア、セネガル3カ国に対するニーズ調査の結果、3カ国とも、安全な水の安定的な確保が課題であり、水の防衛隊派遣の必要性が確認された。今後、次の事項に留意のうえ、水の防衛隊の派遣を検討する。

### (1) 各国の状況の的確な把握

- ・今回の調査では、3カ国とも、給水状況に課題があることが確認されたが、各国で優先分野が異なり、それぞれの国における優先分野を明確にしたうえで派遣する必要があることが判明した。
- ・今後、JICA 事務所を通じたニーズ確認を主体とするものの、必要に応じて、調査団の派遣を行うこととする。

### (2) 国内でのリソースの確保

- ・これまで、水分野の青年海外協力隊（JOCV）やシニア海外ボランティア（SV）の確保が困難であった事例もある。このようななかで、派遣人数を増加させることから、必要な対応を行う。
- ・具体的には、日本の関連する団体（関連省庁、水道協会等）に対して、説明や協力要請を行う。

### (3) 派遣する JOCV や SV の質の確保

- ・効果的な協力とするためには、派遣する JOCV や SV の技術力の向上を図る必要がある。
- ・2008年度は、事前研修をできる範囲で実施し、2009年度以降は計画的に準備を行い、技術補完研修を本邦において実施することとする。また、エチオピアにおいて、村落給水に関する研修主体のプロジェクトを実施している EWTEC（エチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター）での研修も考える。

### (4) 水の防衛隊の方向性の検討

- ・水の防衛隊は JOCV と SV の派遣を中心とし、今後とも、村落開発普及員による「安全な水」に関する啓発活動が主体となると思われるが、一部、調査団ベースでの技術者派遣を考える。
- ・給水施設の維持管理に関しては、建設された給水施設の稼働率の低下を防ぐことを主な目的とする。このため、維持管理に関する技術協力プロジェクトを実施中の国においては、同プロジェクト実施中に水の防衛隊（ボランティア）を派遣し、技術協力内容、技術協力の実施方法を習得し、そのうえで、同プロジェクト終了後も活動を継続し、給水施設維持管理技術を定着させることが有効であると考えられる。
- ・施設の新規建設については、水の防衛隊は、水理地質に関する調査・データの整理解析等による協力をを行い、その後の給水施設建設や改修に対する準備についての協力をを行うことが妥当であると考えられる。また、それらの活動は、その後の無償資金協力や先方の資金による施設建設、改修が行われる場合に役立つものと期待される。
- ・一方、給水施設建設そのものや水利組合の設立・育成という無償資金協力や技プロで実施してきた事業も水の防衛隊に組み込むべきとの意見もあり、今後、対応を検討する必要がある。