

## 事業事前評価表（開発計画調査型技術協力）

作成日： 平成 25 年 2 月 26 日

担当部署： 地球環境部水資源二課

1. 案件名
エチオピア国「アワシュ川中流域地下水開発計画プロジェクト」
2. 協力概要
(1) 事業の目的 本調査は、エチオピア国の中央部に位置するアワシュ川中流域において、主要な帯水層を特定し、その結果を含めた当該地域の水理地質図を作成した上で、地域内にある小都市 <sup>1</sup> （人口約1万人以下）の給水計画を策定することにより、水分野の開発計画（Universal Access Program <sup>2</sup> 、UAP <sup>2</sup> ）及びエチオピア地下水資源評価プログラム（Ethiopian Groundwater Resources Assessment Program <sup>+</sup> 、EGRAP <sup>+</sup> ） <sup>2</sup> の目標達成に寄与する。
(2) 調査期間 2013年7月～2015年6月を予定（計24ヶ月）
(3) 総調査費用 約2.5億円
(4) 協力相手先機関 責任官庁：水エネルギー省（MoWE: Ministry of Water and Energy） 実施機関：水エネルギー省地下水調査局 カウンターパート機関： エチオピア地質調査局（GSE: Geological Survey of Ethiopia） エチオピア・ウォーター・テクノロジー・センター（EWTEC: Ethiopian Water Technology Center） オロミア州水資源局 アディス・アベバ大学（Addis Ababa University） アダマ大学（Adama University）
(5) 計画の対象（対象分野、対象規模等） 1) 対象分野：水資源開発 2) 対象規模及び対象地域： ・水理地質図の作成に関しては、オロミア州、アムハラ州及びアファール州にまたがるアワシュ川中流域（20,367 km <sup>2</sup> ）を対象とする。 ・給水計画の策定に関しては、オロミア州内の3ゾーン（県）（West Harerge Zone：約2,783 km <sup>2</sup> 、Arsi Zone：約4,668 km <sup>2</sup> 及びEast Shewa Zone：約8,024 km <sup>2</sup> ）の約25小都市を対象とし、それらの小都市給水計画の優先順位づけを行う。

<sup>1</sup> エチオピア国において人口2,000人以上でマーケット等の機能を有している町及び人口2,000人未満でもフレダ（郡）事務所がある町はフレダタウンと呼ばれ都市（Urban）に分類される。その中でも人口10,000人未満の町を小都市とされており、無償資金協力の対象として分類されている。給水システムは主に公共水栓等へのパイプ給水であり、事業分類上は地方給水となる。

<sup>2</sup>EGRAPは、全国の地下水資源のデータベースを整備し、効率的な水資源開発を行うことを目的とした地下水調査にかかる国家マスタープラン。効果的な運用がなされていなかったため、2006年に新しいプログラムとしてEGRAP+が実施されている。

### 3. 協力の必要性・位置付け

#### (1) 現状及び問題点

エチオピア国（「エ」国）における給水率は 42%（都市給水率は 96%、村落給水率は 32%）（UNICEF/世界保健機関、2008 年）であり、サブサハラアフリカ平均の 60%に比べても低い水準にあり、安全な水の確保に向けた早急な対応が必要である。同国では、水源の 9 割を地下水に依存しているが、効果的な地下水開発・持続的な地下水利用を行うための地下水に関する情報が少なく、大きな弊害となっている。

本事業の対象地域であるアワシュ川中流域（アワシュ川全流域 119,000km<sup>2</sup>のうち、約 2 万 km<sup>2</sup>）は、旱魃の影響を受けやすいアフリカ大地溝帯の一部に位置しており、2011 年には深刻な旱魃被害が発生していることから、旱魃に対する脆弱性への対応として地下水開発の必要性が高まっている。この地域では、小都市の人口増加に伴い、ますます水需要が増大しつつある中、年間変動が比較的少ない地下水の開発が望まれている。しかしながら、水理地質の情報が不十分であるため、地下水の水量・水質が予め把握できず、井戸掘削が失敗する場合もあり、地下水開発が進んでいない。また、同地域に位置するバサカ湖では水位上昇が 1960 年代から始まり、広がり続ける湖水面の影響で湖の周辺にある町の民家が浸水するなどの被害が生じており、バサカ湖の水源として考えられている地下水涵養の機構を把握する必要がある。以上から、水理地質の情報を取り纏め、帯水層を特定し、地下水開発を促進するための詳細な調査が必要となっている。

また、同地域にあるオロミア州の人口は約 2,700 万人であり、エチオピア国の総人口の約 4 割を占めている。同州の給水率は、68.5%（2010 年）と全国平均と同水準であるが、州単位では安全な水にアクセスできない人口が最も多い。本プロジェクトにおける給水計画策定の対象ゾーンの人口は、West Harerge Zone で 190 万人、Arsi Zone で約 260 万人、East Shewa Zone で約 140 万人となっている。これらの地域では、小都市や村落が分散しているため、浄水場を建設し給水するのではなく、安全な水として簡易に利用可能な地下水の開発が現実的である。実際に、これらの小都市や村落では地下水と湧水が主要な水源となっている。小都市の人口増加に伴い、ますます水需要が増大しつつある中、地下水の詳細データに基づく地下水開発による給水計画の立案が喫緊の課題となっている。

#### (2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

エチオピア政府は、2011 年に国家開発計画「成長と構造改革計画」（GTP : Growth and Transformation Plan、2010/11-2014/15）を策定した。GTP では 4 つの目標に対して、7 つの戦略が掲げられており、これらの戦略のひとつである「社会開発の拡張と質の向上」において、安全な水へのアクセス改善が示されている。GTP の目標達成に向けて、エチオピア政府は給水分野の戦略プランとして、2006 年に UAP を策定し、2011 年には UAP2 として改訂し、2015 年までに都市部の給水率を全国平均 91.5%（2010 年）から 100%に、農村部の給水率を全国平均 65.8%（2010 年）から 98%に向上させるという目標を掲げている（一人当たりの消費量を都市部では 20 リットル/日、農村部では 15 リットル/日と設定）。

また、エチオピア政府は、地下水資源の開発・管理への投資の高まりを受け、これらに資する地下水資源情報の提供を目的に、2000 年に国家計画として、地下水資源評価プログラム（EGRAP）を策定した。同プログラムの中で、地下水評価や水理地質図の作成が進められてきたが、十分な進捗が得られなかった。その後、2006 年に EGRAP の一層の促進を目的として、EGRAP は EGRAP+として見直され、地下水評価や水理地質図として整備された情報が地下水開発や地下水管理に有効活用されるよう改善が図られた。EGRAP+では、地下水データベース（ENGDA: Ethiopia National Groundwater Database）の構築、地下水資源調査の実施及び水理地質図の作成、NGI（National Groundwater Institute）の設立が予定されているが、開発パートナーによる支援が限定的であることもあり、進捗は芳しくない。本事業は、対象地域での水理地質図の作成と給水計画の立案を支援するものであり、同国の政策と合致する。

### (3) 他国機関の関連事業との整合性

国際連合児童基金（UNICEF）、国際原子力機関（IAEA）、アメリカ地質調査所（USGS）等の国際機関並びに他国機関が、EGRAP+の下、地下水調査を実施していた。これら地下水資源の調査にかかる事業は、政府方針との整合性を確保するとともに調査の重複等を防ぐために、水エネルギー省地下水調査局を窓口としている。

また、村落給水分野においては世界銀行のWSP（Water and Sanitation Program）、アフリカ開発銀行（AfDB）、UNICEF、EU、イタリア政府等が主要ドナーである。小都市における共同水栓方式給水施設（レベル2施設）への協力はEU等一部ドナーが実施しているものの、ハンドポンプなどの点給水施設建設（レベル1施設）に比べ協力規模は小さい。

UNICEFが南部諸民族、アムハラ、ティグライ、オロミアの4州において64ワレダ（郡）を対象に、学校・保健センター支援を含む浅井戸による給水・衛生改善プロジェクトを実施する予定である。本調査対象地域においてはArsi ZoneのSire、Merti、East Shewa ZoneのBoset、West Harerge ZoneのAncharの4ワレダがUNICEFの対象と重複しているため、本調査において実施状況や内容を確認の上、重複を避ける。

### (4) 我が国援助政策との関連、JICA国別事業実施計画上の位置づけ

本調査はTICADIV横浜行動計画（2008年）の「有効な水資源管理と安全な水及び衛生施設へのアクセス」に沿ったものであり、MDGsの「環境の持続可能性確保」に貢献する。また、我が国の対エチオピア国別援助方針の重点4分野の一つである「農業・農村開発」において、「安全な水へのアクセス向上と維持管理」が開発課題として掲げられており、地方部での給水事業、水分野での人材育成及び地下水探査に対する協力を組み合わせて実施し、安全な水の供給力向上と維持管理を支援することとしている。

JICA国別分析ペーパーでは、生活・農業用水、家畜のための水を確保することは村落部の貧困削減に寄与するため、重要な課題であると分析している。また、本事業は、協力プログラム「安全な水へのアクセス向上と維持管理プログラム」の一部をなすものである。

## 4. 協力の枠組み

### (1) 調査項目

本調査は、1年次の基礎調査と2年次の詳細調査・計画策定の2つのフェーズに分けて実施する。基礎調査では水理地質調査、観測井の掘削、水質調査、社会経済状況や給水事情を調査する。詳細調査においては、水理地質図を作成し、基礎調査結果や観測結果に基づく地下水モデリングによる地下水賦存量解析を行うとともに、小都市給水計画案を策定する。それぞれの段階における調査項目は以下のとおりである。

#### 基礎調査

- (a) 地質調査
- (b) 水文解析・水収支
- (c) 物理探査、試験井掘削、揚水試験及び地下水モニタリング
- (d) 水質調査
- (e) 水源別利用実態調査
- (f) 小都市水利用実態調査
- (g) 社会経済調査
- (h) GIS・データベース作成（地下水モデルや水理地質図作成等に活用）
- (i) 環境社会配慮

#### 詳細調査・計画策定

- (a) 地下水の流域界及び涵養機構の調査（バサカ湖の調査を含む）
- (b) 水理地質図（縮尺25万分の1）作成
- (c) 水理地質構造解析・地下水モデリング
- (d) 水需要予測
- (e) 地下水開発・管理（モニタリングを含む）の策定

<ul style="list-style-type: none"> <li>(f) 地下水モデルによる将来への影響予測</li> <li>(g) 小都市給水計画案（M/P レベル）の策定（給水施設（動力源を含む）の設計、給水事業に係る維持管理計画、水使用者の組織強化計画等）</li> <li>(h) 環境社会配慮評価</li> <li>(i) 概算事業費の積算</li> <li>(j) 事業評価</li> <li>(k) 技術移転セミナー開催</li> </ul> <p>(2) アウトプット（成果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) アワシュ川中流域における地下水ポテンシャルが把握され、対象地域の水理地質図（1:250,000）が作成される。</li> <li>(b) 流域内の優先小都市を対象とした給水計画が策定される。</li> </ul> <p>(3) インプット（投入）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) コンサルタント（12人、53.5M/M程度） <ul style="list-style-type: none"> <li>① 総括/地下水開発・管理計画</li> <li>② 水理地質/水質</li> <li>③ 小都市給水/水利用計画/維持管理</li> <li>④ 地下水モデル</li> <li>⑤ 火山地質</li> <li>⑥ 気象・水文</li> <li>⑦ 物理探査</li> <li>⑧ 試験井掘削</li> <li>⑨ GIS/データベース</li> <li>⑩ 環境社会配慮</li> <li>⑪ 経済/事業評価</li> <li>⑫ 業務調整/セミナー・ワークショップ</li> </ul> </li> <li>(b) その他  現地再委託による調査（試掘、物理探査、水質試験）。必要な機材の調達。プロジェクト成果の活用を促すためのステークホルダー協議や技術移転セミナーの開催、作業部会の設置による関係ドナーとの情報共有・意見交換。</li> </ul>
<p>5. 協力終了後に達成が期待される目標</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 提案計画の活用目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 地下水ポテンシャル調査及び作成される水理地質図に基づき、対象地域における適切な地下水開発・管理計画が関係ドナー等の協力を得つつ、エチオピア政府により策定・実施される。</li> <li>(b) 策定された小都市給水計画案（施設計画及び維持管理計画）が関係ドナー等の協力を得つつ、エチオピア政府により採用され、実施される。</li> </ul> </li> <li>(2) 活用による達成目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) アワシュ川中流域において、飲料水及びその他の目的のために地下水が有効的に開発され、策定された管理計画に基づき適切に管理される。</li> <li>(b) アワシュ川中流域の小都市における給水率が改善する。</li> </ul> </li> </ul>
<p>6. 外部要因</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 協力相手国内の事情 <ul style="list-style-type: none"> <li>社会的な要因として、対象地域の治安が悪化しないこと。</li> </ul> </li> <li>(2) 関連プロジェクトの遅れ <ul style="list-style-type: none"> <li>なし。</li> </ul> </li> </ul>

## 7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮（注）

### （１）貧困・ジェンダーへの配慮

小都市給水計画案の策定にあたっては、貧困層が多く居住する場所、または水資源にアクセスするのが非常に困難な環境にある地域において安全な水へのアクセスが改善されるように配慮する。また、主に水くみ労働を担う、女性や子供たちが安全に共同水栓にアクセスできるよう、設置場所や設計に配慮を行う。

### （２）環境への配慮

#### 1) 環境社会配慮 カテゴリ分類：B

2) カテゴリ分類の根拠： 本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月公布）」上、セクター特性、事業特性及び地域特性に鑑みて、環境への望ましくない影響が重大でないと判断されるため。

3) 環境許認可： 本調査で確認する。下記、注（１）参照。

4) 汚染対策： 本調査で確認する。

5) 自然環境面： 本調査で確認する。なお、対象地域には国立公園や自然保護区も含まれることから、これらの地域の位置を的確に把握し、環境への影響が無いように支援する。

6) 社会環境面： 本調査で確認する。

7) その他・モニタリング： 本調査で確認する。

### （３）その他（気候変動対策との関連）

本案件は気候変動対策（適応策）に資する可能性がある。

## 8. 過去の類似案件からの教訓の活用（注）

同国の他流域における類似調査案件では、井戸の試掘調査を実施している。同調査の教訓として、リフトバレー地域の地層は硬軟層が繰り返すため、掘削にあたっては2工法（DTH工法と泥水工法）を採用する必要があることが確認されている。また、同調査において、特に、地下水へのフッ素の含有が指摘されていることから、地下水開発に資する情報として、本調査においてもフッ素分布を評価することとする。

## 9. 今後の評価計画

### （１）事後評価に用いる指標

#### （a）活用の進捗度

- ・作成されたアワシュ川中流域の水理地質図の地下水開発計画等への活用状況
- ・策定された小都市給水計画案（施設計画及び維持管理計画）の実施状況

#### （b）活用による達成目標の指標

- ・給水計画案（都市、村落等）に基づき、建設された施設数
- ・小都市部における給水率、給水施設までの距離及び時間
- ・水管理委員会の設置・料金徴収状況

### （２）上記（a）および（b）を評価する方法および時期

- ・調査終了3年後 事後評価
- ・必要に応じてフォローアップ

### （注）調査にあたっての配慮事項

（１）環境社会配慮の検討に際しては初期環境影響評価（IEE）レベル、エチオピアのカテゴリー区分ではスケジュール2レベルの環境社会配慮調査が求められている。また小都市給水計画（M/Pレベル）はJICAガイドラインに従うと戦略的環境影響評価（SEA）が求められている。そこで、環境社会配慮を担当する団員を1名配置し、エチオピア政府のカウンターパート機関である水エネルギー省の環境影響評価担当部と協議しながら、エチオピア法制度に従った環境社会配慮調査を調査分析するとともに、JICA環境社会配慮ガイドラインに沿って適切な環境社会配慮の実施を支援する。