

タンザニア連合共和国
水 省

タンザニア連合共和国
タボラ州地方給水・衛生計画
策定支援プロジェクト

最終報告書

和文要約

平成 23 年 5 月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社地球システム科学
日本テクノ株式会社
国際航業株式会社

環 境
CR(2)
11-103

タンザニア連合共和国
水 省

タンザニア連合共和国
タボラ州地方給水・衛生計画
策定支援プロジェクト

最終報告書

和文要約

平成 23 年 5 月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社地球システム科学
日本テクノ株式会社
国際航業株式会社

外貨交換レート：

通貨	交換レート / US\$
タンザニア・シリング (Tsh)	1434.66
日本円 (¥)	88.00

(2010年11月)

要 約

1. プロジェクトの背景および調査地域の現況

タンザニア国政府は、全国民が 400m 以内に安全で清浄な水を得ることを目標とした地方給水プロジェクトを 1971 年に開始した。さらに、地方部および都市部の給水率を向上させるため、“貧困削減戦略ペーパー（2000 年）”、“成長と貧困削減のための国家戦略（2005 年）”等を策定し、給水施設の整備を進めてきた。“成長と貧困削減のための国家戦略”では、2010 年に給水率を地方部で 53%から 65%へ、都市部で 73%から 100%への向上させる計画であったが、達成は困難であると言える。

水・灌漑省（MoWI）は、2006 年に“水セクター開発計画（WSDP）”を策定し、セクターワイド・アプローチ（SWAp）方針に基づく水セクター・バスケットファンドを財源として、給水率を地方部で 2015 年までに 74%、2025 年までに 90%とし、都市部で 2015 年までに 95%、2025 年までに 100%とする計画である。

一方、本調査の対象地域であるタボラ州は、2008 年の全国平均の給水率が 58.8%であるのに対して 49.1%と低い状態に置かれている。その最も大きい要因は、地下水開発が困難な水理地質構造にあると言える。また、建設された給水施設も適切な運営維持管理が行われず、多くの施設が稼働を停止している状態にある。

これらの状況を解決するためタンザニア政府は、2007 年我が国に対し、WSDP に沿ったタボラ州の地方給水計画策定、優先プロジェクトの実現可能性の検討を主な内容とした開発調査の実施を要請してきた。

これを受けて、独立行政法人国際協力機構（JICA：Japan International Cooperation Agency）は、2009 年 2 月に本調査に関する準備調査を実施し、本調査の実施について合意した。本調査は、これを受けて実施に移されたものである。

2. 社会経済

タボラ州地方部（547 村落）の人口は、2009 年 12 月時点で約 1,884 千人であり、本調査の目標年次である 2020 年には約 2,801 千人に増加すると予測される。人口増加率は、タボラ市およびウランボ県で高く 5%代であるのに対して、ンゼガ県低く 2.5%である。その他の県では 3%代を示す。

タボラ州の 2008 年における 1 人あたり GDP は 429,605 Tsh（US\$ 340.0）であり、全国で 14 位である。

水汲み労働は、女性の責務である。“成長と貧困削減のための国家戦略”が目指す 30 分以内の水汲みは、雨季には 80%以上の村落で可能であるが、乾季に著しく低下する。特にイグンガ県では 90 分以上要する割合が 70%以上となる。

3. 気象・水文

タボラの気候はサバンナ気候に含まれ、明瞭な雨季（10月～5月頃）および乾季（6月～9月頃）が見られる。年平均雨量は1,000mm弱である。気温は9月から10月にかけて高く（平均32.2℃）、6月から7月頃に最も低く（14.7℃）なる。

タボラ州は、内部収束流域、ルクワ湖流域、タンガニイカ湖流域の3流域に属する。しかしながら、恒常河川は見られず、雨季に流水が認められるのみである。雨季の最大平均流量は、1978年に約26.6 m³/秒が観測されている。

タボラ州における地下水涵養量は、北部で少なく（60～70 mm/年）、南部で高い（200～250 mm/年）傾向にある。

4. 地形・地質・水理地質

タボラ州には、標高1,000～1,300mのほぼ平坦な大地が広く分布する。所々に基盤岩が露出した残丘や湿地が分布する。

タボラ州に分布する地質は、先カンブリア紀の深成岩・変成岩類を基盤として広く分布し、これを覆って古生代の堆積岩類、中新世・更新世・完新世の堆積層が分布する。深成岩・変成岩類には、N-S方向・NW-E方向を主とするリニアメントが発達する。

帯水層となるのは、基盤岩類の裂か帯水層、および堆積層の層状帯水層である。タボラ州北東部のイグンガ県のほぼ全域、および隣接するンゼガ県の東部にかけての地域は、フッ素による地下水汚染が知られている。

タボラ州に分布する深井戸は、イグンガ県、ンゼガ県ウランボ県の3県に集中しており、全体の約84%を占める。

5. 地方給水の現況

MoWによれば、2007/2008年度におけるタボラ州の給水率は49.1%とされている。しかしながら、インベントリ調査を行った結果、地方部における乾季の給水率は約11.8%に過ぎないことが明らかとなった（2009年11月）。

調査地域には1,469基の給水施設があるが、稼働しているのは677施設（46.1%）であり、53.9%に相当する792施設は稼働していない。

タボラ州における水セクターの既存計画は、MoWが推進する国家開発計画である水セクター開発計画（WSDP）である。タボラ州に属する5県・1市から、合計74村落を対象村落として選定されている。その他では、NGOであるWater Aidによる支援が目立っているが、それ以外はいずれも小規模である。

6. 地方給水計画および優先プロジェクトの選定

地方給水計画は、地方部の547村落からWSDP対象村落、森林保護区他の各種保護区、その他

プロジェクトの対象村落の 124 村落を除外した 423 村落について策定した (表-1)。計画年次は S/W で合意された 2020 年である。2020 年の計画対象人口は約 2,062 千人と予測される。この時の水需要は、給水原単位を 25 L/人/日として、約 $51 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ である。

表-1 地方給水計画対象村落数および対象人口

県/市	調査対象村落			除外された村落			計画対象村落		
	村落	人口 (2009)	人口 (2020)	村落	人口 (2009)	人口 (2020)	村落	人口 (2009)	人口 (2020)
イグンガ県	97	363,188	524,687	15	71,122	102,746	82	292,066	421,941
ンゼガ県	152	469,112	615,589	23	90,494	118,749	129	378,618	496,840
シコンゲ県	53	164,219	239,779	25	82,833	120,947	28	81,386	118,832
タボラ・ ルーラル 県	109	393,552	574,633	20	79,992	116,798	89	313,560	457,835
タボラ市	24	58,842	101,710	11	32,933	56,923	13	25,909	44,787
ウランボ県	112	435,277	744,528	30	130,508	223,227	82	304,769	521,301
合計	547	1,884,190	2,800,926	124	487,882	739,390	423	1,396,308	2,061,536

給水施設の水源は地下水を主とする。給水施設の選択肢は、①公共水栓式管路給水施設 (レベル-2)、ハンドポンプ付き深井戸 (レベル-1)、③既存ハンドポンプの改修、④既存レベル-2 の改修 (イグンガ県のみ) である。策定した地方給水計画の概要を表-2 に示す。

表-2 地方給水計画の概要

県/市	新規建設		改修		計
	レベル-2	レベル-1	レベル-2	レベル-1	
イグンガ県	0	117	4	17	138
ンゼガ県	4	1,143	0	158	1,305
シコンゲ県	3	251	0	15	269
タボラ・ルーラル県	6	1,135	0	48	1,189
タボラ市	1	125	0	15	141
ウランボ県	4	1,368	0	79	1,451
合計	18	4,139	4	332	4493

この地方給水計画がすべて実施に移された場合、給水人口は 2009 年の 267,628 人から 2020 年には 1,753,679 人に増加する。地方給水計画を実施するための概算事業費は、建設費および設計監理費を含めて約 25,594 百万円である。

各県/市毎に各村落について、村落の優先度を評価した。評価のクライテリアは、①給水施設整備の緊急性。②地下水開発ポテンシャル、③水質である。

策定した地方給水計画の中から、①安全で確実な給水への緊急性、②水源を確保できる度合い、③プロジェクトとしての適正規模をクライテリアとして各村落の優先度の評価を行い、20 村落の優先村落を選定した。

7. 運営・維持管理

2002 年に改定された国家水政策 (NAWAPO: National Water Policy, 2002) は水資源開発・保全な

要 約

らびに給水サービスにかかる根幹政策であり、村落給水施設の運営・維持管理の基本として、分権化の推進、運営・維持管理費用の受益者負担原則の導入、コミュニティを主体とした施設運営の促進などを掲げている。同法ではコミュニティを給水施設の利用者であると同時に所有者ならびに運営・維持管理責任者として位置付けている。

セクター戦略として、住民主体で組織される COWSO (Community Owned Water Supply Organization) は、地方自治体もしくは水省により登記が行われ、施設の法的所有権を有し、地域住民のオーナーシップ意識を高めるものである。その責任と役割について以下のように要約される。

- コミュニティ給水施設の所有と管理
- コミュニティ給水施設の運用と維持管理
- 施設利用料金の設定
- 給水サービス提供のための施設利用料金徴収

県／市水衛生チーム (DWST/MWST : District/Municipal Water and Sanitation Team) は、県／市の地方自治体下に設立され、地方自治体による地方給水事業の計画策定、事業実施、ならびにモニタリング能力の強化と支援を行う。

調査対象地域で 1,093 基のレベル-1 施設が 2000 年以降に建設されたが、その内 43 %にあたる 475 基の施設が現在稼働していない。これは、施設の運営・維持管理が重大な課題であることを示している。

調査対象地域で水利用者グループが設立されている村落は 38 村落 (全体の 6.9%)、水利用者組合が形成されているのは 16 村落 (2.9%) のみで、大部分の村落 (338 村落、全体の 73.8%) では従来型の村落水委員会となっている。そのほとんどが定期的に利用料金を徴収しておらず、ハンド・ポンプの軽微な故障等にも対応できていない。

本計画での運営・維持管理計画は、1) 地域住民組織による主体的参加に基づく運営・維持管理の促進、ならびに、2) 地方自治体、県／市水・衛生チームによる技術支援の充実を基本的な枠組みとする。このため、COWSO に対し、下の分野での能力育成を図るためトレーニングを提供し、施設ならびに組織運営の自立発展性を図る。

- リーダーシップ・スキル向上
- コミュニケーション・スキル向上 (地域コミュニティでの合意形成に係るスキル向上)
- 組織マネジメント・スキル向上
- 利用料金設定、料金徴収方法
- 予算計画書作成、会計、資金運用 (ファイナンシャル・スキル向上)
- 施設操業、保守・修繕、トラブル・シューティング
- モニタリング・チェック・リストの作成と参加型モニタリング活動

本運営・維持管理計画では運営・維持管理に係る費用は、施設利用者による負担を原則とする。

8. 保健・衛生

タボラ州における主要疾病（外来患者数）はマラリアおよび急性呼吸器感染症であり、これらに肺炎、下痢症、眼の感染症、腸管寄生虫症が続く。主要疾病の構成および順位はタンザニア本土と大きな違いはない。

疾病別に見ると、下痢症の 77.8%、マラリアの 88.1%、生活習慣病の 79.3%において、住民は医療施設を利用している。汚染された水を飲むことが下痢症に罹患するという知識は概ね 80%以上の住民が有している。しかし、それ以外の要因についての知識に乏しい。これに伴い、下痢症予防についての知識も乏しい。安全な水の利用が下痢症を予防すると理解している住民は多いが、そういう住民も実践には至っていない。

タボラ州における保健教育は、コミュニティにおいては村落保健師 VHW もしくは村落保健委員会（Village Health Committee: VHC）、学校においては Health Teacher と呼ばれる保健担当教員がファシリテーションを行う。彼らの活動を、医療施設のヘルスワーカーおよび県保健局（Council Health Management Team: CHMT）が指導・監督を行う。県によっては、教育やコミュニティ開発分野の担当者も指導・監督に参加している。しかし、村落における保健教育活動の現状は、必ずしも芳しいものとはいえない。教育・啓発のツールとしては、各県ともリーフレットやポスターを作成しているが、前者については字面ばかりのものが多く、文字の読めない人には向かない。また、教育・啓発を行うための手引書のようなものがないため、VHW もしくは VHC は、自らの記憶に依存しながら活動を行わざるを得ない。

保健教育のサイクルすべてにおいて、改善の必要性がある。保健教育の実施レベルでは、VHW/VHC や保健担当教員が使える保健教育の指導要領や補助教材が不可欠である。また、使用できるツールの多様化も図られるべきである。保健教育に関する各県の計画・実績を共有する機会も有効である。村や小学校に対するモニタリングおよび指導・監督に対しては、他分野を巻き込んだ上で、スケジュールを見直すことが考えられる。他分野で構成される県水・衛生チーム（District Water and Sanitation Team: DWST）は、そのような対応を可能とする格好の機会である。

9. 優先プロジェクトの詳細調査・概略設計

公共水栓式管路給水施設（レベル-2）対象村落を対象として、水源の確保を目的とした試掘調査を実施した。水質の評価基準は、健康に係る項目はフッ素を除いて WHO ガイドライン（2008）とし、フッ素およびその他の項目についてはタンザニア国健康基準（2008）とした。調査の結果、4 村落においてレベル-2 給水施設建設に必要な水量・水質の水源を得ることができた。レベル-2 給水施設建設対象村落は、①ンゼガ県イサンガ村、②タボラ・ルーラル県ムプンブリ村、③同県マバマ村、④タボラ市カコラ村の 4 村落である。

施設配置計画および現地調査に基づき検討を行った結果、イサンガ村以外の 3 村落においては、レベル-2 給水施設で村落全域を網羅した給水が不可能な地域があることが判明した。このため、

要 約

そのような地域にはハンドポンプ付き深井戸（レベル-1）により給水を行う計画とした。

レベル-1 給水施設建設対象村落について現地調査を行い、地形、地質、水理地質、住民の居住状況等を考慮して施設配置を行った。優先プロジェクトについての詳細調査を行った結果、対象村落について表-3 に示すような給水施設の建設を行う計画とした。

優先プロジェクトの実施は、詳細設計調査から開始し、給水施設の建設官僚まで約 35 ヶ月間を要する。

優先プロジェクトの概算事業費は、表-4 に示すように施設建設費、機材調達費、設計監理費を含めて約 18.24 億円と見積もられる。

表-4 建設費および設計監理費

給水施設	施設数	建設・機材調達費	設計・監理費	合計
レベル-2	4	1,526	298	1,824
レベル-1	114			

単位：百万円

レベル-2 およびレベル-1 給水施設の運営・維持管理費は、表-5 のように算定した。

表-5 給水施設の運営・維持管理費

給水施設	村落	O&M 費/年 ($\times 10^3$ Tsh)	O&M 費 (Tsh/人/月)
レベル-2	イサンガ	21,944	935
	ムブンブリ	42,281	1,326
	マバマ	37,655	574
	カコラ	45,930	1,400
レベル-1	各施設	841	280

表-3 優先プロジェクトの給水計画

県/市	区	村	人口		既存施設による給水人口 (2009)	既存施設による給水率 (2009)(%)	既存施設による給水率 (2020)(%)	本計画の対象人口 (2020)	レベル-2の施設数	レベル-2による給水人口 (2020)	レベル-1の本数	レベル-1による給水人口 (2020)	本計画による給水人口 (2020)	総給水人口 (2020)	本計画による給水率 (%)	全体の給水率 (%)
			2009	2020												
イグンガ	ムウイシ	ブソメケ	3,618	5,227	250	7	5	4,977	0	0	7	1,750	1,750	2,000	34	38
	ムウイシ	カレメラ	2,429	3,509	0	0	0	3,509	0	0	5	1,250	1,250	1,250	36	36
ンゼガ	イジャニジャ	マコモロ	1,005	1,319	250	25	19	1,069	0	0	6	1,069	1,069	1,319	81	100
	ルス	イサンガ	1,491	1,956	0	0	0	1,956	1	1,956	0	0	1,956	1,956	100	100
	ミグワ	キタンギリ	2,664	3,496	0	0	0	3,496	0	0	10	2,500	2,500	2,500	72	72
	ウエラ	ウエラ	1,753	2,301	500	29	22	1,801	0	0	7	1,750	1,750	2,250	76	98
シヨンガ	イギグワ	カサンダララ	2,282	3,332	250	11	8	3,082	0	0	7	1,750	1,750	2,000	53	60
	キバンガ	ウスンガ	1,894	2,766	250	13	9	2,516	0	0	5	1,250	1,250	1,500	45	54
	パンガレ	ムボンブエ	3,435	5,015	250	7	5	4,765	0	0	8	2,000	2,000	2,250	40	45
	キゼンギ	ムボンブエ	2,157	3,148	0	0	0	3,148	1	2,658	3	490	3,148	3,148	100	100
タボラ・ルーラル	マバマ	マバマ	4,329	6,321	500	12	8	5,821	1	5,471	2	350	5,821	6,321	92	100
	ウフルマ	ウフルマ	5,741	8,382	250	4	3	8,132	0	0	7	1,750	1,750	2,000	21	24
タボラ	カコラ	カコラ	2,015	3,483	0	0	0	3,483	1	2,983	2	500	3,483	3,483	100	100
	ミシヤ	ミシヤ	759	1,312	0	0	0	1,312	0	0	5	1,250	1,250	1,250	95	95
	ウユイ	ウユイ	3,138	5,424	250	8	5	5,174	0	0	8	2,000	2,000	2,250	37	42
	イマラマコエ	イマラマコエ	2,509	4,292	1,000	40	23	3,292	0	0	4	1,000	1,000	2,000	23	47
ウランボ	カピルラ	カピルラ	1,568	2,682	0	0	0	2,682	0	0	5	1,250	1,250	1,250	47	47
	キロレニ	カレンベラ	3,131	5,356	0	0	0	5,356	0	0	7	1,750	1,750	1,750	33	33
	キロレニ	キロレニ	1,653	2,828	250	15	9	2,578	0	0	6	1,500	1,500	1,500	53	62
	ウヨワ	ンスンダワ	6,911	11,821	250	4	2	11,571	0	0	10	2,500	2,500	2,750	21	23
合計			54,482	83,970	4,250	7.8	5.1	79,720	4	13,068	114	27,659	40,727	44,977	48.5	53.6

10. 優先プロジェクト対象村落の詳細社会条件

タボラ州の調査対象村落ではほぼ全世帯が生計を農業に依存しており（96.3%）、それ以外で生計を立てている世帯はわずかに牧畜業（1.0%）、賃金労働者（1.0%）、小売業（0.7%）が見られる。ウランボ県のンスングワ村では金鉱山での賃金労働者もみられる。

世帯の収入（中央値）は、全体では 150,001～200,000 Tsh/月で、22.3%を占めている。続いて 200,001～300,000 Tsh/月が 50 世帯あり、全体の 16.7%を占めている。県別にみると、最も収入（中央値）が高いのはウランボ県で 200,001～300,000 Tsh/月、続いてイグンガ県、タボラ・ルーラル県、タボラ市で 150,001～200,000 Tsh/月、やや低かったのはンゼガ県とシコンゲ県で 60,001～100,000 Tsh/月である。

水汲みの主な担当は女性であり（93.3%）、男性担当するケースは少数派（3.3%）である。水汲みの手段については、60%以上の女性は徒歩で、30%以上は自転車を使用している。水源までの時間は、雨季には 30 分以下の世帯が多いが（82.3%）、乾季には、1 時間半以上かかる世帯が 22.7%ほどある。水源での待ち時間については、雨季では 79.7%の世帯が 10 分以内に水汲みができるが、乾季には 10 分以内に水汲みができると答えた世帯は 29.4%に減少しており、30 分以上待つ世帯は 40.6%である。水汲みのための往復移動時間と水源の待ち時間を足すと、調査世帯の平均時間（中央値）として、雨季は 20 分、乾季は 63 分である。

11. 環境社会配慮

タンザニア国の環境影響評価諮問機関である国家環境管理局（NEMC : National Environmental Management Council）は、2002 年に環境影響評価ガイドラインである Tanzania Environmental Impact Assessment Procedure and Guidelines を環境影響評価実施要領として定めた。ただし、水セクターに関しては、別途水セクターの環境社会配慮ガイドライン（ESMF : Environmental and Social Management Frame Work）が定められている。

水省の環境社会配慮ガイドラインにしたがって実施した簡易環境影響評価（Preliminary Environment Assessment : PEA）の結果は、水省の環境影響評価部を通して 11 月末に提出され、NEMC は 12 月に審査を行った結果、本件事業実施による影響は軽微であるため“カテゴリ C”であると評価された。したがって本件で計画された全ての施設についてのタンザニア国内の環境影響面からの一連の審査は終了した。

12. 優先プロジェクトの評価

経済分析および財務分析結果を表-6 にまとめた。

表-6 経済分析・財務分析結果

項目	NPV	B/C 比率	EIRR	FIRR
経済分析	US\$ 3,762,466	1.77	18%	—
財務分析	US\$ 239,423	1.26	—	—

経済分析の結果、優先プロジェクトの経済的便益は費用を上回り、経済的に有益であるという結果となった。財務分析の結果は、優先プロジェクトは財務余剰を生み、適度な徴収率を保つことで財務的にも有益であると評価される。

本調査で提案した給水施設の運営・維持管理に係る組織制度、運営・維持管理体制は、いずれもセクター戦略に合致するものであると評価される。また、優先プロジェクトの実施は、MoW が推進している WSDP の目標達成に貢献するものであり、MoW の政策実現に寄与するものであると評価される。

本プロジェクトで建設される給水施設の工事は特殊な技術を要せず、タンザニアにおいて広く行われているものである。給水施設建設に必要な資機材は、一部は我が国や EU 諸国、南アフリカ等からの輸入が必要であるが、タンザニア国内で調達可能である。したがって、本プロジェクトで適用される技術は、適正であると評価される。

13. GIS・データベース

本調査においては、調査団が収集した基礎データは MS-Excel を用いたデータベースに取りまとめた。データ分析には ArcGIS を用いた。作成した成果図面リストを表-7 に示す。

表-7 基図・ベースデータ、調査結果データ、分析データリスト

No.	基図・ベースデータ	調査結果データ	分析データ
1	調査地域境界	村落位置図	リニアメントおよび岩脈
2	県境界	給水施設位置図	主要リニアメント
3	区境界	水質分布図	解析断層
4	主要都市	/	解析岩脈
5	地質図		流域
6	植生図		流域境界
7	森林保護区域図		水域
8	水域		河川網
9	/		岩相区分図
10			井戸データ
11			水理地質図

14. 都市給水計画

タボラ市および各県の中心都市への給水および下水処理については、タボラ・ルーラル県を除き、各上下水道公社によって管轄されている。各上下水道公社の概要を表-8 に示す。

表-8 各上下水道公社の概要

	イグンガ町	ンゼガ町	シコンゲ町	タボラ市	ウランボ町
中心都市	イグンガ町	ンゼガ町	シコンゲ町	タボラ市	ウランボ町
町内人口	18,000	32,075	11,411	175,557	30,104
給水人口	6,900	18,000	3,800	151,000	4,800
給水率	38%	56%	33%	86%	16%

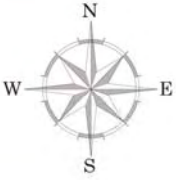
各上下水道公社は、ンゼガ町を除きスイスの援助による SECO プロジェクト、および WSDP

に依る施設改善および運営維持管理計画の改善が実施中である。

15. 既存ハンドポンプの修理

調査地域に分布する 1,431 基のハンドポンプの内、765 基が稼働を停止していることが明らかとなった（2009 年 11 月時点）。これについて調査を行った結果、Afridev 型 27 基および Tanira 型 19 基（合計 46 基）のハンドポンプについては、軽微な修理により機能を回復するものがあることが確認された。

本プロジェクトでは、これら軽微な修理により機能を回復する可能性が高いハンドポンプを対象として修理を行うとともに、対象村落住民に対して水料金徴収や維持管理の重要性を理解させるための指導を行った。



タボラ州

調査対象地域図

目 次

要 約

調査対象地域図

目 次

付表リスト

付図リスト

略 語 集

写 真 集

第1章 序 論

1.1	調査の背景	1-1
1.2	調査目的	1-2
1.3	調査地域および調査対象村落	1-2
1.3.1	調査地域	1-2
1.3.2	本調査の対象村落	1-2
1.3.3	調査対象人口	1-3
1.4	調査の実施	1-3

第2章 社会・経済

2.1	行政機構	2-1
2.2	人口および民族	2-1
2.3	居住形態	2-2
2.4	経済状況	2-2
2.5	ジェンダーに関する問題	2-2

第3章 気象・水文

3.1	気象	3-1
3.1.1	降水量	3-1
3.1.2	気温	3-1
3.1.3	日射量・日照時間	3-1
3.2	水文	3-1
3.2.1	タンザニアの流域区分	3-1
3.2.2	タボラ州の水系網	3-1
3.2.3	河川流量	3-2
3.3	水収支	3-2

第4章 地形・地質・水理地質

4.1	地形	4-1
-----	----	-----

4.2	地質 -----	4 - 1
	4.2.1 地質区分 -----	4 - 1
	4.2.2 岩相区分 -----	4 - 2
	4.2.3 地質構造 -----	4 - 2
4.3	水理地質 -----	4 - 5
	4.3.1 調査地域の地下水 -----	4 - 5
	4.3.2 既存井戸の現況 -----	4 - 5
	4.3.3 地下水位 -----	4 - 7
	4.3.4 水質 -----	4 - 7
4.4	地下水ポテンシャル -----	4 - 8
	4.4.1 調査地域の帯水層 -----	4 - 8
	4.4.2 地層別の揚水量 -----	4 - 8
	4.4.3 地下水ポテンシャルの評価 -----	4 - 9

第5章 地方給水の現況

5.1	タボラ州の地方給水の概説 -----	5 - 1
5.2	給水施設数および稼働状況 -----	5 - 1
5.3	給水率 -----	5 - 2
5.4	水質 -----	5 - 2
5.5	既存給水関連計画 -----	5 - 8

第6章 地方給水計画および優先プロジェクトの選定

6.1	対象村落 -----	6 - 1
6.2	計画対象年次および給水対象人口 -----	6 - 1
6.3	水需要 -----	6 - 1
6.4	水源 -----	6 - 2
6.5	地方給水計画 -----	6 - 2
6.6	概算事業費 -----	6 - 5
6.7	実施計画 -----	6 - 5
6.8	優先プロジェクト -----	6 - 5

第7章 地方給水の運営・維持管理

7.1	運営・維持管理にかかる政策と制度フレームワーク -----	7 - 1
	7.1.1 国家水政策と国家水セクター開発戦略 -----	7 - 1
	7.1.2 水セクター開発プログラム -----	7 - 1
	7.1.3 コミュニティ給水における組織制度 -----	7 - 1
7.2	運営・維持管理にかかる開発課題 -----	7 - 3
	7.2.1 地方給水施設の稼働率 -----	7 - 3
	7.2.2 コミュニティ所有水供給組織 -----	7 - 3
	7.2.3 コミュニティ水基金と水利用料金の設定ならびに徴収 -----	7 - 4

7.2.4	県／市水・衛生チーム -----	7-4
7.3	運営・維持管理計画策定における基本戦略の概略 -----	7-4
7.3.1	オーナーシップ意識の高い地域住民組織の形成 -----	7-4
7.3.2	地域コミュニティによる運営・維持管理能力の向上 -----	7-5
7.3.3	行政（地方自治体）とのインターフェースづくり -----	7-5
7.3.4	運営・維持管理に係る費用負担 -----	7-6
第8章 タボラ州の保健・衛生		
8.1	タボラ州の疾病構造 -----	8-1
8.2	タボラ州住民の保健・衛生に関する認識・知識・行動 -----	8-1
8.3	タボラ州における保健教育 -----	8-2
8.4	タボラ州における保健・安全な水・衛生へのアクセス -----	8-2
8.5	考察－問題の所在 -----	8-3
8.6	結論－よりよき保健教育への含意 -----	8-4
第9章 優先プロジェクトの詳細調査・概略設計・評価		
9.1	詳細調査 -----	9-1
9.1.1	試掘調査 -----	9-1
9.1.2	レベル-2 給水施設建設対象村落における現地調査 -----	9-3
9.1.3	レベル-1 給水施設建設対象村落における現地調査 -----	9-3
9.2	自然条件の評価による優先プロジェクトに対する給水計画の修正 -----	9-3
9.3	優先プロジェクトの施設設計 -----	9-5
9.3.1	基本計画（施設計画／機材計画） -----	9-5
9.3.2	設計条件 -----	9-5
9.3.3	レベル-2 給水施設の施設配置図 -----	9-6
9.4	施工計画 -----	9-11
9.5	概算事業費 -----	9-11
第10章 優先プロジェクト対象村落の詳細社会条件		
10.1	経済・産業 -----	10-1
10.2	戸別の経済状態 -----	10-1
10.3	女性と水 -----	10-2
10.4	対象村落における開発の優先度とニーズ -----	10-4
10.5	支払い意志額および支払時期 -----	10-4
第11章 環境社会配慮		
11.1	環境に関するタンザニア国の法制度 -----	11-1
11.2	環境社会配慮のガイドライン -----	11-1
11.3	事業実施に伴う環境影響予測 -----	11-1
11.4	カテゴリ分類 -----	11-4

11.5	今後の環境社会配慮実施工程 -----	11 - 4
第 12 章 優先プロジェクトの評価		
12.1	経済・財務評価 -----	12 - 1
	12.1.1 経済分析 -----	12 - 1
	12.1.2 財務分析 -----	12 - 4
12.2	組織・制度にかかる評価 -----	12 - 7
12.3	運営・維持管理にかかる評価 -----	12 - 8
12.4	政策面からの評価 -----	12 - 8
12.5	環境社会配慮面からの評価 -----	12 - 9
12.6	技術面の評価 -----	12 - 9
第 13 章 GIS・データベース		
13.1	GIS/データベースのコンセプト -----	13 - 1
13.2	解析における GIS データ -----	13 - 3
13.3	将来におけるデータベース精度向上について -----	13 - 4
第 14 章 都市給水計画		
14.1	都市給水および上位計画 -----	14 - 1
14.2	都市上下水道公社の現状 -----	14 - 1
14.3	給水改善計画 -----	14 - 2
第 15 章 既存ハンドポンプ修理		
15.1	修理対象ハンドポンプの選定 -----	15 - 1
15.2	修理結果 -----	15 - 1

付表リスト

第1章 序論

表 1.1	調査対象村落数・調査対象人口	1-3
-------	----------------	-----

第2章 社会・経済

表 2.1	調査対象村落の人口と平均世帯人数	2-1
-------	------------------	-----

第3章 気象・水文

第4章 地形・地質・水理地質

表 4.1	タボラ州の地質	4-1
-------	---------	-----

表 4.2	深度別の井戸本数	4-6
-------	----------	-----

表 4.3	揚水量別の井戸本数	4-7
-------	-----------	-----

第5章 地方給水の現況

表 5.1	県毎の給水施設数および稼働状況	5-1
-------	-----------------	-----

表 5.2	レベル-1 給水施設の非稼働の原因別集計	5-2
-------	----------------------	-----

表 5.3	各県の給水率（2009年11月）	5-2
-------	------------------	-----

表 5.4	水質分析項目および水質評価基準	5-3
-------	-----------------	-----

表 5.5	現地簡易水質測定および室内分析結果の水源別概要	5-4
-------	-------------------------	-----

表 5.6	既存資料の分析結果による水源別概要	5-5
-------	-------------------	-----

第6章 地方給水計画および優先プロジェクトの選定

表 6.1	地方給水計画対象村落数および対象人口	6-1
-------	--------------------	-----

表 6.2	地方給水計画の概要	6-3
-------	-----------	-----

表 6.3	地方給水計画による給水人口の増加	6-3
-------	------------------	-----

表 6.4	レベル-2 給水施設の設計条件	6-4
-------	-----------------	-----

表 6.5	レベル-1 給水施設の設計条件	6-4
-------	-----------------	-----

表 6.6	レベル-2、レベル-1 給水施設総数	6-5
-------	--------------------	-----

表 6.7	概算事業費	6-5
-------	-------	-----

表 6.8	地方給水計画の実施計画	6-5
-------	-------------	-----

表 6.9	優先プロジェクト村落リスト	6-7
-------	---------------	-----

第7章 地方給水の運営・維持管理

表 7.1	レベル-2 給水施設の運営・維持管理費用が家計に占める割合	7-6
-------	-------------------------------	-----

第9章 優先プロジェクトの詳細調査・概略設計・評価

表 9.1	試掘調査結果	9-1
-------	--------	-----

表 9.2	水質分析結果	9-2
-------	--------	-----

表 9.3	優先プロジェクトの給水計画	9-4
-------	---------------	-----

表 9.4	レベル-2 計画対象村落の水需要および水源の取水計画 -----	9 - 5
表 9.5	地下水取水用井戸の仕様 -----	9 - 5
表 9.6	レベル-2 給水施設の設計条件 -----	9 - 6
表 9.7	レベル-1 給水施設の設計条件 -----	9 - 6
表 9.8	プロジェクトの実施工程 -----	9 - 11
表 9.9	建設費および設計監理費 -----	9 - 12
表 9.10	給水施設の運営・維持管理費 -----	9 - 12

第 10 章 優先プロジェクト対象村落の詳細社会条件

表 10.1	レベル-2 導入検討のための基礎データ -----	10 - 4
--------	---------------------------	--------

第 11 章 環境社会配慮

表 11.1	IEE チェックリスト -----	11 - 1
--------	-------------------	--------

第 12 章 優先プロジェクトの評価

表 12.2.1	レベル-1 給水施設の運営・維持管理費用の算定 -----	12 - 2
表 12.2.2	レベル-2 給水施設の運営・維持管理費用の算定 -----	12 - 2
表 12.2.3	優先プロジェクトの年間運営・維持管理費用 -----	12 - 2
表 12.2.4	年間一人当たりの便益 -----	12 - 3
表 12.2.7	レベル-1 給水施設の運営・維持管理費用の算定 -----	12 - 5
表 12.2.8	レベル-2 給水施設の運営・維持管理費用の算定 -----	12 - 6
表 12.2.9	優先プロジェクトの年間運営・維持管理費用 -----	12 - 6
表 12.7.1	給水施設に適用される技術の評価 -----	12 - 9

第 13 章 GIS・データベース

表 13.2.1	基図・ベースデータ一覧表 -----	13 - 3
表 13.3.1	調査結果データ一覧 -----	13 - 3
表 13.3.1	分析データ一覧 -----	13 - 3

第 14 章 都市給水計画

表 14.1.1	調査地域 -----	14 - 1
表 14.3.1	各 UWSAs の概要 -----	14 - 3

第 15 章 既存ハンドポンプの修理

表 15.1	各県／市のハンドポンプ稼働状況および修理対象個所数 -----	15 - 1
--------	---------------------------------	--------

付図リスト

第1章 序 論

図 1.1	調査対象地域の地方自治体の構造	1 - 2
-------	-----------------	-------

第2章 社会・経済

図 2.1	タボラ州各県の人口推移予測（2009－2025）	2 - 1
図 2.2	村落の居住形態の割合	2 - 2
図 2.3	水汲み時間（イグンガ県）	2 - 3
図 2.4	水汲み時間（ンゼガ県）	2 - 3
図 2.5	水汲み時間（シコンゲ県）	2 - 3
図 2.6	水汲み時間（タボラ・ルーラル県）	2 - 3
図 2.7	水汲み時間（タボラ市）	2 - 3
図 2.8	水汲み時間（ウランボ県）	2 - 3

第3章 気象・水文

図 3.1	タボラ州推定地下水涵養量図	3 - 26
-------	---------------	--------

第4章 地形・地質・水理地質

図 4.1	岩相区分図	4 - 3
図 4.2	地質構造図	4 - 4
図 4.3	タボラ州内の県別井戸本数	4 - 5
図 4.4	タボラ州の井戸分布状況	4 - 6
図 4.5	地層別の井戸本数	4 - 8
図 4.6	水理地質図	4 - 10

第5章 地方給水の現況

図 5.1	フッ素（F）濃度水源別推定分布図（深井戸）	5 - 19
-------	-----------------------	--------

第6章 地方給水計画および優先プロジェクトの選定

図 6.1	優先プロジェクト村落位置図	6 - 34
-------	---------------	--------

第9章 優先プロジェクトの詳細調査・概略設計・評価

図 9.1	ンゼガ県イサンガ村給水施設配置図	9 - 7
図 9.2	タボラ・ルーラル県ムブンブリ村給水施設配置図	9 - 8
図 9.3	マバマ村給水施設配置図（1/2）	9 - 9
図 9.4	カコラ村給水施設配置図（1/2）	9 - 10

第10章 優先プロジェクト対象村落の詳細社会条件

図 10.1	世帯の月収入	10 - 6
図 10.2	月毎の世帯収入	10 - 6

図 10.3	飲料用の水源 -----	10 - 11
図 10.4	水源までの往復時間 -----	10 - 13
図 10.5	水源での待ち時間 -----	10 - 13
第 13 章 GIS・データベース		
図 13.2.1	GIS データフォルダ概略図 -----	13 - 4

略語集

ARI	Acute Respiratory Infection (急性呼吸器感染症)
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome (後天性免疫不全症候群)
B/C Ratio	Benefit/Cost Ratio (便益・費用比率)
CHMT	Council Health Management Team (県保健局)
COWSO	Community-Owned Water Supply Organization (コミュニティ水供給運営体)
CWSD	Community Water Supply Division (地方給水局)
DP	Development Partner (デベロップメントパートナー)
DWE	District Water Engineer (県水技師)
DWL	Dynamic Water Level (動水位)
DWSP	District Water Sanitation Plan (県水衛生計画)
DWST	District Water and Sanitation Team (県水・衛生チーム)
EC	Electric Conductivity (電気伝導度)
EIRR	Economic Internal Rate of Return (経済的内部収益率)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
ESMF	Environmental and Social Management Framework (環境社会配慮ガイドライン)
FIRR	Financial Internal Rate of Return (財務的内部収益率)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GIS	Geographic Information System (地理情報システム)
G.L	Ground Level (地表面)
GPS	Global Positioning System (全地球測位システム)
HDPE	High Density Polyethylene (高密度ポリエチレン)
HIV	Human Immunodeficiency Virus (ヒト免疫不全ウイルス)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
MKUKUTA	Mkakati wa Kukuza Uchumi na Kupunguza Umaskini Tanzania (成長と貧困削減のための国家戦略)
MoW	Ministry of Water (水省)
MoWI	Ministry of Water and Irrigation (水・灌漑省)
MWE	Municipal Water Engineer (市水技師)
MWST	Municipal Water and Sanitation Team (市水・衛生チーム)
NAWAPO	National Water Policy (国家水政策)
NBS	National Bureau of Statistics (国家統計局)
NEMC	National Environmental Management Council (国家環境管理局)
NGO	Non-Governmental Organization (非政府組織)
NOx	Nitrogen Oxide (窒素酸化物)

NPV	Net Present Value (純現在価)
O&M	Operation and Maintenance (維持・管理)
PEA	Preliminary Environmental Assessment (初期環境評価)
PVC	Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)
PWP	Public Water Point (公共水栓)
SECO	Swiss State Secretariat for Economic Affairs (スイス連邦政府 連邦経財省経済事務局)
SO _x	Sulfur Oxide (硫黄酸化物)
S/W	Scope of Work (業務範囲)
SWAp	Sector Wide Approach to Planning (セクターワイドアプローチ)
TASAF	Tanzania Social Action Fund (タンザニア社会貢献基金)
TDS	Total Dissolved Solid (蒸発残留物)
Tsh	Tanzania shilling (タンザニアシリング)
TUWASA	Tabora Urban Water Supply and Sewerage Authority (タボラ市上下水道公社)
UNDP	United Nation Development Programme (国連開発計画)
UWSA	Urban Water Supply Authority (都市水道公社)
VHC	Village Health Committee (村落保健委員会)
VHW	Village Health Worker (村落保健師)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)
WSDP	Water Sector Development Programme (水セクター開発計画)
WSPR	Water Sector Performance Report (水セクター実績報告書)
WUA	Water User Association (水利用者組合)
WUG	Water User Group (水利用者グループ)
<単位>	
C	Celsius (摂氏)
cm	centimeter (センチメートル)
kWh	Kilowatt hour (キロワット)
L	liter (リットル)
m	meter (メートル)
masl	meter above sea level (海拔高度メートル)
mbgl	meter below ground level (地表面下メートル)
mg	milligram (ミリグラム)
mH	meter Head (メートルヘッド)
min	Minute (分)
ml	milliliter (ミリ・リットル)
mS	millisiemens (ミリ・ジーメンス)
m ²	square meter (平方メートル)

m^3	cubic meter (立法メートル)
sec	second (秒)

写 真 集



1：基盤岩の残丘（タボラ市）



2：タボラ地域の典型的居住形態（丘の周りに住居が散在する）（タボラ市）



3：基盤岩の風化状況（ウランボ県）



4：川の側に掘った穴から水を汲む女性（イグンガ県）



5：改修中の管路給水施設（レバル-2）（ンゼガ県）



6：保護されていない伝統的水源から水を汲む少女（シコンゲ県）



7：汚染された白濁した水を汲む女性
(タボラ・ルーラル県)



8：浅井戸に設置されたハンドポンプから水を汲む
少女 (タボラ市)



9：イグンガ県の水源 (ブレニャダム)
(イグンガ県)



10：ンゼガ上下水道公社の事務所 (運営維持管理は民活で行われている) (ンゼガ町)



11：放棄された配水タンク (シコンゲ県)



12：稼働中の管路給水施設
(タボラ・ルーラル県)



13：水売り人（タボラ市）



14：故障して稼働停止中の管路給水施設
（ウランボ県）



15：シコンゲ上下水道公社の水源のムチャチャダム（シコンゲ県）



16：浅井戸から水を汲む少女（ハンドポンプは
設置直後盗難にあっている）（タボラ市）



17：村落における社会条件調査



18：タボラ空港気象観測所（タボラ市）



19：ラドン法物理探査



20：二次元比抵抗探査



21：試掘調査（ディベロップメント作業）



22：ハンドポンプ修理作業（ンゼガ県ナタ村）



23：壊れたハンドポンプ（ンゼガ県イサンガ村）



24：ムブンブリ村の様子（タボラ・ルーラル県）



25 : 浅井戸から水汲みをする住民
(タボラ・ルーラル県マバマ村)



26 : カコラ村村落状況 (ンゼガ県)



27 : ハンドポンプ建設対象村落
(イグンガ県ブソメケ村)



28 : ハンドポンプ建設対象村落
(ンゼガ県マコモロ村)



29 : ハンドポンプ建設対象村落
(シコンゲ県カサンダラ村)



30 : ハンドポンプ建設対象村落
(ウランボ県イマラマコエ村)

第1章 序論

1.1 調査の背景

タンザニア連合共和国（以下、「タンザニア」）は、アフリカ東部に位置する。国土面積は 884 千 km²、人口は 2002 年センサスによれば 3.9 百万人に達する。2004 年における 1 人あたりの GNP は、330 US\$/人である。調査対象地域であるタボラ州は、タンザニアのほぼ中央部に位置し、面積は 76.7 千 km² を占め、人口は約 214 万人（2008 年推計値）である。年間降水量は 952.3mm（1999 年～2008 年の平均）で、概ね 11 月から 4 月が雨季であり、5 月から 10 月が乾季である。

タンザニア国政府は、全国民が 400m 以内に安全で清浄な水を得ることを目標とした地方給水プロジェクトを 1971 年に開始した。さらに、地方部および都市部の給水率を向上させるため、“貧困削減戦略ペーパー（2000 年）”、“成長と貧困削減のための国家戦略（2005 年）”等を策定し、給水施設の整備を進めてきた。“成長と貧困削減のための国家戦略（2005 年）”では、2010 年に給水率を地方部で 53%から 65%へ、都市部で 73%から 100%への向上させる計画であったが、達成は困難であると言える。

水・灌漑省¹（MoWI）は、2006 年に“水セクター開発計画（WSDP）”を策定し、セクターワイド・アプローチ（SWAp）方針に基づく水セクター・バスケットファンドを財源として給水率向上を図ることとなった。これは、給水率を地方部で 2015 年までに 74%、2025 年までに 90% とし、都市部で 2015 年までに 95%、2025 年までに 100%とする計画である。

一方、本調査の対象地域であるタボラ州は、2008 年の全国平均の給水率が 58.8%であるのに対して 49.1%と低い状態に置かれている²。その最も大きい要因は、地下水開発が困難な水理地質構造にあると言える。また、建設された給水施設も適切な運営維持管理が行われず、多くの施設が稼働を停止している状態にある。

タボラ地域では、安全な水を使用せず、汚染された水源を使い続ける住民も多く、住民の多くが何らかの水因性疾病を抱えているということである。すなわち、給水施設の整備に加え、住民の公衆衛生意識の向上を図ることや、住民の生活向上に資する対策が求められている。

これらの状況を解決するためタンザニア政府は、2007 年我が国に対し、タボラ州の地下水ポテンシャルに対する評価およびデータベース化、WSDP に沿った地方給水計画策定、優先プロジェクトの実現可能性の検討を主な内容とした開発調査の実施を要請してきた。

これを受けて、独立行政法人国際協力機構（JICA：Japan International Cooperation Agency）は、2009 年 2 月に本調査に関する準備調査を実施し、本調査の実施について合意した。本調査は、これを受けて実施に移されたものである。

¹ 水・灌漑省は、2010 年 11 月に水省（MoW：Ministry of Water）へ改称された。

² Ministry of Water and Irrigation (2008) Water Sector Performance Report for the Year 2007/2008,

第1章 序論

1.2 調査目的

本調査の目的は次の通りである。

- (1) タボラ州の地方給水計画を策定すること。
- (2) 優先プロジェクトの概略設計、およびフィージビリティ・スタディを行うこと。
- (3) 本調査を通して、MoW および調査に関わる各機関の要員の能力開発を行うこと。

1.3 調査地域および調査対象村落・調査対象人口

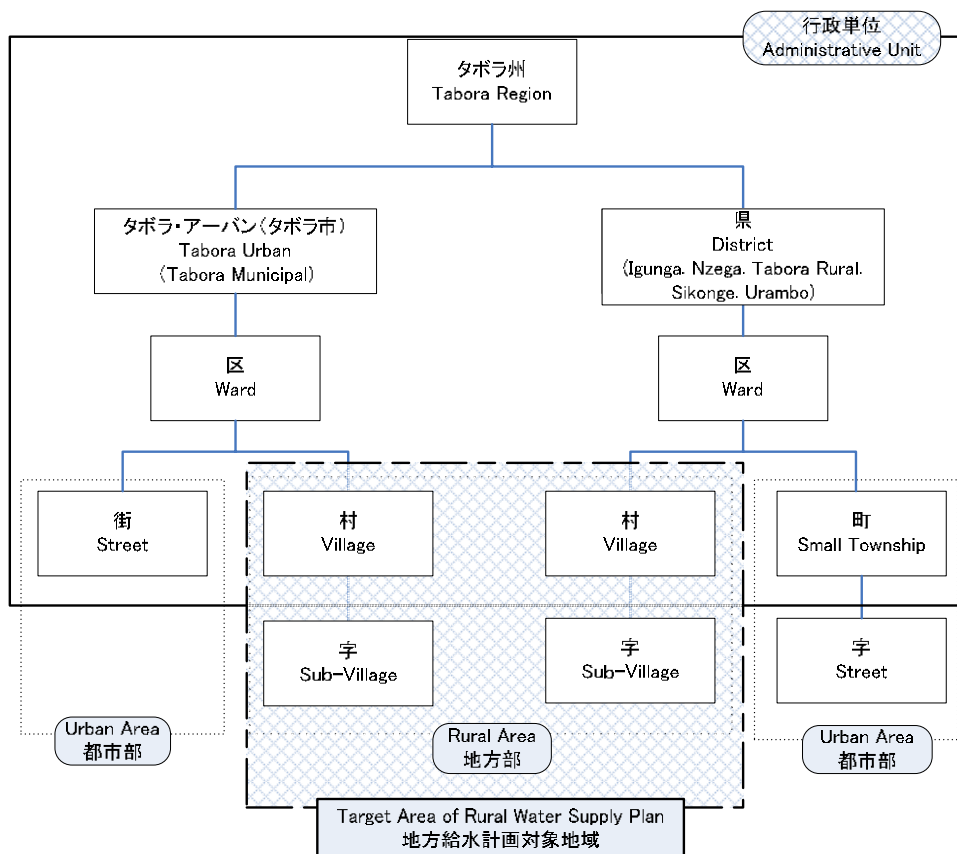
1.3.1 調査地域

調査対象地域は次の1市、5県である。

- タボラ市
- イグンガ県、ンゼガ県、シコンゲ県、タボラ・ルーラル県、ウランボ県

1.3.2 本調査の対象村落

調査対象地域に分布する地方自治体の構造を図 1.1 に示す。



注： 図中、“街”、“町”、“字”の和文名称は、それぞれの英文名称を区別するために、本調査の中で便宜的に訳したものである。

図 1.1 調査対象地域の地方自治体の構造

街 (Street)、町 (Small Township) および村 (Village) の総数は、666 である (表 1.1)。この内、

調査対象となる村落（町（Small Township）の一部および村（Village））は、547 村落である（2009 年 12 月）。

なお、これらは、全体で 2,918 の字（Sub-Village）に細分されている。

表 1.1 調査対象村落数・調査対象人口

市／県	街(A)	町(B)	村(C)	字	調査対象村落 人口（2009）	人口比 （%）
イグンガ県	-	1	97	630	363,188	19.3
ンゼガ県	-	1	152	978	469,112	24.9
シコンゲ県	-	0	53	229	164,219	8.7
タボラ・ルーラル県	-	0	109	467	393,552	20.9
タボラ市	117	0	24	117	58,842	3.1
ウランボ県	-	0	112	497	435,277	23.1
計	117	2	547	2,918	1,884,190	100.0
調査対象計（C）	-	-	547	-		
タボラ州計（A+B+C）	666					

1.3.3 調査対象人口

本調査の対象地域は、地方部の全域である。調査対象である 547 村落 2009 年における人口は、表 1.1 に示す 1,884 千人である。これは、本調査の計画年次である 2020 年には、2,801 千人になると予測される。

1.4 調査の実施

本調査の日本側実施機関は、独立行政法人国際協力機構（JICA）である。これに対し、タンザニア側の実施機関は水省（MoW）地方給水局（CWSD : Community Water Supply Division）である。

調査は、JICA と業務委託契約を締結した株式会社地球システム科学、日本テクノ株式会社および国際航業株式会社から構成される共同企業体、および MoW から任命されたカウンターパートスタッフにより実施された。

調査は、2009 年 8 月に開始され、2011 年 5 月に完了した。

第2章 社会・経済

2.1 行政機構

第1章で述べたとおり、タボラ州の行政機構は、県／市（District／Municipality）、区（Ward）に分かれる。その下の組織は、都市部（Urban Area）と地方部（Rural Area）に分かれ、都市部では町（Small Township）、地方部では村（Village）に分かれている。町と村では行政の実務上の最少単位として、町は字（Street）、村は字（Sub-Village）と呼ばれる集落を形成している。

2.2 人口および民族

調査対象村落（547村落）の人口は、1,884千人（2009年12月）で、本調査の目標年次である2020年には約2,801千人に増加すると予測される。各県/市の人口増加率および人口予測値を表2.1および図2.1に示す。人口増加率は、タボラ市およびウランボ県で高く5.0%であるのに対して、ンゼガ県で低く2.5%である。他は3%台を示す。

表 2.1 調査対象村落の人口と平均世帯人数

県／市	村落数	人口 (2009)	センサス2002の 人口増加率 (1988-2002)	平均世帯人数
イグンガ県	97	363,188	3.4%	7.7
ンゼガ県	152	469,112	2.5%	5.8
シコンゲ県	53	164,219	3.5%	6.3
タボラ・ルーラル県	109	393,552	3.5%	5.8
タボラ市	24	58,842	5.1%	4.8
ウランボ県	112	435,277	5.0%	6.8
合計	547	1,884,190	3.6%	6.3

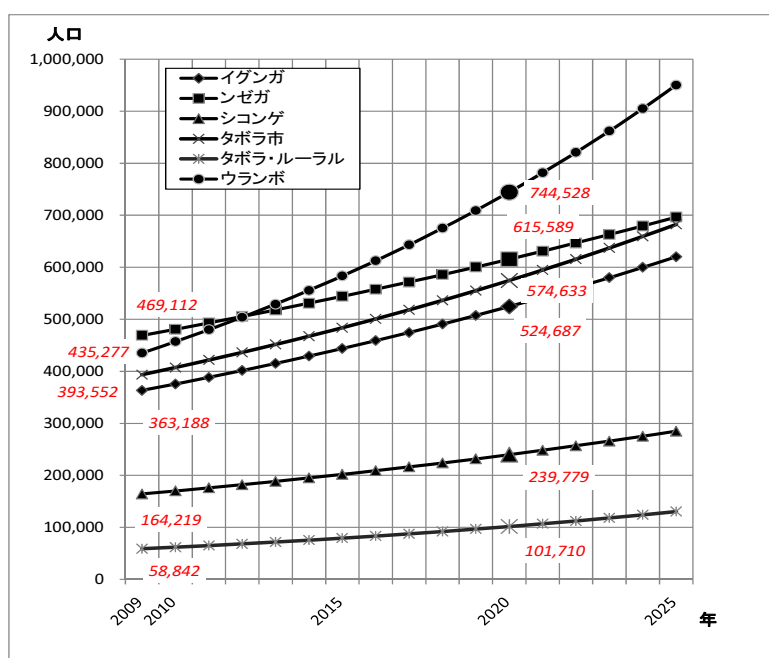


図 2.1 タボラ州各県の人口推移予測 (2009-2025)

タボラ州には2つの主要な部族がいる。農耕民族であるニャムウェジ族と農耕と牧畜に従事するスクマ族である。少数民族としてウランボ県にハ族が、イグンガ県に牧畜民のタトゥル族とワニャリアンバ族が、シコンゲ県には農耕民族のワキンブ族が暮らしている。ウランボ県には1972年よりブルンジ難民居住区が設置されており、ブルンジ人が居住している。

2.3 居住形態

タンザニアの居住形態は大きく4つのタイプがある。①密集型、②線状（通常、道路沿いに発達する）、③クラスター型（①密集型より小規模なレベルで密集した Sub-Village と呼ばれる小集落が村内に点在する形態）、④分散型である。

タボラ州では村落は分散型が最も多く34%、クラスター型が23%となっている。中心部分のみが密集型でその他の周辺地域が分散型である混合型と答えたのが25%である。レベル-2に最も適する密集型と線状はそれぞれ8%と10%と低い割合になっている（図2.2）。

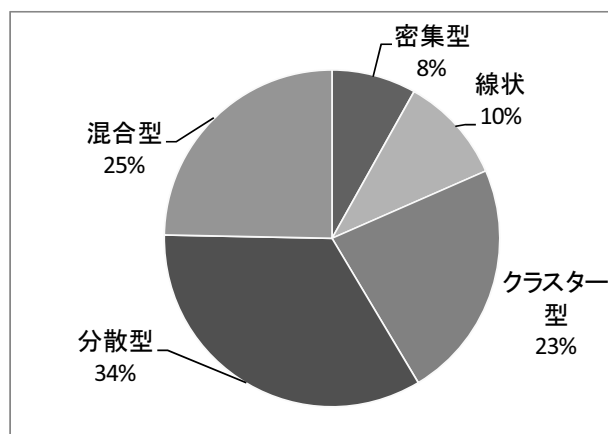


図 2.2 村落の居住形態の割合

2.4 経済状況

タボラ州の2008年GDPは、932,640百万Tsh（7,382百万US\$：1ドル= Tsh1,263.4）であり、タンザニア全州（ザンジバルを除く）のGDPである22,452,060百万Tsh（1777,1百万US\$）の4.2%に当たる。この金額はタンザニア21州のうち第10位にあたる。

また、2008年のタボラ州の1人当たりGDPは、429,605Tsh（340.0US\$）であり、これは全国14位の金額である。タンザニア全州（ザンジバルを除く）を平均した1人当たりGDPの568,771Tsh（450.2US\$）と比較すると、タボラ州は約24.5%少ない（出典：GDP額はタボラ州経済担当官より入手。換金レートは、タンザニア銀行の2008/09年年間報告書より抜粋）。

2.5 ジェンダーに関する問題

タボラ州の村では女性や子供が毎日の水汲み労働を行っており、これらの労働が女性への負担となっている。この結果、基礎教育や保健サービスの利用率の低さにつながり、女性の地位向上や水因性疾病や乳幼児死亡率の増加などにも間接的に影響をもたらしていると考えられる。

成長と貧困削減のための国家戦略（通称MKUKUTA）によると、2010年までに65%の村落給

水施設において水汲みにかかる時間を30分以内することを目標としている。図2.3から図2.8によると、雨季では全県の80%以上の村が30分以内に水源まで行き、水汲みをして帰宅することができる。しかし乾季になると30分以内に水汲みができる村は少なくなる。特にイグンガ県では90分以上かかると答えた村が70%以上にのぼり、乾季の水の確保が難しいことがうかがえる。ンゼガ県、シコンゲ県、タボラ市、ウランボ県でも30%以上の村は90分以上水汲みに時間を費やしているが、20%以上の村は水源近くにあるため30分以内の水汲みを維持できている。これらの県では乾季には60分以内で水汲みにいける村が大多数にのぼる。タボラ・ルーラル県では乾季に90分以上水汲みに時間をかける村は16.5%と少ないが、雨季と比較すると長い時間をかけており、30～60分程度かかっている。

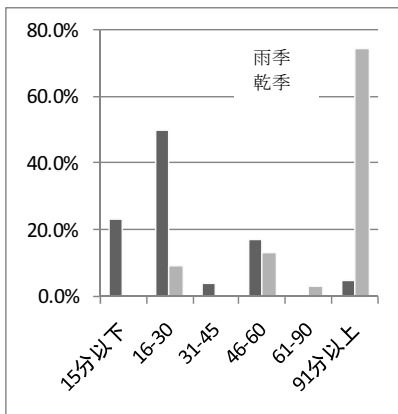


図 2.3 水汲み時間 (イグンガ県)

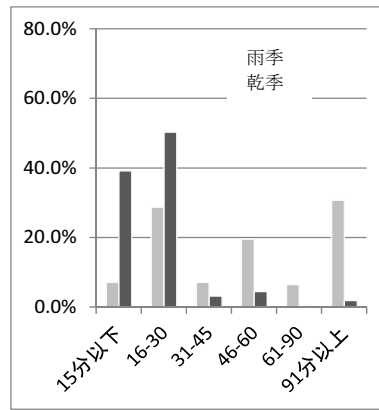


図 2.4 水汲み時間 (ンゼガ県)

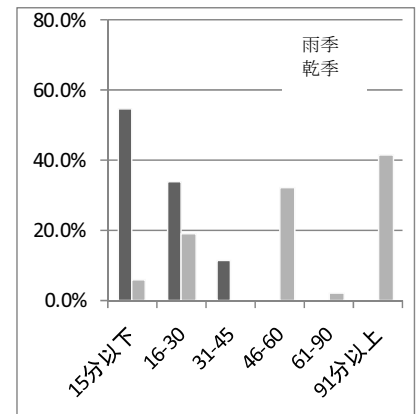


図 2.5 水汲み時間 (シコンゲ県)

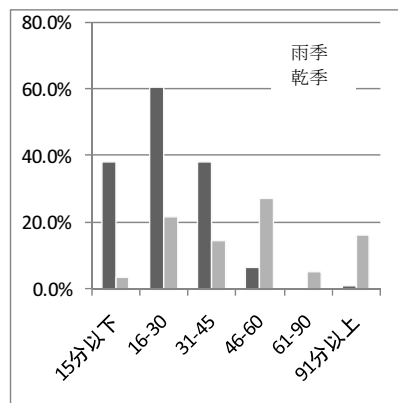


図 2.6 水汲み時間 (タボラ・ルーラル県)

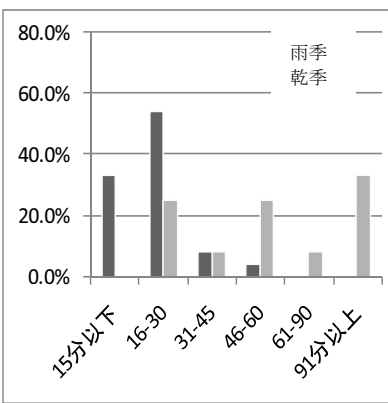


図 2.7 水汲み時間 (タボラ市)

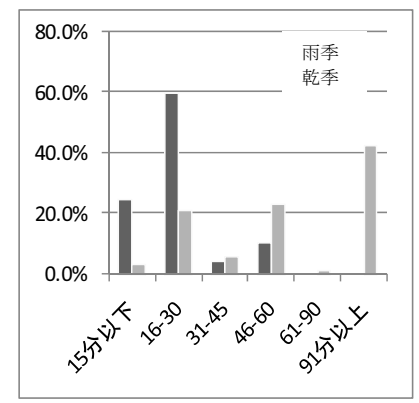


図 2.8 水汲み時間 (ウランボ県)

第3章 気象・水文

3.1 気象

タボラ地域の気候は熱帯夏季少雨気候に属する。一般に気温の日較差が少なく、雨季と乾季が明白で、乾燥に強い樹木がまばらに生える草原（サバンナ）気候に含まれる。

3.1.1 年間降水量

タボラ州の降水パターンは雨季（10月～5月頃）と乾季（6月～9月）に明瞭に分けられる。乾季にはほとんど降水量は無く、雨季には平均すると1,000mm弱の降水量がある。

年間降水量の平均は約1,000mmであり、タンザニアの全国平均である1,100mmとほぼ道程である。しかしながら、変動は大きく2005年には約700mmの降水であったのに対して、2006年には約1,200mmと約2倍の降水量が観測されている。

3.1.2 気温

気温の変化は年間を通して小さい。月平均最高気温は9月から10月にかけて高く（32.2度）、これに対し月最低平均気温は6月から7月頃に最も低くなる（14.7～14.8度）。最高気温と最低気温の差は、年間を通してほぼ10～15度程度である。

3.1.3 日射量・日照時間

タボラ気象観測所の10ヵ年分のデータでは、日射量は10ヵ年平均で、10月ごろが最大で約5.75 kWh/m²/day、12月に4.65 kWh/m²/日と最小になり、年間を通してみると5 kWh/m²/日程度である。

日照時間は10年の平均値で7月が10.2時間で最も長く、1月が7.6時間で最も短い。年間の平均値は8.9時間である。

3.2 水文

3.2.1 タンザニアの流域区分

タンザニア国は、全国を9つの流域に分割し、それぞれの流域毎に管理事務所を設置して流域管理を行なっている。タボラ州はその内の、内部収束流域、ルクワ湖流域、タンガニーカ湖流域の3つの流域に属しており、それぞれ流域面積比率は0.70 : 0.25 : 0.05である。

3.2.2 タボラ州の水系網

タボラ州は、マラガラシ川とマノンガ川の二つの大河川の流域となっている。マノガラシ川はタンガニーカ湖を経て大西洋に流れ、マノンガ川は内部収束流域のエヤシ湖に流入している。

タボラ州北部から北西部（ウランボ県とタボラ市の全域、およびンゼガ県とタボラ・ルーラル県の一部）にかけて、マラガラシ川の大きな支川であるイゴンベ川やウガラ川およびワラ川の

流域となっている。

一方、タボラ州の東側（イグンガ県全域と、ンゼガ県およびタボラ・ルーラル県の一部）はセレンゲティ高原の南部に位置するエヤシ湖に注ぐウェムベレ川の流域である。また、タボラ州の南部の一部はムベヤ州との境界を流れルクワ湖に注いでいるルングワ川の流域に含まれる。

3.2.3 河川流量

タボラ州においては、10 個所で流量が観測されていたことが確認されているが、現在継続して観測されている所は無い。観測データの期間は、観測所の設置後、長いところで 12～13 年であるが、大半は 3～4 年程度である。

流量が比較的連続して観測されているのは、南部のウガラ川の支川であるヌクルル川である。明確な流量が観測されるのは 2 月からで、5 月末になると流量はほとんど見られなくなる。最大平均流量は、約 26.6 m³/秒（流域面積=3,051km²）が 1978 年に観測されている。

3.3 水収支

タボラ州の地下水涵養量について以下の様に判断される（図 3.1）。

- ① イゴンベ川の上流域（ンゼガ県とタボラ市およびタボラ・ルーラル県の一部）の地下水涵養量は 60～70mm/年で、タボラ州内では少ない地域と言える。
- ② ワラ川上流域（タボラ市およびタボラ・ルーラル県の一部）は、60 mm/年強でタボラ州内では比較的少ない流域である。
- ③ ンクルル川流域（シコンゲ県）は 250 mm/年を超える涵養量でとなり、かなり豊富な水資源状況と言える。
- ④ 内部収束流域（シコンゲ県およびタボラ・ルーラル県）は 200 mm/年で涵養量が多い。
- ⑤ タボラ州西部のウランボ県での流量観測資料が無いため計算出来ないが、年降水量（900～1,000 mm/年）と比較的多いこと、地表状態が良好であることから約 100～200 mm/年程度の涵養量が期待できる。
- ⑥ タンクモデル法により推定した涵養量は、平均すると約 85 mm/年であるが、年度によるばらつきを考えると 50～100 mm/年程度と判断される。

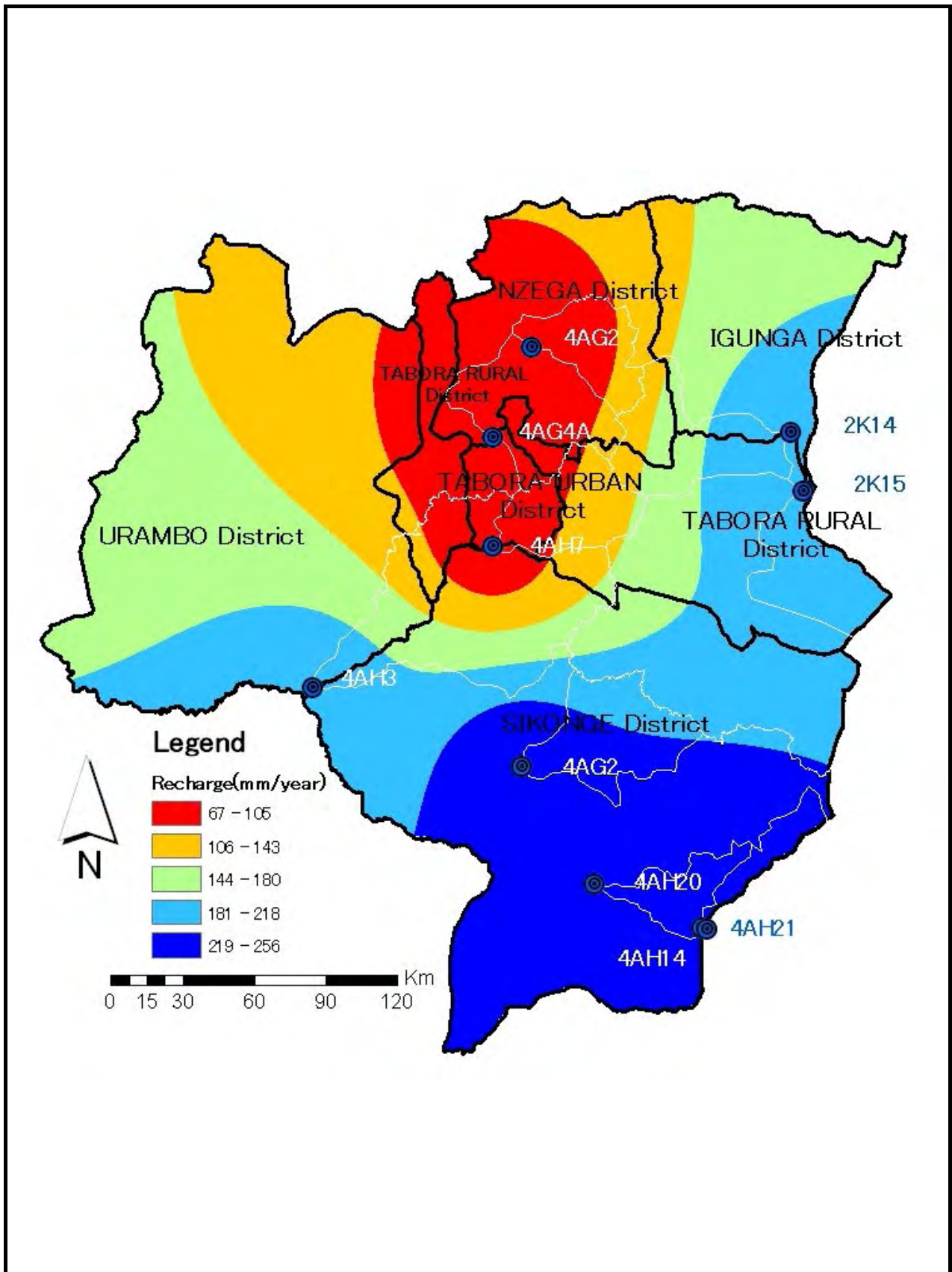


図 3.1 タボラ州推定地下水涵養量図

タボラ州地方給水・衛生計画策定支援プロジェクト

JICA