

水供給分野

第1章 水供給分野の概況

1-1 自然条件

1-1-1 地形と土地利用

対象地域のキゴマ州は北西部にブルンディ共和国と面し、南西部はタンガニーカ湖、北部はカゲラ州、北東部にはシニャンガ、タボラ州、南東部はルクワ州に囲まれている。標高は800～2,400mの範囲内にあり、山岳地域に属する。同国の土地利用の形態は表1-1に示すとおり、半数近い面積が森林である。

表1-1 土地利用形態

項 目	面 積 (km ²)	割 合 (%)
森 林	20,371	45
牧草地	9,259	20
湖	8,029	18
耕 地	2,963	7
その他	4,444	10
合 計	45,066	100

1-1-2 水 文

主要河川はマラガラシ、ウガラ、ルグフ川などで、タンガニーカ湖に注がれており、雨期は濁度が高い。タンガニーカ湖水面標高は771～774mの範囲にあり、水位が降下している傾向はない。流出河川はコンゴール共和国側のルグフ川のみでタンザニア側では水位制御はできない。

1-1-3 気 象

降雨の期間は11月から4月までで、年間800～1,600mmの降水量がある。月平均気温は18～28℃の範囲にあり、7～9月が最も寒くなる。

1-1-4 地質と水理地質

キゴマ州はアフリカ大地溝帯の西部地溝帯の側面に属しており、タンガニーカ湖はその地溝帯の一部である。亀裂や割れ目は地溝帯に平行する基盤に発達しており、それらの場所に地下水が賦存している。

タンガニーカ湖畔と比較的大きな河川であるマラガラシ川沿いは浸透の影響もあって、地下水開発ポテンシャルは非常に高い。湖（地溝帯）から離れると緻密な基盤が発達し、地下水賦

存の可能性は少なくなる。同じく表層部分も湖から離れると粘土層になり、地下水賦存も少なくなる。

表 1－2 カスル県とキゴマ県の総人口・受益人口・水道普及率

		総人口	受益人口	普及率
カスル県	都市部	25,014	18,285	73.1
	村落部	420,367	232,463	55.3
	合 計	445,381	250,748	56.3
キゴマ県	都市部	135,000	108,000	80.0
	村落部	404,526	102,345	25.3
	合 計	539,526	210,345	39.0

1－2 対象地域の給水状況

1－2－1 都市部

タンザニアの都市部とは、日本でイメージする都市とは程遠いものであるが、行政上都市部（Urban）と村落部（Rural）に分けられている。本対象候補地域における都市部はキゴマ県キゴマ市とカスル県カスル市が該当する。

(1) キゴマ・ウジジ市の給水

本市ではキゴマ・ウジジ市及び隣接する 3 村落が給水区域となっている。表 1－2 に示すとおり、普及率は 80% と高い水準になっている。水源はタンガニーカ湖で、塩素滅菌を施して、丘にある配水槽までくみ上げて重力にて配水されている。タンガニーカ湖の水質は pH が多少高い（8.4～8.9）ものの、タンザニア水質基準に関しては十分に満たしたもののとなっている。

キゴマ市給水の問題点としては以下の点があげられる。

- ①取水ポンプが老朽化（1960 年代設置）しており、故障が頻繁に発生する。
- ②動力電源はタンザニア電力公社（T A N E S C O）から受電しているが、停電が多く、そのときは取水はできず、配水槽が空になると断水を引き起こす。
- ③配水管が老朽化（1960 年代布設）しているために漏水が多い。
- ④配水システムが継ぎはぎで、複雑になっている。
- ⑤料金徴収率が低い。
- ⑥将来的に人口増加が予想される地区に、配水管が布設されていない。

(2) カスル市の給水

カスル市中心部が給水区域となっており、水源は山腹にある泉と小川である。水源から中腹にある配水槽に重力にて導水し、この配水槽から同じく重力にて市内に配水している。カスル市は配電システムがなく、給水システムにも動力は全く使っていない。なお、この給水方式は Gravity System（重力式給水システム）と呼ばれている。

カスル市給水の問題点は以下のとおり。

- ①小川を水源とし、未処理で配水しているために、雨期には高濁度のまま給水される。
- ②塩素滅菌をしていない。
- ③一部給水区域に断水が頻繁に発生する。
- ④配水管が老朽化しているために漏水が多い。
- ⑤料金徴収率が低い。
- ⑥将来的に人口増加が予想される地区に、配水管が布設されていない。

1－2－2 村落部

村落部についてはキゴマ・カスル両県とも、ほぼ同じ状況で、共通する事項が多いため、まとめて後述する。両県における村落の状況は、人口 500 ～ 5,000 人規模で、大部分は電化されていない。地形的には山岳部が多く、低地に位置するタンガニーカ湖畔沿いにはいまだ道路が整備されておらず、連絡船でしかアクセスできない村落が多い。

過去に、数十か村にエンジンポンプを使った給水システムが建設されたが、燃料費等の維持管理費を補うための料金徴収が困難であることやエンジンの盗難などが原因で、導入された給水システムは稼働していない。ハンドポンプについても約半数が故障し、放置された状況になっている。

表 1－2 に示すとおり、給水率はキゴマ県村落部で 25.3%、カスル県村落部で 55.3%であるが、設置されている給水システムは①カスル市保有のものと同じく重力式給水システム、②ハンドポンプ付き井戸給水施設である。給水システムを保有していない村落住民は素掘りの浅井戸や小川まで行き水を汲んでいる。

タンガニーカ湖畔村落の大部分はタンガニーカ湖から水を汲んでいるが、村民は村落部の湖岸で魚の解体、洗濯・炊事や入浴を行うので、湖岸近くの水は汚染されている。その汚染された水が原因となり、毎年のようにコレラが発生している。湖岸から 50 m 離れた場所の水は汚染がなく、飲料水としても十分使える水質であるが、そこから取水するには動力が必要となる。この安全な水を取水するため、過去にもエンジンポンプ付きの給水設備を導入した村落があるが、維持管理面の問題から継続的には使用されていない。

村落部給水の問題点は以下のとおり。

- ①給水システムのない村落住民は、特に乾期においてはかなり遠方まで、水を汲みに行き、過酷な労働になっている。
- ②重力式給水システムを保有している村落には、カスル市と同様の原因で雨期中は高濁度のままで給水される。
- ③塩素滅菌をしていない。
- ④各村落に専門的な配管工はいないので、故障や漏水した場合、修理が困難である。
- ⑤県水道部は交通手段をもっておらず、各村落の現況を把握していない。

1-2-3 難民キャンプの給水状況について

今回、ルグフ難民キャンプを訪問し、給水状況を確認した。本キャンプの水源は河川であるが、一般に用いられている急速ろ過法で処理され、また、塩素滅菌もされており、水質的に飲料水として、十分に満足できるものである。また、公共水栓を用いて給水しているが、混雑している様子もなく、水量的にも満足されている。周辺村落と比較すれば、難民キャンプの給水状況の方が格段に良いといえる。

1-3 水行政の現状

1-3-1 国家水行政

タンザニアにおける水行政は、これまでの変遷を経て、水・牧畜開発省（Ministry of Water and Livestock Development；通称MAJI）が担当している。これまでの中央集権的な国家運営の下で、水省は、水資源開発、地方・都市給水事業の実施機関として中心的役割を果たしてきたが、近年タンザニア全体における行政改革の流れのなかで、地方分権化と民営化による権限と役割の移譲が進められてきた。1997年の改革によって水・牧畜開発省の主要任務は、給水事業の実働部門を切り離し、法規・政策立案と監督、給水事業の促進、関連機関との調整に係る機能が強化された。また他国への給水事業に係る援助の要請などを行っている。

後述する州水理官事務所と郡水理官事務所は州政府に属するので、行政は大統領府地方自治庁（Presidents Office Regional Administration and Local Government）の下位機関であるが、実際には水・牧畜開発省自体が、州水理官事務所と郡水理官事務所に対し技術支援や助言、計画の承認を行っている。

給水分野では州政府に属する州水理官事務所（Regional Water Engineer Office）が州全体の給水・衛生事業の監督・調整と郡への技術支援を行っている。

都市部では上下水道公社（Water supply and Sewerage Authority）が州行政と関連し、運営操業を実施している。公社として独立採算をめざしているが、厳しい状況下にある。地方では郡庁（District council）に置かれた郡水理官事務所（District Water Engineer Office）が当該地

域の給水事業を管轄し、村落(Village)及びコミュニティーへの支援、参加促進を行っている。州水理官事務所は郡水理官事務所に対し技術的支援を行っているが、予算措置については郡庁が行っている。

1-3-2 対象地域キゴマ州の水行政組織

キゴマ州の水行政は以下のとおり、州水理官事務所統括の下、キゴマ県には都市部を担当するキゴマ・ウジジ上下水道公社、及び村落部を管轄する郡水理官事務所が配置されている。またカスル県では、現在県水道部が都市部・村落部双方を管轄しているが、将来的にはキゴマ県同様都市と村落に担当が分けられ、それぞれが管轄される。

(1) キゴマ州水理官事務所

同事務所は、キゴマ、カスル、キボンド県の水利事業（上下水道以外にも河川や湖の管理も含む）を管轄している。州水理官を長として、水理地質技師、水文技師、土木技師、水質分析技師などで構成されている。水供給関連の具体的な業務は各県からの水質分析、井戸掘削位置の確定、上下水道計画の承認・助言などである。

(2) キゴマ県地方水道部

現在は県水道技師(District Water Engineer)を長として、技術部門10人、管理部門8人の合計18人で運営されている。上下水道公社は料金徴収による収入があるのに対し、県地方水道部は全く収入がなく、県予算のみで運営されている。維持管理に必要な車両や機材もなく、村落の給水施設に故障や問題が生じても迅速には対応できないのが現状である。

(3) キゴマ・ウジジ上下水道公社

以前は上記の県地方水道部の中に属し共に活動していたが、分割民営化によって公社として分割された。本水道公社はキゴマ・ウジジの上下水道の運営を行っている。総裁(Managing Director)以下、技術部門に41人、経理部門に32人の合計73人を擁する。2000年までは、電気料金など維持管理費は県を經由して大統領府地方自治庁が負担していたが、2001年より民営化・独立採算をめざし、彼ら自身で操業・運営していくことになっている。

(4) カスル県水道部

本水道部は都市部と村落部に分割されていないが、2002年には分割されることがある。過去にオーストリア政府が運営についての援助を行っており、車両、太陽光発電式コ

ンピューター、水質分析機器などが調達された。人員は県水道技師を筆頭に経理・管理部門 11 人、技術部門 16 人の計 27 人で運営を行っている。

1－4 水セクターの政策・開発計画

1－4－1 国家水政策（Water Policy）

1970 年の「20 年地方給水プログラム」は、当時の「ウジャマー村建設運動」に代表される、農村を基点としたいわゆるアフリカ型社会主義による開発・発展理念の下、策定され、地方村落部での飲料水給水を対象としており、都市給水や工業用水を含む給水セクター全体を包括する計画とはいいい難い。1980 年代まで水資源開発に係る政策は、複数の省庁により各セクター間の調整がなされぬまま独自に進められ、異なる開発目標や相反する戦略がとられてきた。

このような事情から、上位計画の見直しに加えて、統一的な目的の下での給水セクター開発を推進するための具体的指針を与えるべく、1991 年、「水政策（Water Policy）」が策定され、今日まで同国の水資源開発・都市給水・地方給水にかかわる基本政策となっている。また、同政策では給水事業における住民参加の促進や裨益者による運営・維持管理費用の負担や水と衛生といったコンセプト／アプローチを新たに導入したことが特徴とされている。その政策項目について以下に示す。

- ・プロジェクト・サイクルすべての段階、特に運営・維持管理における受益者の参加促進
- ・コミュニティー中心の維持管理による持続性の向上
- ・既存給水施設の改修
- ・給水と衛生にかかわる統合的アプローチ
- ・他国ドナーへのガイドラインの提示による給水・衛生セクター開発事業の調整
- ・河川流域（Catchment）の保護による水源の持続性確保等、環境面への配慮
- ・給水・衛生セクターに関与する各機関の役割の明確化

1－4－2 村落給水政策（Rural Water Policy）

村落給水政策は 1999 年に策定（案）され、①安全で十分な水へのアクセスを向上させ地方住民の健康改善と貧困の軽減を実現する、②安全で十分な水を経済的かつ持続的に供給可能な給水施設を整備する、の 2 点を目標としている。

また、具体的な給水計画策定基準に、①給水原単位 25 リットル／人・日、②各家屋と公共水栓との距離を 400 m 以下に抑える、③公共水栓 1 か所に対する給水人口を 250 人以下とする、の 3 点を目標として、以下に示す政策が掲げられた。

- ・住民参加
- ・民間セクターの参加

- ・公共セクターの基準化とその促進
- ・給水・衛生教育の集約化
- ・環境保全
- ・ジェンダー配慮

1-5 対象地域における給水計画

1-5-1 キゴマ県

(1) キゴマ・ウジジ都市給水事業

本給水事業はキゴマ・ウジジ上下水道公社が管轄している。問題となっている取水ポンプや配管の老朽化の改善、給水区域を拡張するために表1-3に示す計画が立案されている。

表1-3 キゴマ・ウジジ給水施設計画

施設の内容	金額円換算(千円) (先方提示額)
配水槽3基の新設 225m ³ × 3基	8,250
上記に伴う導水管の布設	3,713
配水管の新設	4,813
送水ポンプ新設3式、取り替え3式	22,688
既存配管の取り替え 9.3km	123,888
合 計	163,352

1米ドル＝800TSH（タンザニア・シリング）

1米ドル＝110円

上記以外にも、予備用発電機、量水器、料金徴収用コンピューターシステム、維持管理用車両、従業員スキルアップのためのトレーニングなどが既に計画されており、本調査団に対し支援が要請された。

(2) キゴマ県地方給水

キゴマ県の給水事業計画にかかわり、キゴマ県地方水道部とともに行ったサイト調査、及び現地NGOのTACAREと討議した結果、表1-4が計画検討内容としてリストアップされた。対象村落としてあげられた以下の15か村は、現在水道施設を保有しない、若しくは既存施設改修が必要な村であり、協力内容は重力式配管による給水、ハンドポンプの設置・改修、取水口の保護等である。

表 1－4 キゴマ県地方部の給水計画

	村落名	施設内容	金 額 (千円)
①	Mkongoro	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（改修・拡張）	36,506
②	Kaseke	同 上	2,287
③	Mwakizega	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設	3,866
④	Ilagara	同 上	11,597
⑤	Mganbazi	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（新設）	9,622
⑥	Zashe	同 上	24,750
⑦	Kalenge	同 上	28,188
⑧	Ngeru	同 上	2,888
⑨	Mwamgongo	同 上	20,488
⑩	Kazuraminba	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設（9か所）	17,396
⑪	Uvinza	川を水源とするポンプによる配水と公共水栓による給水（新規）	8,974
⑫	Basanza	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設	344
⑬	Simbo	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の改修	825
⑭	Msimba	同 上	5,500
⑮	Kilinsi	泉から直接取水（取水口の建設 14 か所）	9,700
	合 計		182,931

1－5－2 カスル県

(1) カスル市

既にカスル県水道部には、カスル市内の水道の改修・拡張の計画が立案されており、同計画の実施を要請された。この改修・拡張は、新たな水源（小川）を開発し、導水し不足している分を補うことを目的としている。

本計画は①取水口の建設、導水管の布設、建設が途中で止まっている配水槽の建設（合計約 1,000 万円）②送水管の改修、配水管の改修、沈殿槽の建設、配水管の拡張（合計約 760 万円）、総合計約 1,760 万円の計画である。これらは資材費のみで、人件費は含まれていない。

また、料金徴収システム方法の確立とそのトレーニング、技術面におけるトレーニングについても、高いニーズがあるとのことであった。

(2) カスル県地方部

カスル県の給水計画立案について、カスル県水道部、OXFAM（タンザニアの水供給・衛生について活動している NGO）、国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）カスル事務所水道技師とともにサイト調査を行い検討した。

危険度３地域以外のうち、カスル県で水道施設がない村、若しくは改修が必要な村について、サイト視察、既存資料及び聞き取り調査結果から表１－５の村落がリストアップされた。事業内容は重力式配管による給水、ハンドポンプの設置・改修である。

表１－５で、金額が記載されていない村落については、県地方水道部による給水施設等計画が既にあるものの、具体的な詳細設計が未定で、調査団として現段階では事業費を把握するための積算等の検討作業ができないため、記載していない。

表１－５ カスル県地方部の給水計画

	村落名	施設内容	金 額 (千円)
①	Nyakoroko	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（新規）	
②	Mbanza	同 上	
③	Kirungu	同 上	
④	Nyumbigwa	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の改修及び建設	
⑤	Nkundusi	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（新設）	8,175
⑥	Kazegezi	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（改修）	
⑦	Mvinza	浅井戸の改修	733
⑧	Kagera	同 上	949
⑨	Rungwe Mpya	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の改修及び建設	

第2章 他ドナーの支援状況及び形成案件

2-1 他ドナーの支援状況

難民影響地域における水供給に関する援助動向を表2-1に示す。政府系援助機関ではノールウェー、オーストリアが、NGOではOXFAM、TACAREが実施している。

表2-1 他ドナーの水供給に関する援助

実施期間	実施内容
ノールウェー政府	1979～1981年にかけて、キゴマ州全体で開発調査を行った。それを基に、KIDEPプログラムという、住民のキャパシティー・ビルディングの強化を重点に置いた水供給プロジェクトを実施したが、1995年に予算と効果の問題から途中で打ち切られた。
オーストリア政府	カスル県の水道部に対し、職員に対するキャパシティー・ビルディングの強化を目的とした援助を行った。したがって、施設の建設は行っていない。具体的には料金徴収や経営のトレーニング、コンピューター、車両、水質分析機器の供与である。
OXFAM	カスル県の28村落について、重力式の給水システム、泉の保護、浅井戸などの施設について資材を提供し住民によって建設させる。また、住民のキャパシティー・ビルディングを強化し、住民自身によって水道施設の継続的な運営をめざす。本NGOはカスル県について、水供給に重点を置いて活動を行っており、水道技師も常駐している。
TACARE	キゴマ県の3村落について、既存施設の改修を行った。OXFAMと同じく、資材を提供し住民に建設させ、スキルを向上させる。本NGOの活動はキゴマ県において、診療所の建設、森林保護・植林、農業など多岐にわたっている。今後、水供給・衛生分野に力を入れる。水道技師はキゴマ州水道部からの出向者である。

2-2 形成案件（案）の概要及び留意点

本調査では主として開発福祉事業を形成することを優先し、NGOが実施するに比較的優位のある住民参加型のプロジェクトを策定するために、村落給水を対象とすることに限定した。

2-2-1 カスル県村落部給水プロジェクト（開発福祉事業）

前記した表1-5であげられた村落のうち、詳細計画が未定、水源開発が困難、施設建設費が大きくなると判断される等の理由によって、最終的に表2-2に示す3村落が対象候補になった。事業費には、調査・測量・設計、機材購入、建設費（資材のみ）、建設監督費、住民啓発活動費などが含まれているが、実際には精査が必要である。

なお、各村落ごとに予想される事業費及び対象村落における啓発活動想定内容は付属資料 1. 及び 2. のとおりである。

表 2－2 カスル県対象候補村落

村落名	対象人口	事業費 予想金額（円）	事業内容
Nkundusi	3,400	13,500,000	泉を水源とする重力式配管と公共水栓による給水（新設）
Nyumbigwa	500	2,000,000	深井戸ハンドポンプ（1 か所）の改修
Rungwe Mpya	1,500	3,800,000	深井戸ハンドポンプ（3 か所）の改修
合 計	5,400	19,300,000	

対象NGOについて

カスル県で水供給分野にて活動しているNGOはOXFAMのみである。OXFAMは英国を起源とする国際的なNGOで、難民影響地域カスル県内で28村の給水事業を実施中又は実施した実績がある。カスル市にある事務所には水道技師も常駐しており、技術力は高いと感じられ、また、国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）からも信頼を得ているとのことであった。

調査当初、OXFAM カスル事務所は、本計画を実施する意向を示し、カスル県水道部、UNHCR共に、その意向を了承していた。しかし、最終決定権のある OXFAM ダルエスサラーム事務所で再確認したところ、OXFAMのタンザニアでの活動は現地NGOの育成に重点を置いており、OXFAMは直接プロジェクト実施にかかわらないという結論にいった。

その代替案としてキボンド県で水供給の活動をしている現地NGO、TWE SA（Tanzania Water & Environmental Sanitation）が候補としてあげられ、討議結果、OXFAMの指導の下、同NGOによって実施可能であることが確認された。ただし、TWE SAはアリューシャとキボンドの2か所のみに事務所を構えているために、今回の調査中はコンタクトできなかった。しかし、UNHCRカスル事務所と協議したところ、今後同事務所がTWE SAとOXFAMとの協議をアレンジすることで合意された。

2－2－2 キゴマ県村落部給水プロジェクト（開発福祉事業）

表 1－4 で対象村落としてあげられた村落のうち、建設費が大きくなる、キゴマ市から100km以上あり監理が困難である、等の理由を考慮し、最終的に表 2－3 に示す5村落が対象候補になった。

これも表 2－2 と同じく、事業費は付属資料 1. に示すが、調査・測量・設計、機材購入、建

設費（資材のみ）、建設監督費、住民啓発活動費などが含まれているものの、更なる精査が必要である。

表 2－3 キゴマ県対象候補村落

村落名	対象人口	事業費 予想金額（円）	事業内容
Mwakizega	2,000	8,300,000	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設（４か所）
Ilagara	1,500	6,500,000	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設（３か所）
Simbo	1,500	3,500,000	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の改修（３か所）
Msimba	3,500	5,500,000	ハンドポンプ付き深井戸給水施設の改修（７か所）
Kilinsi	8,300	9,700,000	泉取水口の整備（泉から直接取水）（14か所）
合 計	16,800	33,500,000	

対象NGOについて

キゴマ県で水供給分野にて活動実績のあるNGOはTACAREのみである。TACAREはThe Jane Goodall Institute（JGI）がサポートしている現地のNGOで保健・医療、環境、農業、水道分野など多岐分野にわたってキゴマ県で活動を行っており、UNHCR関連の活動も行っている。水道技師はUNHCRの指導の下キゴマ州水道部からの出向者が同NGOにて活動しており、水道事業は過去に３か村で実施している。カスル県で活動しているOXFAMと比べると水道分野における実施能力は劣ると感じられたものの、住民啓発には力を入れており、本事業の実施は可能と思われる。

2－2－3 カスル市の水道改修・拡張計画（草の根無償）

カスル市内の水道については前述した改修・拡張の計画が既にあることから、カスル県水道部より同計画への協力を要請された。総合計約1,760万円の計画であり、金額調整は必要であるが、規模からいって一般無償とすることは困難である。なお、建設には、水道部の従業員や県職員などを動員して行うとのことであった。

調査開始当初に提示された新水源は泉であり、水質については雨期でも良好と思われたが、実際の水源候補は小川（Stream）で雨期には濁度が高くなるとのことである。濁度解消のため、沈殿槽の新設もあげられているが、調査中に確認した濁度から想定すれば、薬品（硫酸バンドとアルカリ剤）注入をする必要はあると判断される。

2－2－4 キゴマ・ウジジ都市水道の改修・拡張計画について

キゴマ・ウジジの都市給水施設計画は表1－3に示すとおりで、合計1.63億円と見積られ

る。本合計額も建設資材費のみであり、金額的には草の根無償や開発福祉事業では対応できない。一般無償枠で本計画を遂行する場合、建設費や日本人の人件費などを考慮に入れると、先方提示金額1.63億円の約2～3倍になると思われる。また、事業実施時に同上下水道公社従業員のキャパシティー・ビルディングや料金徴収法の確立・強化を含めることも考えられる。

