平成 24 年度政府開発援助
海外経済協力事業委託費による
「途上国政府への普及事業」

ファイナル・レポート

エチオピア連邦民主共和国
ケニア共和国

手動ろ過浄水装置及び貯水タンク
普及事業

平成 25 年 5 月

（2013 年）

新洋技研工業株式会社・

DevelopmentEx.com, INC.・

太陽 ASG 有限責任監査法人

共同企業体

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、新洋技研工業株式会社・DevelopmentEx.com, INC.・太陽 ASG 有限責任監査法人共同企業体が実施した平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費による途上国政府への普及事業の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表したものではありません。また、本報告書では、受託企業によるビジネスに支障を来す可能性があると判断される情報や外国政府等との信頼関係が損なわれる恐れがあると判断される情報については非公開としています。なお、企業情報については原則として２年後に公開予定です。

目次

【巻頭写真】 1
【略語表】 4
【図表リスト】 5
【要旨】 9
【はじめに】調査概要....13
第１章　　対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認....16
１-１ 対象国の政治・経済の概況....16
1-1-1　一般概況....16
1-1-2　政治の概況....20
1-1-3　経済の概況....21
1-1-4　人口増加と構成....27
１-２ 対象国の対象分野における開発課題の現状....30
1-2-1　水資源確保と水質の問題....30
1-2-2　地域毎の水資源確保の状況....33
1-2-3　地域毎の水質の実態....42
１-３ 対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度....70
1-3-1　水資源に関する計画、政策（外交政策を含む）及び法制度....70
1-3-2　投資・事業に関する計画、政策（外交政策を含む）及び法制度....77
１-４ 対象国の対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析....88
第２章　　提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し....95
２-１ 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み....95
2-1-1　業界分析、提案企業の業界における位置付け....95
2-1-2　国内の同業他社比較、類似製品・技術の概況....96
２-２ 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ....99
２-３ 提案企業の海外進出による地域経済への貢献....100
２-４ 想定する事業の仕組み....101
2-4-1　流通・販売計画（販路計画、販売促進計画）....101
2-4-2　普及実証事業の概要および販売促進戦略....103
2-4-3　売上規模の想定....107
２-５ 想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール....107
2-5-1　地元パートナー確保の見通し....107
2-5-2　具体的なスケジュール....109
2-5-3　国境を越えた民族連携の可能性....109

２-６ リスクへの対応 110
2-6-1 総合的リスク 110
2-6-2 社会的配慮 112
2-6-3 技術的リスク 112
2-6-4 企業経営におけるリスク 113
2-6-5 経済的リスク 114
第３章 製品・技術に関する現地適合性の検証 115
３-１ 製品・技術の紹介、試用、実証・パイロット調査の概要 115
３-２ 製品・技術の現地適合性検証の結果 138
3-2-1 価格 138
3-2-2 耐用年数 139
3-2-3 利便性 139
3-2-4 商品のイメージ 139
3-2-5 改良変更点について 140
３-３ 採算性の検討 140
3-3-1 水処理装置のメンテナンスに関連する投資と事業性 140
3-3-2 手動の可能性とメリットおよび限外点の目安 140
３-４ 水資源確保の将来と課題 140
3-4-1 根本的問題点 140
3-4-2 水資源確保と水質における問題点 141
3-4-3 課題解決に向けて 142
第４章 ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果 145
４-１ 提案製品・技術と開発課題の整合性 145
4-1-1 全体総括 145
4-1-2 水資源確保の具体的方法論 146
4-1-3 品質保持と水質保持のための課題 148
4-1-4 その他の要因 148
4-1-5 本事業全体への関心 149
4-1-6 アフリカ製水処理装置製造への関心と可能性 149
4-1-7 現在の水処理装置（他社製を含む）の普及度と評価 150
4-1-8 水関連事業の今後の在り方と将来性 150
4-1-9 水処理装置普及による水関連事業の可能性 151
4-1-10 水処理装置の普及による成果 151
４-２ ODA 案件化による製品・技術等の当該国での適用・活用・普及による開発効果 151
４-３ 提案企業が事業展開した場合の開発効果 152

第５章　　ODA 案件化の具体的提案.....154
５-１　ODA 案件概要.....154
５-２　具体的な協力内容及び開発効果.....155
５-３　他 ODA 案件との連携可能性.....161
5-3-1　無償資金協力事業との連携.....161
5-3-2　青年海外協力隊事業との連携.....161
５-４　カウンターパート機関との協議状況.....161

【巻頭写真】

提案製品による実証実験の様子（エチオピア・オロミア州）

提案製品による実証実験の様子（エチオピア・オロミア州）

提案製品の処理水を試飲する地域住民（エチオピア・オロミア州）

キスム知事および地域住民との面談（ケニア・キスム）

提案製品の実証実験の様子（ケニア・キスム）

提案製品で処理した水を試飲する子ども（ケニア・キスム）

【略語表】

【エチオピア】		
AAWSA	Addis Ababa Water and Sewerage Authority	アディスアベバ上下水道局
EWTEC	Ethiopia Water Technology Center	エチオピア水技術センター
MOWR	Ministry of Water & Energy of Ethiopia	水・エネルギー省
GTF	Gudina Tumsa Foundation	グディナ・ツゥムサ財団
UAP	Universal Access Program	全国普及計画
WRDF	Water Resources Development Fund	水資源開発基金
【ケニア】		
ETA	Environmental Technology Africa	ｴﾝﾊﾞｲﾛﾒﾝﾄ･ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ・ｱﾌﾘｶ
KIWASCO	Kisumu Water and Sewerage Company LTD.	キスム上下水道会社
KIA	Kenya Investment Authority	ケニア投資庁
LVSWSB	Lake Victoria South Water Services Board	ビクトリア湖南水サービス委員会
MWI	Ministry of Water and Irrigation	水・灌漑省
NWP	National Water Policy	国家水政策
【その他】		
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
COMESA	Common Market for Eastern and Southern Africa	東南部アフリカ市場共同体
IDA	International Development Association	国際開発協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産

【図表リスト】

（図）

章	図番号	タイトル	頁数
1 章	図 1-1	エチオピア地図	16
	図 1-2	ケニア地図	18
	図 1-3	エチオピアの実質 GDP 成長率	22
	図 1-4	エチオピアの平均消費者物価上昇率	23
	図 1-5	エチオピアの為替レートの推移	23
	図 1-6	ケニアの実質 GDP 成長率	25
	図 1-7	ケニアの平均消費者物価上昇率	26
	図 1-8	ケニアの為替レートの推移	26
	図 1-9	エチオピアの人口構成	28
	図 1-10	ケニアの人口構成	29
	図 1-11	ケニア国の州別人口分布（人）	30
	図 1-12	安全な水を手に入れられる人の割合	31
	図 1-13	飲料可能な水源にアクセスできない人口が多い国	31
	図 1-14	エチオピアの主な流域	33
	図 1-15	エチオピアの降水量	33
	図 1-16	ケニアの平均年間降水量	37
	図 1-17	ナイロビ市内のダムや窪地の貯水容量	38
	図 1-18	ケニアの主要都市ごとの水サービス率	42
	図 1-19	ヴィクトリア湖の 9 つの取水ポイント	52
	図 1-20	ケニアの水関連組織階層構造図	73
	図 1-21	水・灌漑省および関連機関の役割	74
	図 1-22	ケニアの対内直接投資	84
2 章	図 2-1	濾過膜孔径と除去対象物	97
	図 2-2	貯水タンク活用例	98
	図 2-3	本製品および限外濾過膜の仕様	99
	図 2-4	昔のろ過搾り機と手動ポンプ	100
	図 2-5	事業の仕組み	102
	図 2-6	普及実証事業の概要	106
	図 2-7	スケジュール案	109
3 章	図 3-1	調査地の状況（オロミア州ダレ地区）	116
	図 3-2	調査地の状況（オロミア州カーサ地区）	117

3 章	図 3-3	調査地の状況（オロミア州カーサ地区タフォ川沿い）	117
	図 3-4	調査地の状況（オロミア州カーサ地区タフォ川）	118
	図 3-5	住民の住居（オロミア州カーサ地区）	118
	図 3-6	調査地の状況（オロミア州ファンターレ地区ディブチ）	120
	図 3-7	調査地の状況（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）	121
	図 3-8	調査地の灌漑水路（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）	121
	図 3-9	実証・パイロット調査の様子（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）	122
	図 3-10	カラユ族の伝統的な家（オロミア州ファンターレ地区）	122
	図 3-11	オロミア州ズワイ湖の様子	123
	図 3-12	住宅の井戸水（オロミア州ズワイ湖周辺）	120
	図 3-13	住宅の水道水（オロミア州ズワイ湖周辺）	124
	図 3-14	オロミア州ランガノ湖の様子	125
	図 3-15	エチオピアでの水質分析データ	127
	図 3-16	ビクトリア湖のホテイアオイ	129
	図 3-17	ドゥンガビーチの様子（ビクトリア湖畔）	129
	図 3-18	実証・パイロット調査の様子（ニャンザ州ドゥンガビーチ）	130
	図 3-19	Ramula Primary School（ニャンザ州）	131
	図 3-20	小学校に設置されている水処理タンク	131
	図 3-21	実証・パイロット調査の様子（ニャンザ州 Ramula Primary School）	132
	図 3-22	実証・パイロット調査の様子（キスム東部、Kibos/Nyamasaria 川）	133
	図 3-23	実証・パイロット調査の様子（キスム、Rao コミュニティ）	134
	図 3-24	実証・パイロット調査の様子（ビクトリア湖畔 Mbita 村）	135
	図 3-25	実証・パイロット調査の様子（キスム、Dewchurch hotel）	136
	図 3-26	原水画像（左）と処理水画像（右）	136
	図 3-27	Katuk 村が面するビクトリア湖の取水ポイント	137
	図 3-28	貯水タンク設置場所の基礎工事及びタンク仮設置状況（Ramula Primary School）	138
	図 3-29	提案製品	139
	図 3-30	フッ素除去装置（案）	142
4 章	図 4-1	自然流下式濾過水路（案）	147
	図 4-2	簡易濾過タンクの併設（案）	148

（表）

章	表番号	タイトル	頁数
1 章	表 1-1	エチオピア基礎データ	17
	表 1-2	ケニア基礎データ	19
	表 1-3	ケニアの雇用者数及び年間平均給与データ	24
	表 1-4	EAC 加盟国の主要指標（2011 年）	26
	表 1-5	エチオピアの総人口と増加率	27
	表 1-6	エチオピアの州別の人口	28
	表 1-7	ケニアの総人口と増加率	29
	表 1-8	改善された水源を利用できる人口（2011 年）	32
	表 1-9	2009 年名目家計消費支出（米ドル）	32
	表 1-10	乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア国合計）	34
	表 1-11	乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア地方）	35
	表 1-12	乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア都市）	35
	表 1-13	ケニアの各地域の貯水池の概要	37
	表 1-14	飲料水の主な水源（ナイロビ・キスム）	41
	表 1-15	飲料水の事前の処理方法（ナイロビ・キスム）	41
	表 1-16	エチオピアにおける水質の物理化学的分析	43
	表 1-17	エチオピアでの RADWQ スタディで含めた物理化学的パラメーター	44
	表 1-18	耐熱大腸菌のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	45
	表 1-19	糞便連鎖球菌のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	45
	表 1-20	硝酸塩のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	46
	表 1-21	フッ素のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	46
	表 1-22	ヒ素のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	47
	表 1-23	鉄分のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	47
	表 1-24	銅のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	48

1 章	表 1-25	濁度のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	48
	表 1-26	伝導率のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス	48
	表 1-27	耐熱大腸菌、硝酸塩、フッ素及びヒ素及びの総合的なコンプライアンス	49
	表 1-28	ケニアの主要流域ごとの主な問題	50
	表 1-29	ヴィクトリア湖（ケニア側）の水質モニタリング結果	51
	表 1-30	ケニアの国家水資源管理戦略	75
	表 1-31	ケニアの水質管理戦略の計画内容と実施予定年	77
	表 1-32	エチオピア法人事業所得税率表	82
	表 1-33	ケニア投資控除一覧	85
	表 1-34	ケニア法人事業所得税率表	87
2 章	表 2-1	酒類販売（消費）数量の推移	95
	表 2-2	想定する売り上げ規模	107
3 章	表 3-1	ケニアにおける取水ポイント別水質分析結果	136

【要旨】

第 1 章　対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

エチオピア・ケニアは世界で最も給水率が低い国の 1 つであり、また、安全な飲料水へのアクセス率がサブサハラ・アフリカ地域平均に比べても低い。結果として、以下の開発上の課題を抱えている：

① 安全な飲料水への低いアクセス率
（エチオピア：44%、ケニア：59%、2010 年全国平均：WHO/UNICEF）

② 大腸菌等に汚染された水利用による、特に子どもや乳幼児の疾病及び死亡

③ 女性・子どもの飲料水確保のための遠隔地への水汲み等の過酷な労働負担

こうした問題に対処するためには、両国政府とも水資源・供給手段の確保及び多様化、水質改善等を通じた安全な飲料水へのアクセスの向上を重要課題として掲げ問題解決に取り組んでいる。

水資源・供給手段の確保及び多様化については、当然ながら地域毎での水資源の分布状況やニーズにばらつきがあること、また、政府の多額なインフラ支出が必要となるため、特に地方部では未だに問題改善には至っていない。

更に、アクセス可能な水資源を浄水し、水質の改善された安全な水を提供するニーズは高いが、同じく地方部においては電力や燃料が不足しているため、常時安定的に浄水設備を稼働させることが出来ない。そのため、上水道などの給水施設にアクセス出来ない人々は、未だに汚染された河川水や湖水、ため池等から取水された水をそのまま、あるいは煮沸処理をする程度で利用している状況である。

JICA を含む援助ドナーは、こうした問題に対応するために、地下水開発のための調査や、主に地方部での上水施設の拡張支援、井戸掘削や関連施設整備による給水能力強化事業など、主に水資源確保・供給手段の確保及び多様化に対する協力を中心に実施してきている。

第 2 章　提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

日本のように、水源の主流がダムや河川であり、水質そのものが良質である状況に比べ、エチオピア・ケニア両国においては、上水として確保すべき水資源そのものが乏しく、水質が良いとは言えない状況である。そうした中で、日本国内で培ってきた上水設備の経験や既存技術を軸に、同様の設備を導入するのでは、問題の根本的な解決には繋がらない可能性が高い。提案企業が開発した本手動ろ過浄水装置や貯水タンクを軸に、製品の仕様や凝集剤／自然ろ過を使った前処理技術、本ろ過浄水器では除去しきれない有害物質等の除去システム等のオプションを、現地の水量や水質、アクセス環境、利用目的等のニーズに即して適用していくことにより、問題の迅速かつ効果的な解決に繋がると思われる。

将来的な事業展開については、提案製品の販売、普及を行うターゲット層を、学校や病院、飲料水確保の確保に困っているコミュニティというグループと、ホテルやレストラン、民間企業、ウォーターカンパニーなどのグループとに分け、前者に対しては ODA を含む政府調達を中心に提供することを想定し、後者については、ビジネスパートナーを通じて提

案製品の販売を広く行うことを想定している。いずれのケースにおいても、まずは提案製品の持つ性能や技術、提供される安全な水に対する現地の人の認知度、評価を高めるための販売促進戦略が必要と考えており、提案企業は、当面ジューススタンド、カフェ・レストラン、ランドリー事業を通じて、提案製品のテストマーケティングを実施することを想定している。

第 3 章　製品・技術に関する現地適合性の検証

両国において、井戸やため池、河川、湖などのポイントにおいて水をサンプルとして取水し、手動ろ過浄水装置を活用し実証実験を行った。その結果、どのポイントにおいても、濁度及び水質とも大幅に改善、十分機能することが確認された（水質に関しては現在現地において検査を依頼中)。実証及びデモンストレーションに集まった近隣住民も、濁度及び水質が改善された水を飲料水として飲めることへの驚きと喜び、本製品に対する高い関心を示していた。

他方、多くの水源において取水する水の濁度が高く、膜の目詰まりが想定より激しく、連続して利用すると想定より短い時間で処理能力が低下してしまうケースがあった。そのため、皮膜やポンプの耐久性を高めるためにも、製品の改良のみならず、その利用方法や維持管理方法に対する技術移転や、自然ろ過や凝集剤の活用による前処理の導入、フッ素等の有害物質への対策などを組み込む必要があると考えられる。

手動のポンプに関しては、電力が無い場合や緊急時への対応、コストダウンが図れることを説明することで納得を得られ、積極的に自らポンプを動かす参加者も多くいた。他方、常時稼動させるためには、ソーラー発電との組み合わせによる自動化及び多量の浄水確保が可能となるため、現在その方策について検討中である。

第 4 章　ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

提案製品や技術を、ODA を通じて導入することにより、安全な飲料水の大量かつ継続的な供給の実現、汚染された水を飲む事に起因する疾病や死亡の減少、女性や子どもの労働負担の緩和、などの開発効果を生み出すことに貢献出来る。

他方で、本提案製品の導入のみならず、安全な水を供給し続けるための、水の取水から処理／管理、排水に至る循環システム構築、更に取水源の水質改善への支援を ODA を通じて行うことで、地域限定的なさらに包括的な開発効果を挙げることが出来る。

また、本提案製品や技術自体が、両国の市場に存在しない新しいタイプの製品であり、前述した販売促進戦略を的確に行った上で事業展開を行うことで様々な新市場創出につながると考えられる。その上、安全な飲料水の提供、安全な水の利用が不可欠な産業（農業、食品加工業、観光業）の発展や施設（教育機関、医療機関など）の改善、雇用促進などにも貢献するものと考えられる。

第 5 章　ODA 案件化の具体的提案

【エチオピア】

提案企業として通常の事業展開を行っていく段階には無く、ODA を活用した問題解決に焦点を絞ることを当面想定している。

具体的な内容としては、プロジェクト対象地域として想定しているベセカ湖周辺地域において、提案製品の導入及び技術移転を通じ、濁りの除去及び除菌を行うだけでなく、有害性物質を取り除き、より安全な水を供給する技術の移転及び人材育成を行う「安全な水確保・供給プロジェクト」事業を技術協力プロジェクトにより実施することを提案する。その実現に向けて、まずは民間提案型・普及実証事業において継続調査・協議を行う必要がある。

【ケニア】

提案製品である手動ろ過浄水装置及び貯水タンクを核に、安全な水確保・供給を持続的に可能とするための循環システムの構築、及び安全な水を利用した各種事業のパイロット実施、及び関連人材育成を、本事業の継続である ODA を利用した民間提案型・普及実証事業で先ずは実施することを主眼とする。その成果を踏まえ、より根本的な問題である、取水源であるビクトリア湖の水質改善も組合せた形での ODA 事業を段階的に行うプログラムアプローチを提案する。

対象地域としては、今回調査を重点的に行ったビクトリア湖周辺地域、特にキスム郡（Kisumu County）を中心とする。

具体的なスキーム候補としては、本事業の継続として①を実施した上、②～④の案件の必要性や妥当性を十分検討し、必要に応じて案件形成を図って行く：

① 民間提案型・普及実証事業
② ノンプロジェクト無償資金協力
③ 民間連携事業（海外投融資、国際開発機関基金や民間基金の活用など）
④ 無償資金協力

途上国政府への普及事業
ケニア／エチオピア、手動ろ過浄水装置及び貯水タンク普及事業

企業・サイト概要

- 提　案　企　業：新洋技研工業株式会社・DevelopmentEx.com, INC.・太陽ASG有限責任監査法人共同企業体
- 提案企業所在地：新潟県新潟市南区
- サイト・C/P機関：キスム郡を中心としたビクトリア湖周辺地域・南ビクトリア湖水サービス委員会（LVSWSB）

ケニア／エチオピアの開発課題

- 安全な飲料水への低アクセス
- 汚染された水利用による疾病や死亡
- 女性・子どもへの飲料水確保のための遠隔地への水汲み等の過酷な労働負担

中小企業の技術・製品

- 軽量、高耐久性、容易な設置・維持管理
- 電気や燃料不要。災害時にも稼働
- 限外濾過膜でバクテリアの分離が可能
- 軽くて錆びない素材のFRP貯水タンク

企画書で提案されているODA事業及び期待される効果

- 【想定されるODAスキーム】民間提案型普及・実証事業、草の根技術協力、技術協力、中小企業ノンプロ無償、無償資金協力
- 提案製品を核とした、安全な水供給のための水循環システム構築及び安全な水の価値の啓蒙・普及
- 安全な水へのアクセス向上、疾病や死亡の減少、女性・子どもの重労働緩和、安全な水を利用した各種事業創出への貢献

日本の中小企業のビジネス展開

- 提案製品の普及販売事業、及び提案製品を利用した安全な水利用事業
- 学校や医療機関、公共施設向けと、ホテルや商業施設、企業向けの展開

【はじめに】調査概要

1. 本調査の背景と目的

（1） 調査の背景

エチオピア・ケニアは世界で最も給水率が低い国の1つである。また、安全な飲料水へのアクセス率も、エチオピアで44%、ケニアで59%と、サブサハラ・アフリカ平均の61%に（WHO/UNICEF：2010年）比較しても低い数値に留まっている。

その結果として、多くの住民は大腸菌や原虫類等のバクテリアに汚染された水を生活用水として利用せざるを得ず、子どもの疾病及び乳幼児の主要な死因となっている。

特に人口の85%が居住する村落部においては、インフラの未整備から電気や燃料が不足している場合が多く、電気や燃料を動力源としている浄水設備は常時安定的に稼働させることが出来ていないことが多い。

このような地域こそ衛生的で安全な飲料水へのアクセスが急務であると考えられるが、依然として水へのアクセスは低く、女性・子どもは飲料水確保のための遠隔地への水汲み等の過酷な労働を強いられ、生活用水の確保に多大な労力と時間を費やさざるを得ないことから、貧困を助長する要因とともに、教育を受ける機会を奪うことにもつながるなどの社会経済開発上の課題を抱えている。

一方、「清酒醸造」はわが国の伝統技術であるが、近年清酒の消費量は減少、世界に冠たる伝統技術の継承が危ぶまれるという背景から、その技術を応用した海外展開により、同国の抱えるこれら課題の解決に貢献するとともに、厳しい国内市場の中にあって、将来に向けた新たな経営戦略を構築する必要がある。

（2）調査の目的

こうしたエチオピア、ケニア両国が抱える社会経済開発上の課題に対して、衛生的で安全な飲料水を供給すべく、手動ろ過浄水装置及び貯水タンクの現地政府や行政関係者、企業、NGOなどに対する紹介及びデモンストレーション、実証を通じ、本製品・技術の現地ニーズとの適合性や有効性を確認、その結果を基に本製品・技術の具体的活用の可能性、同国への適用に向けた条件の検証を行う。更に、同結果を基にODA案件化に向けた見通しを得ることを目的とする。

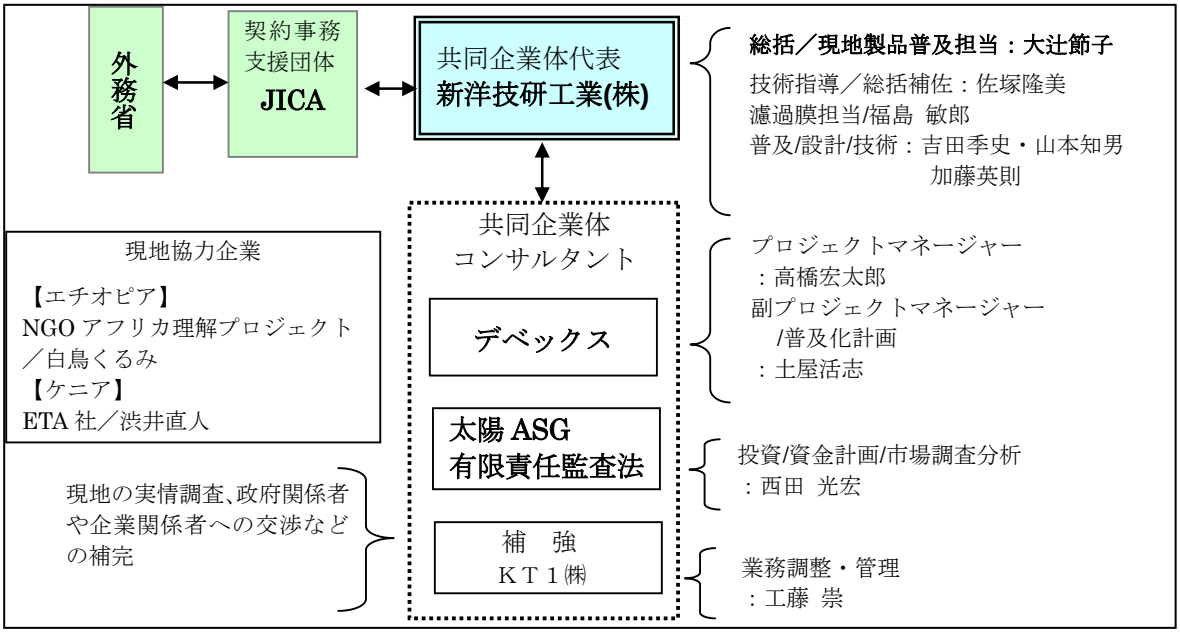
また同時に、こうした製品を取扱っている現地の民間業者やNGOに関する調査や協議を通じ、マーケティングや営業の方策、現地企業やNGOとの連携による販売・管理体制などを固めて行き、市場を通じた早期の事業展開に向けた調査を行うことを目的とする。

2. 調査概要

(1) 団員リスト

氏名	所属	担当分野	主な業務
大辻　節子	新洋技研工業㈱	業務主任者	調査総括
佐塚　隆美	新洋技研工業㈱	副総括 技術指導	水処理及び貯水技術 調査指導
吉田　季史	新洋技研工業㈱	製品普及	普及化計画策定
福島　敏郎	新洋技研工業㈱	濾過膜技術	濾過膜を活用した技術の検証
山本　知男	新洋技研工業㈱	製品企画・設計	企画・設計
加藤　英則	新洋技研工業㈱	製品製造	製品製造計画策定・実証
髙橋　宏太郎	デベックス日本支社	プロジェクトマネージャー	事業モデル開発
土屋　活志	デベックス日本支社	副プロジェクトマネージャー	普及化計画
西田　光宏	太陽 ASG 有限責任監査法人	水関連市場調査 投資資金計画	同左
工藤　崇	KT1㈱（補強）	業務管理	業務管理／調整

業務実施体制図



(2) スケジュール

調査項目	2012年	2013年			
	12月	1月	2月	3月	4月
1 開発課題及び実施サイトに係る情報収集					
2 利用マニュアル作成					
3 浄水装置／貯水タンク搬送準備					
4 搬送先サイト確認／現地へ搬送					
5 水分野に係る現状及びニーズ調査					
6 水分野にかかる現地法令・規制調査					
7 現地パートナーに係る調査					
8 ニーズ調査・適用性調査・課題分析					
9 現地再委託業務の実施					
10 実証・パイロット事業実施					
11 調査内容まとめ・報告書の作成					

国内作業
現地作業

第１章　対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

１-１　対象国の政治・経済の概況

1-1-1　一般概況

【エチオピア】

エチオピアは、アフリカ大陸東の“アフリカの角”といわれる半島に位置し、エリトリア、ジブチ、ソマリア、スーダン、南スーダン、及びケニアの 6 つの国と国境を接する海岸線を持たない内陸の国である。図 1−1 のように 9 つの州と 2 つの自治区からなる連邦制をとっている。中でもオロミア州、ソマリ州及びアムハラ州は広大な面積を持っている。これら 2 つの自治区はアディスアベバ及びディレ・ダラである。表 1−1 に基礎データを示す。

図 1−1 エチオピア地図

出所：www.mapsoftworld.com

表 1－1　エチオピア基礎データ

国土面積	109.7 万平方キロメートル（日本の約 3 倍）（日本の約 3 倍）	
人口	84.73 百万人　出所：世銀 2011 年	
民族及び人口構成	オロモ人 34%、アムハラ人 27%、ソマリ人 6%ティグレ人 6% 他	
首都／首都の人口	アディスアベバ（※ 最大の都市）／286 万人	
言語	アムハラ語、各州の公用語（オロモ語、ティグリニャ語、ソマリ語など）	
宗教	エチオピア正教会、イスラム教、プロテスタント、アミズム、カトリック、ユダヤ教 他	
略史	1987年	エチオピア人民民主共和国樹立
	1991年5月	エチオピア人民革命民主戦線（EPRDF）首都侵入 メンギスツ政権崩壊
	1991年7月	エチオピア暫定政府成立
	1993年5月	エリトリアがエチオピアから分離・独立
	1995年5月 -6月	第1回国会選挙（連邦下院選挙及び地方議会選挙）実施
	1995年8月	暫定期間終了、エチオピア連邦民主共和国樹立、メレス新政権樹立
	1998年5月	エチオピア・エリトリア国境紛争勃発
	2000年12月	エリトリアとの包括的和平合意成立
	2002年4月	国境委員会によりエリトリアとの（地図上の）国境線確定
	2010年5月	第4回国会選挙（メレス首相第4期再選）
政治・外交	政治体制	民主的多数政党による連邦共和制
	議会	二院制 上院（連邦院）：108 議席 下院（人民代表院）：548 議席 任期はいずれも 5 年
	外交	エリトリアとの紛争問題 東南アフリカ市場共同体（COMESA）に所属
経済	GDP	総額 317 億米ドル 1 人当たり購買力平価ベース 1,092 米ドル(※) 出所：IMF World Economic Outlook Database October 2012 ※2011 年予測値
	主要貿易相手国	輸出：ドイツ、中国、ベルギー 輸入：サウジアラビア、中国、米国
	通貨	ブル（ETB）

【ケニア】

ケニアは、アフリカ大陸の東海岸の赤道直下に位置し、タンザニア、ウガンダ、エチオピア、南スーダン及びソマリアの5つの国と国境を接し、インド洋に面している。図1－2に示すとおり、行政区分として8つの州（中央州、海岸州、東部州、ナイロビ州、北東州、ニャンザ州、リフトバレー州及び西部州）が置かれている。なお、2010年8月に制定された憲法により、州の行政区分は廃止となり、47の"country"が地方行政区分となることが決定しており、同制度の5年以内の完全実施を予定している。表1－2にケニアの基礎データを記載する。

図 1－2 ケニア地図

出所：www.mapsoftworld.com

表 1－2　ケニア基礎データ

国土面積	58.3 万平方キロメートル（日本の約 1.5 倍）	
人口	41.61 百万人　出所：世銀 2011 年	
民族及び人口構成	キクユ族 22%、ルヒヤ族（ルイヤ族）14%、ルオ族 13%、カレンジン族 12% 他	
首都／首都の人口	ナイロビ（※最大の都市）／約 337 万人	
言語	スワヒリ語、英語	
宗教	プロテスタント、カトリック、イスラム、伝統宗教 他	
略史	1963年	英国から独立
	1964年	共和制移行（ケニヤッタ大統領）
	1978年	モイ大統領就任（1983、1988、1992、1997 年に再選）
	1982年	ケニア・アフリカ人国民同盟（KAU）による一党制法制化
	1991年	複数政党制再導入
	2002年	キバキ大統領就任
	2007年	キバキ大統領再選
政治・外交	政治体制	共和制
	議会	一院制（222 議席、任期 5 年）
	外交	東アフリカ共同体（EAC）及び東南アフリカ市場共同体（COMESA）に所属
経済	GDP	総額 341 億米ドル(※) 1 人当たり購買力平価ベース 1,741 米ドル(※) 出所：IMF World Economic Outlook Database October 2012 ※2011 年予測値
	主要貿易相手国	輸出：ウガンダ、英、タンザニア、オランダ、米国 輸入：アラブ首長国連邦、インド、中国、南ア、日本、英国、米国
	通貨	ケニアシリング（Ksh）

1-1-2　政治の概況

【エチオピア】

国家元首の大統領の権限は形式的儀礼的なものに限られ、その任期は 6 年で、下院により選出される。現大統領は、2001 年 10 月 8 日から就任しているギルマ・ウォルデギオルギス・ルチャである。

行政府の長である首相は、下院議員の総選挙後に開かれる議会において、下院議員の中から選出される。内閣の閣僚は、首相が選任し、下院が承認する。現首相のハイレマリアム・デサレン（SEPDM）はメレス・ゼナウィ前首相の急逝を受け、2012 年 9 月 21 日に就任した。任期は 2015 年までだが、議院内閣制のため、任期途中で失職する場合もある。

連立与党は、エチオピア人民革命民主戦線（EPRDF）を構成するオロモ人民民主機構（OPDO）、アムハラ民族民主運動（ANDM）、南エチオピア人民民主運動（SEPDM）、ティグレ人民解放戦線（TPLF）の 4 党である。その他の主要政党はエチオピア民主連盟、全エチオピア統一党、統一エチオピア民主党・メディン党、虹のエチオピア・民主社会正義運動の 4 党で構成される統一民主連合（UDF）など。反政府勢力として、オロモ解放戦線（OLF）など 4 組織で構成された統一オロモ解放戦線（UOLF）やオガデン民族解放戦線（ONLF）がある。かつての支配政党エチオピア労働者党は勢力を失い、自然消滅している。

【ケニア】

1963 年の建国以降、初代大統領ジョモ・ケニヤッタ、二代目ダニエル・アラップ・モイが権力を握り、ケニア・アフリカ民族同盟 (Kenya African National Union, KANU) が長く政権の座にあった（91 年から複数政党制が導入された）。

2002 年の総選挙の結果、それまでの KANU 政権（モイがケニヤッタの息子を後継とした）の継続を阻止しようとしたムワイ・キバキを代表とする大小多数の政党による連合組織（NARK:国民虹の連合）が選挙に勝利し、初めての政権交代が実現した。

しかし、キバキは、公約である憲法見直しへの着手を実施せず、またキバキの出身部族であるキクユ人優遇策をとり、また連合組織内の党派同士の約束を破って連合を分裂させるなど、新たな政権の樹立を期待した選挙民を裏切った。政権は保守的な色のある抵抗勢力と呼ばれるキバキ派と改革派の政党 LDP（後に ODM に発展）に分裂する。改革派の中心は、ライラ・オディンガであった。2002 年以来審議された憲法改正は、2005 年 7 月に議会で改正案が承認されたが、大統領権限の強い性格のものであり改革派は改正案に反対であった。11 月に国民投票を行ったが、改正案は国民投票により否決され、ムワイ・キバキ大統領は閣僚の交代をよぎなくされた。

2007 年 12 月の大統領選挙は、キバキ派（国家統一党：PNU)とライラ・オディンガを中心とした改革派（オレンジ民主運動：ODM）との一騎打ちとなった。当初オディンガ優勢とされたにもかかわらず、同年 12 月 30 日、選挙管理委員会がキバキ大統領の再選を発

表した。しかし、意外な結果となったことを不服とした野党勢力が行った抗議行動は、警官による鎮圧も含め、両派衝突による暴動へと変容した。暴動は、ナイロビのスラムやリフトバレー州において住民同士の暴力や警官による鎮圧が発生し、1,000 名を越える死者（リフトバレー州での教会に逃げた避難民焼き討ちによる大量焼死事件や相次ぐ ODM 議員の暗殺事件も含む）と非常に多くの国内避難民を生み出した。 2008 年 1 月に行われたアナン前国連事務総長らによる調停の結果、和解の合意がなされ、キバキとオディンガが、大統領と首相を分け合う連立政権が成立することで、同年 2 月末に政治的混乱は一応収拾された。連立政権とともに国民の対話と和解の法と暫定憲法が成立した。

連合政権は、その後、本格的に憲法改正作業に着手し、2010 年 8 月 4 日に国民投票によって新憲法の成立が決まった。新憲法は、1963 年にイギリスの植民地支配から独立した際に制定された憲法に代わり、大統領権限の縮小による三権分立の強化等、より制度的な民主化を促進するとみられる。

1-1-3　経済の概況

【エチオピア】

①　全般

エチオピアの現況を国際比較する開発指標として、国連ミレニアム開発目標（MDGs）がある。MDGs は 2000 年 9 月の国連総会で採択されたもので、2015 年までに達成すべき明確な量的目標を掲げている。MDGs を達成するために、主要基幹産業部門に莫大な努力がなされてきた。結果として、エチオピア経済は、広い分野に亘って持続的に 2 桁成長を示してきた。政府は、2010/11-2014/15 年の新 5 カ年開発計画（GTP）を策定し、経済成長と経済改革に重点を置いた取組みを推進中で、5 年後の国民総生産倍増等を目指している。一方で、1 人当たりの購買力平価ベースの GDP は 1,092 米ドルと最貧国の水準にとどまっている。また、周期的な旱魃、過放牧による土壌劣化、森林破壊、高人口密度、高い税金、貧弱な産業基盤に悩まされており、慢性的な食料不足問題がある。

②産業構造

エチオピア経済は、農業を基盤としている。2011 年において農業生産高は GDP の 41%を占め、また、外貨収入の 90%、雇用の約 8 割を占めている。概して、国家全体の経済成長は農業部門の成長と深く関係してきた。

特にコーヒーはエチオピア経済にとって非常に重要である。2010 年のコーヒーによる輸出収入は、774 百万米ドルである。その他の重要な輸出品には、油糧種子、豆類、皮革・皮革製品、肉類・肉製品、果物・野菜、動物、花、つぐみ科の鳥、金がある。

工業・製造業は、主に中堅中小企業が担っており、その生産額は GDP の 13%を占めている。サービス業（社会サービス、貿易、ホテル、レストラン、金融、不動産、輸送、通信等）は、GDP の 46%を占めており、卸、小売、運輸、通信を除き、サービス業のほと

んどが観光に依存している。

③消費

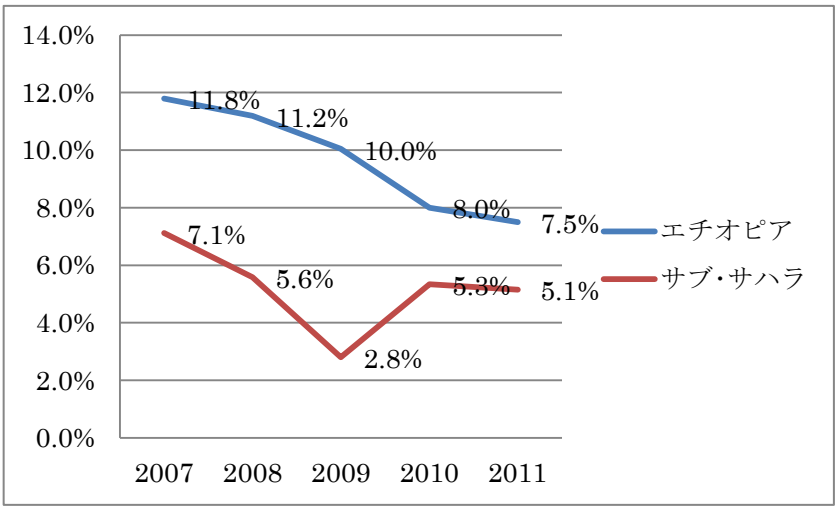
エチオピアは人口が多く、高い GDP の伸び率を示しているものの、1 人当たり GDP は 1,092 米ドル（購買力平価ベース）とサブ・サハラ諸国と比べてもかなり低く（サブ･サハラ 45 カ国中 33 位)、依然として最貧国の 1 つである。

アフリカ開発銀行による 2009 年家計支出の内訳を分析すると、名目支出 358.39 米ドルのうち食料・飲料（アルコール飲料を除く）が 42%、光熱水費が 23%と、生活必需に支出する割合が 5 割を超え、（後述するケニアと異なり）娯楽やサービス等に使う比率・金額とも少ない。農業就業人口の高さとあいまって、まだ個人消費が経済を活性化する構造とはなっていない。しかし、近年のインフラ投資の結果、1,000 人当りの携帯電話普及率が 2005 年には 5.5 台であったものが、2009 年には 49.9 台、2010 年には 82.6 台と飛躍的に上昇している（出所：アフリカ開発銀行)。アフリカ他国では携帯電話の普及が金融手段となって、個人の可処分所得が増え、これが経済を押し上げるという現象が見られる。今後は IT や金融を含めたサービス業比率上昇による消費経済の発達が期待される。

④経済成長

2011 年において、実質 GDP は 7.5%成長している。2008 年のリーマンショックにより世界的金融危機が発生したにもかかわらず、エチオピアは、サハラ砂漠以南のアフリカ諸国の中では、最高の経済成長を遂げた国として位置づけられる。以前より実質 GDP 成長率は低下傾向にあるが、IMF は当面 6～7%の間で推移するものと予想している。

図 1－3　エチオピアの実質 GDP 成長率



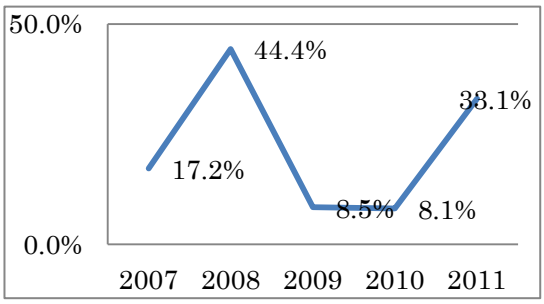
出所：IMF World Economic Outlook Database October 2012

⑤物価・為替

以前は 2 桁台が続いていた消費者物価上昇率であるが、政府によるマクロ経済政策の結果、2009 年以降はインフレの抑制と物価の安定に効果をもたらした。しかし、2010 年 9 月にブルの価値が 17%引き下げられた影響により 2011 年は 33%と上昇、2012 年（予測値）も 23%と、依然不安定な状況にある。

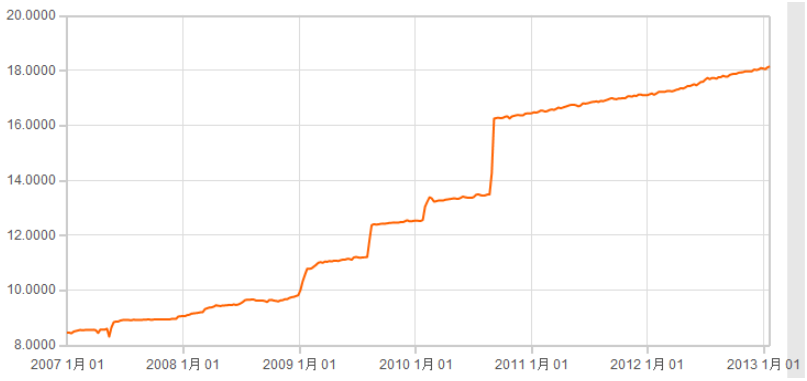
為替レートは、2007 年当初は 1 米ドル＝8.45 ブルであったが、2013 年 1 月末には 18.07 ブルとなっており、この間ほぼ一貫して下落している。

図 1－4　エチオピアの平均消費者物価上昇率



出所:IMF World Economic Outlook Database October 2011

図 1－5　エチオピアの為替レートの推移



出所：www.oanada.com

【ケニア】

①全般

東アフリカで最大規模のケニア経済は、いくつかの要因によりここ数年間に順調な成長を遂げた。ケニア経済は、教育を受けた労働力、東アフリカや中央アフリカなど内陸諸国向けの輸出入の拠点となる重要な港、豊富な野生生物や何キロもの魅力的な海岸線、政府による経済改革実施の公約などの長所を有している。

ケニアの輸送・通信インフラは中レベルの水準にあるが、最近の発展により中長期的には、より競争力の高い良好なサービスが提供出来ると見込まれている。ケニアは、タンザ

ニア、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、その他の加盟国と共に、東アフリカ共同体(EAC)のメンバーとなっている。EAC はより緊密な統合に向けて努力しており、ケニア経済に広くプラスの影響を及ぼすと予想される。

2008 年 6 月、ケニア政府は 2030 年には中所得国入りを目指す長期経済開発戦略“ビジョン 2030”を公表した。経済的には、今後 25 年間で年率 10%の持続的経済成長を維持することとされている。観光業、農業、卸売業•小売業、ビジネス•プロセス•オフショアリング化、金融業の主要 6 部門は、2030 年に向けた行程においてキーとなる主要成長要素として、優先付けがなされている。

②産業構造

GDP を産業別に見ると、特に運輸・通信、金融、教育、公共・サービス・防衛といったサービス業が 61%と重要な割合を占めている。中でもサファリツアーを中心に、観光が重要な産業となっている。

また、ケニア農業の発展は、依然として GDP に大きく寄与しており、24%占めている。紅茶や高級切り花を主体とした園芸産品が主要輸出品目となっており、この 2 品目で輸出の約 4 割を占める。その他の重要な輸出品目には、衣料品・アクセサリー、コーヒー、たばこがある。製造業の生産額は 15%であるが、発展が著しく、工業化は他のアフリカ諸国と比べると比較的進んでいる。

③消費

ケニア人はもともと、娯楽、レストラン・ホテル、雑貨・サービスといった、サービスへの支出が多いこともあり、民間消費支出は GDP の約 8 割と非常に高い水準で推移している。最近では、政府高官、企業経営者、インド人コミュニティといった富裕層に加え、中間消費者層が購買力をつけてきている。こういった中間層は、ローンの活用により、自動車や住宅を購入するまでになっている。

表 1−3　ケニアの雇用者数及び年間平均給与データ

		2007	2011※	増減 (増減率)
民間	雇用者数(千人)	1,281.7	1,446.6	164.9 (13%)
	年間平均給与(Ksh)	353,945	405,957	52,012 (15%)
公共部門	雇用者数(千人)	628.1	681.1	53.0 (8%)
	年間平均給与(Ksh)	323,409	427,991	104,582 (32%)

※ 2011 は暫定値。年間給与は予測値

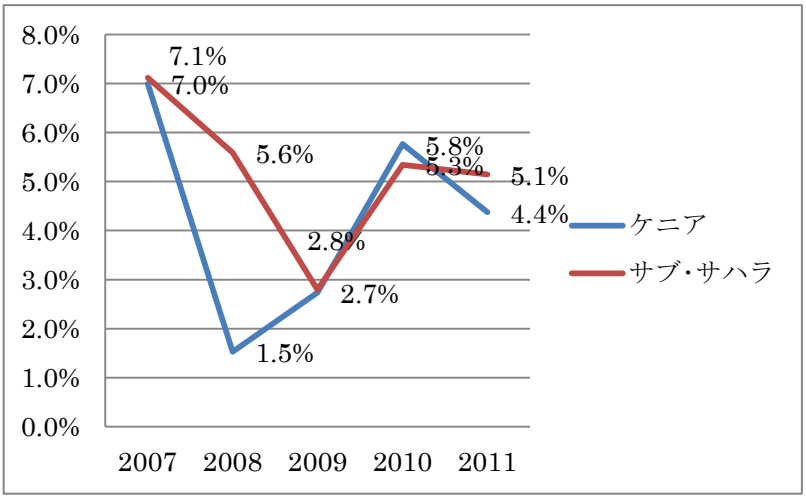
出所：Kenya Economic Survey 2011

低所得者層も、携帯電話を活用した送金サービスの普及により都市部に出稼ぎに出ている家族や親族からの送金を受けることが出来るようになり、キバキ大統領の初等教育無料化により、可処分所得が増えている。

④経済成長

2007 年末の大統領選挙後の暴動により大打撃を受けた。暴動の影響とともに世界的な燃油及び食料価格高騰などの外的ショックを受け、2008 年5 月には月間インフレ率が前年同月比30%台に上り、市民の生活を圧迫した。これらの要因が影響し、2008 年の実質GDP 成長率は1.5%まで後退した。しかしながら、2009 年は2008 年に急激に落ち込みが見られた建設業及び観光業等が回復し、ケニア経済を牽引し、 2009年にはGDP成長率は2.7%とやや持ち直した。2010 年には、 国内政治の安定、インフレ率の安定、農業等の主要セクターが好調だったことなどの好材料によりGDP 成長率は5.8%まで回復した。2011年は消費者物価の上昇（前年比14.0%）により実質家計所得が低下したためGDP の8 割近くを占める民間最終消費支出が前年比2.8%増にとどまったこと、干ばつによる農業部門の成長率低下したことなどにより、4.4%と減速した。IMF予測では当面年率5～6%の成長が見込まれるとされている。

図 1－6　ケニアの実質 GDP 成長率



ケニアの 2011 年は予測値

出所：IMF World Economic Outlook Database October 2012

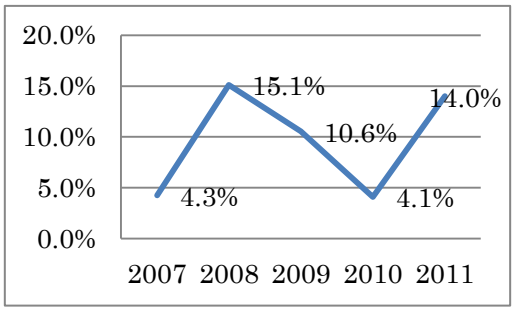
⑤物価・為替

2007 年度末の大統領選挙後のインフレ混乱後、経済成長率が回復するに伴い、平均消費者物価上昇率も落ち着きを取り戻している。しかし、2011 年の米ドル高・ケニアシリング安の影響とあいまって 14.0%まで上昇した。今後経済発展が順調にすすむことで、年間の

消費者物価上昇率も徐々に低下し、5～6%の水準に落ち着くのではと予想される。

為替レートは、2007 年当初は 1 米ドル＝69.13 シリングであったが、2013 年 1 月末には 84.89 シリングとなっており、2011 年後半に一時急激な下落と上昇があったものの、緩やかな下落トレンドとなっている。

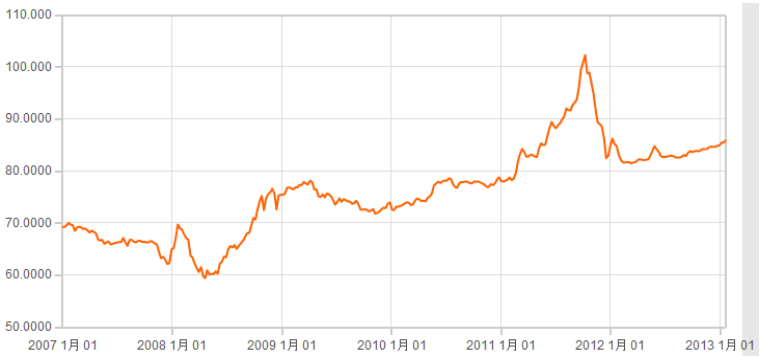
図 1－7　ケニアの平均消費者物価上昇率



※2011 年は推定値

出所：IMF World Economic Outlook Database October 2011

図 1－8　ケニアの為替レートの推移



出所：www.oanada.com

⑥東アフリカ経済圏（EAC）

EACは、ケニアのほか、ウガンダ、タンザニア、ルワンダ、ブルンジの計5 ヵ国で構成し、将来的な地域統合を進めている。 当初は関税同盟による市場共通化を行い、その後通貨統合、政治連邦化を目指している。

表1－4　EAC 加盟国の主要指標（2011 年）

	ケニア	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ブルンジ
面積(万平方ｷﾛﾒｰﾄﾙ)	58.3	94.5	24.1	2.63	2.78
人口(100万人) ※1	41.61	46.22	34.51	10.94	8.58
実質GDP成長率(%) ※2	4.4	6.4	5.1	8.6	4.2
GDP(100万米ドル) ※2	341	239	174	63	24
1人当たりGDP（米ﾄﾞﾙ）※2	1,741	1,610	1,385	1,334	605

出所：世銀(※1)及び IMF World Economic Outlook Database October 2012 予測値(※2)

EAC全体で人口1億4,186万人、GDPは840億米ドルと経済規模は決して大きくない。また、煩雑な貿易手続きや基準認証の不一致等の規則の相違、道路封鎖・検問、原産地規則の適用等にみられる規則の解釈の曖昧さなどの非関税障壁など解決すべき課題も多い。しかし、域内関税の撤廃等によって、ビジネスコストが引き下がっており、域内で事業を展開する企業はその恩恵を受けている。域内加盟国の経済成長率は総じて高く、今後更なる経済規模の拡大が見込まれる。

1-1-4　人口増加と構成

【エチオピア】

エチオピアの人口は、サブ･サハラのアフリカではナイジェリアについで 2 番目、世界では 14 番目の規模となる。ここ数年、年間約 2%の自然増加率となっている。

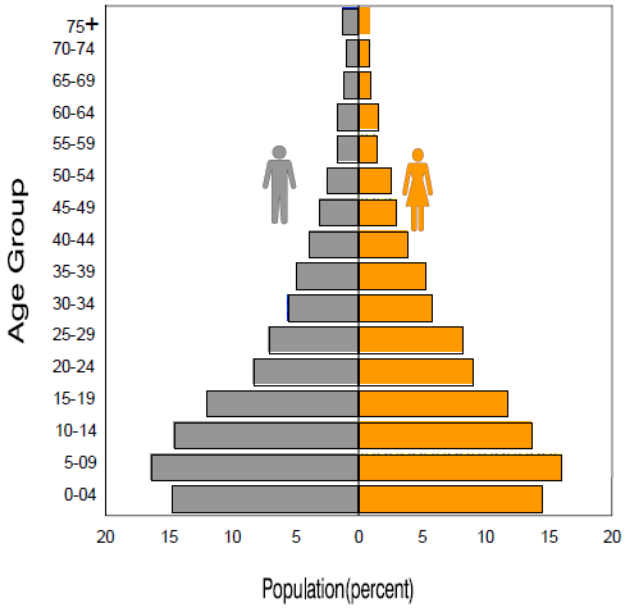
表 1－5　エチオピアの総人口と増加率

	2007	2008	2009	2010	2011
千人	77,718	79,446	81,187	82,949	84,734
年間増加率	2.3%	2.2%	2.2%	2.2%	2.2%

出所：世銀

人口構成は、基本以下のようなほぼピラミッド型となっている。就業年齢（15 歳）未満は 50%弱となっている。平均寿命が 59 歳と多産多死の状況にあることから、所得水準が相当程度増加するまで、若年層が占める割合は当面高止まりするものと予想される。

なお、0～4 歳の構成比率が 5-9 歳より少なくなっているが、これは適切なデータがとれておらず、前回 1994 年データから予測で算出していることが要因ではないかと思われる（1994 年ピラミッドも同様に 0～4 歳の構成比率が少なくなっている）。



出所：エチオピア政府センサス 2007

図 1－9　エチオピアの人口構成

比較的高地にあるオロミア州、アムハラ州及び南部諸民族州に集中しており、この 3 州で約 8 割を占める（1994 年、2007 年とも）。一方、首都・特別市の人口集中が比較的少ないことから、エチオピアは高地の農村地区に人口が広がっているといえる。

表 1－6　エチオピアの州別の人口

	1994		2007	
州 (Region)	人口	%	人口	%
オロミア(Oromia)	18,732,525	35.0	27,158,471	36.7
アムハラ(Amhara)	13,834,297	25.9	17,214,056	23.3
南部諸民族州(SNNP)	10,377,028	19.4	15,042,531	20.4
ソマリ(Somali)	3,198,514	6.0	4,439,147	6.0
ティグライ(Tigray)	3,136,267	5.9	4,314,456	5.8
アファール(Afar)	1,060,573	2.0	1,411,092	1.9
ベニシャングル(Benishangul Gumuz)	460,459	0.9	670,847	0.9
ガンバラ(Gambella)	181,862	0.3	306,916	0.4
ハラリ(Harari)	131,139	0.2	183,344	0.2
アディスアベバ特別市(Addis Ababa)	2,112,737	4.0	2,738,248	3.7
ディレダワ特別市(Dire Dawa)	251,864	0.5	342,827	0.5
Special Enumeration		0.0	96,570	0.1
合計	53,477,265	100.0	73,918,505	100.0

出所：エチオピア政府センサス 2007

【ケニア】

ケニアの人口は、世界では 33 番目の規模である。ここ数年、年間約 2%の自然増加率となっている。

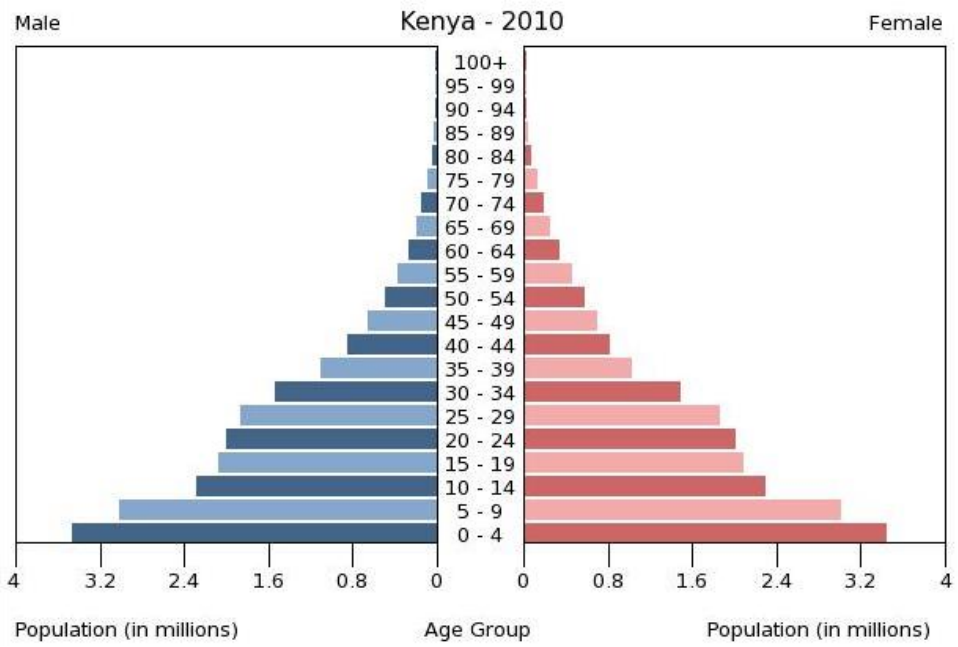
表 1－7　ケニアの総人口と増加率

	2007	2008	2009	2010	2011
千人	37,485	38,455	39,462	40,512	41,609
年間増加率	2.6%	2.6%	2.6%	2.7%	2.7%

出所：世銀

人口構成は、ほぼ完全なピラミッド型となっている。就業年齢（15 歳）未満は 50%となっていること、平均寿命が 57 歳と若いこととから、多産多死や所得水準の状況はエチオピアと類似しているのではないかと推定される。

図 1－10　ケニアの人口構成



出所：米国 Census Bureau, international data base

もっとも人口の多いのは、首都ナイロビではなく、リフトバレー州である。降雨にも恵まれ農業が盛んであり、州の経済基盤となっている。中南部のケリチョ一帯の高原は紅茶用の茶の栽培が盛んであり、園芸や牛の放牧も行われている。もともと農園地帯であったが、活発な経済活動の結果近年は都市が拡大している。

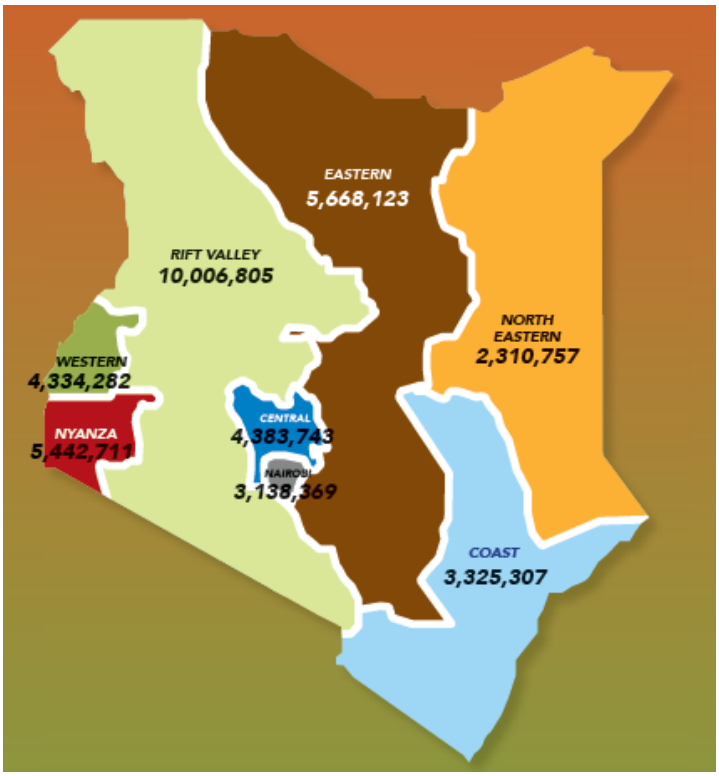


図 1－11　ケニアの州別人口分布（人）

出所：ケニア政府センサス 2009

１-２　対象国の対象分野における開発課題の現状

1-2-1　水資源確保と水質の問題

（1）安全な飲料水への低アクセス（エチオピア：44%、ケニア：59%）
（2）大腸菌などに汚染された水利用による疾病や死亡
（3）女性・子どもへの飲料水確保のための遠隔地への水汲み等の過酷な労働負担

エチオピア・ケニアは世界で最も給水率が低い国の 1 つである。また、安全な飲料水へのアクセス率も、エチオピアで 44%、ケニアで 59 %と、サブサハラ・アフリカ平均の 61%（WHO/UNICEF：2010 年）に比較しても低い数値に留まっている。

その結果として、住民は大腸菌や原虫類等のバクテリアに汚染された水を生活用水として利用せざるを得ず、特に子どもの疾病及び乳幼児の主要な死因となっている。また、特に人口の 85%が居住する村落部において水へのアクセスが特に低く、女性・子どもは飲料水確保のための遠隔地への水汲み等の過酷な労働を強いられており、生活用水の確保に多大な労力と時間を費やさざるを得ないことから、貧困を助長する要因とともに、教育を受ける機会を奪うことにもつながっている。

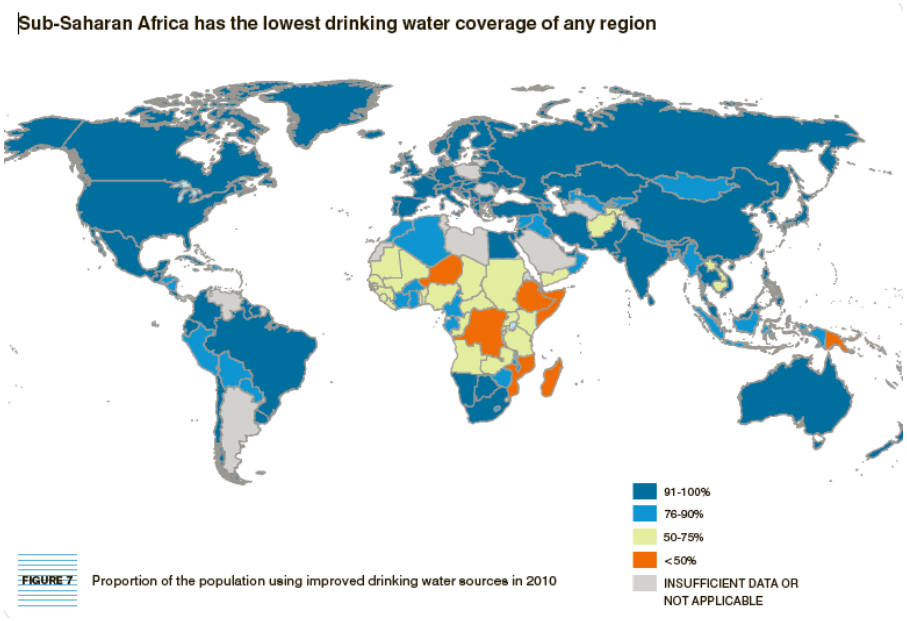
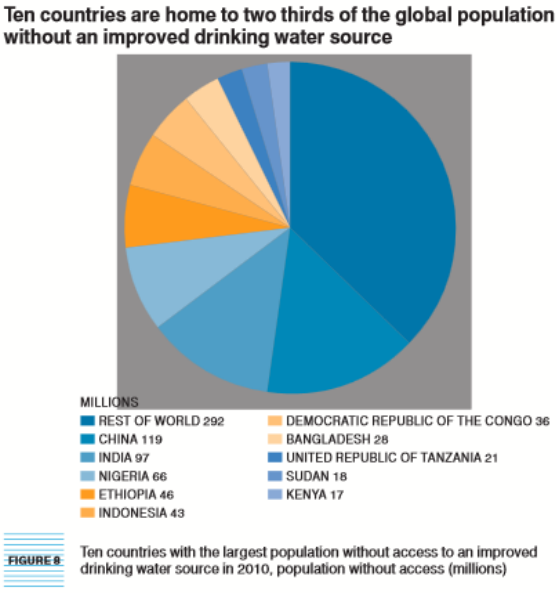


図 1－12 安全な水を手に入れられる人の割合

出所：unicef/WHO “Progress on Drinking Water and Sanitation 2012 UPDATE”



エチオピア：4,600 万人　ケニア：1,700 万人

図 1－13　改善された飲料水にアクセス出来ない人口が多い国 10 か国

出所：WHO “Progress on Drinking Water and Sanitation 2012 UPDATE”

国全体で安全な飲料水へのアクセス率を高めるには、水資源・供給手段の確保が必要である。特に、統計上、両国とも地方におけるアクセス率向上が大きな課題となる。

表 1－8　改善された水源を利用出来る人口（2011 年）

国	区分	人口に対するアクセス率
エチオピア	地方	34%
	都市	97%
ケニア	地方	52%
	都市	82%

出所：IMF World Economic Outlook Database October 2012

改善された水源には、家庭への配管、公共水道、ポンプ式の掘りぬき水場、防護柵または覆いつき井戸、防護柵または覆いつき泉、雨水が含まれる。

水資源・供給手段の確保には、治水・灌漑に始まり、ダムや給水施設の建設、浄水場や水道管網の整備、さらにはこれら施設の運営・維持管理など政府による多額のインフラ支出が必要となる。しかし、エチオピア及びケニアの GDP は、日本（5 兆 8,665 億米ドル）のそれぞれ 185 分の 1 及び 172 分の 1 とまだ経済規模は小さく、国家財政面での制約が大きい。限られた予算で、広い国土にわたって水資源・供給手段を確保するのは困難である。このため、従来から JICA による給水施設の建設や地下水開発、また他のドナーによる援助が行われてきた（1－4 参照）。

一方、都市においては、地方よりアクセス率が高くはなっているが、近年の経済発展により都市部（地方小都市を含む）への人口増加に伴い水需要が高まっており、供給量が限られた中、アクセス率が低下する可能性も否定出来ない状況にある。

このほかにも、電力確保のためのダム建設（ナイル上流にあたるエチオピア北西部ではダム建設をめぐってエジプトと政治的な対立がある）なども統合的に計画する必要があるなど、水資源・供給手段の確保は経済発展に伴いより複雑になりつつある。

個人のレベルから安全な飲料水確保を検討すると、都市部の富裕層であれミネラルウォーターを購入し、中間所得層であれば水道水を利用することが出来る。

しかし、両国とも、家計の消費支出額を分析する限り、「食料・飲料（アルコール飲料を除く）」及び「光熱水費」から飲料水に支出している（出来る）金額は、絶対額としては小額であると想定される。

表 1－9　2009 年名目家計消費支出（米ドル）

国	家計消費支出(計)	食料・飲料(ｱﾙｺｰﾙ飲料を除く)	光熱水費	その他
エチオピア	358.39（100%）	149.25（42%）	82.04（23%）	127.1（35%）
ケニア	564.41（100%）	254.2（45%）	46.63（8%）	263.58（47%）

出所：アフリカ開発銀行

ケニアの場合、多くの人々はウォーターキオスク（2－4－1 参照）や地下水、また安全でない河川や湧き水等を利用しているというのが実態であり、安全な水へのアクセスは、個人の経済レベルで解消出来る問題ではないことは明らかである。

1-2-2　地域毎の水資源確保の状況

【エチオピア】

豊富な水資源を有する国であるが、ほとんど開発されていない。国内には 12 の主な流域がある。主に 4 つの水系「ナイル川水系」「Rift Valley 水系」「Shebelli-Juba 水系」「北東海岸水系」村落地域では、飲み水のほとんどを地下水に依存しており、都市部では、水道用水が供給されている地域においては、通常河川や井戸の水が使われている。

エチオピアは標高により、気候も植生等も大別される。1800m 以下の地域は亜熱帯気候に属し、年間平均気温は約 27℃で、降水量は年間 500mm 以下と少ない。標高 1800～2400m の高原地帯は、亜熱帯気候の特徴を持つが、年間平均気温は約 22℃、降水量も 1500mm ほどで、エチオピア内では肥沃な農業地帯でもあり、人口も多い地帯になる。エチオピア高原の豊富な雨量は、高原北部のタナ湖を水源とし西部へ流れる青ナイル川、高原中央部から南へ流れトゥルカナ湖へと流れ込むオモ川、同じく高原中央部から東部へと流れ下り、ジブチ国境近くのダナキル砂漠へと流れこむアワッシュ川、高原南部から南東部へと流れ、やがてソマリアへと流れ込むジュバ川とシェベリ川など、多くの河川となって四方へと流れ下り、周囲の乾燥地域を潤している。

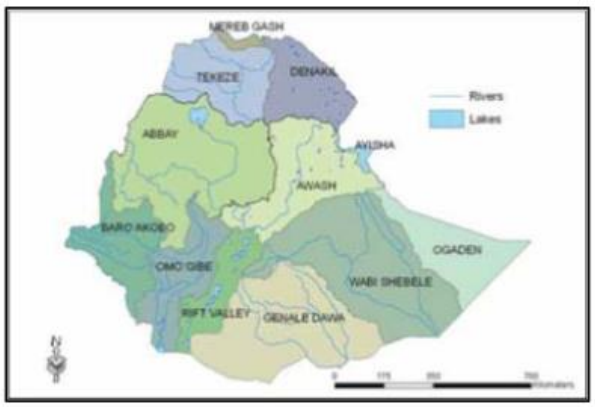


図 1－14　エチオピアの主な流域

出所：国土交通省

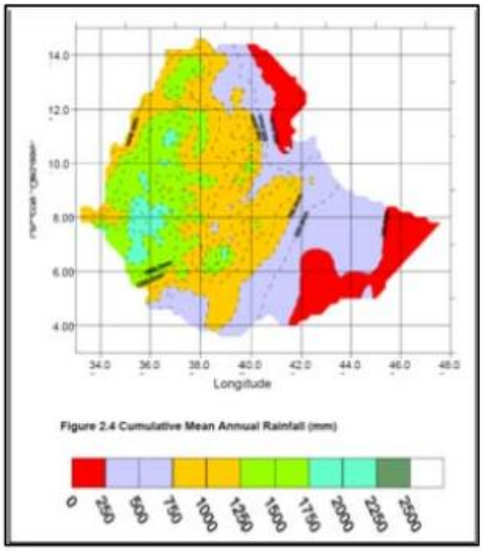


図 1－15　エチオピアの降水量

出所：国土交通省

エチオピアでは、河川や湖水といった表流水の利用だけでなく、地下水による供給割合が比較的高い。昨今の経済活動活発化にともない水需要が拡大しており、地下水の開発も行われているが、地下水源の評価を十分せずに開発が進められているという問題が指摘されている。

エチオピア統計局（Central Statistical Agency）は、乾季における家庭の州別水資源別飲料水（Distribution of Households by Source of Drinking Water in Dry Season and Region）データを、国合計と都市及び地方に分けて提供している。

表 1－10　乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア 国合計）

		飲料水の水源								
州 (Region)		自家水道水	公共水道水	保護された井戸・湧水	保護されていない井戸・湧水	川・湖・池	その他	規定外	計	雨水 (雨季)
国合計	No	905,198	4,569,335	3,031,048	4,309,055	3,260,711	67,193	2,112	16,144,652	270,177
	%	5.61	28.3	18.77	26.69	20.2	0.42	0.01	100	1.67
ティグライ(Tigray)	No	67,407	397,232	291,484	152,804	135,163	3,984	-	1,048,074	11,988
	%	6.43	37.9	27.81	14.58	12.9	0.38	-	100	1.14
アファール(Afar)	No	11,715	38,301	10,589	10,113	40,841	1,614	-	113,173	304
	%	10.35	33.84	9.36	8.94	36.09	1.43	-	100	0.27
アムハラ(Amhara)	No	154,277	1,065,370	950,853	1,299,055	722,508	4,050	1,602	4,197,715	17,064
	%	3.68	25.38	22.65	30.95	17.21	0.1	0.04	100	0.41
オロミア(Oromia)	No	271,137	1,371,941	1,023,738	1,799,680	1,601,678	12,837	-	6,081,011	139,902
	%	4.46	22.56	16.83	29.6	26.34	0.21	-	100	2.3
ソマリ(Somale)	No	5,537	125,644	21,781	65,322	96,746	33,800	-	348,830	81,897
	%	1.59	36.02	6.24	18.73	27.73	9.69	-	100	23.48
ベニシャングル	No	1,950	38,603	91,612	20,078	33,527	57	67	185,894	529
(Benshangul-Gumuz)	%	1.05	20.77	49.28	10.8	18.04	0.03	0.04	100	0.28
南部諸民族州	No	89,708	987,686	589,907	948,181	613,800	6,998	443	3,236,723	17,592
(S.N.N.P)	%	2.77	30.51	18.23	29.29	18.96	0.22	0.01	100	0.54
ガンバラ(Gambela)	No	2,734	17,182	36,814	3,931	9,526	65	-	70,252	131
	%	3.89	24.46	52.4	5.6	13.56	0.09	-	100	0.19
ハラリ(Harari)	No	6,621	23,057	6,083	6,615	3,758	220	-	46,354	127
	%	14.28	49.74	13.12	14.27	8.11	0.47	-	100	0.27
アディスアベバ特別市	No	280,193	445,020	1,974	249	-	2,229	-	729,665	561
(Addis Ababa)	%	38.4	60.99	0.27	0.03	-	0.31	-	100	0.08
ディレダワ特別市	No	13,921	59,298	6,216	3,028	3,164	1,340	-	86,967	82
(Dire Dawa)	%	16.01	68.18	7.15	3.48	3.64	1.54	-	100	0.09

出所：エチオピア統計局, Welfare Monitoring Survey 2011

※表中の「規定外」とは、「サーベイによる言及なし（Not Stated）」の意。

表 1－11　乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア　地方）

州 (Region)		飲料水の水源								
		自家水道水	公共水道水	保護された井戸・湧水	保護されていない井戸・湧水	川・湖・池	その他	規定外	計	雨水 (雨季)
国合計	No	67,657	2,299,019	2,879,128	4,231,164	3,172,469	56,455	1,602	12,707,494	258,377
	%	0.53	18.09	22.66	33.3	24.97	0.44	0.01	100	2.03
ティグライ(Tigray)	No	3,776	222,198	277,966	144,614	131,343	3,984	-	783,881	11,988
	%	0.48	28.35	35.46	18.45	16.76	0.51	-	100	1.53
アファール(Afar)	No	1,009	16,799	10,577	7,951	38,393	1,614	-	76,343	304
	%	1.32	22	13.85	10.41	50.29	2.11	-	100	0.4
アムハラ(Amhara)	No	34,694	581,271	894,405	1,275,805	688,264	3,326	1,602	3,479,367	16,963
	%	1	16.71	25.71	36.67	19.78	0.1	0.05	100	0.49
オロミア(Oromia)	No	26,158	668,330	967,343	1,768,771	1,574,454	8,533	-	5,013,589	133,350
	%	0.52	13.33	19.29	35.28	31.4	0.17	-	100	2.66
ソマリ(Somale)	No	-	81,139	19,110	64,946	88,836	31,630	-	285,661	77,902
	%	-	28.4	6.69	22.74	31.1	11.07	-	100	27.27
ベニシャングル	No	-	18,695	87,585	18,452	32,321	-	-	157,053	529
(Benshangul-Gumuz)	%	-	11.9	55.77	11.75	20.58	-	-	100	0.34
南部諸民族州	No	1,705	695,539	576,914	937,398	603,125	6,511	-	2,821,192	17,129
(S.N.N.P)	%	0.06	24.65	20.45	33.23	21.38	0.23	-	100	0.61
ガンバラ(Gambela)	No	-	1,569	33,145	3,871	8,872	-	-	47,457	68
	%	-	3.31	69.84	8.16	18.69	-	-	100	0.14
ハラリ(Harari)	No	57	3,781	5,868	6,466	3,696	152	-	20,020	63
	%	0.28	18.89	29.31	32.3	18.46	0.76	-	100	0.31
アディスアベバ特別市	No	258	9,699	6,216	2,891	3,164	704	-	22,932	82
(Addis Ababa)	%	1.13	42.29	27.11	12.61	13.8	3.07	-	100	0.36
ディレダワ特別市	No	67,657	2,299,019	2,879,128	4,231,164	3,172,469	56,455	1,602	12,707,494	258,377
(Dire Dawa)	%	0.53	18.09	22.66	33.3	24.97	0.44	0.01	100	2.03

出所：エチオピア統計局, Welfare Monitoring Survey 2011

表 1－12　乾季における家庭の州別水源別飲料水（エチオピア　都市）

州 (Region)		飲料水の水源								
		自家水道水	公共水道水	保護された井戸・湧水	保護されていない井戸・湧水	川・湖・池	その他	規定外	計	雨水 (雨季)
国合計	No	837,541	2,270,317	151,920	77,891	88,242	10,739	510	3,437,160	11,800
	%	24.37	66.05	4.42	2.27	2.57	0.31	0.01	100	0.34
ティグライ(Tigray)	No	63,632	175,034	13,519	8,190	3,819	-	-	264,194	-
	%	24.09	66.25	5.12	3.1	1.45	-	-	100	-
アファール(Afar)	No	10,705	21,503	11	2,162	2,448	-	-	36,829	-
	%	29.07	58.39	0.03	5.87	6.65	-	-	100	-
アムハラ(Amhara)	No	119,583	484,099	56,447	23,250	34,244	723	-	718,346	101
	%	16.65	67.39	7.86	3.24	4.77	0.1	-	100	0.01
オロミア(Oromia)	No	244,979	703,611	56,395	30,909	27,225	4,304	-	1,067,423	6,553
	%	22.95	65.92	5.28	2.9	2.55	0.4	-	100	0.61
ソマリ(Somale)	No	5,537	44,506	2,671	376	7,910	2,169	-	63,169	3,996
	%	8.77	70.46	4.23	0.6	12.52	3.43	-	100	6.33
ベニシャングル	No	1,950	19,908	4,027	1,627	1,206	57	67	28,842	-
(Benshangul-Gumuz)	%	6.76	69.02	13.96	5.64	4.18	0.2	0.23	100	-
南部諸民族州	No	88,003	292,148	12,992	10,783	10,674	487	443	415,530	463
(S.N.N.P)	%	21.18	70.31	3.13	2.59	2.57	0.12	0.11	100	0.11
ガンバラ(Gambela)	No	2,734	15,613	3,669	60	654	65	-	22,795	64
	%	11.99	68.49	16.1	0.26	2.87	0.29	-	100	0.28
ハラリ(Harari)	No	6,564	19,276	215	149	62	69	-	26,335	63
	%	24.93	73.2	0.82	0.57	0.24	0.26	-	100	0.24
アディスアベバ	No	280,193	445,020	1,974	249	-	2,229	-	729,665	561
(Addis Ababa)	%	38.4	60.99	0.27	0.03	-	0.31	-	100	0.08
ディレダワ	No	13,663	49,599	-	137	-	636	-	64,035	-
(Dire Dawa)	%	21.34	77.46	-	0.21	-	0.99	-	100	-

出所：エチオピア統計局, Welfare Monitoring Survey 2011

アディスアベバやディレダワといった特別市では、「水道水」（「自家」及び「公共」をあわせたもの）により家庭の水源がそれぞれ 99.39%及び 84.19%と高い比率で確保されている。一方、他の地区では 30～40%となっている（うち、オロミアが 27.02%と最も低く、ハラリが 64.02%と最も高い）。

「水道水」に「保護された井戸・湧水」までが、比較的安全な水と想定されるが、これら 3 つの水源を合わせた水源比率につき面積の大きなオロミア州及びソマル州がいずれも 43%台と圧倒的に低くなっており、広大な国土が安全な水へのアクセスを困難にしていることが理解出来る。

【ケニア】

ケニアの水資源確保に関する以下の項目について記載する。

① ケニアの主要な水源である雨水
② ケニアの貯水池（ダムや窪地の貯水容量）
③ ケニアの水道事業体
④ ケニアの人々の飲料水の取得方法
⑤ ケニアの人々の飲料水の事前の処理方法
⑥ 水サービス規制委員会を活用した給水システムの改善
⑦ MajiData が提供するその他の水関連データセット

① ケニアの主要な水源である雨水

国連環境計画（UNEP）のイニシアティブである世界資源研究所の報告書によると、ケニアでは降水パターンが場所によって大きく異なるにもかかわらず、主な水源を雨水に頼っている。北部の乾燥・半乾燥地では年間降水量が 200 ミリに満たない一方で、西部では 1,800 ミリに達するなど地域差が顕著である。年間降水量が 1,250 ミリに達する地域は国全体のわずか 3%に過ぎず、これらの地域がケニアの主要河川の形成に大きく貢献している。ケニアの降水パターンは不規則で年間を通じて大きく変動する。リフトバレー以西でははっきりとした雨季が年に 2 回あり、それぞれ 3 月～5 月の長い雨季、10 月～12 月の短い雨季に分けられる。図 1－14 はケニアの平均年間降水量を図示したものである。

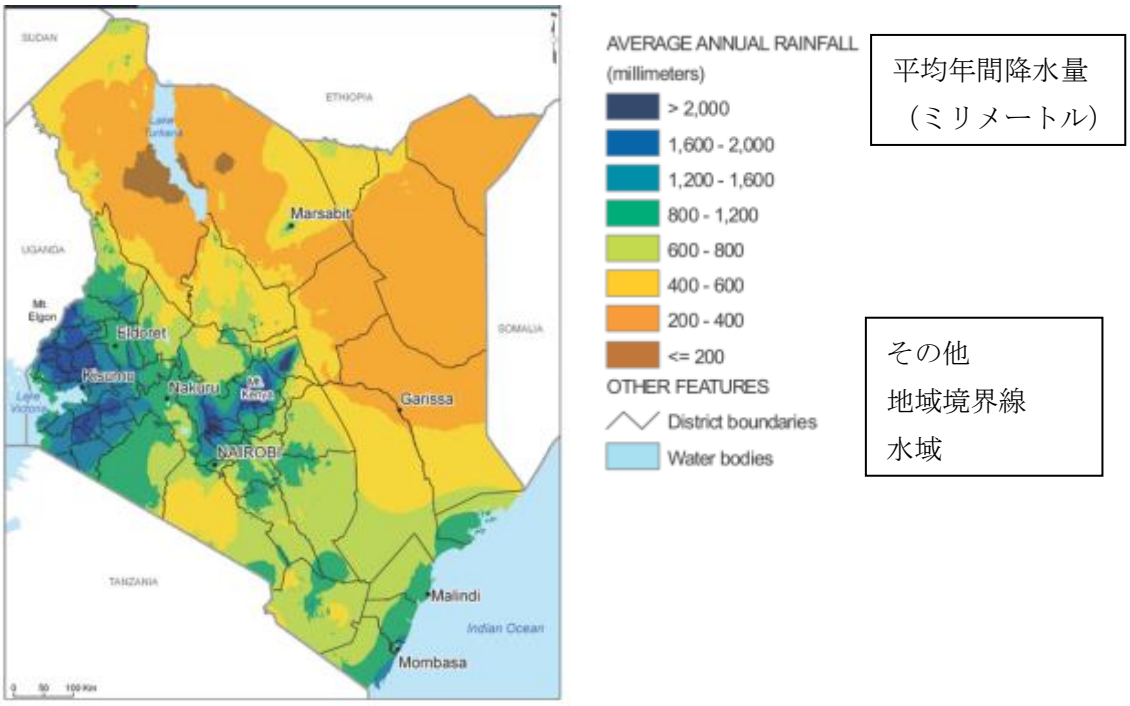


図 1－16　ケニアの平均年間降水量

出所：世界資源研究所（2007）『ケニアの自然の恵み 生態系と快適な暮らしのアトラス（Nature's Benefits in Kenya, An Atlas of Ecosystems and Human Well-Being）』

② ケニアの貯水池（ダムや窪地の貯水容量）

表 1－10 はケニアの各地域の貯水池の概要を示したもので、各州のダムおよび窪地の貯水容量がまとめられている。

表 1－13　ケニアの各地域の貯水池の概要

集水区域	小規模ダム・窪地の数	総貯水容量（m3）	利用法
1.　リフトバレー州	1333	52,735,878	上水、灌漑、畜産
2.　中央州	277	191,537,171	同上
3.　東部州	1345	27,488,604	同上
4.　西部州	90	9,166,740	同上
5.　海岸州	408	5,858,290	同上
6.　北東州	230	5,038,395	同上
7.　ニャンザ州	419	9,546,330	同上
8.　ナイロビ州	29	2,538,330	同上
合計	4102	303,909,738	

出所：UN-Water（2005）『ケニア水報告書（Kenya Water Report）』

ケニア水サービス規制委員会（WSRB）のパンフレット『社会的責任をふまえた商業化 2007（Socially Responsible Commercialization 2007）』によると、現在ケニアの多くの都市で上下水道事業の民営化が進められている。図 1－17 はナイロビ市内のダムや窪地（ナイロビ市上下水道会社の管理下）の貯水容量を表したもので、コミュニティレベルでの貯水池の概要を示す。

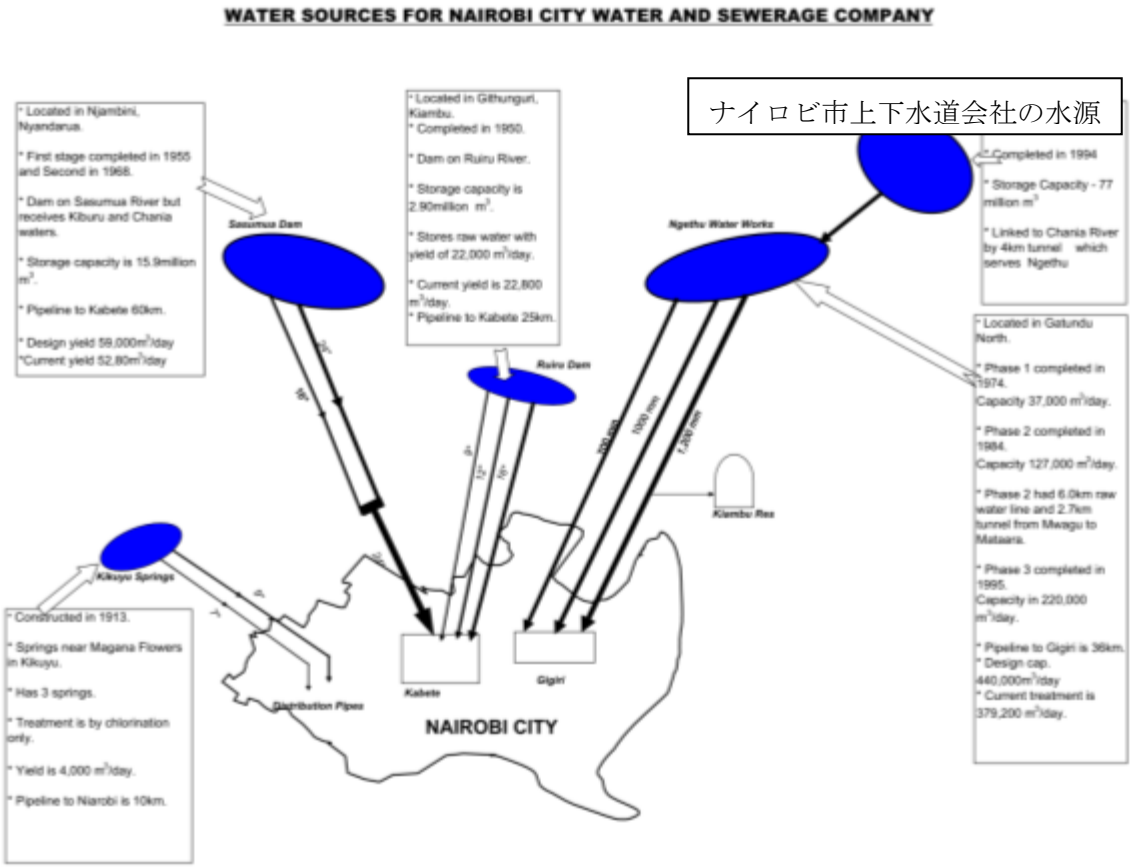


図 1－17　ナイロビ市内のダムや窪地の貯水容量

出所：ナイロビ市上下水道会社ウェブサイト

(参照：http://www.nairobiwater.co.ke/water_quality/?ContentID=4)

③　ケニアの水道事業体

上述の通り、ケニアの貯水池の多くは「水サービスプロバイダー」と呼ばれる水道事業体（公益会社）によってコミュニティ／市レベルで管理されている。これらのプロバイダーの情報は、水と衛生の総合データベース MajiData が公表している。MajiData はケニア水・灌漑省（MWI）と水サービス信用基金（WSTF）が国際連合人間居住計画（UN–HABITAT）、ドイツ復興金融公庫（KfW）、Google Org、およびドイツ国際協力公社（GIZ）の協力もと開発したデータベースである。水サービスプロバイダーの一覧（アルファベット順）は以下の通り。

-Ahono Sinaga Water Project
-Amatsi Water Services Company
-Boya Water Project
-Bungoma District Water Office
-Busia District Water Office
-Butere – Mumias District Water Office
-Chemosit Water and Sewerage Company
-D.O.M Kathita Gatunga Water Society
-D.O.M Ruiru Thau Water Association
-Eldama Ravine
-Elldoret Water and Sewerage Company
-Embe Water and Sanitation Company
-Embu Water and Sewerage Company
-Engineer Town Water Project
-Garissa Water and Sewerage Company
-Gatamathi Water and Sewerage Company
-Gatanga Community Water Project
-Gatundu South Water and Sanitation Compny
-Gitei Water Society
-Githunguri Water and Sewerage Company
-Gulf Water and Sewerage Company
-Gusii Water and Sewerage Company
-Imetha Water and Sewerage Company
-Isiolo Water and Sewerage Company
-Iten Tambach Water and Sewerage Company
-Kahuti Water and Sewerage Company
-Kakamega District Water Office
-Kapenguria Water and Sanitation Company
-Kapsabet-Nandi Water and Sewerage Company
-Karimenu Water and Sanitation Company
-Karuri Water Company
-Kathita Kiirua (Cefa) Water Association
-Kericho Water and Sanitation Company
-Kiambu Water and Sewerage Company
-Kibwezi Mtito Andei Water and Sewerage Company
-Kikuyu Water Company
-Kilifi-Mariakani Water and Sewerage Company
-Kinja Water Project
-Kirinyaga Water and Sewerage Company
-Kisumu Water and Sewerage cmpany(KIWASCO)
-Kitui Water and Sanitation Company
-Kwale Water and Sewerage Company
-Kyeni Water Company
-Laikipia-East District Water Office
-Laikipia-North District Water Office
-Lamu Water and Sewerage Company
-Liboi Location Water Service Providers Association
-Limiru Water and Sewerage Company
-Lodwar Water and Sanitation Company
-Lugari District Water Office
-Machakos Water and Sewerage Company
-Makindu Water and Sewerage Company
-Mandera Water and Sewerage Company
-Marakwer District Water Office
-Maralal Water and Sanitation Company
-Mathira Water and Sewerage Company
-Matungulu Kangundo Water and Sewerage Company
-Mawingo Water Society Project
-Meru Water and Sewerage Company
-Mewsco-Mavoko Epza
-Mikutra Water and Sewerage Company
-Mombasa Water and Sewerage Company
-Moyale Water and Sewerage Company
-Mt. Elgon District Water Office
-Muranga South Water and Sewerage Company
-Muranga North Water and Sewerage Company
-Murungi Mugumango Water Society
-Muthambi 4K Water Association

-Mwala Water and Sanitation Association
-Mwi-Hola Tana River
-Nairobi City Water and Sewerage Company
-Naivasha Water and Sewerage Company
-Nakuru Rural Water and Sewerage Company
-Namanga Community Water Trust
-Nandi North District Water Office
-Nanyuki Water and Sewerage Company
-Narok Water and Sewerage Company
-Ndaragwa Water Project
-Ngagaka Water Consumers Association
-Ngandori / Nginda Water Consumers Association
-Ngariama / Njukiini Water Association
-Nithi Water and Sewerage Company
-Nol Turesh – Loitoktok Water and Sanitation Company
-Nyahururu Water and Sanitation Company
-Nyakanja Water Service Providers Society
-Nyanas Water and Sanitation company
-Nyandarua North Water and Sanitation Company
-Nyasare Water Supply Association
-Nyeri Water and Sewerage Company
-Nzoia Water and Sewerage Company
-Olkalou Water and Sanitation Company
-Olkejuado Water and Sewerage Company
-Oloitokitok Water and Sewerage Company
-Othaya Mukurweini Water Services Company
-Ruiru-Juja Water and Sanitation Company
-Rumuruti Water and Sanitation Company
-Runda Water and Sewerage Company
-Sibo Water and Sewerage Company
-South Nyanza Water and Sewerage Company
-Tachasis Water Supply
-Tana Boreholes and Sanitation Company
-Tarda Kiambere Water and Sanitation Company
-Tavevo Water and Sewerage Company
-Teso District Water Office
-Tetu Abardares Water and Sanitation Company
-Thika Municipality Water and Sewerage Department
-Tia Wira Water Project
-Trans Nzoia District Water Office
-Tuuru Water Association
-Uasin Gishu District Water Office
-Upper Chania Water Services
-Vihiga District Water Office
-Wamuya Water Users Association
-Western Water Services Company
-Wote Water and Sewerage Company
-Yatta Water Services Company

④ ケニアの人々の飲料水の取得方法

本パイロット・プロジェクトが浄水装置の普及や政府開発援助（ODA）の推進に寄与するためには、ケニアの人々がどのように飲料水を入手しているかを把握することが重要である。この点についても MajiData は詳細な情報を公表している。当データはケニアの多くの都市・農村地域で無作為に選ばれた世帯を対象に実施したインタビュー結果から構成されている。表 1－14 はデータベースよりナイロビとキスムの結果を抽出してまとめたもので、回答者の飲料水の主な水源を示している（ナイロビのサンプル数は 719,227 世帯、キスムは 10,901 世帯）。

表 1－14　飲料水の主な水源（ナイロビ・キスム）

各世帯の飲料水の水源	ナイロビ		キスム	
	世帯の割合	世帯数	世帯の割合	世帯数
自家用の水道	40%	286,542	3.9%	422
他者所有の水道（飲料水取得のため訪問する必要あり）	44%	317,884	43%	4,672
水キオスクの水道	2.2%	15,625	11.7%	1,276
水の移動販売（ロバ荷車、自転車、タンカートラックなど）	3.7%	26,534	18%	1,980
その他	10.1%	72,642	23.4%	2,551

出所：　MajiData (http://www.majidata.go.ke/index.php?MID=MQ==)

⑤　ケニアの人々の飲料水の事前の処理方法

MajiData はケニアの人々の飲料水の事前の処理方法に関するデータも公表している。ナイロビとキスムのインタビュー回答者の主な処理用法を表 1－15 にまとめた（ナイロビのサンプル数は 720,301 世帯、キスムは 10,927 世帯）。

表 1－15　飲料水の事前の処理方法（ナイロビ・キスム）

処理方法	ナイロビ		キスム	
	世帯の割合	世帯数	世帯の割合	世帯数
沸騰	34%	247,958	15.3%	1,673
塩素処理	21%	150,359	49%	5,380
飲料水処理キット	3.8%	27,120	4.5%	486
ろ過（セラミックおよび複合フィルター、砂などの利用）	0.06%	401	0.15%	16
太陽光殺菌（ペットボトルなどの利用）	0.12%	832	0.37%	40
重力による浮遊物の沈殿	0.08%	555	0.59%	64
その他の方法	0.01%	62	0.05%	5
未処理	41%	293,014	30%	3,263

出所：　MajiData (http://www.majidata.go.ke/index.php?MID=MQ==)

⑥　水サービス規制委員会を活用した給水システムの改善

ケニアでは国全体の給水事業が水サービス規制委員会（WSRB）によって規制・監視している。水サービスプロバイダーを利用している人口は WSRB の年次報告書『IMPACT　ケニアの水サービスセクターの業績評価 2010-11 年 (A Performance review of Kenya's Water Services

Sector - 2010/11)』に記されている。WSRB のサービスエリア内において、人口に対して水供給を受けている人の割合を「水サービス率（water coverage）」という。水サービス率は 2009-10 年から 2011-12 年にかけて 48%から 52%に拡大しており、過去 5 年間では 40%から 52%に伸びている。図 1－18 はケニアの主要都市ごとの過去 2 年間（2009-10 年から 2011-12 年）の水サービス率の拡大を示している。

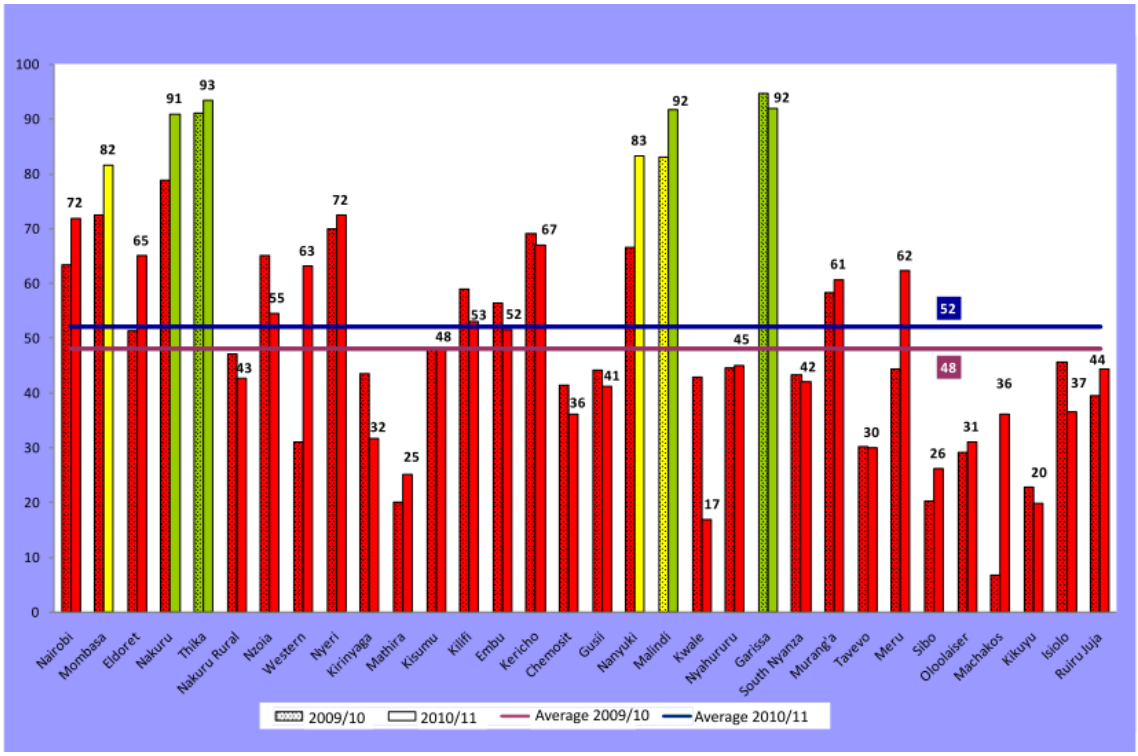


図 1－18　ケニアの主要都市ごとの水サービス率

出所: 『IMPACT ケニアの水サービスセクターの業績評価 2010-11 年 (A Performance review of Kenya's Water Services Sector - 2010/11)』 (2012 年第 5 号). ケニア水サービス規制委員会

⑦　ウェブサイト MajiData が提供するその他の水関連データセット

MajiData のウェブサイトでは以下のデータも提供されている。

- 概要（人口、世帯数、宗教など）
- 飲料水の質に関する回答者のコメント
- 水を購入している世帯の割合
- 低所得地区の居住者数

1-2-3　地域毎の水質の実態

【エチオピア】

UNICEF は、2010 年に公表した「Rapid Assessment of Drinking-Water Quality（RADWQ） in the Federal Democratic Republic of Ethiopia」において、飲料水となる水資源につきエリア毎に成分

を分析した結果を公表している。この報告書のイントロダクションとして、エチオピア国立保健栄養研究所（EHNRI：the Ethiopian Health and Nutrition Research Institute）による 2004 から 2009 年の地域毎の水質データを引用している。

表 1－16　エチオピアにおける水質の物理化学的分析（1994-2004）

州 (Region)	資源	ｻﾝﾌﾟﾙ数	フッ素						硝酸塩						鉄分						伝導率			
			ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ	最小			最大		ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ	最小			最大		ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ	最小			最大		ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ	最小			最大
			(%)	(mg/l)					(%)	(mg/l)					(%)	(mg/l)					(%)	(μS/cm)			
ｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	計	115	96.5		0.04	-		4.1	96.5		0.15	-	71		91.3	<	0.01	-	4.93		99.1	0.06	-	1.88
特別市	水道管	38	100	<	0.05	-		1.3	100	<	0.5	-	29.4		94.7	<	0.01	-	4.93		100	0.06	-	0.72
(Addis Ababa)	貯水ﾀﾝｸ	1	100		0.1	-		0.1	100		1.1	-	1.1		100		0.04	-	0.04		100	0.15	-	0.15
	川	1	100		0.85	-		0.85	100		3.1	-	3.1		0		0.33	-	0.33		100	0.66	-	0.66
	湧水	4	100	<	0.05	-		0.4	100		2.92	-	9		75		0.03	-	0.66		100	0.12	-	0.49
	井戸	71	94.4	<	0.05	-		4.1	94.4		0.15	-	71		91.5	<	0.01	-	2.9		98.6	0.07	-	1.88
アファール	計	64	51.6		0.02	-		6.2	93.8		0.25	-	130.3		93.8	<	0.01	-	0.7		56.3	0.23	-	32.11
(Afar)	水道管	6	100		0.1	-		1.5	100	<	0.5	-	14.07		100	<	0.01	-	0.09		50	0.23	-	19.99
	池	1	0		2.8	-		2.8	100		2	-	2		100		0.01	-	0.01		100	0.42	-	0.42
	湧水	4	25		0.93	-		3	100	<	0.5	-	2.66		100		0.02	-	0.07		100	0.5	-	1.22
	井戸	53	49.1		0.02	-		6.2	92.5		0.25	-	130.3		92.5	<	0.01	-	0.7		52.8	0.44	-	32.11
アムハラ	計	103	100		0.04	-		1.23	95.1	<	0.5	-	84.08		89.3	<	0.01	-	0.96		96.1	0.09	-	1.92
(Amhara)	水道管	2	100	<	0.05	-	<	0.05	100	<	0.5	-	0.9		100		0.04	-	0.22		100	0.23	-	0.43
	貯水ﾀﾝｸ	2	100	<	0.05	-	<	0.05	100		0.52	-	0.72		50		0.27	-	0.5		100	0.23	-	0.23
	川	2	100	<	0.05	-		0.13	100		0.6	-	10		100		0.05	-	0.13		100	0.22	-	0.3
	湧水	37	100		0.04	-		0.78	97.3	<	0.5	-	51.6		89.2	<	0.01	-	0.96		97.3	0.09	-	1.41
	井戸	60	100	<	0.05	-		1.23	93.3	<	0.5	-	84.08		90	<	0.01	-	0.96		95	0.12	-	1.92
ベニシャングル	計	37	100		0.03	-		0.6	97.3		0.06	-	93.6		97.3	<	0.01	-	0.32		100	0.03	-	0.66
(Benshangul)	湧水	2	100		0.08	-		0.08	100		0.36	-	0.36		50		0.03	-	0.32		100	0.03	-	0.09
	井戸	35	100		0.03	-		0.6	97.1		0.06	-	93.6		100	<	0.01	-	0.26		100	0.06	-	0.66
ﾃﾞｨﾚﾀﾞﾜ特別市	計	9	100		0.32	-		0.6	66.7		20.9	-	208		100	<	0.01	-	0.08		100	0.71	-	1.33
(Dire Dawa)	湧水	2	100		0.32	-		0.4	100		32.9	-	38		100	<	0.01	-	0.01		100	0.73	-	1.04
	井戸	7	100		0.32	-		0.6	57.1		20.9	-	208		100	<	0.01	-	0.08		100	0.71	-	1.33
ガンバラ	計	9	100		0.22	-		0.42	100		40	-	40		100		0.03	-	0.29		100	0.16	-	0.92
(Gambella)	井戸	9	100		0.22	-		0.42	100		40	-	40		100		0.03	-	0.29		100	0.16	-	0.92
ハラリ	計	10	100		0.04	-		0.6	90		3.2	-	79.14		100	<	0.01	-	0.18		90	0.25	-	1.59
(Harari)	湧水	6	100		0.04	-		0.6	100		3.2	-	18.12		100		0.03	-	0.18		100	0.25	-	0.65
	井戸	4	100		0.2	-		0.45	75		4.4	-	79.14		100	<	0.01	-	0.1		75	0.8	-	1.59
オロミア	計	311	71.1		0.02	-		26.5	99		0.09	-	207.4		92	<	0.01	-	2.9		89.1	0.02	-	26.24
(Oromiya)	ダム	3	100		0.2	-		1.4	100		7.53	-	33.7		66.7		0.05	-	0.65		100	0.14	-	0.59
	水道管	17	76.5		0.07	-		4.1	100	<	0.5	-	18.98		88.2	<	0.01	-	0.36		94.1	0.06	-	2.47
	池	3	100	<	0.05	-		1.07	100	<	0.5	-	0.55		100		0.07	-	0.29		100	0.08	-	0.21
	貯水ﾀﾝｸ	2	50	<	0.05	-		2.25	100		1.68	-	2.39		100		0.02	-	0.25		100	0.07	-	0.85
	川	17	70.6	<	0.05	-		11.2	94.1		0.47	-	207.4		82.4		0.01	-	0.89		100	0.08	-	1.08
	湧水	38	89.5		0.03	-		8.85	100		0.14	-	45.04		89.5	<	0.01	-	0.92		76.3	0.06	-	19.59
	井戸	231	67.1		0.02	-		26.5	99.1		0.09	-	90.8		93.5	<	0.01	-	2.9		89.6	0.02	-	26.24
南部諸民族州	計	54	90.7	<	0.05	-		11.25	98.1	<	0.5	-	61		96.3	<	0.01	-	0.37		100	0.03	-	1.09
(SNNPR)	水道管	2	100		0.18	-		0.33	100		0.66	-	1.9		100	<	0.01	-	0.04		100	0.17	-	0.29
	川	2	100		0.26	-		0.56	100		1.3	-	2.2		50		0.24	-	0.34		100	0.15	-	0.24
	湧水	18	94.4	<	0.05	-		8.8	94.4	<	0.5	-	61		100	<	0.01	-	0.29		100	0.03	-	0.94
	井戸	32	87.5	<	0.05	-		11.25	100		0.17	-	12.92		96.9	<	0.01	-	0.37		100	0.08	-	1.09
ソマリ (Somali)	計	11	72.7		0.23	-		3.35	90.9	<	0.5	-	101.2		81.8	<	0.01	-	0.39		36.4	0.47	-	37.59
	川	2	100		0.3	-		0.87	100		0.91	-	1.94		100		0.03	-	0.04		100	0.47	-	0.47
	井戸	9	66.7		0.23	-		3.35	88.9	<	0.5	-	101.2		77.8	<	0.01	-	0.39		22.2	0.53	-	37.59
ティグライ	計	46	100	<	0.05	-		0.8	95.7	<	0.5	-	53		87	<	0.01	-	1.2		93.5	0.09	-	2.79
(Tigray)	水道管	2	100		0.06	-		0.1	100		0.79	-	2.2		100	<	0.01	-	0.07		100	0.09	-	0.11
	湧水	12	100		0.05	-		0.3	100	<	0.5	-	37.2		100	<	0.01	-	0.16		100	0.09	-	0.39
	井戸	32	100	<	0.05	-		0.8	93.8	<	0.5	-	53		81.3	<	0.01	-	1.2		90.6	0.15	-	2.79
合計	計	769	82.7		0.02	-		26.5	96.7		0.06	-	208		92.1	<	0.01	-	4.93		89.9	0.02	-	37.59
	ダム	3	100		0.2	-		1.4	100		7.53	-	33.7		66.7		0.05	-	0.65		100	0.14	-	0.59
	水道管	67	94	<	0.05	-		4.1	100	<	0.5	-	29.4		94	<	0.01	-	4.93		94	0.06	-	19.99
	池	4	75	<	0.05	-		2.8	100	<	0.5	-	2		100		0.01	-	0.29		100	0.08	-	0.42
	貯水ﾀﾝｸ	5	80	<	0.05	-		2.25	100		0.52	-	2.39		80		0.02	-	0.5		100	0.07	-	0.85
	川	24	79.2	<	0.05	-		11.2	95.8		0.47	-	207.4		79.2		0.01	-	0.89		100	0.08	-	1.08
	湧水	123	93.5		0.03	-		8.85	98.4		0.14	-	61		91.9	<	0.01	-	0.96		91.9	0.03	-	19.59
	井戸	543	79		0.02	-		26.5	95.9		0.06	-	208		92.6	<	0.01	-	2.9		88.2	0.02	-	37.59

出所：UNICEF（2010）Rapid Assessment of Drinking-Water Quality（RADWQ） in the Federal Democratic Republic of Ethiopia

硝酸塩、鉄分及び伝導率のコンプライアンス（国の基準への適合率）は、国全体で 90%前後から 97%近くまでの高い比率になっているが、フッ素については 82.7%と低い率にとどまる（特に「池」で 75%）。また、川や井戸が、他の水源に比べて比較的比率が低い傾向にある。

なお、UNICEF によると、上記データは以下のような影響を受けていたとされている。

- 取水サンプリングは必ずしもプロフェッショナルによって行われていなかった。
- サンプリングポイントの空間分布はランダムであった。
- 水源はその年の同時期にサンプルされていなかった。
- サンプルのラボへの保管と運搬はしばしば適切でなかった。

実際の UNICEF による RADWQ スタディは 2004 年 6～10 月に行われ、エチオピアの広いエリアをカバーし、飲料水に関する S 結果（エチオピア及び WHO の基準への適合率）を 4 つのエリア（①オロミア及びアディスアベバ、②ディレダワ及びソマリ、③ティグライ及びアムハラ、④南部諸民族州）に分けて公表している。

スタディの対象となった項目は、バクテリアに関しては、耐熱大腸菌及び糞便連鎖球菌、物理化学的内容に関しては、硝酸塩、フッ素、ヒ素、鉄分、銅、濁度及び伝導率である。

なお、物理化学的内容に関して、エチオピアにおいては RADWQ ハンドブックのレベル 1 評価で推奨された項目が適切であると判断された。

表 1－17　エチオピアでの RADWQ スタディで含めた物理化学的パラメーター

パラメーター	対象とした理由	テストの頻度
硝酸塩	健康への影響、衛生品質の指標	水源及び世帯サンプルの 100%
フッ素	健康への影響	水源及び世帯サンプルの 100%
ヒ素	健康への影響	水源及び世帯サンプルの 100%
鉄分	景観	水源及び世帯サンプルの 100%
銅	健康への影響及び景観	世帯サンプルのみで 100%
濁度	景観	水源及び世帯サンプルの 100%
伝導率	景観、間接的な健康への影響	水源及び世帯サンプルの 100%

以下、これらバクテリア及び化学薬品のテスト結果である。

表 1－18　耐熱大腸菌のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	517	89.9	109	71.6	80	51.3	8	75.0	714	82.6
ディレダワ及びソマリ	70	80.0	19	42.1	0	-	0	-	89	71.9
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	171	84.2	120	72.5	159	50.3	127	46.5	577	64.1
南部諸民族州	80	86.3	42	57.1	80	21.3	20	100.0	222	58.6
計	838	87.6	290	67.9	319	43.3	155	54.8	1602	72.0

1602 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 72.0%であった。「オロミア及びアディスアベバ」が 82.6%と最も高く、南部諸民族州が 58.6%と最も低い。特に「保護された泉」が 21.3%と著しく低くなっている。全般として「保護された泉」で低い比率となっているのは、衛生状態が悪いこととに起因すると考えられる。

表 1－19　糞便連鎖球菌のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	27	63.0	8	37.5	6	50.0	0	-	41	56.1
ディレダワ及びソマリ	3	100.0	2	100.0	0	-	0	-	5	100.0
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	12	75.0	8	75.0	14	78.6	16	50.0	50	68.0
南部諸民族州	2	50.0	4	100.0	6	100.0	2	0.0	14	78.6
計	44	68.2	22	68.2	26	76.9	18	44.4	110	66.4

110 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率は 66.4%であった。これは他のテスト結果と比べて最も低い比率である。サンプル数が 5 と少ないものの「ディレダワ及びソマリ」が 100.0%と最も高く、「オロミア及びアディスアベバ」が 56.1%と最も低い。特に「ボアホール」37.5%が顕著である。

表 1－20　硝酸塩のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	521	100.0	110	100.0	80	100.0	8	100.0	719	100.0
ディレダワ及びソマリ	70	80.0	19	100.0	0	-	0	-	89	84.3
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	172	100.0	101	100.0	159	99.4	127	100.0	559	99.8
南部諸民族州	89	98.9	42	100.0	80	100.0	20	100.0	231	99.6
計	852	98.2	272	100.0	319	99.7	155	100.0	1598	99.0

1598 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 99.0%と極めて高い結果となった。しかし、「ディレダワ及びソマリ」の「水道管」が 80.0%と低い結果となっている。これは、未整備の下水管・ゴミ処理施設、2 万以上の汲み取り式便所及び地質状況が関係していると想定される。

表 1－21　フッ素のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	520	87.1	110	99.1	74	100.0	8	100.0	712	90.4
ディレダワ及びソマリ	70	71.4	19	94.7	0	-	0	-	89	77.5
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	173	100.0	121	100.0	159	100.0	127	99.2	580	99.8
南部諸民族州	89	98.9	42	97.6	80	100.0	20	100.0	231	99.1
計	852	89.7	292	99.3	313	100.0	155	99.4	1612	94.4

1612 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 94.4%であった。「ディレダワ及びソマリ」うちソマリエリアで地質上地下水にフッ素が多く含まれていると考えられるが、77.5%という比率は実際よりも低い可能性がある。また、「南部諸民族州」は水にフッ素が高いレベルで含まれているということで有名なリフトバレーが存在するエリアであり、この高い比率はここでのフッ素の問題を過小評価することになる。これは調査の設計に起因するが、当該調査においてフッ素が問題となっているエリアは訪問されていなかった。

表 1－22　ヒ素のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
エリア	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	517	100.0	110	100.0	80	100.0	8	100.0	715	100.0
ﾃﾞｨﾚﾀﾞﾜ及びｿﾏﾘ	70	100.0	19	100.0	0	-	0	-	89	100.0
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	173	100.0	121	100.0	159	100.0	127	100.0	580	100.0
南部諸民族州	89	100.0	42	100.0	80	100.0	20	100.0	231	100.0
計	849	100.0	292	100.0	319	100.0	155	100.0	1615	100.0

1615 のサンプルがテストされ、すべて 100%であった。ヒ素はエチオピアの飲料水において問題とはならない。

表 1－23　鉄分のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
エリア	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	521	97.1	110	78.2	80	92.5	8	87.5	719	93.6
ﾃﾞｨﾚﾀﾞﾜ及びｿﾏﾘ	70	97.1	19	94.7	0	-	0	-	89	96.6
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	173	95.4	121	95.9	159	99.4	127	96.9	580	96.9
南部諸民族州	89	79.8	42	73.8	80	98.8	20	75.0	231	84.8
計	853	95.0	292	86.0	319	97.5	155	93.5	1619	93.7

1619 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率は 93.7%であった。「南部諸民族州」が 84.86%と、90%以上の他のエリアに比べて低く、これは「保護された泉」を除き 70%台の低い比率となっているからである。

表 1－24　銅のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	家庭にある容器	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
オロミア及びアディスアベバ	30	100.0
ディレダワ及びソマリ	8	87.5
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	8	100.0
南部諸民族州	7	100.0
計	53	98.1

53 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 98.1%であった。エチオピアでは銅管が使われていないこともあり、予想通りの比率となっている。

表 1－25　濁度のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	521	93.5	109	74.3	80	73.8	8	62.5	718	88.0
ディレダワ及びソマリ	70	87.1	19	68.4	0	-	0	-	89	83.1
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	173	96.5	121	89.3	159	88.1	127	86.6	580	90.5
南部諸民族州	89	93.3	42	76.2	80	63.8	20	45.0	231	75.8
計	853	93.6	291	80.4	319	78.4	155	80.0	1618	86.9

1618 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 86.9%であった。

表 1－26　伝導率のエチオピア及び WHO 基準に対するコンプライアンス

エリア	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	521	97.3	110	95.5	80	97.5	8	62.5	719	96.7
ディレダワ及びソマリ	70	50.0	19	68.4	0	-	0	-	89	53.9
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	173	97.7	121	95.9	159	99.4	127	97.6	580	97.8
南部諸民族州	89	100.0	42	97.6	80	100.0	20	100.0	231	99.6
計	853	93.8	292	94.2	319	99.1	155	96.1	1619	95.1

1619 のサンプルがテストされ､国全体のコンプライアンス率 95.1%であった｡これは WHO 基準の“推奨（suggested）”値となっている。しかし、「ディレダワ及びソマリ」では低い比率となっている。

表 1－27　耐熱大腸菌、硝酸塩、フッ素及びヒ素及びの総合的なコンプライアンス

	水道管		ボアホール		保護された泉		保護された井戸		計	
エリア	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)	ｻﾝﾌﾟﾙ数	ｺﾝﾌﾟﾗｲｱﾝｽ(%)
ｵﾛﾐｱ及びｱﾃﾞｨｽｱﾍﾞﾊﾞ	512	80.3	109	70.6	74	52.7	8	75.0	703	75.8
ディレダワ及びソマリ	70	68.6	19	42.1	0	-	0	-	89	62.9
ﾃｨｸﾞﾗｲ及びｱﾑﾊﾗ	170	84.1	100	69.0	159	50.3	127	46.5	556	63.1
南部諸民族州	80	83.8	42	54.8	80	21.3	20	100	222	57.2
計	832	80.4	270	65.6	313	43.5	155	54.8	1570	68.0

最後に、耐熱大腸菌及び健康に影響をおよぼす化学物質（硝酸塩、フッ素及びヒ素）の総合的なコンプライアンス結果を公表している。1570 のサンプルがテストされ、国全体のコンプライアンス率 68.0%であった。「オロミア及びアディスアベバ」が 75.8%と最も高く、「南部諸民族州」57.2%と最も低い。これは、「水道管」の普及率と大きく関係している。なお、「ティグライ及びアムハラ」の「水道管」のコンプライアンス率は 84.1%とさらに高いが、「保護された井戸」の比率が 46.5%と著しく低く、このエリア全体としては国全体より低い 63.1%となる。

硝酸塩、フッ素及びヒ素の国全体のコンプライアンス率は、それぞれ 99.0%、94.4&及び 100.0%となっていることから、コンプライアンス率は、バクテリア汚染が影響を与えていることがわかる。これは、エチオピアの水供給が不衛生な状態で行われていることに起因する。

また、フッ素が総合的なコンプライアンス率に与える影響は小さいように一見考えられるが、フッ素による健康被害のほとんどは人口が比較的密集しているリフトバレーエリアで発生しており、飲料水について言えば、微生物汚染に続いてフッ素が 2 番目に大きい問題となっている。

【ケニア】

ケニアの水質の状況を把握に関する以下の項目について記載する。

① ケニアの水質の現状と問題点
② ビクトリア湖（ケニア側）の 2001-04 年の水質データ
③ キスムの 5 河川の 2001–04 年の水質データ
④ ナイロビの 10 河川の 1969–04 年の水質データ

① ケニアの水質問題

ケニアの水質をとりまく主な課題を把握するため、30 の国連機関の代表によって構成されるプログラム UN-Water の報告書『ケニア水開発報告書（Kenya National Water Development Report）』をもとに、ケニアの主要流域ごとの主な問題を表 1－28 にまとめた。

表 1－28 ケニアの主要流域ごとの主な問題

集水区域	地表水水質	地下水水質
ビクトリア湖	湖自体は淡水。河川の水質は季節によって変動する。雨季は濁度や色度が高く、沈泥が蓄積する。一方で、上流の水質は良好である。	9 割以上の取水ポイントの水質は良好であり、淡水、かつ高濃度の溶解塩は検出されていない。
リフトバレー	淡水は Naivasha 湖のみで、その他の湖の水は汽水から塩水。河川の上流の水質は良好だが、下流では土砂等による埋没と農業の汚染排出が水質に影響を与えている。	概ね淡水、中性、軟水で無色透明。5 割以上の取水ポイントでフッ化物の値が 1.5ppm 以上。
Athi 川	上流では乾季は水質が良好だが、雨季は非常に混濁する。下流に進むほど都市ごみ、生活排水、工業排水、農業排水などの影響で水質が悪化する。	5 割以上の取水ポイントのサンプルが硬水・塩水を含む。海岸部では下水汚染や海水侵入が水質に影響を与えている。局所的な水質の変動も大きい。流域の一部ではフッ化物、硬度、鉄、マンガンの値が高い。
Tana 川	水質は概ね良好。都市下水，農薬、堆泥による汚染が流域の一部河川に影響を与えている。下流に進むほど徐々に水質が悪化する。	概ね淡水かつ無色透明で、硬度は軟水から中軟水の範囲内。流域の一部でフッ化物の値が高い。
Ewaso Nyiro 川	農業活動の影響で濁度が高い。	概ね硬水で塩度は変動する。水飲み場での畜産廃棄物の蓄積により、硝酸塩による汚染も確認されている。

出所： UN-Water（2005） 『ケニア水開発報告書（Kenya National Water Development Report）』

② ビクトリア湖（ケニア側）の水質モニタリング結果

ケニアの水質の概要を把握するため、一例としてビクトリア湖（ケニア側）の水質モニタリン

グ結果を表 1－29 にまとめた。

表 1－29 はナイル川流域イニシアティブ (NBI)のデータをもとに作成された。世界銀行などのドナーの支援のもと 10 カ国が参加する政府間プログラムの NBI は、ナイル川流域の共有の水資源の公平かつ持続可能な管理を目的としている。

表 1－29 内の物理化学的・化学的指標の省略形の解説は以下の通り：

- Temp (水温)　- DO (溶存酸素)　- EC (電気伝導率)　- TN (全窒素)　- TPN (全粒子性窒素)
- DON (溶解性有機態窒素)　- NO2- (亜硝酸)　- NO3- (硝酸)　- NH4+ (アンモニウムイオン)
- IN　- TP (全リン)　- TPP (全粒子性リン)　- DOP (溶解性有機態リン)
- PO4-P (リン酸態リン)　- TBSi (総生物起源シリカ量)
- Si (ケイ素)　- TSS (総浮遊物質量)　- ALK (アルカリ度)　- LOI (強熱減量)　- CH
- SECCHI　- TURB (濁度)　- NH3F (フッ化アンモニウム)　- NH4F (フッ化アンモニウム)
- SO4-S (硫酸態硫黄)

表 1－29　ビクトリア湖（ケニア側）の水質モニタリング結果

	Temp	*Light*	*DO*	*EC*	*pH*	*TN*	*TPN*	*DON*	*NO2*	*NO3*	*NH4*	*IN*
Min	20.9	#N/A	0.2	24.8	6.1	0.2	-0.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Avg	25.8	#N/A	6.3	116.3	8.1	0.8	0.2	0.5	0.0	0.1	0.1	0.1
Max	226.5	#N/A	11.8	999.1	10.0	3.1	1.7	2.4	0.0	3.5	1.4	3.6
Count	998	0	997	998	997	194	129	199	261	218	221	203

	TP	*TPP*	*DOP*	*PO4-P*	*PBSi*	*Si*	*TSS*	*ALK*	*LOI*	*CH*	*SECCHI*	*TURB*
Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	1.4	0.0	0.4	0.0
Avg	0.3	0.0	0.0	0.1	2.8	2.1	7.2	58.7	4.6	0.0	1.7	9.0
Max	3.8	0.2	0.3	2.3	189.2	11.5	197.0	92.0	12.0	0.0	4.0	127.2
Count	243	112	171	259	199	219	170	92	84	129	82	738

	NH3F	*NH4F*	*SO4-S*
Min	1.0	15.1	0.0
Avg	1.5	22.5	0.3
Max	2.4	37.6	0.6
Count	24	24	25

出所：ナイル川流域イニシアティブ（2005）『ケニア ナイル川流域水質モニタリング ベースラインレポート（National Nile Basin Water Quality Monitoring Baseline Report for Kenya）』

表 1－29 は、図 1－19 に示すビクトリア湖（ケニア側）の 9 つの取水ポイントのサンプルのデータから構成されている。

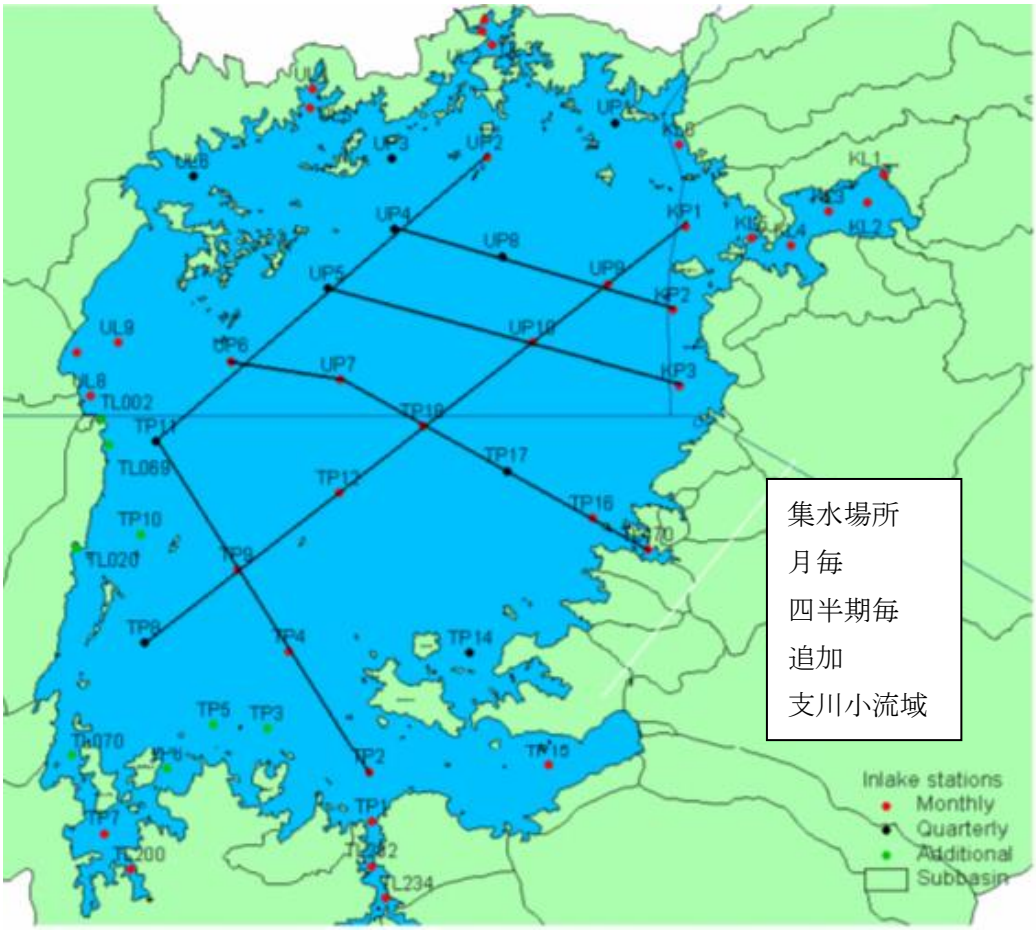


図 1－19　ビクトリア湖の 9 つの取水ポイント

出所: ナイル川流域イニシアティブ（2005）『ケニア ナイル川流域水質モニタリング ベースラインレポート（National Nile Basin Water Quality Monitoring Baseline Report for Kenya）』

③　キスム市内および近郊の河川における水質モニタリング結果

2 つ目の事例として、キスム市内および近郊を流れる 7 つの河川の水質モニタリング結果を紹介する。当データは 2005 年の『ケニア ナイル川流域水質モニタリング ベースラインレポート（National Nile Basin Water Quality Monitoring Baseline Report for Kenya）』に掲載されている。

なお、ベースラインレポートでは水質調査のため次の 17 の指標を用いている。

pH、水温、濁度、DO (溶存酸素)、 EC (電気伝導率)、TN (全窒素)、NO2- (亜硝酸)、NO3- (硝酸)、NH4+ (アルミニウムイオン)、TDN (全溶存態窒素)、TPN (全粒子性窒素)、DON (溶解性有機態窒素)、TP (全リン)、PO43- (リン酸塩)、TDP (全溶存リン)、TPP (全粒子性リン)、TPC (全粒子性炭素)

1. Sio 川

date sampled	date received	sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN(mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4(mg/l	TDP(mg/l						
3/15/02	3/17/02	Sio IHA1		0.0562		0.4821				0.13	0.107	0.08						
3/15/02	3/17/02	Sio walatsi		0.0996		0.5647				0.179	0.079	0.105						
3/15/02	3/17/02	Sio/Kosumu IAH Misc		0.0642		0.4545				0.138	0.097	0.064						
9/24/02	9/26/02	Sio-Mandike water point								0.065								
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l)	TPP (mg/l)
7/15/2003	7/18/03	Sio IAH													0.061	0.027	0.033	
9/4/2004	9/10/04	Sio IAH MISC						1.36				0.87						
7/17/2003	7/18/03	Sio IAH1													0.381	0.047	0.076	
5/29/2004	6/10/04	Sio IAH1							0.002	0.351		0.246			0.099	0.136	0.09	
9/4/2004	9/10/04	Sio IAH1						0.91				0.5						
3/14/2004	3/17/04	Sio IAHmisc							0.053						0.163	0.079	0.047	
3/15/2004	3/17/04	Sio IAHmisc							0.019						0.166	0.078	0.039	
5/29/2004	6/10/04	Sio IAHnew						0.59	0.002	0.466		0.301			0.011	0.08	0.002	
3/15/02	3/17/02	Sio IHA1		7.56					0.0562		0.4821				0.13	0.107	0.08	
3/15/02	3/17/02	IAH Misc Sio Walatsi		7.34					0.0996		0.5647				0.179	0.079	0.105	
3/15/02	3/17/02	Sio at Kosumu IAH Misc		7.55					0.0642		0.4545				0.138	0.097	0.064	
9/24/02	9/26/02	Sio-Mandike water point													0.065			

2. Nzoia 川

date sampled	date received	sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l								
4/4/01	4/5/01	Nzoia 1BB1		0.022	0.459		0.575										
10/2/01	10/5/01	Nzoia IBB1					0.145	0.22	0.077								
9/21/02	9/24/02	Nzoia IBB1					0.399										
3/13/02	3/17/02	Nzoia IBD1		0.0441		0.3719	0.166	0.166	0.079								
4/5/01	4/14/01	Nzoia IBD2		0.045	0.308		0.548										
10/2/01	10/5/01	Nzoia IBD2					0.122	0.177	0.067								
3/12/02	3/17/02	Nzoia IBD2		0.0507		0.4545	0.187	0.171	0.156								
7/12/03	7/18/03	Nzoia IBD2					0.261	0.079	0.100								
4/5/01	4/14/01	Nzoia IDA2		0.064	0.529		0.525										
9/30/01	10/5/01	Nzoia IDA2					0.141	0.226	0.084								
3/13/02	3/17/02	Nzoia IDA2		0.0554		0.3444	0.207	0.128	0.125								
9/22/02	9/24/02	Nzoia IDA2					0.076										
4/6/01	4/14/01	Nzoia IDD1		0.042	1.095		0.525										
9/29/01	10/3/01	Nzoia IDD1					0.202	0.22	0.073								
3/14/02	3/17/02	Nzoia IDD1		0.0609		0.5096	0.264	0.159	0.116								
4/6/01	4/14/01	Nzoia IEE1		0.032	0.623		0.477										
3/6/02	3/17/02	Nzoia IEF1		0.0562		0.3719	0.21	0.142	0.112								
9/25/02	9/26/02	Nzoia IEF1					0.226										
9/21/02	9/24/02	Nzoia-1BD2					0.072										
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l	(mg/l) TPP		
9/1/04	9/10/04	Nzoia IBB1						0.72				0.49						
4/4/01	4/5/01	Nzoia 1BB1	136.4		20.6				0.022	0.459			0.575					
10/2/01	10/5/01	Nzoia IBB1		7.59									0.145	0.22	0.077	0.123		
9/21/02	9/24/02	Nzoia IBB1											0.399					
7/13/03	7/18/03	Nzoia IBB1											0.178	0.068	0.077			
3/12/04	3/17/04	Nzoia IBBI						.	0.029				0.123	0.082	0.025			
3/13/02	3/17/02	Nzoia IBD1		7.67					0.0441		0.3719		0.166	0.166	0.079			
4/5/01	4/14/01	Nzoia IBD2	93		27.3				0.045	0.308			0.548					
10/2/01	10/5/01	Nzoia IBD2		7.7									0.122	0.177	0.067	0.068		

3/12/02	3/17/02	Nzoia IBD2		7.78					0.0507		0.4545		0.187	0.171	0.156		
7/12/03	7/18/03	Nzoia IBD2											0.261	0.079	0.100		
3/11/04	3/17/04	Nzoia IBD2							0.019				0.088	0.075	0.037		
5/26/04	6/10/04	Nzoia IBD2						0.741	0.002	0.435		0.476	0.11	0.078	0.051		
5/26/04	6/10/04	Nzoia IBD2							0.003	0.222		0.356	0.146	0.108	0.08		
9/1/04	9/10/04	Nzoia IBD2						0.49				0.32					
4/5/01	4/14/01	Nzoia IDA2	95.4		22.4				0.064	0.529			0.525				
9/30/01	10/5/01	Nzoia IDA2		7.88									0.141	0.226	0.084	0.002	
3/13/02	3/17/02	Nzoia IDA2		7.34					0.0554		0.3444		0.207	0.128	0.125		
9/22/02	9/24/02	Nzoia IDA2											0.076				
7/15/03	7/18/03	Nzoia IDA2											0.278	0.071	0.124		
3/12/04	3/17/04	Nzoia IDA2							0.054				0.144	0.108	0.047		
5/27/04	6/10/04	Nzoia IDA2						0.76	0.003	0.553		0.671	0.207	0.099	0.051		
9/1/04	9/10/04	Nzoia IDA2						0.67				0.3					
4/6/01	4/14/01	Nzoia IDD1	81.2		22.9				0.042	1.095			0.525				
9/29/01	10/3/01	Nzoia IDD1		7.49									0.202	0.22	0.073	0.082	
3/14/02	3/17/02	Nzoia IDD1		7					0.0609		0.5096		0.264	0.159	0.116		
7/15/03	7/18/03	Nzoia IDD1											0.314	0.068	0.135		
3/14/04	3/17/04	Nzoia IDD1							0.033				0.179	0.119	0.051		
5/28/04	6/10/04	Nzoia IDD1						0.884	0.005	0.506		0.482	0.146	0.101	0.061		
9/1/04	9/10/04	Nzoia IDD1						0.62				0.47					
4/6/01	4/14/01	Nzoia IEE1	78		24.3				0.032	0.623			0.477				
3/16/04	3/17/04	Nzoia IEE1							0.027				0.136	0.117	0.066		
3/16/02	3/17/02	Nzoia IEF1		7.59					0.0562		0.3719		0.21	0.142	0.112		
9/25/02	9/26/02	Nzoia IEF1											0.226				
7/17/03	7/18/03	Nzoia IEF1											0.175	0.045	0.054		
3/17/04	3/18/04	Nzoia IEF1							0.031				0.139	0.115	0.051		
5/30/04	6/10/04	Nzoia IEF1						0.937	0.002	0.481		0.365	0.097	0.101	0.072		
9/3/04	9/10/04	Nzoia IEF1						0.82				0.3					
9/21/02	9/24/02	Nzoia-BD2											0.072				

3. Yala川

date sampled	Date received	sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l							
7/10/03	7/18/03	Yala IFE2								0.134	0.017	0.087							
10/4/01	10/5/01	Yala IFE2								0.097	0.134	0.067							
4/7/01	4/14/01	Yala IFG1		0.015	0.878					1.09									
9/28/01	10/11/01	Yala IFG1								0.055	0.146	0.041							
9/23/02	9/24/02	Yala IFG1								0.124									
4/6/01	4/14/01	Yala IFG3		0.014	0.356					0.291									
9/26/01	10/7/01	Yala IFG3								0.118	0.074	0.121							
3/17/02	3/17/02	Yala IFG3		0.0434		0.3168				0.133	0.127	0.064							
9/25/02	10/3//02	Yala IFG3								0.04									
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l	TPP (mg/l)	TPC (mg/l
7/10/03	7/18/03	Yala IFE2													0.134	0.017	0.087		
7/17/03	7/18/03	Yala IFG3													0.141	0.005	0.050		
10/4/01	10/5/01	Yala IFE2		7.6											0.097	0.134	0.067		
5/25/04	6/10/04	Yala IFE2						0.662	0.002	0.45		0.384			0.5	0.07	0.043		
8/31/04	9/10/04	Yala IFE2						0.67				0.27							
3/10/04	3/17/04	Yala IFE2							0.033						0.083	0.068	0.037		
4/7/01	4/14/01	Yala IFG1	59.6		21.7				0.015	0.878					1.09				
9/28/01	10/11/01	Yala IFG1		7.44											0.055	0.146	0.041	0.036	
9/23/02	9/24/02	Yala IFG1													0.124				
7/14/03	7/18/03	Yala IFG1													0.339	0.027	0.041		
5/29/04	6/10/04	Yala IFG1						0.972	0.002	614		0.042			0.053	0.66	0.033		
9/4/04	9/10/04	Yala IFG1						0.84				0.39							
4/6/01	4/14/01	Yala IFG3	76.5		24.1				0.014	0.356					0.291				
9/26/01	10/7/01	Yala IFG3		7.5											0.118	0.074	0.121	0.051	
3/17/02	3/17/02	Yala IFG3							0.0434		0.3168				0.133	0.127	0.064		
9/25/02	10/3/02	Yala IFG3													0.04				
3/18/04	3/17/04	Yala IFG3							0.002						0.173	0.1	0.049		
5/30/04	6/10/04	Yala IFG3							0.002	0.652		0.366			0.108	0.085	0.053		
9/3/04	9/10/04	Yala IFG3						0.9				0.17							
3/15/04	3/17/04	Yala IFG4							0.033						0.192	0.104	0.066		

4. Nyando 川

date sampled	date received	Sample details	TN(mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l								
7/17/03	7/18/03	Nyando IGD7								0.379	0.242									
7/15/03	7/18/03	Nyando d/s Ahero sch.								0.549	0.416									
4/12/01	4/14/01	Nyando IGD3		0.025	1.375					1.127										
3/23/02	3/23/02	Nyando IGD3		0.012		1.5289				0.185	0.148									
7/14/03	7/18/03	Nyando IGD3								0.517	0.248									
4/12/02	4/14/01	Nyando IGD7		0.019	0.991					0.634										
9/3/01	9/11/01	Nyando IGD7	1.39	0.044		0.07395	1.49			0.517		0.148								
3/23/02	3/23/02	Nyando IGD7		0.0955		0.4821				0.058	0.125									
7/11/03	7/18/03	Nyando Muho-NBI Rd								0.252	0.172									
7/17/03	7/18/03	Nyando u/s effl muhoroni								0.26	0.194									

date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO(mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l	TPP (mg/l)	TPC (mg/l	
7/17/03	7/18/03	Nyando IGD7													0.379	0.242				
9/23/03	9/26/03	Nyando 5kmd/s ahero mkt							0.048	0.65					0.49	0.385				
8/18/03	8/19/03	Nyando at Ahero bridge							0.085	0.800					0.517	0.575				
8/18/03	8/19/03	Nyando d/s Ahero market							0.061	0.742					0.573	0.501				
3/14/04	3/18/04	Nyando d/s ahero market							0.04	0.511						0.36				
7/15/03	7/18/03	Nyando d/s Ahero sch.													0.549	0.416				
9/20/03	9/26/03	Nyando IGC3							0.047	0.517					0.144	0.109				
11/24/03	11/28/03	Nyando IGC3							0.023							0.037				
3/15/04	3/18/04	Nyando IGC3							0.047	0.615						0.078				
11/24/03	11/28/03	Nyando IGC6							0.018							0.036				
9/23/03	9/26/03	Nyando IGD2							0.058	0.728					0.44	0.358				
3/13/04	3/18/04	Nyando IGD2							0.041	0.575						0.325				
4/12/01	4/14/01	Nyando IGD3	176.3		24.3				0.025	1.375					1.127					

3/23/02	3/23/02	Nyando IGD3		7.7					0.012		1.5289				0.185	0.148				
7/14/03	7/18/03	Nyando IGD3													0.517	0.248				
7/24/03	7/24/03	Nyando IGD3													0.51	0.177	0.208			
8/17/03	8/19/03	Nyando IGD3							0.052	0.670					0.417	0.375				
9/22/03	9/26/03	Nyando IGD3							0.036	0.71					0.382	0.299				
12/1/03	12/1/03	Nyando IGD3							0.139	0.815					0.105	0.279				
3/15/04	3/18/04	Nyando IGD3							0.058	0.584						0.406				
6/7/04	6/8/04	Nyando IGD3							0.003	0.724		430			0.047	0.096	0.043			
9/9/04	9/10/04	Nyando IGD3										0.62								
3/10/04	3/17/04	Nyando IGD3							0.034						0.46	0.368	0.369			
4/12/01	4/14/01	Nyando IGD7	147.6		23.8				0.019	0.991					0.634					
9/3/01	9/11/01	Nyando IGD7						1.39	0.044		0.07395	1.49			0.517		0.148	0.369		
3/23/02	3/23/02	Nyando IGD7		7.79					0.0955		0.4821				0.058	0.125				
8/16/03	8/19/03	Nyando IGD7							0.059	0.362					0.347	0.293				
9/22/03	9/26/03	Nyando IGD7							0.038	0.669					0.344	0.261				
3/15/04	3/18/04	Nyando IGD7							0.095	0.288						0.678				
3/15/04	3/18/04	Nyando muho-ker BG							0.05	0.678						0.133				
7/11/03	7/18/03	Nyando Muho-NBI Rd													0.252	0.172				
9/22/03	9/26/03	Nyando Muho-NBI Rd							0.041	0.764					0.216	0.13				
8/16/03	8/19/03	Nyando u/s Ahero							0.058	0.752					0.317	0.297				
7/17/03	7/18/03	Nyando u/s effl muhoroni													0.26	0.194				

5. Sondu / Miriu 川

date sampled	date received	sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l							
9/26/02	10/3/02	S/Miriu IJG4								0.04									
4/7/01	4/14/01	S/Miriu IJG5		0.011	1.25					0.384									
4/8/01	4/14/01	Sondu IJG4		0.016	1.211					0.616									
9/5/01	9/10/01	Sondu IJG4		0.009	0.7789	0.3122	0.82					0.023							
9/26/02	10/3/02	Sondu IJG5								0.016									
9/5/01	9/10/01	Sondu Miriu IJG5		0.005	0.4981	0.5998	0.89					0.045							
3/18/02	3/22/02	Sondu IJG4		0.0376		0.6474				0.182	0.075	0.143							
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP(mg/l	TPP (mg/l)	TPC (mg /l
11/25/03	12/1/03	Sondu IJG4							0.022	0.723					0.109	0.06			
4/8/01	4/14/01	Sondu IJG4	48.1		22.7				0.016	1.211					0.616				
9/5/01	9/10/01	Sondu IJG4							0.009	0.7789	0.3122	0.82					0.023		
9/26/02	10/3/02	Sondu IJG5													0.016				
7/21/03	7/24/03	Sondu IJG5													0.207	0.036	0.033		
3/18/04	3/20/04	Sondu IJG5							0.039						0.078	0.104	0.074		
6/1/04	6/8/04	Sondu IJG5							0.004	0.87		0.681			0.047	0.071	0.045		
9/5/04	9/10/04	Sondu IJG5						0.84				0.32							
11/25/03	12/1/03	Sondu Miriu at old bridge							0.014	0.805					0.029	0.011			
9/5/04	9/10/04	Sondu Miriu IJG4						0.77				0.32							
9/5/01	9/10/01	Sondu Miriu IJG5							0.005	0.4981	0.5998	0.89					0.045		
6/1/04	6/8/04	Sondu Miriu JG4						1.035	0.002	0.847		0.637			0.093	0.076	0.051		
3/18/02	3/22/02	Sondu IJG4		7.1					0.0376		0.6474				0.182	0.075	0.143		

6. Gucha / Migori 川

date sampled	date received	Sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO 4(mg/l	TDP (mg/l							
8/26/01	9/11/01	Gucha		0.039		0.2629	1.53			0.214		0.034							
4/8/01	4/14/01	Gucha IKB1/A		0.042	1.998					..416									
3/20/02	3/22/02	Gucha IKB1/A		0.12		0.4545				0.199	0.122	0.121							
3/20/02	3/22/02	Gucha/Migori-Wathong'er IKB5		0.0923		0.4821				0.296	0.253	0.274							
3/21/02	3/22/02	Gucha IKB3		0.0394		0.3168				0.187	0.177								
4/9/01	4/14/01	Gucha IKB3		0.028	2.372					0.566									
8/29/01	9/11/01	Kuja IKB1/A	1.75	0.032	1.3569	0.5998	1.03			0.113		0.061							
8/27/01	9/11/01	Kuja IKB3	3	0.027	1.3251	0.3779	1.64			0.046		0.03							
9/28/02	10/3/02	Kuja IKB1/A								0.061									
9/28/02	10/3/02	Kuja Migori-IKB5								0.122									
9/27/02	10/3/02	Kuja IKB3								0.031									
4/9/01	4/14/01	Migori IKC3		0.033	1.157					0.878									
8/29/01	9/11/01	Migori IKC3	0.83	0.026	0.7417	0.5177	0.81			0.08		0.029							
3/20/22	3/22/02	Migori IKC3		0.0707		0.5647				0.166	0.122	0.135							
9/28/02	10/3/02	Migori W/S								0.07									
4/10/01	4/14/01	Migori-Kilgoris		0.037	0.903					0.762									
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l	TPP (mg/l)	TPC (mg/l)
4/8/01	4/14/01	G/Migori IKB5	73.2		22.9				0.033	1.107					0.762				
8/29/01	9/11/01	G/Migori IKB5						1.44	0.025	1.1131	0.1233	1.13			0.143		0.052	0.091	

8/26/01	9/11/01	**Gucha**							0.039		0.2629	1.53			0.214		0.034	0.18	
4/8/01	4/14/01	**Gucha IKB1/A**	64.4		23				0.042	1.998					..416				
3/20/02	3/22/02	**Gucha IKB1/A**		7.39					0.12		0.4545				0.199	0.122	0.121		
6/3/04	6/8/04	**Gucha IKB1A**							0.002	1.32		0.669			0.408	0.03	0.086		
9/6/04	9/10/04	**Gucha IKB1A**						2.16				1.35							
9/7/04	9/10/04	**Gucha IKB2**						1.7				1.47							
7/20/03	7/24/03	**Gucha IKB9**													0.217	0.018	0.057		
9/6/04	9/10/04	**Gucha Migori IKB5**						2.28				1.38							
6/2/04	6/8/04	**Gucha Rakwaro IKB3**							0.002	1.138		1.089			0.431	0.083	0.039		
3/19/04	3/20/04	**Gucha/Migori**							0.04						0.111	0.165	0.112		
6/3/04	6/8/04	**Gucha/Migori**							0.002	0.884		0.607			0.156	0.05	0.092		
3/20/02	3/22/02	**Gucha/Migori- IKB5**		7.3					0.0923		0.4821				0.296	0.253	0.274		
3/21/02	3/22/02	**Gucha IKB3**		6.91					0.0394		0.3168				0.187	0.177			
4/9/01	4/14/01	**Gucha-IKB3**	55.5		21.8				0.028	2.372					0.566				
11/27/03	12/1/03	**Kuja IKB13**							0.071	0.617					0.089	0.063			
11/26/03	12/1/03	**Kuja IKB1/A**							0.086	1.015					1.168	0.16			
11/26/03	12/1/03	**Kuja at IKB5**							0.096	1.06					0.633	0.152			
8/29/01	9/11/01	**Kuja IKB1/A**						1.75	0.032	1.3569	0.5998	1.03			0.113		0.061	0.052	
8/27/01	9/11/01	**Kuja IKB3**						3	0.027	1.3251	0.3779	1.64			0.046		0.03	0.016	
7/19/03	7/24/03	**Kuja IKBIA**													0.119	0.047	0.068		
9/28/02	10/3/02	**Kuja – IKB1/A**													0.061				
9/28/02	10/3/02	**Kuja Migori-IKB5**													0.122				

9/27/02	10/3/02	**Kuja IKB3**													0.031				
4/9/01	4/14/01	**Migori IKC3**	79.7		21.1				0.033	1.157					0.878				
8/29/01	9/11/01	**Migori IKC3**						0.83	0.026	0.7417	0.5177	0.81			0.08		0.029	0.057	
3/20/22	3/22/02	**Migori IKC3**		7.55					0.0707		0.5647				0.166	0.122	0.135		
7/19/03	7/24/03	**Migori IKC3**													0.107	0.018	0.055		
11/26/03	12/1/03	**Migori IKC3**							0.073	0.577					0.168	0.055			
6/2/04	6/8/04	**Migori IKC3**							0.001	0.877		0.758			0.11	0.086	0.092		
9/6/04	9/10/04	**Migori IKC3**						1.26				0.88							
9/28/02	10/3/02	**Migori W/S**													0.07				
4/10/01	4/14/01	**Migori-Kilgoris**	87.2		22.1				0.037	0.903					0.762				

7. Mara 川

date sampled	date received	sample details	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l	TDP (mg/l							
8/31/01	9/11/01	Amala ILB2	0.7	0.015	0.4399	0.5012	0.67			0.08		0.021							
3/23/02	3/23/02	Amala ILB2		0.105		0.6027				0.099	0.087	0.069							
9/30/02	10/3/02	Amala-Bomet/Narok																	
8/30/01	9/11/01	Mara	1.12	0.018	0.5724	0.1233	0.82			0.059		0.027							
4/10/01	4/14/01	Mara-Transmara/ Narok border		0.037	1.863					0.89									
9/30/02	10/3/02	Nyangores ILA3								0.043									
4/11/01	4/14/01	Nyangores ILA3		0.014	2.126					0.384									
8/31/01	9/11/01	Nyangores ILA3	0.81	0.014	0.6731	0.1397	0.67			0.057		0.009							
3/23/02	3/23/02	Nyangores ILA3		0.0106		0.9241				0.106	0.064	0.078							
date sampled	date received	sample details	elec	p.h	temp	DO (mg/l)	Turb (n.tu)	TN (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l	NH3 (mg/l)	TDN (mg/l)	TPN (mg/l)	DON (mg/l)	TP (mg/l)	PO4 (mg/l)	TDP (mg/l)	TPP (mg/l)	TPC (mg/l
8/31/01	9/11/01	Amala ILB2						0.7	0.015	0.4399	0.5012	0.67			0.08		0.021	0.059	
3/23/02	3/23/02	Amala ILB2		6.58					0.105		0.6027				0.099	0.087	0.069		
7/22/03	7/24/03	Amala ILB2													0.208	0.036	0.052		
11/28/03	12/1/03	Amala ILB2							0.045	0.461					0.037	0.044			
6/5/04	6/8/04	Amala ILB2							0.002	1.239		0.662			0.201	0.003	0.041		
9/7/04	9/10/04	Amala ILB2						0.58				0.88							
9/30/02	10/3/02	Amala-Bomet/Narok																	
8/30/01	9/11/01	Mara						1.12	0.018	0.5724	0.1233	0.82			0.059		0.027	0.032	
7/22/03	7/24/03	Mara ILA3													0.285	0.03	0.030		
11/29/03	12/1/03	Mara ILA5							0.028	0.497					0.071	0.038			
6/5/04	6/8/04	Mara ILA5							0.004	1.455		0.932			0.044	0.065	0.041		
9/8/04	9/10/04	Mara ILA5						0.9				0.62							
4/10/01	4/14/01	Mara-transmara/ Narok border	67.6		21.1				0.037	1.863					0.89				
9/30/02	10/3/02	Nyangores Bomet													0.043				
4/14/01	4/14/01	Nyangores ILA3	37		17				0.014	2.126					0.384				
8/31/01	9/11/01	Nyangores ILA3						0.81	0.014	0.6731	0.1397	0.67			0.057		0.009	0.048	
3/23/02	3/23/02	Nyangores ILA3		6.5					0.0106		0.9241				0.106	0.064	0.078		
7/22/03	7/24/03	Nyangores ILA3													0.164	0.005	0.030		
11/28/03	12/1/03	Nyangores ILA3							0.02	0.836					0.034	0.023			
6/5/04	6/8/04	Nyangores ILA3						0.696	0.001	1.11		0.501			0.053	0.003	0.043		
9/7/04	9/10/04	Nyangores ILA3						0.44				0.15							

以下は、汚染物濃度及びケニア側からビクトリア湖への放流水量のデータである。

川	Discharge, m3/s	TN, mg/L	TP, mg/L	Si, mg/L	TSS, mg/L	N- (t/yr)	P- (t/yr)	Si- (t/yr)	TSS- (t/yr)
Sio	7.26	0.650	0.12	11.29	172	149	28	2586	39498
Nzoia	170.27	0.897	0.25	10.87	466	4820	1365	58386	2504367
Yala	34.99	1.155	0.12	10.34	223	1275	130	11413	246044
Nyando	13.07	1.120	0.38	16.20	364	462	156	6682	150272
Sondu	44.92	1.080	0.02	12.00	202	1531	24	17011	286106
Kuja	66.06	1.440	0.14	17.00	419	3002	298	35440	873800

⑤ ナイロビの市内および近郊河川における水質モニタリング結果

3 つめの事例としてナイロビ市内および近郊の次の 10 の河川の水質モニタリング結果を紹

介する。このデータは『水量・水質アセスメント調査（物理化学的分析レポート）（Water Quantity and Quality Assessment Desk Study (Physico-Chemical Analysis Report))』に掲載されている。本調査はナイル川流域プログラム（NRBP）が実施した。3 つのフェーズから構成される NRBP は、UNEP が 1999 年に立ち上げた複数の利害関係者によるイニシアティブであり、ケニア政府、UNEP、UN-HABITAT、国連開発計画（UNDP）、民間セクターおよび市民社会の協力のもと立ち上げられた。以下、各河川での、化学パラメーター、重金属及び微生物パラメーターについてのデータと要約である。

なお、本レポートでは水質調査のため次の指標を用いている。

A. 物理化学的指標

BOD (生物化学的酸素要求量)、 COD (化学的酸素要求量)、 TDS (総溶解固形分)、TSS (総浮遊物質量)、濁度、水温、EC (電気伝導率)、pH、流量、色度、総アルカリ度、総硬度、DO (溶存酸素)

B. 化学的指標（重金属を除く）

NO3- (硝酸塩)、NO2- (亜硝酸塩)、PO43- (リン酸塩)、SO42- (硫酸塩)、Pv (過マンガン酸塩値)、Alb. NH3 (アルブミノイド・アンモニア)、NH4+ (総アンモニア)、CO2 (遊離炭酸)、F- (フッ化物)、Cl- (塩化物)、Na (ナトリウム)、K (カリウム)、Mg (マグネシウム)、Ca (カルシウム)、P (リン)

C. 重金属

Co(コバルト)、Cr (クロム)、Cd (カドミウム)、Cu (銅)、Fe (鉄)、Zn (亜鉛)、Ni (ニッケル)、Pb (鉛)、Mn (マンガン)、Hg (水銀)

D. 微生物的指標

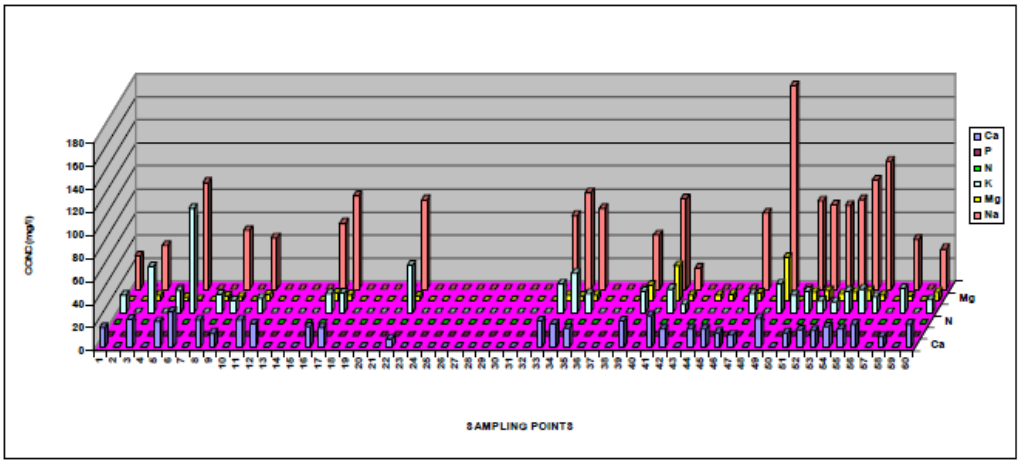
E. 農薬

F. 油性物質

G. 水量および流量

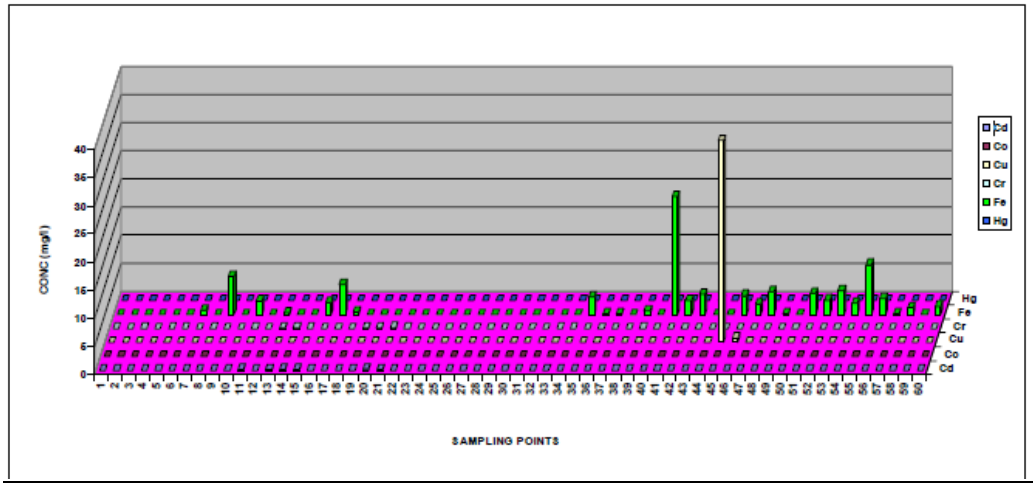
1. Nairobi 川

化学パラメーター



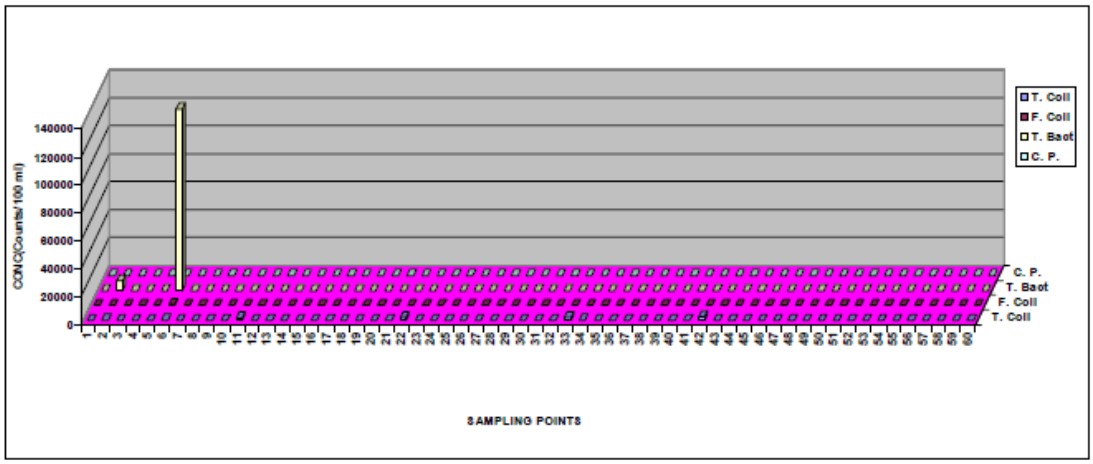
検討対象となるパラメーターは、リン酸塩（PO43-）、硫酸塩（SO42）-及び硝酸塩（NO3-）である。これらは、Chiromoポイント（8～10）におい最も高くなっていた。これら汚染物質の源は調査が必要である。

重金属パラメータ



カドミウム（Cd）、クロム（Cr）、鉄分（Fe）及び銅（Cu）が報告されている。カドミウムは、最小が Dagoretti ポイント（3）で 0.004mg/l、最大が Chiromo ポイント（8～10）で 0.15mg/l 報告されている。EU の Fisheries and Aquatic Life （F&AL）許容レベルは 0.005～0.112mg /l であるので、Chiromo は問題地点である。

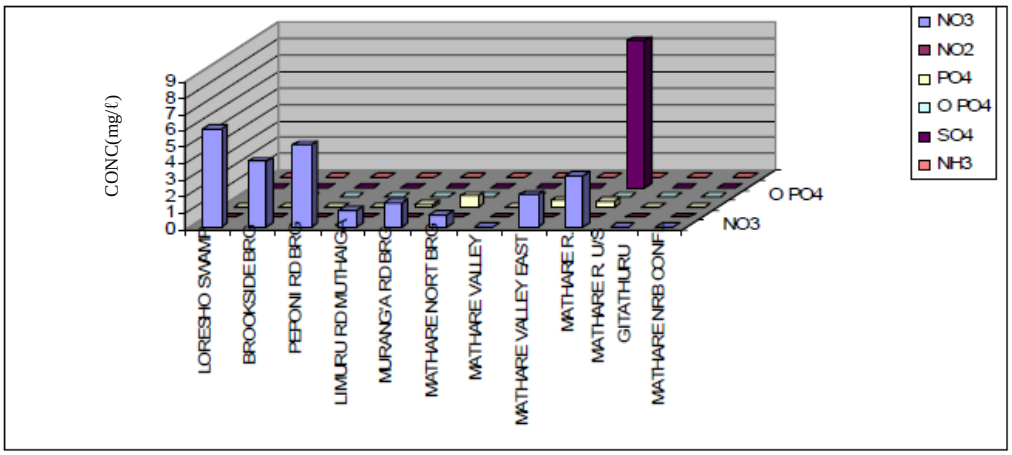
微生物パラメーター



糞便大腸菌が糞便による汚染の指針となる。レンジとしては、Ondiri ポイント（1）で 100ml 中 50 個、Mwiki ポイント（33）で 100ml 中 1800 個となっている。川全体にわたって微生物による汚染が広がっている。

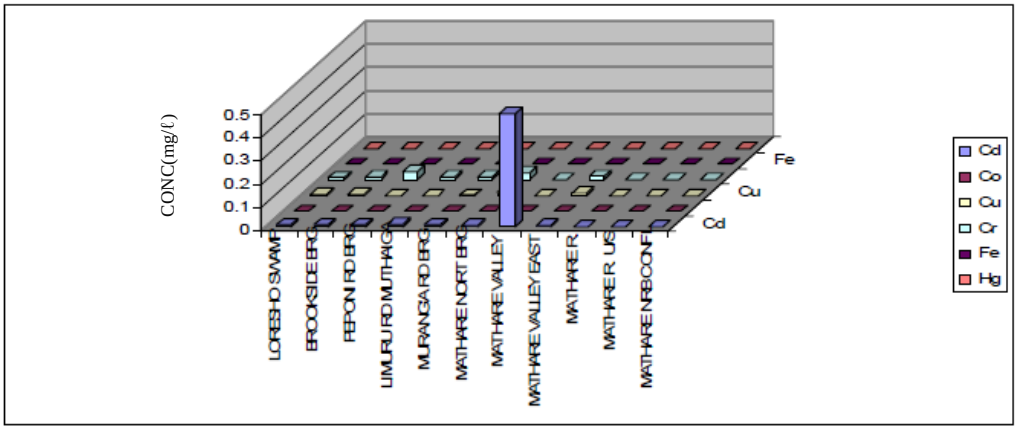
2. Mathare 川

化学パラメーター



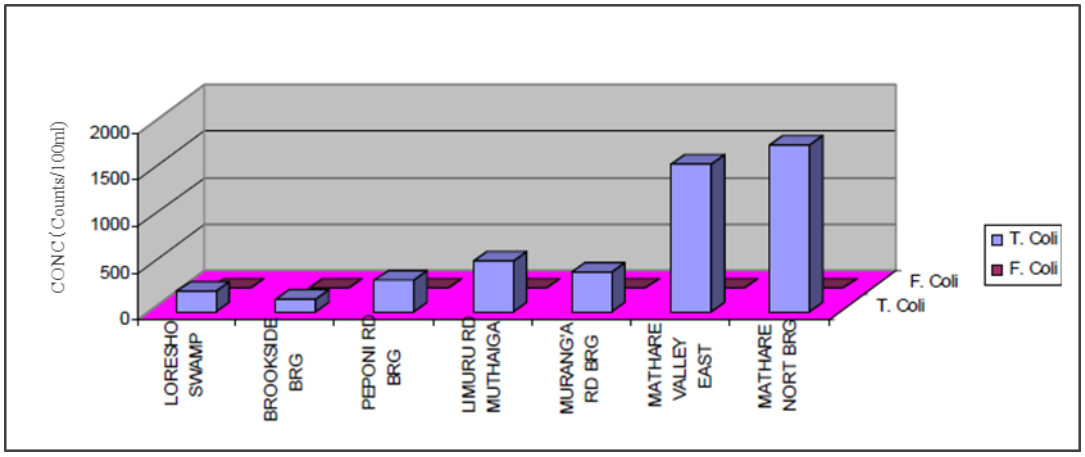
検討対象となるパラメーターは、リン酸塩（PO43-）及び硝酸塩（NO3-）である。硝酸塩は、Mathare 川の源流である Loresho swamp で 6mg/l と高いレベルで検出されており、下流に行くにつれて減少している。高い硝酸塩は、この近辺が農業地帯であるからではないかと説明されている。

重金属パラメーター



コバルト（Co)、カドミウム（Cd)、クロム（Cr）及び銅（Cu）が報告されている。カドミウムは、最小が Matahre North ポイントで 0.004mg/l、最大が Limura Rd.bridge ポイントで 0.014mg/l 報告されている。EU の Fisheries and Aquatic Life （F&AL）許容レベルは 0.005～0.112mg /l であるので、この川はカドミウム汚染の懸念はない。

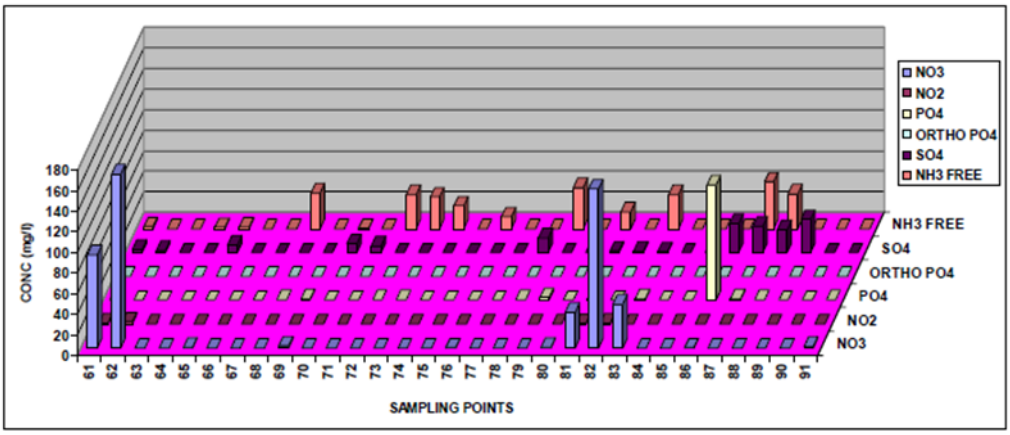
微生物パラメーター



レンジとしては、Loresho swamp ポイントで 100ml 中 225 個、Mathare North ポイントで 100ml 中 1800 個となっている。川全体にわたって比較的高いレベルで微生物による汚染が広がっている。

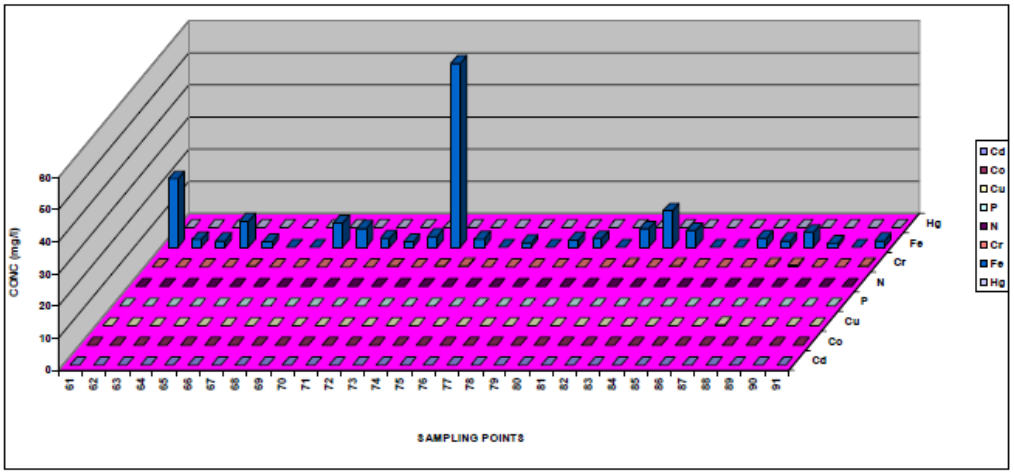
3. Ngong 川

化学パラメーター



この川で検討されるパラメーターは、硫酸塩（SO42-）、アルブミノイド・アンモニア（NH3）及び硝酸塩（NO3）である。これらは、いくつかのポイントで高くなっている。アルブミノイド・アンモニアは Kanudo ポイント（87）で 46 mg/l と高くなっている。EU の F&AL 許容レベルは 0.04～1.0mg /l である。なお、ここでは硝酸塩も 25.7 mg/l となっているが、F&AL 許容レベルは 250mg/l であり問題はない。

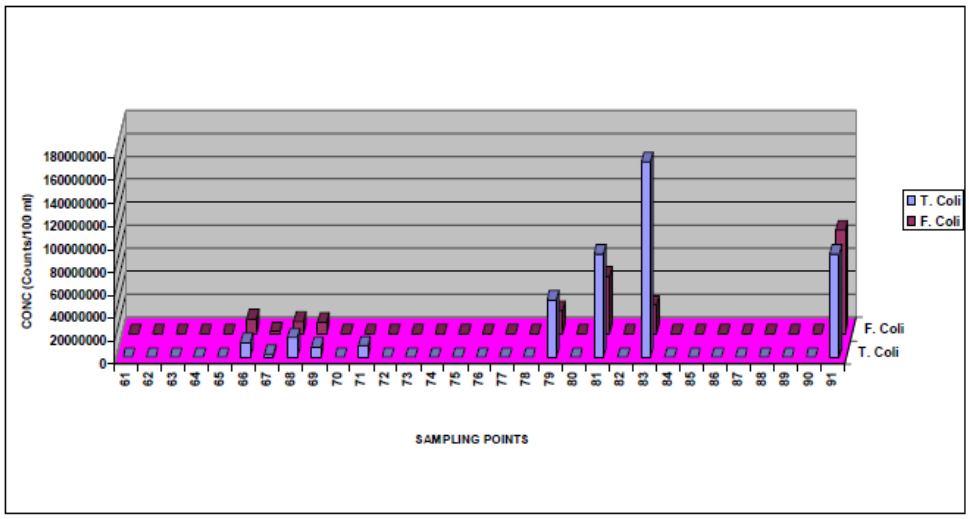
重金属パラメーター



カドミウム（Cd）、クロム（Cr）、鉄分（De）及び銅（Cu）が報告されている。カドミウムは、最小が Motoine ポイント（61）で 0.001mg/l、最大が Mombasa ポイント（76）で 0.01mg/l 報告されている。EU の F&AL 許容レベルは 0.005～0.112mg /l であるので問題はない。

しかし、クロムは最小が Mater ポイント（77）で 0.006mg/l、最大が Lang'ata ポイント（73-74）で 0.22mg/l となっている。EU の F&AL 許容レベルは 0.002～0.2mg/l のため、この川全般にわたって健全であるとはいえない。

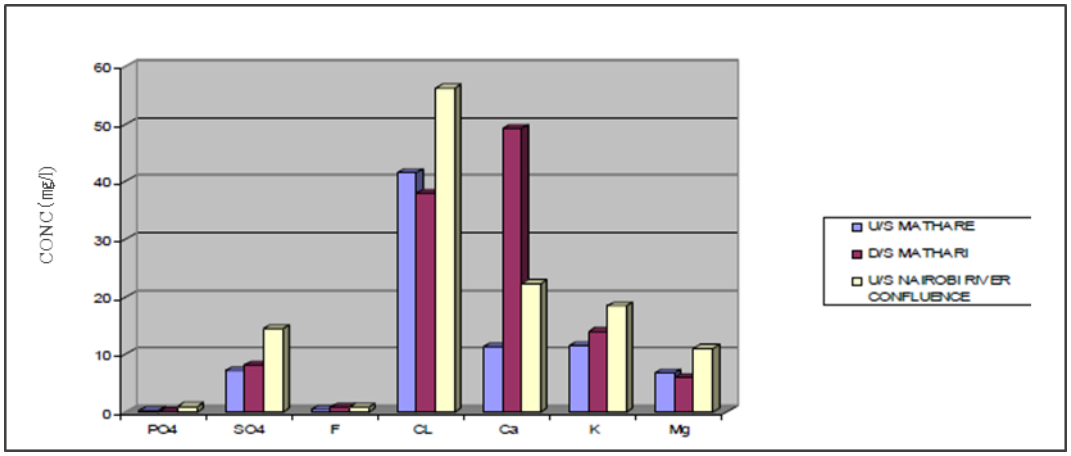
微生物パラメーター



糞便大腸菌のピークは Enterprise ポイント（81）で 50 百万、トータルの大腸菌のピークは Outer ring ポイント（83）で 170 百万であった。これは、非公認居住区からの人間のし尿あるいは下水管の破裂を意味している。

4. Gitathuru 支流

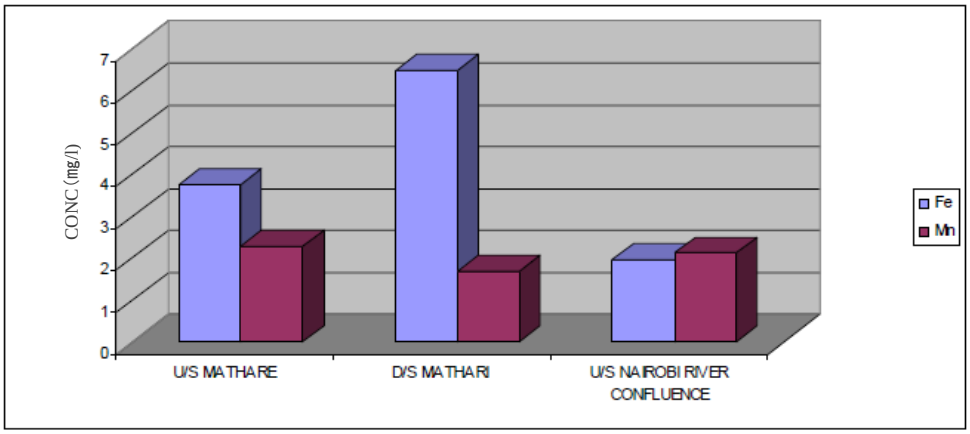
化学パラメーター



この川で検討されるパラメータは一、硝酸塩（NO3-）、硫酸塩（S042-1）、リン酸塩（PO43-）及び金属イオンである。リン酸塩により汚染されている最大のポイントは Nairobi River 合流点（confluence）上流（upstream）で 0.96mg/l、最小のポイントは Gitathuru 川下流で 0.07mg/l であった。リン酸塩は、米国環境保護庁（USEPA）が飲み水の上限としている 0.05mg/l を越えている。これは化学肥料、中性洗剤、産業排水などが原因となる。

また、フッ素も、Nairobi River 合流点上流で 0.93mg/l と比較的高いレベルで検出された。

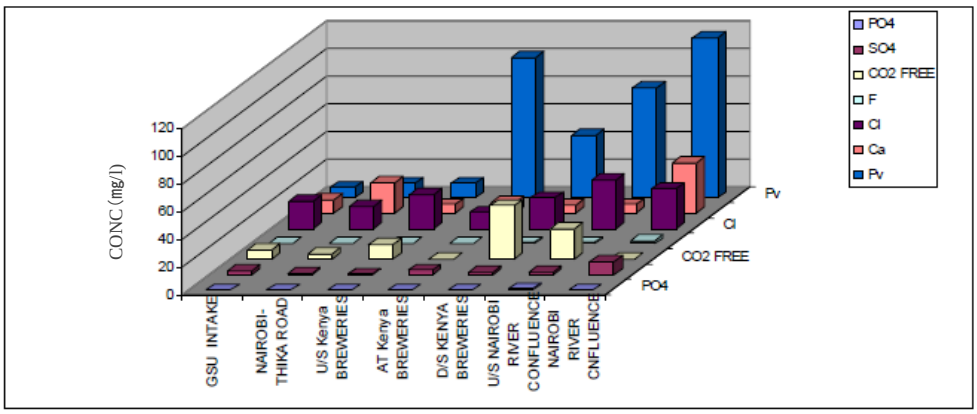
重金属パラメーター



鉄分（Fe）及びマンガン（Mn）の観測濃度が、飲料推奨レベルを超えていることが判明した。

5. Ruiruaka 支流

化学パラメーター

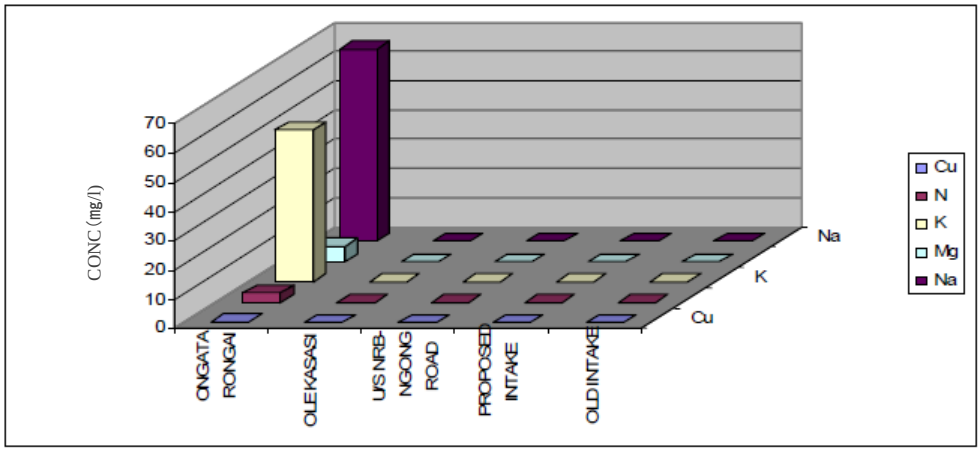


リン酸塩により汚染されている最大のポイントは Nairobi River 合流点（confluence）上流（upstream）であり、濃度は 1.2mg/l であった。

フッ素も検出されており、最小のポイントは Nairobi Thika road で 0.35mg/l、最大のポイントは Nairobi River 合流点（confluence）で 2.5mg/l であった。

6. Mbagathi 支流

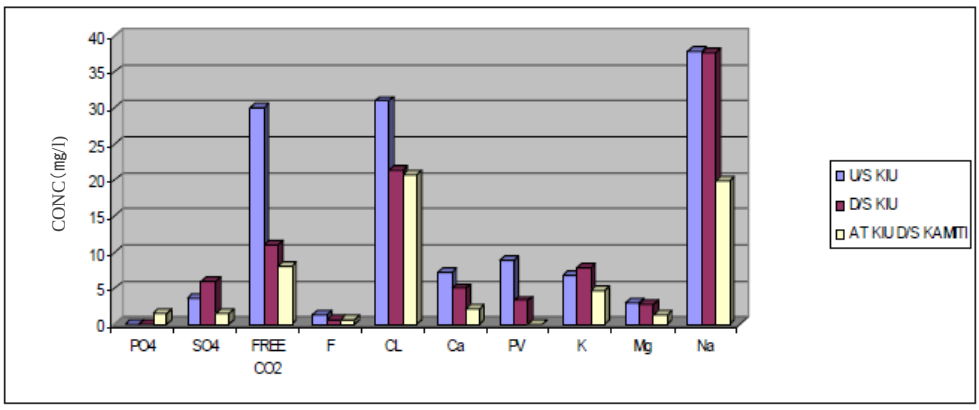
化学パラメーター



リン酸塩（PO43-）は低いレベルでしか検出されなかった。これは農業の影響がないためである。ナトリウム（Na）やカリウム（K）が、それぞれ 62mg/l と 48mg/l という高いレベルで記録された。

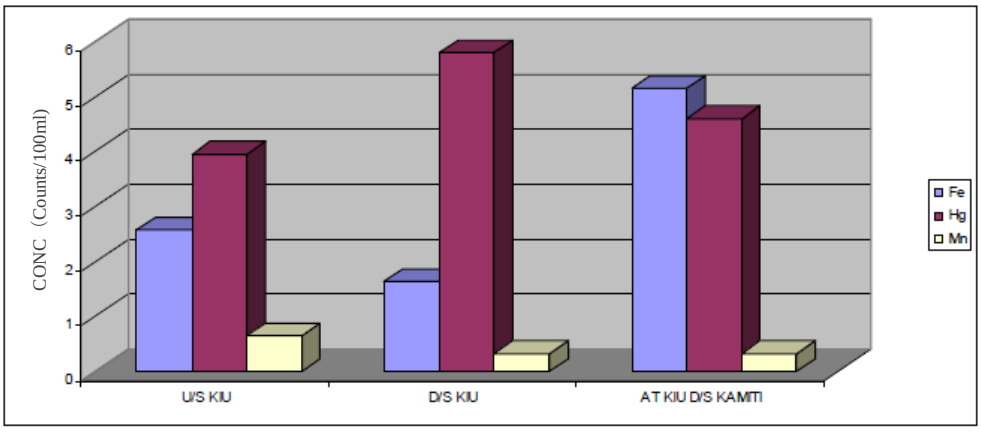
7. Riara 支流

化学パラメーター



顕著なパラメーターは、ナトリウム（Na）、遊離二酸化炭素（Free CO2）及び塩化物（CI-）である。

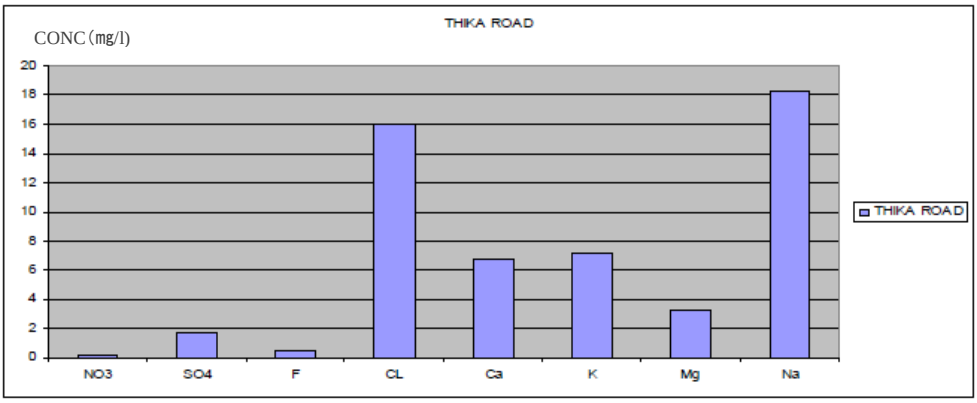
重金属パラメーター



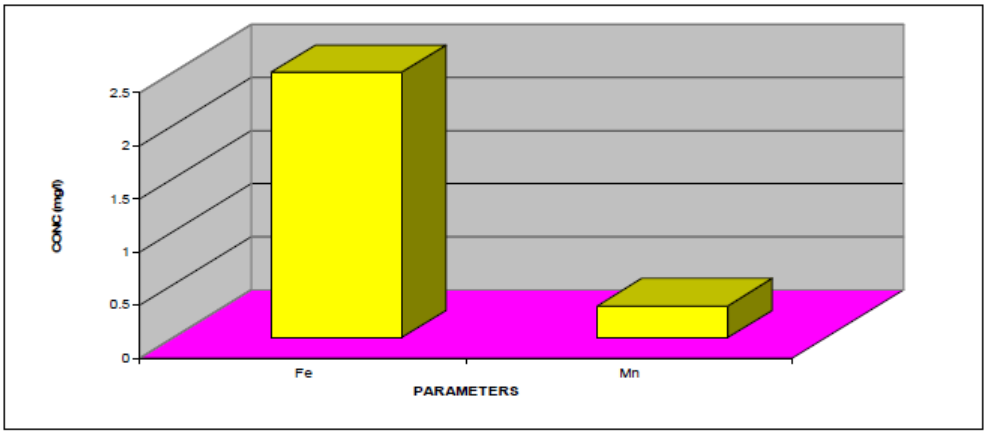
鉄分（Fe)、マンガン（Mn）及び水銀（Hg）のスタディがあった。特に水銀濃度のレベルが3.8～5.5mg/l と非常に高いことが判明した。

8. Kamiti 支流

化学パラメーター

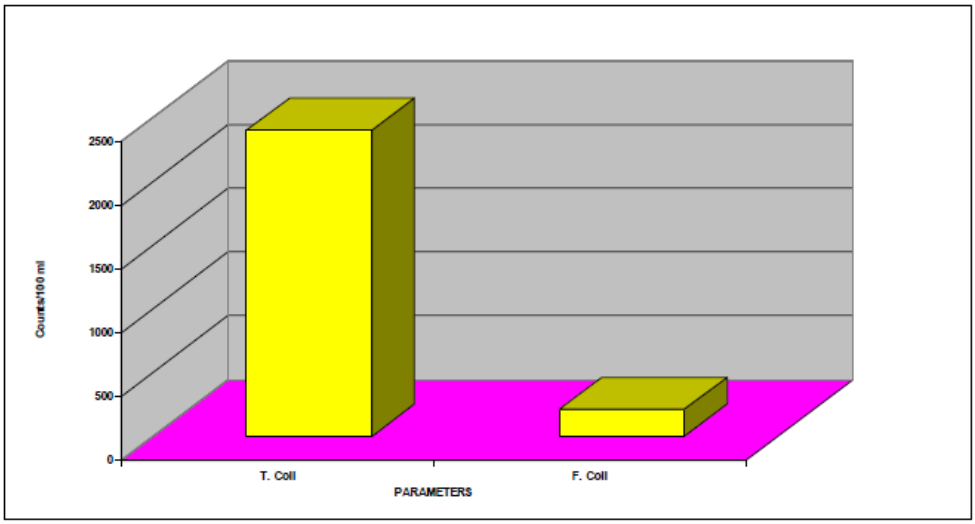


重金属パラメーター



鉄分（Fe）とマンガン（Mn）のみ分析された。鉄分が高いレベルで検出されたが、これは金属溶接といった人為的な活動によるものである。

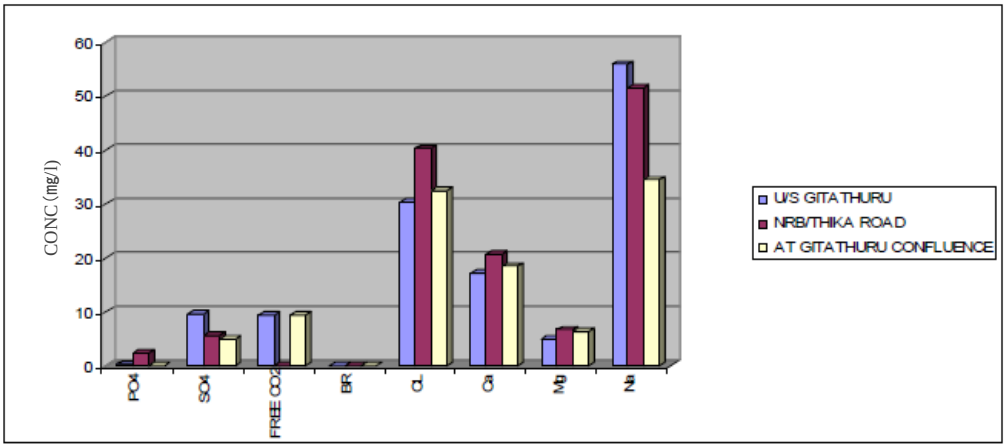
微生物パラメーター



合計大腸菌及び糞便大腸菌が、それぞれ 100ml 中 2500 及び 400 と非常に高いレベルで検出された。これは、家庭排水や皮革排水により川がひどく汚染されていることによる。

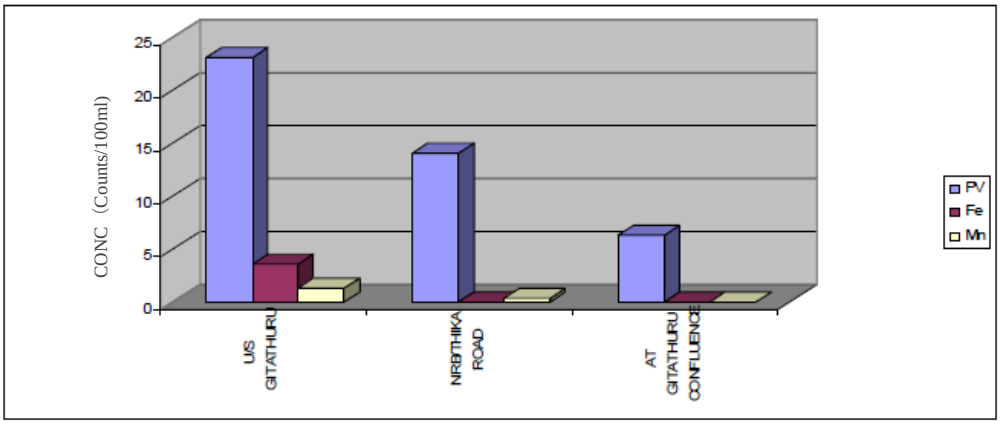
9. Mutuari 支流

化学パラメーター



硫酸塩（SO42-）はリン酸塩（PO43-）より高いレベルで検出されている。硫酸塩のレベルが最も高いのは Gitathuru 上流で 9mg/l となっており、下流に行くにしたがって低下する。

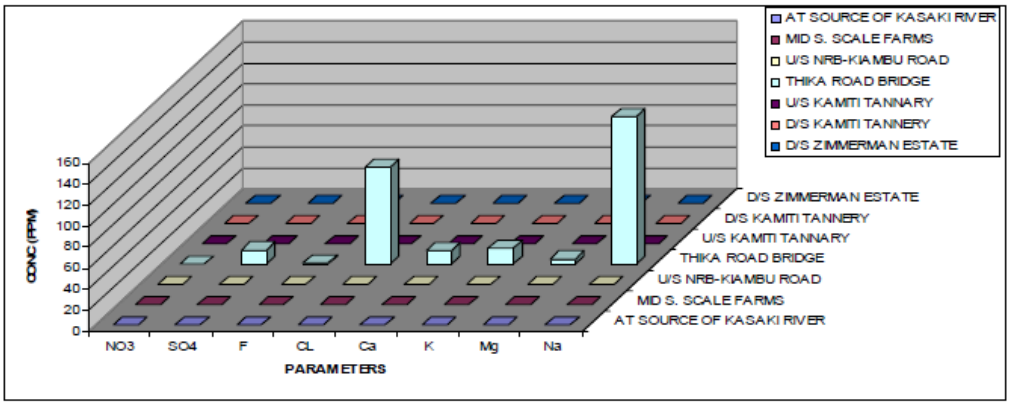
重金属パラメーター



Gitathuru 上流ポイントで、鉄分（Fe）及びマンガン（Mn）の濃度は、それぞれ 3mg/l 及び 1.5mg/l となっており、下流に行くにしたがってレベルが低下する。Gitathuru 合流点（confluence）で、これらはそれぞれゼロ及び 0.3mg/l まで減少する。

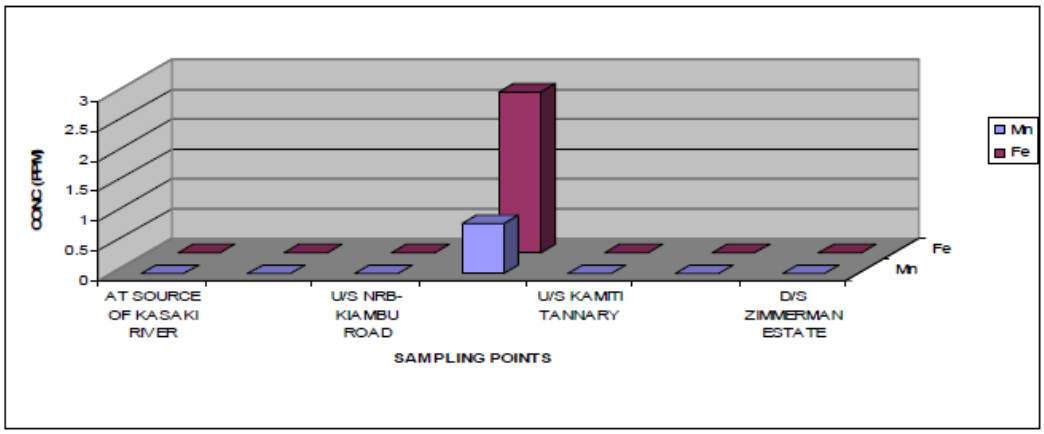
10. Kasarani 川

化学パラメーター



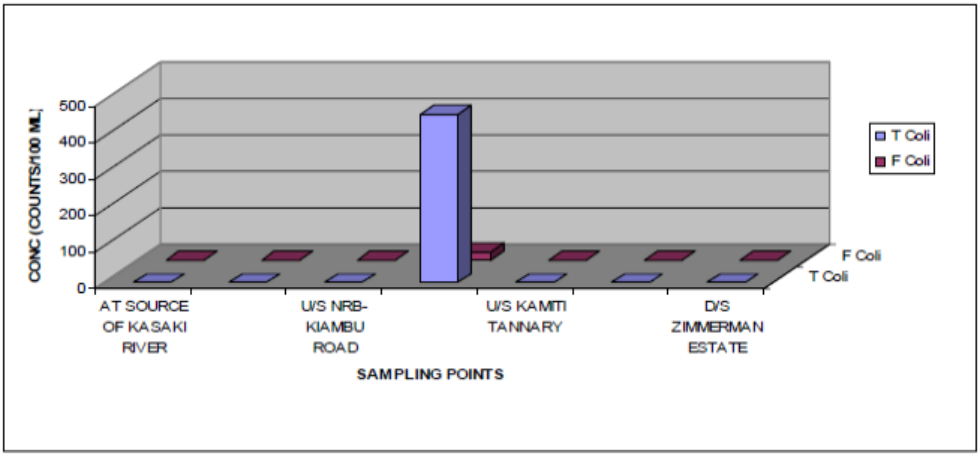
サンプルは、Thika Rd Bridge でのみ行われたように見受けられる。ナトリウム（Na）及び塩化物（Cl-）が、それぞれ 140mg/l 及び 100mg/l と比較的高いレベルとなっている。中性洗剤や石ケン排水により影響を受けているようである。

重金属パラメーター



鉄分（Fe）及びマンガン（Mn）の濃度は、高いポイントでそれぞれ 2.6mg/l 及び 0.7mg/l となっている。

微生物パラメーター



Thika Rd Bridge ポイントで合計大腸菌及び糞便大腸菌がサンプルされ、それぞれ 100ml 中 450 及び 40 と高いレベルで検出された。これは、家庭排水や皮革排水により川が汚染されていることによる。

１-３　対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度

1-3-1　水資源に関する計画、政策（外交政策を含む）及び法制度

【エチオピア】

①　水エネルギー省と役割

エチオピア水エネルギー省（Ministry of Water and Energy）は、エチオピアの水とエネルギー資源を管理する目的で設立された連邦機関である。水とエネルギー資源の開発、計画、管理を

管掌し、政策・戦略・計画の推進や関連法規則の立案実施、調査・研究、地方の水エネルギー関連部局に対する技術支援、外国との契約調印等を所管している。
水エネルギー省では、具体的に次のようなことを行っている。

- 水資源の開発促進
- 地質構造調査
- 地下、地上の水源利用に関する質量両面での調査
- 水資源利用推進
- 利用目的毎の水質基準の設定
- 移動式水供給システムの普及拡大
- 外国からの援助・融資対象案件の進捗管理・調整
- 水道建設・運営の許認可・規制等

② 水供給及び下水設備プロジェクト

2004 年 11 月 21 日に発効した国家水部門開発計画では、少なくとも 250 のワレダ（上から 3 番目の行政区画で日本における郡部に相当）におよそ 5500 の地域水道供給設備が建設され、3700 の地域共同体、およそ 200 万人に供給する計画である。これに加えて、約 50 の町の水供給設備の改善により、およそ 100 万人の人々に水供給がなされる計画である。
この 2010 年までの 5 カ年計画の総投資額は、116 百万米ドルで、内、国際開発協会（IDA、世銀のグループ機関）は、総額 100 百万米ドル（融資；75 百万米ドル、無償；25 百万米ドル）を供与、政府支出は 16 百万米ドルとなっている。

この計画は、地方の上下水道整備、都市部の上下水道整備、計画推進支援の 3 つからなる。

水エネルギー省、水資源開発基金（WRDF：Water Resources Development Fund）、各地域の水道部局は、国家開発計画を推進支援する官民の専門家の増員を計画している。また、水エネルギー省は、実務専門家集団を組成、活用し、計画管理、上下水道整備増強を調整して行く計画となっている。上下水道整備は地域共同体ごとのペースにあわせ、準備の整ったところから段階的に整備を進めてゆく方針である。水エネルギー省は、計画の全体的調整、進捗管理、評価ならびに能力開発推進、政策立案を担当し、地域の水道部局は、地域の計画、管理、調整を担当する。ワレダと町の水道部局は、それら地域の水道供給計画の立案、計画進捗管理を所管する。WRDF は、都市部の上下水道整備に係る各プロジェクトに資金提供を行っている。

③ 政府の政策

利用出来る水、衛生設備の不足や貧弱な衛生に対する意識が、エチオピアにおける病気や死亡するに至る主たる原因となっている。また、国連ミレニアム開発目標（MDG）の達成を妨げる主要因でもある。

国民の健康保全政策を補完する都市部の衛生改善政策に対する特段の要望が今なおある中、持続可能な水資源ならびに衛生環境管理に係る近代的原則を踏まえた政策、戦略が広くエチオ

ピア国内で行われている。

全国普及計画（UAP：Universal Access Program）が政府に採択され、貧困撲滅のための加速的かつ持続可能発展計画（PASDEP : Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty）に組み込まれている。

特に高い人口増加率を考えると、2012 年までに地方だけで 20 億米ドルをかけて、普及率 100%の達成を目指すというのが、主要な挑戦事項となっている。

なお、信頼出来るデータの不足、特に財政支出とその成果に関するデータ不足は、当該分野が直面する主たる制約事項の 1 つとなっている。データの不整合についての詳細な分析と計画・報告に使われるデータの質の改善が先決問題と考えられる。

また、ワレダ、地方行政と連邦行政間での情報のフローや報告体制の改善が必要であるし、ワレダレベルでの NGO と民間部門の計画についてより良い調整を行うことも必要である。

当分野へのプログラムに基づいたアプローチ方法の開発やモニタリングと評価（M&E：Monitoring and Evaluation)の強化は、今後優先的に取り組むべき事項である。

2011 年 10 月 20 日、Almayehu Tegenu 水エネルギー資源大臣は、地方政府と協力しながら、現在進行中の 5 カ年計画の中で、水供給と衛生設備の全国普及率を 100%にすることを決定したと述べている。

【ケニア】

ケニア政府は、MDGs を鑑み、“ビジョン 2030”において全ての国民に清潔かつ安全な環境を提供することを目標として掲げている。“ビジョン 2030”はケニア政府の国家開発課題がまとめられている政策文書であり、上記目標の実現過程において、水分野の発展は重要な役割を担うと位置づけている。

ケニアにおいて水資源管理を担う所轄官庁は、水・灌漑省（MWI）である。同省は、2003 年の組織改編で環境・自然資源省から独立し、以後、灌漑分野及び水分野に関わる政策の策定、見直し及び実施を所轄している。同省のウェブサイトによると、同省の主な取組みは以下の通りである。

- 水供給及び廃水処理に関する計画の策定と実施
- 水資源の管理及び保護
- 水質汚濁防止
- 表流水及び地下水の調査
- 水に関する権利の定義
- 水分野の研究及び保全に関わる活動支援

ケニアの水関連の法制度については、水法（The Water Act, 2002 : 2002 年公布・2003 年施行）が同省とその下部組織・関連機関の組織的な関係を定めている（以下の階層構造図を参照）。

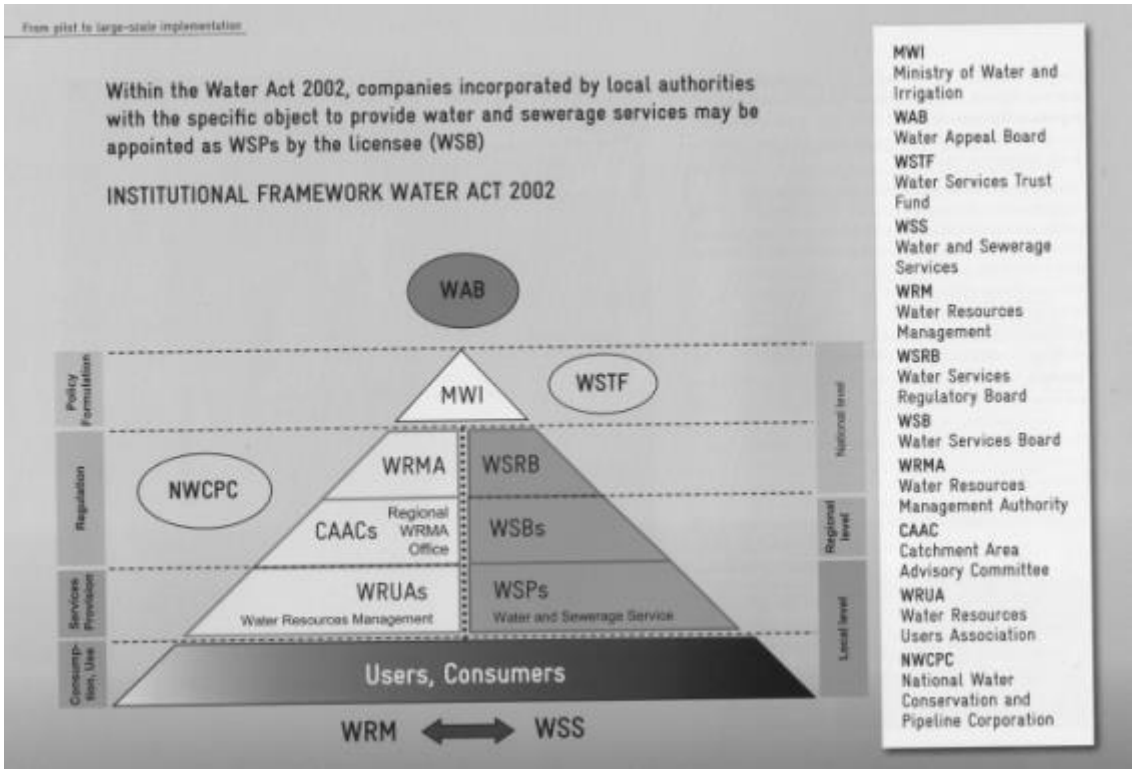


図 1－20　ケニアの水関連組織階層構造図

MWI の政府刊行物「Water Sector Reforms」によると、同省と同省下部組織・関連機関はケニアの水行政に関して以下のような役割を担っている。

WHICH INSTITUTION IS RESPONSIBLE FOR WHAT?

INSTITUTION	ROLES AND RESPONSIBILITIES
Ministry of Water and Irrigation (MWI)	▪ Legislation, national policies and strategies ▪ Coordinate and guide the sector ▪ Monitor and evaluate progress ▪ Plan and mobilize finances for the sector
Water Services Regulatory Board (WASREB)	▪ Regulate and monitor performance of WSBs and WSPs ▪ Issue licenses to Water Services Boards ▪ Set standards for provision of water services ▪ Develop guidelines (on water charges, etc.)
Water Services Trust Fund (WSTF – acts as the water poverty fund)	▪ A basket fund through which the Government, donors and ▪ other organisations can fund water and sanitation to benefit the poor
Water Resources Management Authority (WRMA)	▪ Planning, management, protection and conservation of water resources ▪ Allocation and monitoring of water resources ▪ Catchment protection for improved quantity and quality of water resources ▪ Enforce regulation and control of water use
Water Services Boards (WSBs) - eight in total	▪ Provide water services efficiently and economically ▪ Develop water/sewer facilities ▪ Plan investments and implementation ▪ Rehabilitate and where necessary replace infrastructure ▪ Enforce regulations on water services and tariffs ▪ Procure/lease water and sewerage facilities where necessary ▪ Contract Water Service Providers (WSPs)
Water Service Providers (WSPs)	▪ Provide water and sanitation services ▪ Ensure good customer relation and sensitization ▪ Maintain assets and reach the performance level set by regulation body (WASREB)
The Water Appeals Board (WAB)	▪ Arbitrate in water-related disputes that may arise between the sector institutions and customer or other organizations
National Water Conservation and Pipeline Corporation (NWCPC)	▪ Construct dams and drill boreholes
Kenya Water Institute (KEWI)	▪ Training and research for water and sanitation services

図 1－21　水・灌漑省および関連機関の役割

この水法（The Water Act, 2002）第 11 節は、国家水資源管理戦略（National Water Resources Management Strategy）に基づいて、ケニアにおける水資源の管理、保護、使用、開発及び保全を実施するよう規定している。同戦略の最新版は国家水資源管理戦略 2010-2016 であり、国家

水資源管理戦略 2007-2009 における目標の達成状況を総括し、国家の新たな戦略目標及び MWI の具体的な取り組みを以下表 1－30 のように整理している。

表 1－30　ケニアの国家水資源管理戦略

番号	戦略目標	具体的な取り組み
1	水資源の評価や開発方法の改善	・ 水資源の特性及び地理的状況に応じた管理方法の分類 ・ 水資源に関するデータの収集、分析及び保管に関わる一貫的且つ機能的なシステムの構築 ・ 水資源開発及び政策策定における上記システムの活用 ・ 人々の生活需要と環境保全に必要な水資源の確保 ・ 訓練、研究及び技術移転を通じたキャパシティビルディングの実施
2	水資源管理に関わる女性の地位向上及び利害関係者の参加促進	・ 女性及び他の社会的弱者の地位向上を目指した啓発活動の促進 ・ 利害関係者の積極的参加の促進及び友好的な関係の構築促進
3	水資源と集水域の管理及び住民の生活向上を目指した包括的管理手法の導入促進	・ 全国レベル及び集水域レベルにおける統一的な管理手法を用いた体系的かつ一貫した水資源管理の実施 ・ 組織間の効果的な連携による集水域保全の促進
4	水資源へのアクセス向上に関わる取り組みの促進	・ 良質な水の確保を目的とした計画の実施促進 ・ Nzoia River 流域における多目的ダムの設置（貯水容量 12 億立法メートル） ・ 22 基の中規模ダム建設（家庭用、家畜用及び灌漑用の合計貯水量 20 億立法メートル） ・ 600 個所の定期モニタリング地点の設置 ・ トゥルカナ帯水層のマッピング ・ 集水及び貯水に関わる政策の実施 ・ 地下水の持続可能な利用に関わる政策の策定
5	水の利用及び需要に関するデータベースの強化及び共有促進	・ 水の利用及び需要に関するデータの収集 ・ データの管理及び共有に関わるキャパシティビルディングの支援
6	持続可能な資金調達を目的とした民間セクタ	・ 民間セクターの参加促進による水資源分野への投融資の強化

番号	戦略目標	具体的な取り組み
	一の参加を促す枠組み作成	・ 使用者及び汚染者負担の原則に則った持続可能な資金調達の促進
7	洪水、干ばつ、地滑り及び水質汚濁の災害管理の実施に関わる仕組みの確立	・ 災害管理に関わる政策の実施を可能にする具体的手段の構築 ・ 「気候変動緩和及び適応戦略」、「洪水及び干ばつ緩和戦略」、「リスク評価及び削減計画」及び「土地開発計画」に関わるプロジェクト及び計画の実施支援 ・ 災害による水資源汚染防止に関わる政策策定 ・ ハード面及びソフト面での洪水予防計画の策定及び実施の促進
8	越境する水資源の効果的な利用促進	・ 越境する水資源に関する戦略及び政策の実施支援 ・ 越境する水資源の管理施設の運用支援

MWI は、国家水資源管理戦略（National Water Resources Management Strategy）2007-2009 の実施から得られた知見を基に、国家水質管理戦略 2012-2016（National Water Quality Management Strategy 2012-2016）を策定した。同省は、同水質管理戦略 2012-2016 において、水質管理の主な課題として以下の項目を挙げている。

(1) 特定源泉及び非特定源泉から発生する汚染の防止に関わる不適切な対応
(2) 水質汚濁防止及び水質基準遵守を義務付けられた組織の履行能力の不足
(3) 水質汚染防止及び法規制遵守に関わるインセンティブの欠如
(4) 計画策定や意思決定に必要な水質データの不足
(5) 財源の不足
(6) 人的資源の不足
(7) 水質調査の連続性の欠如
(8) 移動式飲料水の不足
(9) 移動式飲料水供給網の機能不全
(10)荒廃し不適切な下水道システム
(11)無計画な都市化等の不適切な土地利用
(12)法律と政策の不一致
(13)利用可能情報の不適切な文書化及び普及

同水質管理戦略 2012-2016 は、上述の国家戦略課題を整理し、且つ、以下の計画内容と実施予定年（表 1－31 x 印）に言及している。

表 1－31　ケニアの水質管理戦略の計画内容と実施予定年

番号	計画内容	2012	2013	2014	2015	2016
1	地域水質管理戦略及び部分集水域水質管理行動計画の策定	x	x			
2	国家水質モニタリング計画の再活性化	x	x			
3	飲料水水質調査の再活性化	x	x			
4	中央水質試験機関及び下部試験機関の機能向上	x	x	x	x	x
5	水質管理に関する人的資源の育成	x	x	x	x	
6	国家水質管理実施計画の策定	x	x			
7	利害関係者及び地域共同体の参加促進	x	x	x	x	x
8	越境する水資源の水質管理の改善	x	x	x		
9	水質モニタリングにおける生物学的指標の追加	x	x			
10	水分野における先進的研究の促進	x	x	x	x	x
11	国家水質モニタリングプログラム及び飲料水水質調査プログラムの実施に関わるガイドラインの強化	x	x			
12	水質データの収集、管理支援及び体系的データベースの構築	x	x	x	x	
13	水質管理に関わる現代科学技術の活用	x	x	x	x	x
14	教育及び啓蒙活動の促進	x	x	x	x	x
15	法規制等の実施及び遵守の強化	x	x	x	x	x
16	水質汚濁発生時における管理・対応の改善	x	x	x	x	x
17	政策、法律及び戦略等の定期的な見直し及び政策間の整合性の強化	x	x	x	x	x
18	国家水質試験機関の設置				x	x
19	国家水質管理政策の策定		x	x	x	

1-3-2　投資・事業に関する計画、政策（外交政策を含む）及び法制度

【エチオピア】

①中小企業進出の環境について

製造業の誘致は行われており、インド、中国、トルコなどからコスト削減を目的とした比較的大型の直接投資が行われている。また、大規模なインフラ整備もあり、機械や資材等の大きな需要がある。

しかしながら、（日本の会社かどうかにかかわらず）中小企業によるエチオピアへの進出はあ

まり進んでいない。外務省ウェブサイトによると、1974 年以降、日本からの直接投資の実績はないとのことである。これはマクロ的な経済成長の実態にかかわらず、投資環境が整備されていないことや消費者のマーケットが発達していないことが要因である。内陸国であり港へのアクセスが悪いこと、輸送・取引コストが高いことも、進出の阻害要因となっている。自由貿易地域はエチオピアにはない。

②外資出資制限

外国投資家の最低所要投資資本額は、1 件につき 10 万米ドルである。しかしながら、
外国投資家が国内投資家とパートナーシップを組んで投資する場合は、最低要投資額は 1 件に付き 6 万米ドルである。
エンジニアリング、建築、その他技術的コンサルサービス業、会計・監査業務、プロジェクト調査、事業・経営コンサル業の分野に海外投資家が投資する場合には、最低要投資資本額は、外国資本単独投資の場合 5 万米ドル、国内投資家と共同投資の場合 2.5 万米ドルである。
外国投資家が利益や配当金を再投資する場合や生産物の 75%以上を輸出している場合には、最低要投資資本額規制は除外される。
外国投資家は、制度上、まず必要書類をつけて、適切に記載された申請書を提出して、投資許可を取得しなければならない。

外国投資家による投資制限は、下記記載の各事業分野であり、これらの事業分野は国内投資家にのみ認められ、外国投資家の投資は認められていない。

投資制限事業分野

(1) 政府独占の事業分野
- クーリエサービスを除く郵便事業
- 全国的に統合された送電網を通じての電力の配送電、供給事業
- 乗客数 20 名を超える航空機を使った乗客航空輸送事業

(2) 政府とのジョイントベンチャー用に留保された事業分野
- 武器、弾薬の製造
- 電信電話サービス

(3) 商業・貿易といった国内投資家向けに特別に留保された事業分野
- 市場で調達された生コーヒー豆、チャット(つぐみ科の鳥)、脂肪種子（採油用種子）、
- 豆類、獣皮並びに皮革。投資家に飼育、肥育されたものでない生きた羊、山羊、家畜類。
- 輸入取引（除く、LPG、瀝青、閣議で承認された輸出品生産のための原材料）
- 小売ならびに問屋業
- 卸売業（石油製品並びに石油副産物、外国投資家がエチオピア国内で生産した生産物の卸売りを除く）

(4) その他、国内投資家向けに特別に留保された事業分野
- 国内市場向けのパン製品、パン生地
- 理髪店、美容院、鍛冶屋、手工業的な工場、洋服仕立屋（縫製工場を除く）
- ビル管理・保守業、自動車修理業
- ハイヤー・タクシー輸送業
- 一般道路運送業、国内水道業
- 建設業（ただし、グレード 1 に指定された者は除く）
- 通関業務
- 製粉業
- ホテル（除く、等級指定されたホテル）、モーテル、ペンション、喫茶店、コーヒーショップ、バー、ナイトクラブ、レストラン（除く、国際的で特別なレストラン）
- 博物館、劇場、映画館の営業
- 印刷業
- 製材業、材木製造業
- 外皮レベルまでの獣皮、皮革の焼付け加工
- 旅行代理店業、取引補助業務、チケット販売業務

(5) エチオピア国民の業務独占分野
- 銀行業、保険業、小口金融、貯蓄サービス業
- 放送業
- 乗客定員 20 席までの航空機を利用した国内航空輸送サービス
- 貨物代理店業、海上輸送代理店業

③外国投資インセンティブ

(1) 財務的インセンティブ

連邦政府内閣規則（The Council of Ministers Regulations）84/2003 号は、2008 年に修正されているが、投資インセンティブの対象となる投資地域を特定している。

関税

民間投資を奨励し、エチオピアへの外国の資本と技術の流入を促進するために、次のような関税の免除が、免除適格となる新規事業や例えば、農業、製造業、農産業、建設請負業などの事業拡大に従事する投資家（国内、外国投資家を問わず）に認められている。

- 関税並びにその他輸入品に課せられる税金は、すべての資本財、例えば、プラント、機械、設備、建設資材等に関して 100%免除される。
- 関税支払い免除対象物品であれば、輸入投資資本財の総額の 15%までのスペア部品は免除される。
- 関税免除を付与された投資家は、当該会社が操業している間は、いつでも資本財を免税で

輸入することが認められる。

・ 関税や輸入品に課せられるその他税金の支払いを免除されて輸入された投資資本財は、同様の特権を享受している他の投資家に譲渡することが認められている。

所得税免除

企業が、新たに製造業、農産物加工業、農業生産やIT・情報通信業の発展に寄与する投資分野に携わっている場合、以下の通り、所得税免除がある。

・ 生産する財サービスの50%を輸出しているか、またはそれらの75%を輸出事業者に供給・販売している場合、5年間所得税が免除される。特殊なケースの場合、委員会は所得税免除期間を7年まで認めることが出来る。また、閣僚会議での閣議決定で、7年以上の期間の所得税免除を認めることが出来る。

・ 生産する財サービスの50%未満を輸出しているか、またはそれらを国内市場向けに供給・販売している場合、2年間所得税が免除される。

・ 既存の企業で、生産の拡大ないしは品質改善によって、生産する財サービスの少なくとも50%を輸出し、財サービスの生産額が25%超増加している場合、2年間所得税が免除される。

上記の各事項に関して、投資がエチオピアの相対的に発展が遅れている地域でなされたものの場合、所得税の免税期間は、さらに1年延長されることがある。

しかしながら、外皮レベルまでしか加工せず、獣皮を輸出する投資家には、所得税免除は適用されない。

主に輸出品を生産する目的で、優先分野（繊維、衣料品、皮革製品、農産物加工など）に投資する投資家には、投資事業用地のリース料が軽減される。

(2) 非財務的インセンティブ

すべての輸出事業者には、次のような非財務的インセンティブが用意されている。

・ 輸出品を生産する目的で投資する投資事業者は、投資プロジェクトで必要な機械・設備の輸入にサプライヤーズ・クレジットの利用が出来る。

・ 農業、製造業、農産業分野に投資する投資事業者は、投資資本の70%までの部分について、エチオピア開発銀行（ＤＢＥ）の融資を受けることが出来る。ただし、投資プロジェクトが、実現可能性の高いものと十分認められる場合である。

・ エチオピア政府は、工業（産業）地域で開発投資を行う投資事業者に対して、インフラ設備（アクセス道路、水道供給、電力・通信線設置）の設置費用の30%までを補助する。

(3) 損失の繰延べ処理

所得税の免税期間中の損失については、免税期間終了後、免税期間の2分の1の期間に亘って、その損失の繰延べ処理が出来る。

④設立登記手続

会社を設立する場合、申請者には以下の書類の提出が求められている。

- 会社の代理人によってサインされた申請書
- 代理権者の写真
- 会社の定款並びに基本規約類の草案
- 各株主の有効なパスポートまたは ID カードのコピー、または国内投資家であることを証明する証書のコピー
- 株式会社でない場合は、会社の資本が現金で払い込まれ、引出し制限された預金口座にあることを証する銀行残高証明書と現物出資の時のそれに関する適当な書類（布告 686/2010 号／Proclamation No. 686/2010）
- 株式会社の場合は、引き受けられた株式の額面価格の 1／4 以上が引出し制限された預金口座にあることを証する銀行残高証明書（布告 686/2010 号／Proclamation No. 686/2010）

また、支社設立の申請をする場合には、申請人は以下の書類を提出しなければならない。

- 母国における法人であることを証する書面
- 認証を受けた定款ならびに基本規約類
- エチオピアに投資する会社組織の意向を決した書面とその投資目的に当てられる資本金額
- エチオピアにおける代理権を付与した者に対する委任状

正式に承認を受けた上記記載の書類と適切に記載された投資申請書が受理されると、投資許可証と会社登録証が 4 時間以内に発行される。

投資許可証提出により、入国国籍管理局は居住許可を外国投資家に発行する。

会社または支社の株主である外国投資家と労働許可を有する国外居住者には、居住許可が与えられる。

⑤企業体の種類と会社運営

エチオピアでは、個人事業主、組合、合名会社、合資会社、株式会社、有限会社及びジョイント・ベンチャー（合弁事業）による会社の設立が認められている。

(1) 株式会社（Share company）

株式会社は、設立時に少なくとも 5 人以上の株主が必要となり、最低 50,000ETB の資本金を必要とする。出資者の責任は、その出資の範囲に限定されている。企業は、1 人以上の監査人を選任する必要がある。

株式会社は、公衆から株式発行により資金を調達することが出来る。

(2) 有限会社（Private limited company）

有限会社は、最低 2 名以上 50 人以下の構成員により、15,000ETB 以上の資本金を必要とする。

構成員の責任は、彼らの出資した範囲に限定されている。有限会社は、銀行、保険等を行うことが法律で禁止されている。

⑥税制概論（税率、優遇税制の有無、過小資本税制、申告ルール、輸出入関税、租税条約の有無、出向者税務）
法人事業所得税率は下記の通りである。

表 1－32　エチオピア法人事業所得税率表

番号	法人事業所得税率		税率
	下記金額以上（ETB）	下記金額まで（ETB）	
1	0	1,800	免税限度
2	1,801	7,800	10%
3	7,801	16,800	15%
4	16,801	28,200	20%
5	28,201	42,600	25%
6	42,601	60,000	30%
7	60,000 超	-	35%

出所：所得税布告 2002 年 286 号（Income Tax Proclamation No. 286/2002）

すべての事業家は納税義務を負っており、納税者 ID ナンバー（TIN）を取得しなければならない。課税取引に従事する投資家はまた、付加価値税（VAT）に関する登録義務を負っている。付加価値税は、登録された者によるすべての課税対象取引の取引価格並びに免税対象を除くすべての商品・サービスの輸入取引の取引価格に対して、15%の税率で課税される。

⑦金融・為替規制
すべての外国為替取引は、国営銀行の下で許可されたディーラーによって行われなければならない。
輸入取引の外国への支払いは、外国為替許可証（exchange license）が必要で、この許可証は有効な輸入許可証があれば発行される。また、どの通貨でも与えられる。
なお、外国投資家は、交換可能な外国通貨でエチオピアから海外へ、次のようなものを送金することが認められている。

- 事業利益金と配当金
- 海外からの借入に関する元利金の返済金
- 技術移転契約に関する支払金
- 売上収入または企業の清算金
- 売上収入または、国内投資家向けの企業の株式や一部持分の譲渡代金

⑧ビザ及び労働規制

(1) ビザの取得

外国投資家は、自らの駐在社員の労働許可を直接エチオピア投資庁（EIA）から取得できる。EIA は 1 時間で労働許可申請を処理している。

(2) 現地スタッフの雇用・勤務時間について

労働法は通常の勤務時間を 1 日 8 時間、週に 39 時間と規定している。これらの時間を超過した労働は時間外労働と見做される。最も一般的な会社等オフィスの休日は、年に 12 日間である（付録 3 参照）。政府は、経済成長と雇用の両立を確保するため戦略的介入を行っている。最低賃金制度はないが、一部の政府や企業においては、自ら最低賃金制度を設定している。その金額は、月額約 23～27 米ドルである。

なお、14 才未満の雇用は法律で厳しく禁止されている。

⑨会計基準及び会計監査の必要性

帳簿記帳や決算に必要な会計基準は定められておらず、また会計監査のルールも特にない。

⑩その他

エチオピアでは、土地は公共財である。個人、会社、その他の組織体は、土地の使用権のみを保有することになる。賃貸、リース目的の土地は、大きく、(1)市街地の土地と(2)市街地外の土地に分類される。

(1)市街地の土地は、(1-1)工業（産業）用地と(1-2)その他用地に分けられる。(1-1)工業地域における工業（産業）用地は、固定価格で投資家に分譲されている。輸出指向型産業向け用地は、一般に優遇レートで賃借利用出来る。(2)市街地外の土地は主に農業向けに賃貸される。

エチオピア投資庁（EIA）は、全国に外国直接投資の案件のための土地の割当てを促進する権限を有している。(1-2)市街地のその他（事業）用地の利用は、入札方式による。入札価格は、土地に対する需要状況によって変化する。

市街地並びに市街地外の土地の賃貸、リース料は、立地条件、投資の種類、土地の階層によって変化する。土地は、売却したり、抵当権の設定は認められていないが、土地のリース、賃貸権ならびに土地上に存する固定資産は、抵当に入れたり、第三者への譲渡が認められている。

【ケニア】

①中小企業進出の環境について

ケニアは世界の中でも最も急速に成長している地域の 1 つである他の東アフリカ地域への投資のゲートウェイとなっていることもあり、外国からの直接投資が順調に増加している。

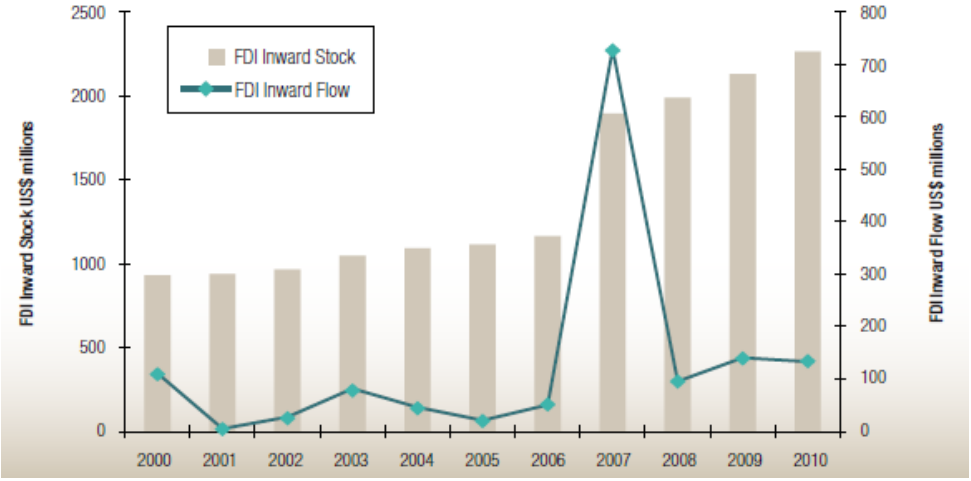


図 1－22　ケニアの対内直接投資

出所：UNCTADSTAT

(注)2007 年はテルコムケニアとサファリコムの民営化にともない外国企業等による株式海外直接投資（FDI）を押し上げた。

FDI は、欧米からのほか、中国（インフラ）、インド（IT）、中東（ホテル、不動産）及び南アフリカからのものが増えている。特に最近では貧困撲滅には援助よりも投資のほうが効果的であるという認識の元、中小企業を対象としたプライベートエクイティによる投資が活発になってきている。ケニアでは全雇用の 75%が中小企業と見積られていることから、旺盛な個人消費、IT を含めたインフラ整備、EAC 市場の拡大などの条件を考慮すると、中小企業がケニアに進出する環境は比較的良好であると考えられる（しかしながら、外務省の政府開発援助（ODA）国別データブックを見る限り、2010 年におけるケニアへの進出日本企業数はわずか 2 件に留まり、こと日本企業に限っては、中小企業に限らず、ケニアへの投資活動は低調である）。

②外資出資制限

投資促進法(Investment Promotion Act 2004)を一部修正した財政法（Finance Act 2005）では、新規外国投資の最低投資額を 10 万米ドル相当と定めている。ただし、輸出加工区（EPZ ; Export Processing Zones）には適用されない。

③外国投資インセンティブ

外国法人に対する特段のインセンティブはないが、投資に対するインセンティブとして、以下のような設備投資等に関する所得控除が存在する。

表 1－33　ケニア投資控除一覧

区分	率
200 万 Ksh 超の適格投資（ナイロビの外、或はモンバサまたはキスムの自治体）	150%
その他適格投資	100%
工業建物控除	
ホテル及び公認教育建物（定額法）	50%
適格賃貸建物または商業建築（定額法）	25%
その他適格建物（ホテルが含まれる、定額法）	10%
損耗控除	
プラント及び機械（定率法）	
クラス 1	37.5%
クラス 2	30%
クラス 3	25%
クラス 4	12.5%
通信設備（定額法）	20%
その他控除	
ソフトウェア（定額法）	20%
特権協定の下の資本的支出	特権期間同等割合
指定された鉱物の採掘権	
1 年目	40%
2～7 年目	10%
農場作業（定額法）	100%

④設立登記手続

会社の設立登録の手順は次の通りである。

(1)　会社名の登録申請と承認

会社名の登録申請手続には 30 日間かかり、また、同様の期間で更新されうる。

付帯費用は、会社名登録申請 1 件につき 100Ksh である。

(2)　設立する会社の定款の作成

会社の目的と授権資本と発行済株式資本について表明するものである。

(3)　設立する会社の基本規約類の作成

会社の運営を管理する（会社統治の）方法について表明するものである。

私企業は、少なくとも 2 人の株式引受人（発起人）が必要になる。なお、公開会社の場合、少なくとも 7 人の株式引受人（発起人）が必要となる。

(4)　各種書類の作成

作成書類には、名目資本金額の表明、取締役の特定、株主、登録されるオフィスの状況、会社設立に関与した弁護士について記載された書類が含まれる。なお、公開会社の場合、取締役就任承諾書が必要とされている。

(5) 会社の定款と基本規約類への公印の取得

会社の定款 3 通、基本規約類 3 通、及び名目資本金額表明書 2 通に係る公印取得に伴う印紙税は、資本金額の 1%に 2,060Ksh の定額印紙税額を加えた合計額となる。

(6) 登録所での上記書類（含む、公印付き定款並びに基本規約類のコピー）の登録

登録費用は、資本金額 100,000Ksh までは 2,800Ksh（ただし、公開会社は 3,000Ksh）、資本金額がそれを超えるものは、100,000 Ksh 超の 20,000 Ksh ごとに 120Ksh を加算する。ただし、登録費用の上限は、60,000 Ksh である。

(7) 会社設立証書の発行

公開会社には、会社設立証書に加えて、登録所で取引証書が発行される。

以上、通常であれば、会社の設立登録手続は 4 週間ほどで完了する。

⑤企業体の種類と会社運営

ケニアにおいて、投資家は多くの方向でビジネス・ベンチャーを行うことは可能であるが、企業体は基本的に下記のビジネス形態に分類される。

(1) 登録企業（非公開会社及び公開会社）

非公開会社は一般市民に対する株式購入勧誘は禁じられる。そして、雇用されている従業員を除いて、株主数は 50 人を超えてはいけない。

公開会社は、一般市民に株式を割り当てることは可能である。株主数の制限はなく、株式を自由に取引可能である。証券取引所で上場することによって、資本を集めることは可能である。

(2) 合資会社

合資会社はあらゆる合意によって成立可能である。正式の必要がないが、通常は書面形式である。合資会社がパートナーの名前で取引しないならば、使われる商号は必ずケニア商号法第 499 章（Business Name Act , Chapter 499）に準拠して登録されなければいけない。

(3) その他

個人事業者や団体 が存在する。

⑥税制概論（税率、優遇税制の有無、過小資本税制、申告ルール、輸出入関税、租税条約の有無、出向者税務）

法人事業所得税率は下記の通りである。

表 1－34　ケニア法人事業所得税率表

区分	税率
ケニア国内の会社	30%
ケニア国外の会社	37.5%
輸出加工区	
当初 10 年	0%
次の 10 年	25%

付加価値税（VAT）の税率は 16%となっている。なお、小規模法人の場合（総売上高が 5 million Ksh 以下)、税率は 3%となり（この場合、売上税－Turnover Tax という)、VAT のための税務登録は不要とされている。

⑦金融・為替規制

決済通貨、決済手段に関する規制はない。外貨支払、受取時の中央銀行の許認可制度および報告の義務はない。

また、外国企業は、交換可能な外国通貨でケニアから海外へ、次のようなものを送金することが認められている。

- 事業利益金と配当金
- 海外からの借入に関する元利金の返済金
- 技術移転契約に関する支払金
- 売上収入または企業の清算金
- 売上収入または、国内投資家向けの企業の株式や一部持分の譲渡代金

ただし、外国企業の資本や利益、配当が 10,000 米ドルを超える場合、ケニア中央銀行の承認が必要となる。10,000 米ドルを超えない場合は事前承認なしに送金出来る。

⑧ビザ及び労働規制

(1)　ビザの取得

ケニア公民、特権及び免責法に基づいて特権及び免責を与えられた人を除く、ケニアに進出する全ての人はビザが必要である。ビザ申請の願書は、出入国管理局に提出する。

ビザ申請のために必要とされる最も重要な書類は以下の通りである。

- ビザ申込用紙
- 申請者のパスポート・サイズ写真
- 少なくとも 6 ヵ月の有効性を示す有効なパスポート/旅行文書
- 病院または医者が作成した患者紹介状

また、報酬を貰う仕事または志願者であるかどうかにかかわらず、ケニアで仕事する全ての非

ケニア人に許可証は交付される。許可証を得るための一般条件は、サイン済の申請書（フォーム 3)、雇主、自分または組織からの添え状（場合に応じて)、パスポートのコピー及び申請者の彩色写真 2 枚。出入国管理部によって交付される許可証は、A から M まで分類される。

(2) 現地スタッフの雇用・勤務時間について

ケニアでは、雇用関係は法律及び法令によって規制されている。憲法上の権利、法定の権利が含まれる。権利は、総体的な協定及び個々の労働契約によって設定されている。

雇用主は、400Ksh を上限として月次給与の 10%を国家社会保障基金（退職年金基金のようなもの）に送金することが要求されている。そのうち、半分は雇用主負担で、半分は被雇用者負担である。

臨時雇い労働者および自営業者は、自己登録が認められている。臨時雇い労働者については、雇用主は賃金総額の 5%を特別拠出しなければならない。

拠出部分は翌月の 15 日までに送金する必要がある。

また、医療保険制度として、通常、雇用主は、すべての臨時雇い労働者ならびに常用雇用者の月給から国家病院保険基金（医療保険基金）拠出分を控除し、翌月の 9 日までに送金する必要がある。

1 人当たりの拠出額は、最低 30Ksh（月収 1,000Ksh の場合）から最高 320Ksh（月収 15,000Ksh 以上の場合）となっている。

⑨会計基準及び会計監査の必要性

全ての上場・非上場会社、銀行、金融機関、保険会社及び社団法人は、会計監査の対象となる。

会社法は、ケニア公認会計士協会（ICPAK）の現役メンバーを監査人に選任するよう会社に義務付けている。

規制当局である ICPAK は、全ての財務諸表は IFRS（国際財務報告基準）または中小企業向け国際財務報告基準（IFRS for SMEs）に準拠して作成されなければならないとしている。

また、すべての監査が国際監査基準（ISA）に準拠して行われなければならないとしている。

１-４　対象国の対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析

【エチオピア】

①JICA 案件

エチオピアにおける JICA 協力は、その多くが給水率及び安全な水へのアクセスが低い地方部における水資源確保に資するものが多く、給水施設整備・改修のための設計調査や実施、また、そのための機材供与（給水車、井戸掘削機等）が中心である。この他、地下水開発能力強化のための井戸掘削技術を中心した人材育成プロジェクト等も実施している。他方で、アクセス可能な水源からの水浄化や利用に資する案件は殆ど無いと言える。

形態	年度	案件名	概要
無償：一般	2010	ティグライ州地方給水計画	エチオピア北部ティグライ州の給水率はわずか 33%であり、全域で慢性的な水不足となっている。また、水資源管理の資金・人材不足により、多くの既存の給水施設では、老朽化や維持管理の不備が見られる。 この協力では、ティグライ州でも特に給水率が低く、地質上、地下水開発が技術的に難しい 10 郡において、給水施設の新設・改修並びに井戸改修用機材等の供与を実施する。 計画実現後には、ティグライ州の給水人口の増加（約 42 万人（2006 年）から約 48 万人（2015 年））や給水率の改善（約 33%（2006 年）から約 38%（2015 年））に加えて、水に起因する健康被害や、女性・子供の水汲み労働の軽減が見込まれる。
	2009	緊急給水計画	本件計画により供与される給水車、井戸掘削機等により、エチオピア各地域の給水・衛生状況が改善するとともに、洪水等の災害発生の際に適切な対策が講じられることが期待される。
	2009	ティグライ州地方給水計画（詳細設計）	エチオピア北部ティグライ州の給水率はわずか33%であり、全域で慢性的な水不足となっている。また、水資源管理の資金・人材不足により、多くの既存の給水施設では、老朽化や維持管理の不備が見られる。 本件協力では、ティグライ州でも特に給水率が低く、地質上、地下水開発が技術的に難しい 10 郡において、給水施設の新設・改修並びに井戸改修用機材等の供与計画に関する詳細設計を実施する。 計画実現後には、ティグライ州の給水人口の増加（約 42 万人（2006 年）から約 48 万人（2015 年））や給水率の改善（約 33%（2006 年）から約 38%（2015 年））に加えて、水に起因する健康被害や、女性・子供の水汲み労働の軽減が見込まれる
	2008	オロミア州給水計画（詳細設計）	本計画は、エチオピア最大の人口を有するオロミア州の計 8 箇所において給水施設を建設し、施設の維持管理や調査に必要な機材を供与するものであり、本件協力はその詳細な設計を行うために必要な資金を供与するものである。 本計画の実施により、約 36.7%に留まっているオロミア州の給水率が向上し、安全に水を利用出来る住民が約 10 万人増加することが見込まれる。
	2008	地下水開発機材整備計画	本計画は、地下水開発分野での人材育成機能の整備及び強化を図るため、エチオピア各地の計 10 箇所の給水分野の人材育成機関（「エチオピア給水技術センター」、9 校の「職業訓練校」）に対して地下水開発及び給水事業訓練用機材を供与するものである。 本計画の実施により、「エチオピア給水技術センター」及び「職業訓練校」の訓練カリキュラムにおける訓練の質が改善され、エチオピアにおける地下水開発分野での人材育成が向上することが期待される。
	2008	ティグライ州地方給水計画	エチオピア水資源・鉱山エネルギー省が、同国東部のティグライ州において、手押しポンプ付き深井戸 85 箇所、高架型

形態	年度	案件名	概要
無償：一般			の配水施設付井戸 10 箇所の給水施設を建設する計画を実施するために必要な資金を供与する。 本計画の実施により、現在は良質な水源の深井戸が存在しない地域で、深井戸、公共水栓が計 109 箇所新設され、給水人口が 7 万人増加し、ティグライ州の給水率は約 33%から約 38%に改善される。既存の河川水等に起因する皮膚炎や下痢等の被害が軽減し、また主に女性、子供が担う水汲み労働が減少する。
	2007	アファール州給水計画	エチオピア北東部の同国アファール州水資源局が、同州の主要 9 町において、地下水の高架配水施設の建設、改修を実施する。 本計画の実施により、アファール州 9 町の給水人口は現在の 1 万 6,320 人から 3 万 4,350 人に増加し、住民の保健、衛生環境の向上に加え、社会経済活動が活発化することにより、生活環境改善にも資することが期待される。
	2007	ティグライ州地方給水計画（詳細設計）	エチオピア水資源・鉱山エネルギー省が、同国東部のティグライ州において、手押しポンプ付き深井戸 85 箇所、高架型の配水施設付井戸 10 箇所の給水施設を建設する計画の詳細設計を行うための資金を供与する。 今回設計を行う計画の実施により、現在は良質な水源の深井戸が存在しない地域で、深井戸、公共水栓が計 109 箇所新設され、給水人口が 7 万人増加し、ティグライ州の給水率は約 33%から約 38%に改善される。既存の河川水等に起因する皮膚炎や下痢等の被害が軽減し、また主に女性、子供が担う水汲み労働が減少する。
	2006	アファール州給水計画（詳細設計）	エチオピア連邦民主共和国政府が我が国に対し、アファール州の主要 9 町の給水施設の整備に必要な施設建設、機材整備のための無償資金協力を要請してきたものである。 本件協力の実施により、同地域の給水率は現在の 49.4%から 75.6%に増加し、住民の保健、衛生環境の向上に加え、社会経済活動が活発化することにより、生活環境改善にも資することが期待される。
	2006	南部諸民族州給水計画（第 2 期）	エチオピア政府が、同州のうち特に旱魃の影響を受けやすい 10 県 14 郡における給水施設の建設につき、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。 この計画の実施により、同州では安全な水にアクセス出来る給水人口が約 9 万 1 千人増加することが見込まれている。また婦女子の水汲み労働が軽減されることにより、婦女子の社会進出や労働機会の創出、子どもの学習時間の増加が期待されている。
	2005	アムハラ州給水計画	アムハラ州の水分野開発計画（WSDP: Water Sector Development Programme）によれば、現在の州給水率 23%（2001）を 2016 年には 62．0%に改善することを目標としている。しかしながらアムハラ州では、安全な水の供給を可能とする深井戸の建設に対応する適切な資機材が不足しており、上位計画の達成が困難になっている。このような背景から、エチオピア国政府は、アムハラ州における井戸の建設に必要な資機材調達につき、わが国に無償資金協力の要請を

形態	年度	案件名	概要
無償：一般			してきたものである。 本計画の実施により、アムハラ州の 6 県 20 郡 148 村の対象地域に 200 本の井戸が建設され、年間を通じ安全で安定した水にアクセス出来る給水人口は 94,000 人増加する。また対象地域における水因性疾患の疾患率が減少し、衛生面を始めとする生活環境が改善されること、婦女子の水汲み労働が緩和されることが期待される。
	2005	南部諸民族州給水計画	南部諸民族州では、近年旱魃の被害が多く発生しており、給水施設の建設は、喫緊の課題となっている。このような状況のもと、エチオピア政府は、同州のうち特に旱魃の影響を受けやすい 10 県 14 郡における給水施設の建設につき、わが国に無償資金協力を要請してきたものである。 この計画の実施により、同州では安全な水にアクセス出来る給水人口が約 9 万 1 千人増加することが見込まれている。また婦女子の水汲み労働が軽減されることにより、婦女子の社会進出や労働機会の創出、子どもの学習時間の増加が期待されている。
無償 : NGO	2012	水供給・保健教育プロジェクト	住民の 90%以上が川や池、水たまりの水を生活用水として利用している、エチオピア国南部諸民族州アルバミンチ・ズラヤ地区の 3 村（住民約 6,000 人）を対象として、(1) 水源から村落への水供給システムの設置、(2) システム管理を行う人材育成、(3) 供給された水の利点を最大限に活かせるような住民の意識改革、基本的な保健衛生の知識習得を進めるための教育活動を行う。ハード事業・ソフト事業を合せた包括的な支援を実施し、住民の健康改善と生活の質の向上を目指す。
技術協力	2004	地下水開発・水供給訓練計画（フェーズ 2）	1998 年 1 月から 7 年間の人材訓練プロジェクト「地下水開発・水供給訓練プロジェクト」(「フェーズ 1」と呼称）では、アディスアベバ訓練センターを新設し、井戸掘削技術を中心とする 3 つの常設訓練コースの設立、補完的コースとして個別分野及び地方での研修の試行などを行ってきた。 フェーズ 2 では、さらに以下のプロジェクトを実施する。 1　訓練コースの実施 （1）常設コース ア　基礎コース（地下水探査、掘削機械、掘削技術） イ　アドバンスコース（地下水モデル、GIS/データ管理（応用）、物理探査、リモートセンシング、水供給管理、水供給エンジニアリング、都市給水の電気機械維持管理等） （2）補完的コース ア　特設コース（GIS/データ管理（基礎）、水利用適正技術、人工涵養、井戸リハビリ、機材ワークショップ、ロープポンプ製造） イ　地方における訓練（水供給・衛生、住民参加と促進、村落給水のための電気機械維持管理等） 2　地下水管理並びに適正技術の開発にかかる研究開発活動の実施 3　水供給活動にかかる事業（井戸掘削、設備設置、井戸復旧など）の実習及びその支援活動

【ケニア】

①JICA 案件

ケニアにおける JICA 協力は、エチオピアと同様、給水率及び安全な水へのアクセスが低い地方部における水資源確保に資するものが多く、給水施設整備・改修のための設計調査や実施、また、そのための機材供与（給水車、井戸掘削機等）を行っている。また、一部大都市においては、上水道整備に資する調査や施工、人材育成事業も行っている。他方で、アクセス可能な水源からの水浄化や利用に資する案件は殆ど無いと言える。

形態	年度	案件名	概要
無償：一般	2012	ナロック給水拡張計画（詳細設計）	この計画は、ケニア共和国西部のナロック市において給水施設を拡張（浄水場の増設・改修、各種配管の布設等）し、関連機材を供与するとともに、維持管理や水道事業経営の能力向上に関する技術指導を行うものである。今回の協力では、その詳細設計に必要な資金を供与する。 ナロック市では、観光客や住宅の増加等により近年水需要が急激に増加する一方、給水施設は十分に整備されておらず、同市の人口約 4.3 万人に対し約 1.8 万人にしか給水されていない。 この計画の実施により、安全な水が安定的に供給されるようになり、コレラ等水因性疾患の発生減少に寄与することが期待されます。
	2012	バリンゴ郡村落給水計画（詳細設計）	この計画は、ケニア共和国西部のバリンゴ郡において深井戸給水施設を 90 箇所建設し、関連機材を供与するとともに、維持管理に関する啓発活動を行うものである。今回の協力ではその詳細設計に必要な資金を供与する。 この協力の実施により、安全な水が供給され、また、コレラ等水因性疾患の発生減少に寄与することが期待される。
	2011	第二次地方給水計画	大マチャコス県、大マクエニ県には堰止め型水源があるが、乾期に枯渇する上、水質に問題がある。 この計画の実施により、安全な水が供給され、また、コレラ等水因性疾患の発生減少に寄与することが期待される。
	2010	エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画	本件協力は、地方からの流入により人口が拡大傾向にあるエンブ市及びその周辺地域において、緊急の課題となっている上水道施設の整備に必要な資金を供与するものである。
	2009	カプサベット上水道拡張計画	本計画は、深刻な水不足問題を抱えるケニア西部のカプサベット市に浄水場を新設し、水道管を敷設するために必要な資金を供与するものである。 本計画の実施により、同市の給水人口が現在の約 5,000 人から約 3 万 2,500 人に増加し、不衛生な水に起因する病気の発生も減少することが期待される。
	2009	気候変動への適応のためのニャンド川流域コミュニティ洪水対策計画	本件協力は同パートナーシップに基づき、気候変動の影響等により洪水が頻発しているニャンド川流域において、我が国の協力により作成された洪水管理マスタープランに基づき、洪水対策施設の整備や、住民の組織化訓練等のプログラムに対し必要な資金を供与するものである。
	2008	カプサベット上	本計画は、深刻な水不足問題を抱えるカプサベット市に浄水

形態	年度	案件名	概要
無償：一般		水道拡張計画（詳細設計）	場を新設し、水道管を敷設するものであり、本件協力はその詳細な計画の設計のために必要な資金を供与するものである。 本計画の実施により、同市の給水人口が現在の約 5,000 人から約 32,000 人に増加し、不衛生な水に起因する病気の発生も減少することが期待される。
	2007	地方給水計画	ケニア水・灌漑省が、中南部の 4 県において、地下水源開発のため、65 箇所の深井戸を掘削し、貯水タンクや配水管、公共水栓など村落の給水施設建設を実施するための協力を行う。今回の協力は計画の第 2 期であり、マチャコス、マクエニの 2 県を対象とする。 今回の協力は本件計画の第 2 期であり、マチャコス、マクエニの両県で、安全な飲料水の給水人口が、約 44 万人から 51 万人に増加し、マチャコス県で給水率が約 36%から 41%、マクニエ県で約 14%から 18%に増加し、安全な水の利用により水因性疾患が減少し、生活環境の改善にも貢献する。
	2006	地方給水計画	本件対象地域であるマチャコス、キツイ、ムウィンギ、マクエニの 4 県は、水供給に関する状況が劣悪である。 本件協力により調達される機材の活用により、上記 4 県の給水普及率が現在の 20.8%から 26.8%に増加し、住民の保健、衛生環境の向上に加え、社会経済活動が活発化することにより、生活環境改善にも資することが期待される。

②JICA 以外の案件

他ドナーは、水資源確保のための設備や機材供与というよりも、既に存在するアクセス可能な水源の浄化キットや処理器の提供や、水利用に関する住民への教育活動や仕組み作り、各種製品の使用法や維持管理方法に関する研修などを実施している。

ドナー	年度	案件名	概要
USAID	2007	Maji Safi (Safe Water)	主に西部州及びリフトバレー州 - コレラや腸チフスに感染した患者への、これらのウィルスを死滅させるため水処理キット - コミュニティ内での安全な水のための井戸の建設 - 安全な水の仕組み及び手洗いのカリキュラムについてコミュニティ内の人に教育を実施 - 病院やクリニックの水処理システムの修復 - 化学薬品及びセラミックろ過器の処理を含めた、コミュニティでの利用時点（point-of-use）プログラム - Establishing a water-testing laboratory - 水テストのラボ設置 300 万人が安全な水にアクセス出来ることを目指している。
国連開発計画	2011	Life Straw® "Carbon For	西部州

ドナー	年度	案件名	概要
（UNDP）、ケニア公衆保健・衛生省、その他		Water™" Program	（具体的活動） - 簡易水処理器（LifeStraw® Family water filters）を家庭に無料で配布（実施会社の収益はカーボンファイナンスー炭素金融により発生させる） - 簡易水処理器の適切な使い方を指導 - フィルターの交換を含む簡易水処理器のメンテナンス 877、500 以上の簡易水処理器配布を達成した。これは西部州の全家庭の約 90%に相当する。
USAID、ビル・アンド・メリンダ・ゲイツ基金、アキュメントファンドほか	2011	Dispensers for Safe Water	西部州 （具体的活動） - コミュニティ内での塩素調剤器の設置 - 水質のモニタリング - コミュニティ内の人に塩素調剤器の使い方やメンテナンス方法を研修 - コミュニティでの塩素の調達方法を確立 このプロジェクトにより、ケニアの約 42 万の人が安全な水を利用することが出来るようになった。
USAID、UNICEF ほか	2005	The Safe Water and AIDS Project (SWAP)	ニャンザ州及び西部州 （具体的活動） - 消費者及び NGO への水浄化錠剤（WaterGuard、 PuR、Aquatabs など）の販売 - HIV サポート及び水処理キットや他の健康製品を自助グループが販売するための支援 - 家庭レベルでの水処理の促進 - 水及び公衆衛生の実地調査について地域リーダーをトレーニング
国連開発計画（UNDP）	2012	国連開発計画（UNDP）のビジネス行動要請（BCtA：Business Call to Action）の一事業	主にケニア中央州において、低技術（Low technology）を用いた緩速濾過方式の浄水処理装置の販売が、ケニアにおいて商業的に実現可能であるか・採算性があるかを予備調査 （具体的活動） - 河川の水から安全な飲料水を作る水処理装置の市場調査 - 農村地域における同処理装置の試験的設置 - 同処理装置を利用する農村地域の管理・維持能力の向上

第２章　提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

２-１　提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み

2-1-1　業界分析、提案企業の業界における位置付け

提案企業は現新潟県新潟市で昭和 52 年に創業し、資本金：6,900 万円、従業員数: 30 名の中小企業である。主な業務は酒造設備、食品(醤油など)製造設備の企画・設計・製造・施工・メンテナンスであり、冷却貯蔵タンクの分野ではトップメーカーである。越乃寒梅・八海山などの名醸蔵をはじめとする全国 150 以上の酒造メーカー、食品メーカーの製造設備・用水の浄化を手掛け、官公庁の醸造試験場等へも設備を納入している。

また、全国醸造機器工業組合の組合員として業界の発展に努めるとともに、経済産業省認定新潟大学地域共同研究センター協力会の会員として地域の発展にも貢献してきた。

新潟県は日本有数の酒どころであり、酒造製造設備の開発が全国に先駆けて進ん出来た歴史的背景がある。提案企業もその 1 社として全国の酒造メーカーと取引が出来るまでとなっている。しかし日本の酒類消費量は平成 8 年をピークに減少傾向にあり、特に清酒の消費量はピーク時の 35%に落ち込んでいる。

表 2－1　酒類販売（消費）数量の推移

年度＼品目	清酒	合成清酒	連続式蒸留しょうちゅう	単式蒸留しょうちゅう	みりん	ビール	果実酒	甘味果実酒	ウイスキー	ブランデー	発泡酒	リキュール	スピリッツ等	その他の醸造酒等	計
昭和４５	1,532	39	151	51	30	2,910	6	27	132		0	15	8	1	4,901
５０	1,675	22	125	64	44	3,736	27	23	238		0	16	6	1	5,978
５５	1,504	21	146	92	64	4,383	44	20	360		0	17	8	2	6,660
６０	1,335	21	367	226	76	4,725	62	18	293		4	80	31	5	7,244
平成　元	1,345	21	287	205	85	6,060	113	17	233	43	0	89	35	7	8,540
2	1,373	21	307	218	85	6,463	118	16	209	47	0	122	46	8	9,035
3	1,372	21	295	217	87	6,741	112	15	195	48	4	123	43	9	9,281
4	1,369	27	313	231	87	6,861	110	14	184	46	3	134	41	9	9,427
5	1,362	37	340	248	88	6,756	108	13	186	44	2	149	36	10	9,380
6	1,257	43	358	249	85	7,057	123	13	165	40	17	193	33	12	9,644
7	1,262	51	381	267	87	6,744	144	13	153	38	194	222	32	16	9,603
8	1,213	52	403	286	89	6,697	159	12	139	34	289	236	30	17	9,657
9	1,122	51	401	291	93	6,330	225	14	134	29	431	244	27	17	9,410
１０	1,052	52	393	296	96	5,857	298	15	138	27	926	262	24	19	9,456
１１	1,030	55	405	317	126	5,508	278	15	132	25	1,278	344	23	19	9,554
１２	977	58	411	324	138	5,185	266	16	124	22	1,574	381	27	16	9,520
１３	933	60	453	338	103	4,622	253	13	116	19	2,157	447	27	15	9,556
１４	888	62	468	364	100	4,132	259	12	106	16	2,465	541	26	15	9,455
１５	826	63	487	435	104	3,783	237	10	98	14	2,403	580	38	43	9,120
１６	746	63	497	486	103	3,617	226	8	88	12	2,213	692	59	232	9,042
１７	719	63	497	502	107	3,408	238	9	83	11	1,679	736	62	898	9,012
１８	688	57	480	520	105	3,305	229	10	80	10	1,516	745	79	1,032	8,856
１９	664	53	465	540	105	3,215	230	10	76	9	1,473	945	93	884	8,761
２０	632	51	457	516	105	2,986	227	10	75	9	1,307	1,161	146	838	8,519
２１	617	46	461	500	103	2,844	240	8	84	8	1,117	1,495	192	824	8,537
２２	589	43	443	480	100	2,764	262	8	94	8	948	1,754	212	808	8,515

(注) 1本表は、主として「国税庁統計年報書」（4月～翌年3月）によった。
2品目は、平成18年度改正後の酒税法の品目によった。
3平成17年度以前の品目別販売（消費）数量は、現行の品目に対応する平成18年度改正前の酒税法の種類又は品目の販売（消費）数量である。
4スピリッツ等には原料用アルコールを含み、その他の醸造酒等には粉末酒及び雑酒を含む。
5沖縄分は含まない。

清酒の消費が落ち込み清酒メーカーの設備投資の状況が悪化する中、提案企業は売上が好調だった焼酎メーカーへと営業展開をシフトし、危機的状況を切り抜けてきた経験もあるが、酒類全体の消費量減少はどこまで続くか分からない状況である事は間違いない。
ピーク時に比べれば、プラントの新設、増設等の案件は激減しているが、更新、改造、修繕等その様な状況下、自社の強みを活かした新規事業へ展開し、まだ余力のあるうちに何とか軌道に乗せたいというのが経営陣の考えであり、長年の業務で培ってきた水の浄化技術を海外で展開することで、将来に向けた新たな経営戦略の構築を進めている最中である。

2-1-2　国内の同業他社比較、類似製品・技術の概況

提案製品に使用している UF 濾過膜は、製品サイズに対する処理能力において、若干の優位性が認められるが、特に傑出したものではなく、むしろ一般的な性能の物であると言える。

UF 膜の国内での一般的な使用例は、ほとんどが工場等の廃水処理施設の水処理装置に組み込まれた形で使用されており、設備機器の一部としての使用がほとんどである。一単体または二単体を動力や電力を使用せずに、屋外で使用出来る製品としての普及している例はほとんどない。

一方、浄水装置や濾過機の中で、災害用やアウトドア用として河川やプール等の水を浄化する手動タイプの製品は数件存在している事はわかっているが、現時点の調査では製品能力や普及状況等の詳細は不明で、UF 膜が使用されているものがどれほど存在しているかどうかも定かではない。

また、提案製品と同じような手動式ポンプを搭載した浄水装置や濾過機は、一部の自治体等の災害用備品として導入されている実績はある。これらは主に災害時に緊急的、一時的に使用される様に設計されており、雨水、ため池水、学校のプール水等を飲料用として浄化出来るものであることから、本件提案製品とは使用目的や使用対象物、使用想定時間等も異なったものである。

従って、他社の類似製品と比較として、“アフリカにおける安全な水資源の確保”という用途開発上の優位性があるという事が言えるが、UF 膜自体や使用機材、機器そのものの性能や技術面での優位性はほとんどないという結論である。

<u>提案製品の概要</u>

本製品は、電気や燃料を必要としないため、電力インフラの整っていない地域や災害時にも稼働する。しかも、軽量・コンパクトで混濁した溜め水や河川水、湧き水を除濁・除菌し、1 時間 800L の飲料水を供給することが出来る。ろ過には最新技術である限外濾過膜技術が使用されている。

・限外濾過膜(Ultra Filteration Membren)

限外濾過膜(Ultra Filteration Membren；以下、UF 膜)とは、孔径として、逆浸透膜(RO 膜、NF 膜)より大きく、精密濾過膜(MF 膜)より小さい膜のことを言う。

特徴として、SS(浮遊物質量)と言われる 1μm 以上の物質は完全に分離し、病原性大腸菌や水中に存在する原虫類(塩素殺菌や加熱殺菌で死滅しにくい芽胞菌で、人に寄生する恐れのある原生生物、例：クリスプスポリジウム)等のバクテリアも分離することが可能である。
また、水中に溶存しているミネラル(栄養塩)類は除去しないため、RO 膜や NF 膜で処理した水のように、処理水が環境生物へ及ぼす影響もない。

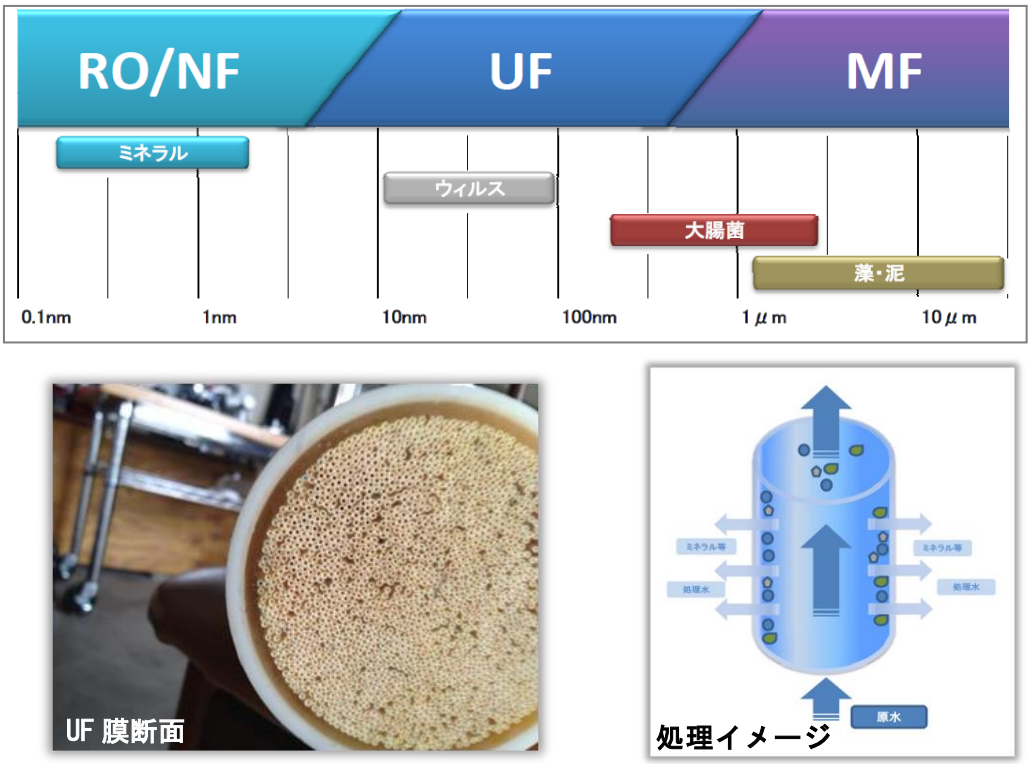


図 2－1　濾過膜孔径と除去対象物

貯水タンクの活用

ろ過した飲料水を貯水するタンクを設置する。その際、アフリカのような厳しい自然環境下でも使用可能な、耐候性に優れ、軽くて錆びない素材である繊維強化プラスチック（FRP）を利用する。また、貯水タンクの形状に工夫を施し、学校や公共施設で貯水のみならず教育目的でも利用出来る地球儀型貯水タンクの導入も検討する。

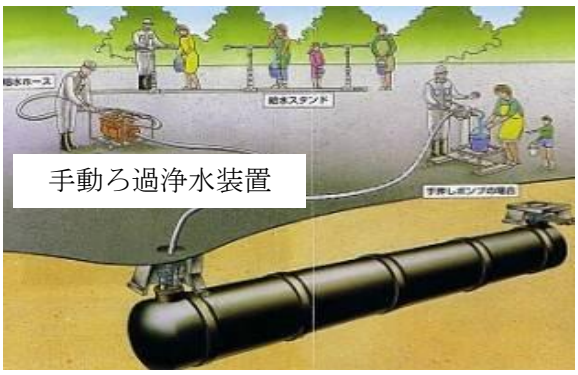
FRP 貯水タンク

軽くて錆びない素材の FRP を利用した貯水タンク。耐候性に優れているため、アフリカのような厳しい自然環境下でも使用可能。

地球儀型貯水タンク

地球儀の図を書いた球形の貯水タンク。学校や公共施設に設置することで、教育の行き届かない地域に住む住民や子供たちが地球について勉強するための教材になる。

循環式貯水タンクを使用した場合の本製品の活用例



このシステムを活用することで雨季の雨水を飲料水として備蓄することが可能となる

図 2－2　貯水タンク活用例

製品・技術の強み

本製品及び限外濾過膜(UF 膜)については、その技術面・実用化面の両方で ODA を念頭においた事業化の見通しが立っている。本製品及び限外濾過膜の仕様においては以下の通り。

本製品の仕様

サイズ／W840 ㎜×D430 ㎜×H720mm

重量／約 82kg　処理能力／UF 処理 1500L/hr

※目詰まり成分自動排出時は 1250L/hr。

・0.01 マイクロ以上の濁質成分及び細菌類除去。

・溶解ミネラル及びガス状成分の除去は不可。

・使用時給水圧力：0.1MPa～

・膜洗浄時給水圧力：0.1MPa 以下

・給水濁質粒径：0.1mm 未満

※UF 膜導入時前処理として、0.1mm 未満のフィルターを据え付け

限外濾過膜の仕様

PoreSize：0.01μm／フィルターのポア(孔)サイズのことを指す。

ろ過精度保証として、孔の大きさの最大分布

BacteriaRemove：>4log／除菌率：4log＝99.99%

Design Flux：1,000L/hr　設計流量。

耐用年数：2 年程度

※原水前処理（粗めのフィルター処理）や十分且つ適切な膜洗浄が必要。但し、導入する原水の水質及び 1 日の使用時間によって耐用年数は変わる。

図 2-3　本製品および限外濾過膜の仕様

同業他社と比較した場合の本製品の特徴・強み

① 1 人で持ち運び可能、女性や子どもでも稼働可能な楽々の手動レバー
② シンプルな構造で有りながら耐久性も高く、故障も少ない
③ 万一の故障の場合にもユニットの交換だけ。専門知識や技術は不要
④ 設置工事等不要。必要に応じて移動、短期間で増設することも可能
⑤ 電気や燃料不要。電力インフラの整っていない地域や災害時にも稼働
⑥ 限外濾過膜は、μm 以上の物質を完全に分離
⑦ 病原性大腸菌や水中の原虫類等のバクテリアも分離することが可能
⑧ 水中に溶存しているミネラル(栄養塩)類は除去しないため、環境生物へ及ぼす影響もない
⑨ 貯水タンクは軽くて錆びない素材の FRP 製

２-２　提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

提案企業の創業者は創業前から長く清酒製造業に携わり、世界でも 1 番と云われる日本の伝統技術「清酒醸造」の継承者でもある。しかし、近年清酒の消費量は減少し、世界に冠たる伝統技術の継承が危ぶまれている。

歴史ある「清酒醸造」において、良質な水の確保は常に大きな課題であった。電気や軽油を動力源とする酒造機械はこの 50 年程で急速に近代化されたが、それ以前は手動のポンプ、ろ過機、搾り機などを駆使し、良質な水を確保することで清酒醸造を行ってきた。

また、同社は、酒造業・飲料製造業での施設等の洗浄で用いられる地下水等の除菌にも取り組ん出来ており、濾過膜技術のノウハウも有している。

そうした中、昨年発生した東日本大震災におけるライフラインの崩壊により、被災地における飲料水の供給に支障が生じたことを契機に、継承された良質な水を確保するための伝統的手動醸造設備技術と、最新の限外濾過膜技術を融合させることにより、電気や燃料の無い地域においても除濁・除菌された飲料水を提供出来る提案製品の開発に着手し、その実証テストを国内で繰り返し行ってきた。

同社は、手動かつ 1 時間で約 800 リットルの飲料水を確保出来る本製品を、安全な飲料水が確保出来ない途上国において展開することで「清酒醸造」を越えた新たな事業の発展を図ることを、今後の海外戦略の一環として位置づけている。

提案製品は、自社の事業の拡大という視点だけでなく、水問題に苦しむ途上国の問題解決に貢献するものであり、ODA との連携の意義が高いと考え、本普及事業を通じた実証パイロット調査を行うとともに、その成果を基に更なる各種 ODA スキームを活用した海外展開事業の発展を目指している。

図 2-4　昔のろ過搾り機と手動ポンプ

２-３　提案企業の海外進出による地域経済への貢献

新潟県に昭和 52 年に創業し、約 30 名を雇用する提案企業は、主に酒造メーカーを相手に貯蔵タンクを製造・販売する老舗企業であり、有名酒造メーカーからの信頼も厚い。地方の地場産業に携わる典型的な中小企業だといえる。

この様な地方の中小企業が、本業の売上低迷に苦しみ、倒産に至るケースは少なくない。しかしながら長年日本経済の根底を支えてきた中小企業には、自らでは気付かない独自の技術やノウハウの蓄積が多く存在している事が非常に多い。

提案企業も同様、長年培われた独自の技術とノウハウを持った中小企業である。
この様な企業が自社の強みを活かした新たなビジネスに挑戦し、成功させ、事業を継続していくことは、地域産業を守り、地域の雇用を守り、日本の伝統技術継承に貢献することであるといえる。この様な事例を多くの中小企業に情報発信し地方の活性化につなげ、日本の伝統文化や伝統技術を守ることは、日本の産業そのものを守ることと言っていい。

また、この様な中小企業の経営活動に対し、国や行政が支援する事は非常に有意義な事であると同時に、国民の期待する事業であると評価出来る。

２-４　　想定する事業の仕組み

2-4-1　流通・販売計画（販路計画、販売促進計画）

提案製品による現地調査を行った結果、安心安全でおいしい飲料水の供給が可能である事が分かった。小型で移動出来設置工事が不要で、すぐに使え、おいしい水が出てくる提案製品のデモンストレーションは非常にインパクトがあり、実施した場所には多くの人が集まり高評価を得た。

現地での聞き取り調査等を行った結果、提案製品の販売、普及計画を立案するにあたり、ターゲットを 4 つのカテゴリーに分け、それぞれのニーズや購買能力に合わせた普及事業を戦略的に展開する。

ターゲット

① 学校、病院、コミュニティ等

学校や病院で、飲料水の確保に困窮している所は多い、しかし購買が可能な経済状況ではない事が多いので、ODA を活用した無償協力を行う事で普及を進める事が望ましい。提供された提案製品の保全管理や取り扱い、メンテナンス等は現地の管理者を人選し、指導を行う事でスムーズな飲料水の提供を実現する。

注意点としては、提案製品の保全管理が最も重要であり、敷地内の立ち入りや盗難に関して十分な措置がとれる環境でなければならないという事である。

② ホテル、商業施設、レストラン、工場等の民間企業

これらの施設は水道が完備されており、飲料用はボトルウォーターを販売していることから、ひっ迫した状況ではないと言える。提案製品の認知度、信頼性が十分浸透した段階での販売とする。災害時や断水時等の非常用として、あるいは施設そのもの高付加価値化戦略として導入する需要を見込み販売展開を行う。

③ ウォーターカンパニーやウォーターキオスク等

水関連事業者へは、提案製品による飲料水の販売事業および移動式ウォーターキオスクへの展開事業を提案する。購入には現金一括以外にリースまたはレンタルによる導入方式を確立する必要がある。水事業者の規模や事業スタイルに合わせて、より導入しやすい方法を検討する。

④ コミュニティのない地区や過疎地域

飲用の水源があっても、近隣にコミュニティ施設等の提案製品を管理、保管出来る場所が無い地域への提案装置の普及は難しい。仮に提案製品を無償で提供したとしても、装置の保全管理が出来ず、結果的に意味を成さない結果となる。しかし、それでは最も重要な人々に対する開発課題の解決とはならない。

上記②③のカテゴリーについては現地パートナーや代理店候補に対し、提案製品の機能、性能、差別的優位性の認知、広告活動を戦略的に行い、パートナー選定は十分吟味し、取扱指導、

メンテナンス指導等を行う事が重要となる。

販売市場②③のカテゴリーに対する事業の仕組み（販路）

販売ターゲットは、②提案製品をユーザーとして使用する企業や団体、つまりホテル、商業施設、レストラン、工場等の民間企業と、③提案製品を使用して水を販売または提供する企業や団体、ウォーターカンパニーやウォーターキオスク等の水関連事業者の 2 つのカテゴリーとなる。

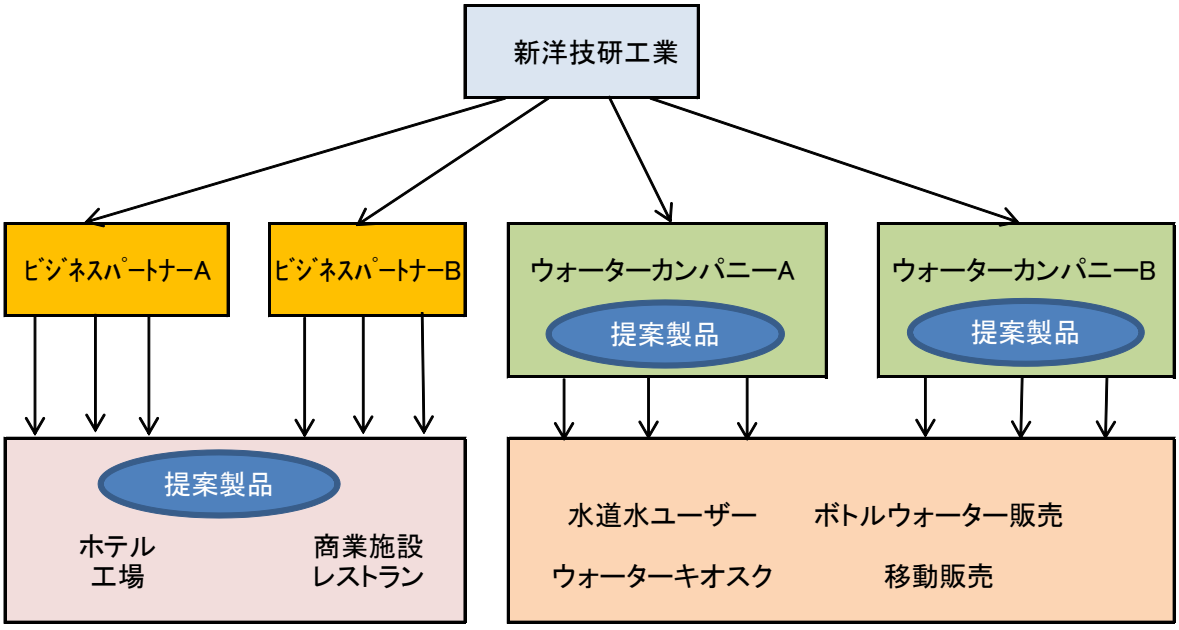


図 2-5　事業の仕組み

ODA を含む政府調達による普及事業

現地調査を行い①④のカテゴリーである、学校、病院、コミュニティ等の現状把握を行うと共に、開発課題を明らかにし、導入効果を確認したうえ、適切な支援につなげる活動を継続する。また最も重要な課題である、コミュニティの無い地域や過疎地では提案製品の取り扱いが可能でありメンテナンス体制が確立出来るよう、コミュニティ形成の可能性や仕組みと言った社会活動そのものに言及した調査活動が必要となる。

従って①④のカテゴリーに対しては ODA を含む政府調達による普及事業を中心に進めながら、現地コミュニティの形成や、水スタンドやウォーターキオスク等、安価で水を販売する方法への転換等を模索する事となる。

具体的な現地パートナー候補として、今回エチオピア調査で協力を得た現地 NGO、GTF（Gudina Tumsa Foundation；代表者 Lensa Gudina 氏）がある。GTF は複数地域の農村部支援を通じ、地元に浸透していることが確認出来た。GTF とタイアップし、農村地区への本製品及び貯水タンクの提供窓口やメンテナンスの実施、指導等の協力を得られる事を確認している。

ケニアにおいては、キスム出身である水・灌漑省水資源局長 John Rao Nyaoro 氏及びキスム

にある Lake Victoria South Water Services Board の CFO Eng. Moses O. Agumba 氏が本製品とその普及に強い関心を持っていることから、彼らの支援のもと農村地区にていくつかのモデル事業を行い、それを他の農村や地区にも広げていく手法で事業を展開する。

なお、民族の異なる他の地区への展開にあたっては、民族特性の違いを理解して行うことに留意する。

商圏

【エチオピア】

同国への展開については、当面 ODA を含む政府調達に的を絞り展開していくことになる。これは、①相対的に都市への人口集中度が低く販売やメンテナンスコストが増える、②海上輸送の場合ジブチ港を利用するしかなく代替の港がないため輸送コストがかなり高くなる、といった事業採算の面にくわえ、③販売を行う外国法人の支店や外国法人がマジョリティを持つ販売子会社設置が認められていない、④実際、日本を含めた外資の中小企業の進出があまり進んでいない、という情勢や規制面からの困難であると判断する。加えて、⑤エチオピア・ケニアの両国で事業展開を同時に行うのは提案企業の人材確保面等の事由から困難と判断する。

【ケニア】

首都ナイロビは人口約 336 万人の大都市であり、アフリカ諸国をはじめ、中国、インド、トルコ、英国、米国など外資系中堅・中小企業の進出が活発である。また銀行も数多くあり本拠地を置くのに適している。ケニア第二の都市キスムは人口約 32 万人の地方都市であるが、今回の普及事業で支援を得ている在日大使オグトゥ氏の出身地であり、有力者紹介や口コミによる販売促進が期待出来る。さらに、可能であれば、ケニア第二の都市であり、世界遺産で観光客が多く集まるモンバサ（郊外を含め人口約 60 万人）まで広げることとする。なお、地元の国際会計事務所 Grant Thornton への聞き取り調査では、この 3 都市以外で外資系の中堅・中小企業が進出することはまずないとのことである。

2-4-2　普及実証事業の概要および販売促進戦略

上記に掲げた事業を実現する為には、提案製品の持つ性能、技術、提案製品より提供された安全でおいしい水を広く多くの現地の人に知ってもらい、水を飲んでもらい、提案製品の認知度を高め、評価を得る事がまず必要となる。そのためには提案企業自身がその先頭に立ち、普及実証事業を展開する事が必要となる。現地のデモンストレーションが強いインパクトを与えられる事がわかったので、さらに展開したデモンストレーションとしてビジネスモデル実証事業を実施する。この実証事業は販売促進効果が非常に高く、提案装置より提供される水を通して、現地の人々へ直接的に PR する効果がある。

以下に戦略のポイントを記す。

販売促進戦略のポイント

(ｱ) 提案製品で提供する、安全でおいしい水を出来るだけ多くの人へ無料で提供する

(ｲ) 提案製品で提供するジュースや料理はおいしいという事を実証する
(ｳ) 洗濯に提案製品の水を使えば、衣類本来の色になる（白い物は白く）事を実証する
(ｴ) 提案装置の水源確保を河川や雨水タンクでも可能という事を実証する
(ｵ) 提案装置の電動モードを太陽光発電設備で可能な事を実証する
(ｶ) これらを総合した給水システムと事業モデルを実証する
(ｷ) 事業モデルが過疎地におけるコミュニティ形成に有効である事を実証する

提案製品を販売する仕組みについて考えたとき、現地の水源である川や、湖、ダム、コミュニティ等、またはコミュニティが無い地域でどのように管理し、メンテナンスを行うかという点と現地の管理者が必要になる点で最も解決すべき課題が大きい。

また最も重要な開発課題である低所得者層やコミュニティが形成されていない地域への普及には、提案商品の保全管理上の不都合が起きるという意見が多かった。

現地の実情を知るにつれ、購買力のある官公庁施設、水道局や民営化されたウォーターカンパニー、都市部にあるホテルや大型レストラン、大型工場などが販売の対象となり得るが、その場合、手動ではなく電動に変更する必要がある事、また提案製品の認知度を高め、現在の水事情に慣らされた人々に購買意欲を起こさせるだけの商品訴求力をいかに短期間に広告出来るかという課題に対し非常に厳しい現実があることが判明した。

それでは提案製品で処理した飲料水を現地の人たちに、いかに安く、安心して提供出来るかという開発課題は解決出来ず、本件調査事業の有効性そのものが失われる事となる。

そこで開発課題の解決と提案装置が広く認知され、現地に普及させる事が出来るか、という課題を解決する最善の策を立案するに至った。

発想の原点は、現地と日本の飲料水事情の大きな差であり、“日本人は、まだ水がタダで飲めると思っている”という事である。日本の水道水は、決してタダではないし、飲食店の水もタダではない。しかし、日本のレストランやカフェでは、まず水がタダで出てくる。お金を取られる事は絶対に無い。日本では無駄使いを“湯水のように”という言葉で表現する事があるが、絶対にアフリカの人には理解出来ない言葉であろう。

一方で日本の自動販売機では水をジュースと同じ様な価格で売っており、世界で最も安全で良質な水道水を、わざわざ高価な浄水器に通して飲んでいる現状もある。

日本人は水に対して非常に敏感であると共に、世界で最も品質の良い無料の水の恩恵を受けている事に気づかない文化を持っている、世界一水に恵まれた民族であるという事がいえる。

良く考えてみると、日本の経済や産業、女性の社会進出、日常生活、ライフスタイル、レジャー、スポーツ等ありとあらゆる物に日本の水は貢献しており、全ての起源となっている事に気づく、そして水こそが豊かさの象徴であるという事に気づく。

そこで飲食店その他で“無料の水を思う存分飲んでもらおう”という事を、この実証事業のスタート地点とし、安心で安全でおいしい水がいかに大きな集客力となり得るかを証明し、それが大きな経済効果を生み出し、人々の暮らしを変え、喜びが生まれ、結果的に提案装置がいか

に素晴らしい物であるかという事を証明する実証事業を展開していく。

提案装置の普及に向けこの装置を使い、付加価値の高い飲料水を提供する実証事業を現地で行う事が、普及事業成功への王道であると同時に近道であると考える。

提案企業の持つ技術やノウハウを装置の製造販売のみに集約せず、広範囲に捉えた現地経済活動に参加し、活かす事で中小企業の海外進出へのビジネスチャンスともなる。

この実証事業は、まずケニアで開始する。理由はケニアの外食や飲料の単価は、日本とほとんど変わらない点である。また、ケニア人は新しい物が好きで好奇心旺盛である。日本贔屓な点も追い風となる。ケニアで外食すると注文してから料理が提供されるまで、非常に待たされる。その点も日本とはまるで違い、ケニア人の多くが不満を持っている。安全な水へのアクセスの解消になる。

普及実証事業概要

① ジューススタンド普及実証事業

小型店舗でジューススタンドを開設する。現地のマンゴーやオレンジ、パイナップル等のフルーツと提案製品の水、ソーダ製造タンク、冷却タンク等、提案企業の持つ技術をフルに活用してジュースを作り販売する。また、店舗に太陽光パネルを導入する事を検討し製造コストの引き下げを行う。ジュースを注文した客へは水を 1 杯無料とする。現地で生産される果物の 4~6 割が廃棄されているという情報を得ており、マンゴーやオレンジは 30Ksh～40Ksh/kg で販売されており味も良い。フレッシュジュース専門店は無く、カフェで提供している物も市販品で輸入品が多いので、市場に与えるインパクトが大きい普及実証事業となる。

② カフェ・レストラン普及実証事業

カフェ・レストランの需要は非常に高い。ケニアの平均所得は日本の 1／20 と言われているが、都市部でも郊外でもレストランやカフェで一般的なメニューを見ると、1 品 500~800Ksh で、日本とほとんど変わらない。ケニアの地価、食材、人件費等を考慮すると、1 品あたりの原価率は日本の約 1／2 と予想出来、ある程度の集客が見込めれば収益率の高いビジネスであると言える。また、オーダーしてから料理が提供されるまで 15 分～30 分かかり、オペレーションやサービスがいいとはいえない状況であるので、これらを改善する事でさらに評価は高まることが予想出来る。

カフェ・レストランで提供する水は日本と同じく無料とし、料理に使用する水は全て提案製品の水を使用する。

現地カフェ・レストランの現地パートナー候補は 2 つあるが、諸条件を考慮し選定する。

③ ランドリー普及実証事業

ケニアの白物家電の需要実績（2007 年）は、電子レンジが 4 万 6,000 台、冷蔵庫が 1 万 4,000 台、洗濯機が 5,000 台、電気水飯器とルームエアコンが 4,000 台である。

現在、富裕層を中心に白物家電の需要は伸びているものの携帯電話やパソコン、テレビの需要に比べれば白物家電の伸び率は低いと考えられる。
特に洗濯は水汲み同様、主婦や家政婦の仕事という認識が強く、室外の洗濯場で手洗いするのが当たり前という風潮が払拭出来ていない。理由として考えられるのは、洗濯機は電気と水道両方が必要な事を含め現在の居住環境では置く場所が無いといった点がある。洗濯機を持たない家庭は、シャツや下着等の衣類を戸外の洗濯場で手洗いするか、アパートでは共同洗濯場、農村集落等では河川で行っている。

水汲み同様、洗濯は女性にとって重労働であると共に白い衣類を洗濯しても白くならずに黄ばむ事が多いという不満がある。これは水道水を使用しても同様である。また、最も重要な問題は洗濯の排水である。し尿は別として、いわゆる一般生活排水の中で、最も河川や湖水の水質の悪化原因は洗濯排水である事が予想される。洗剤の成分調査も必要だが、日本で過去に起こった琵琶湖の水質悪化原因も洗剤による水質汚染であった。

そこで提案製品の水を使ったランドリー事業を展開する。事業開始当初は日本にある無人のコインランドリー様式ではなく、管理者を 1 人置いた店舗とする。洗濯排水については合併浄化槽等の浄化設備を備え、排水処理対策を取った設備の普及実証事業とする。ランドリー施設の利便性と集客力により、河川や室外での洗濯と、排水の垂れ流しを食い止められる事を実証し、よりよい住環境の提案を行う事業とする。

ケニアのクリーニング代の相場はスーツ上下で 900Ksh 前後、夏物ジャケットとパンツで 500Ksh 前後と決して安くないので、洗濯機を使い白くなるのであれば利用したいと思う消費者は多いと考えられる。1 回の利用料金は、洗濯機（10 kg）が 200Ksh、乾燥機（10 kg／20 分）200Ksh を予定する。提案製品と雨水タンクを設置し電力で浄化する設備を置く。電源は太陽光パネルと充電システムを採用し、電気の無い地域、あるいは送電設備に遠い地域でも事業展開が行えるようにするとともにランニングコストを抑える。
ここでも利用者には無料で飲料水を提供し、①や②の普及実証事業との複合展開も計画する。

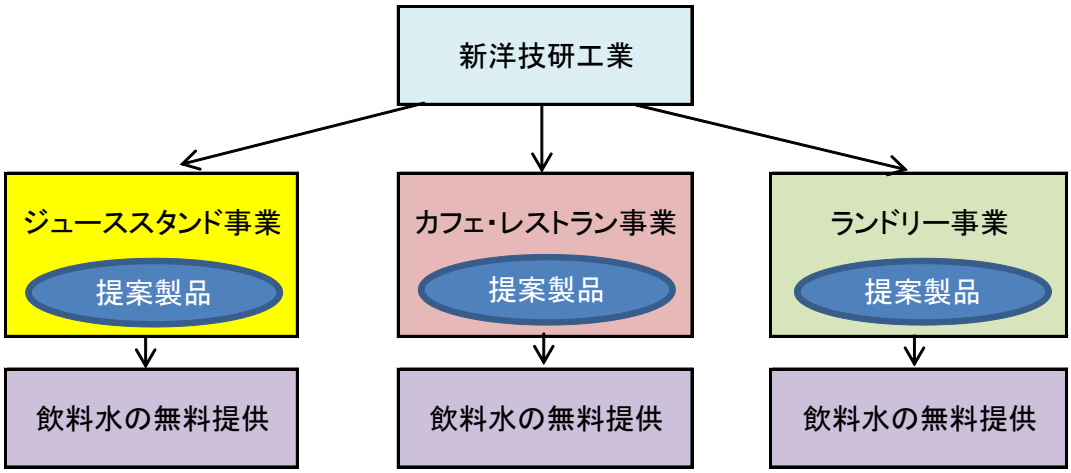


図 2-6　普及実証事業の概要

2-4-3　売上規模の想定

店舗の事業展開は、まずケニアで行う。売上は 1 店舗当たりの事業売上とする。提案製品の設備は 1 店舗に 1 台とする。

ケニアの平均所得は日本の 1／20 と言われているが、都市部でも郊外でもレストランやカフェでメニューを見ると 500~800Ksh で、日本とあまり変わらない。需要は相当高いことは確認されており、両国での現地での調査での状況を踏まえ、以下の通り事業を展開することによる売上規模を想定する。

表 2－2　想定する売り上げ規模

（金額：百万円）

国	事業	区分	初年度	2 年目	3 年目
ケニア	販路確立による事業	売上高	5	8	15
		台数	5 台	8 台	15 台
	ODA を含む政府調達	売上高	5	15	20
		台数	5 台	15 台	20 台
エチオピア	ODA を含む政府調達	売上高	5	10	15
		台数	5 台	10 台	15 台
東アフリカ共同体諸国への輸出	販路確立による事業	売上高	－	－	5
		台数	－	－	5 台
小計	販路確立による事業	売上高	5	8	20
		台数	5 台	8 台	20 台
小計	ODA を含む政府調達	売上高	10	25	35
		台数	10 台	25 台	35 台
	合計	売上高	15	33	55
		台数	15 台	33 台	55 台

※金額は提案装置本体金額（概算）とし、付帯工事、オプション品等を含まない

２-５　想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール

2-5-1　地元パートナー確保の見通し

【エチオピア】

エチオピアでは、民間向けに販売する事を当面見合わせることになるため、ビジネスパートナーや販売代理店の確保や選定は積極的に行わない。政府機関や自治体等への広告活動は地元

NGO の GTF やアフリカ理解プロジェクトと連携し、提案製品の普及効果やニーズ調査等を行いながら進めていく。

【ケニア】

普及実証事業を展開する事で、広告効果が得られ、現地パートナーの獲得は容易になると考えられる。

現時点のパートナー候補は、現地で貯水タンクの設置工事を依頼した建設会社 LINMOND INVESTMENT CO.LTD である。代表者 Jeorge Ogendo 氏によると、現在ケニア全般にてビルやホテルの設計、建設を手掛けており、今後、設計時に飲料水や排水処理のシステムの水処理を盛り込んだ建造物が有効であるという事であった。LINMOND INVESTMENT CO.LTD の設計する商業施設やビル、ホテルについて提案企業と打合せの上、雨水タンクシステムと提案製品使用した浄水システムの設計協力を行い、前向きに検討するという事で合意した。これには現在のケニアの配水、給水管の品質や素材、仕様、メンテナンス状況等の調査、下水道の状況に応じた排水処理システム、再利用システムの可能性調査等が必要と思われ、トータルのシステム提案を行う方向で事業展開を進めていく。また、販売および販売後のメンテナンスについても、LIMOND INVESTMENT CO.LTD を主体とする企業で構成する方向である。

その他の候補として考えられるのは、水道局から民営化されたウォーターカンパニーである。キスムでのデモンストレーションに立ち会った水・灌漑省水資源局長 John Rao Nyaoro 氏は、ウォーターカンパニーへの販売可能性が高いとコメントしており、半官半民的な組織ではあるが、Nyaoro 氏の推薦を取り付けることで、有力なユーザーおよび販売代理店となりうる。

次に、ODA を含む政府調達を視野に入れた場合、キスムにある Lake Victoria South Water Services Board（LVSWSB）がカウンターパートとして有力である。CFO の Eng. Moses O. Agumba 氏が提案製品に強い関心を持っており、農村地区にていくつかのモデル事業を行った後、農村地区の集落に提案製品の管理委員会を設置して（すでに水資源管理委員会がある場合はこの委員会に対して）提案製品及び貯水タンクの管理運営を実施する方法を提案された。したがって、LVSWSB をパートナーとし、共同事業を展開する方法が考えられる。

いずれにせよ今後さらに進んだ実証事業展開を行う過程で、現地パートナーの選定を行う。

さらに販売台数の増加が見込まれれば、現地での販売子会社を設立する。この場合であっても、現地のビジネス事情に精通したパートナーが必要であり、アドバイザーとして参画してもらうか販売責任者として雇用する。なお、現地の国際会計事務所 Grant Thornton によると、ケニアでは会社設立は簡単であるため、国外から現地に進出する場合であっても、支店開設を経ずに進出してもコスト的にはあまり変わらないとのことである。また、制度上ジョイント・ベンチャーを設立する必要もない（注：エチオピアでは、卸売の会社を設立する場合、現地の会社とのジョイント・ベンチャーしか認められておらず、外資企業の出資比率も最大 49%となっている。

さらに、販売促進やメンテナンス等を通じて現地で品質に関するノウハウを蓄積した人材が育てば、ノックダウン方式による製造を現地で行うことを検討する（キスムまたはモンバサを

想定)。現地で製造することで、関税や製造コスト引き下げ、低価格化を実現する。これによりタンザニア、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジといった東アフリカ共同体諸国への輸出を行うことが可能となる。また、現地ニーズに対応する為、タイムリーに提案製品の仕様変更、機能追加等を行い、さらなる普及につなげる。

2-5-2　具体的なスケジュール

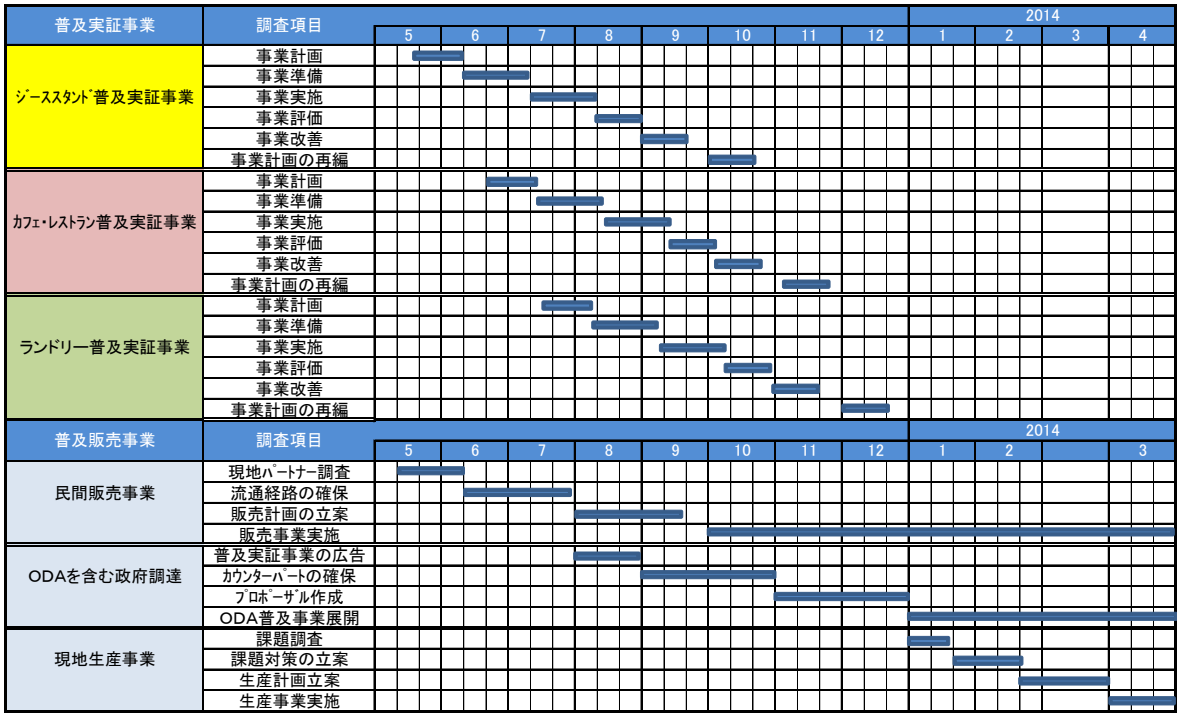


図 2-7　スケジュール案

2-5-3　国境を越えた民族連携の可能性

前述（1-1-3　経済の概況）のように EAC 加盟国であるケニア、タンザニア、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジは、将来的に地域統合を目指しており、さらに南スーダンが加盟を申請中である。これらの国はいずれもビクトリア湖を水資源として共有する国であり、ビクトリア湖の環境保護、水資源確保、水質浄化等の課題について共通意識を持っている。今後、これらの国の水資源開発の方向性が全て一致するとは言えないが、本件技術やシステムがケニアで取り入れられ、安全な飲料水の確保や湖の水質浄化等について評価を得られれば、EAC 各国に情報が発信されるものと考える。まずケニアでこの技術やシステムを構築し、実証を重ねる事で、今

後の他国間連携の躍進に寄与すると考える。

２-６　リスクへの対応

2-6-1　総合的リスク

【エチオピア】

歴史的に他国から制圧、植民地化されなかったプライドと、植民地化されなかったために他国に比べ発展していないという観念がコンプレックスとなり、複雑な感情を抱えている文化人が多いという印象を強く受ける。また、政府関係者からの発言にも同様の印象を受けた。

こうした国民性もあり、農山間部や遊牧民層の生活様式や習慣を見た限り、水は非常に貴重品で大切に使うという意識は伝わってくるが、安全な水に対する知識の乏しさや、生活改善に対する意欲の無さを同時に感じる事ともなった。

それはこの国の貧困という最も大きな問題の存在が、人々の心をそうさせているのではないか、という印象を持つ。水資源問題の課題解決には、長期的な視点から見て、地域住民の努力や協力が不可欠だと考える。しかし、この国の貧困問題が、水資源確保に最も困窮している人々の自立意識や改善意識の欠如をまねき、努力や協力に対し無関心であると実態につながっている。この事は普及促進を図る立場にある者達にとって最大のリスクといえると同時に、“安全な水資源の確保”により、低所得者層に対する生活改善意識改革の、草の根的活動になるのではないかと考える。

【ケニア】

・二国間問題

エチオピアは水資源の確保をするために、既に第二ダムを完成させているが、更なる水資源の確保と水力発電を目的にギベ第三ダムの建設を行っている。

慢性的に水の確保に大きな問題を抱えているエチオピアとしては、このギベ第三ダム建設は当然の政策であり、決断するにあたり躊躇する理由は全く存在しなかったであろう事は容易に予想される。

また、この計画が実施されるにあたり、どういった影響が出る可能性があるか？という点について深く考察、検討されたとも思えないが、計画では第三ダムで発電した電力をケニアやスーダンに売電する予定であり、ケニアがエチオピアに対して異議申し立てをした公の事実もないようである。

しかし、エチオピアを流れる川を水源とする北ケニアの湖（特にトゥルカナ湖）の水位は、このエチオピア第三ダムの建設に伴い、現時点で既に本来の水位から 30～40m減少している。このまま北ケニア各地の湖の水位減少が続けば、湖周辺で生活する人々の生活は成立しなくなるのは明らかである。

トゥルカナ湖周辺に住むイルモロ人は、「湖が枯れれば私たちの生活も枯れてしまい、種族

は絶えてしまう」と述べている。

本課題については、北ケニア開発省が対応し対策を検討しているが、アフリカ諸国はどこも水資源の確保に困窮しているので、外交的に問題を表面化させるわけには行かず、技術的な解決策や打開案も現状では見出せていないので、北ケニア開発省、水エネルギー省ともに苦悩を抱えている。現在、有効と思われる具体的な対処手段がないことから地域住民への対応にも苦慮しているのが実情である。

今後、北ケニアのみならず、ケニアの他地域でダム建設に伴う影響や、水位減少の傾向が強まれば、二国間において国際問題となる可能性もあり、国民感情として大きな不平不満を持たざるを得ない危険性も否めない。

この問題は現時点において北ケニアへの影響という範囲であるが、ケニアの水資源の 1 つといえるエチオピアを主流とする河川問題に対する政策が、今後ケニアにどういった影響を与える可能性が考えられるのかという点を調査検討する必要があると思われる。

その結果や内容により、両国間、もしくは国民感情に大きな軋轢が生じるリスクを緩和、低減させる可能性が生まれてくると期待感を持っている。

・周辺国と比べた当該国の水資源確保の競争力と課題

エチオピアは、現在ギベ第三ダムを建設中であるが、一説によると進捗率は 10%程度で、完成にはこの先長い年月を要すると言われている。

現時点での安全な飲料水へのアクセス率は、エチオピア 44%、ケニア 59%と言われており、エチオピアはケニアより深刻な状態である。エチオピアの安全な飲料水へのアクセスを阻害している要因として、特にオロミア州にみられるようなフッ素濃度が高い水が存在している事が大きく影響している。これに対しては有害物質を除去する水処理技術を取り入れなければならないという課題がある。

いずれにせよ国際間での水資源確保の競争力という点では両国ともさほど変わらず、一応に低いという事が言える。

国内に現存する水資源の有効利用をどのように進めるか、という点では雨水を利用した上水道普及事業が最も現実的な政策であると考える。なぜなら両国とも河川や湖、ダム等の整備が十分でなく、水源そのものが不足している。また、雨水は適切なタンクに溜めれば、土壌からの有害物質の溶出や、生活排水の混入が避けられ、比較的良質な水源となるからである。

両国の首都における年間平均降雨量を比較するとエチオピアのアディスアベバでは 1,179 mm、ケニアのナイロビでは 722 ㎜と、ナイロビの方が 38%も少ない。ちなみに東京は 1,528mm であり、ナイロビの 2 倍以上にあたる。

ナイロビでは深刻な水不足に陥り何日も給水制限が続いた経験がある。一方、1 年に 2 回ある雨季には乾季の約 2 倍の降水量があり、水害が頻繁に起こっている。これは地方でも同様であり、雨季には道路や家が水没する被害が頻繁に起こる。また、エチオピアでも雨季には同様の被害がある。この点から雨水を水資源の確保として考え、治水対策と共に推進していく必要がある。大規模な雨水利用としては雨水の排水経路の状況把握と河川氾濫の状況把握と整備計

画、小規模では各公共施設、商業施設、ビル家庭等における雨水タンクの整備と、浄化設備の設置を行う事である。

先進国における上水道事業は、水道料金の徴収という形で完全に維持出来ている事業である。しかし上水道普及の初期段階では膨大なコストと時間を要すため、国家的インフラ整備という意識が無ければ実現するのは難しい。だが、一方で上水道が普及し水道料金徴収制度が出来る事で、国民生活の実態が把握出来たというメリットがあった事も事実である。これらの事柄を認識し、雨水利用を含めた上水道普及事業を推進する事が重要である。

2-6-2　社会的配慮

【エチオピア】

メテハラ市、ベセカ湖の水位変動の原因や因果関係については、政府が行った灌漑事業に原因があるのではないかという噂が流れているが、この点について言及するのはタブーとされている。

【ケニア】

Ketepa (Kenya Tea Park) の街はかつてブルックボンドという名で、その名のとおり茶葉の生産を行っているが、この一帯はほぼ全てがイギリス資本かインド資本の茶畑、サトウキビ畑で占められている。この地域は、歴史的な背景からも様々な軋轢があり、ケニア人とうまく付き合い、仕事を円滑に進めるためにはこの界隈にはあまり関わらないようにするのが得策である。

2-6-3　技術的リスク

【エチオピア】

1 章で示したデータにあるように、エチオピアは有害物質を含む水源が存在する。原因は鉱山より有害成分が溶出したと推察されるが、これらフッ素や硝酸塩等の有害物質を含む水源が多いことが、安全な水資源確保を困難にしている。中でもオロミア州地域に多いとされているが、今後エチオピア全域で、精度の高い水質検査を実施する必要がある。

特に問題となっている、フッ素除去に関する技術は、いくつもの方法が確立されていおり、提案装置の前処工程にこれらの有害物質の除去工程を組み込むことで安全な水資源の確保は可能となるが、そのためには現地の汚染原水で実証試験を行い、能力、精度、コスト、副産物の再利用等の検討を行う事が必要である。また、技術的にこれらをクリア出来たとしても設備コストやランニングコスト等の負担が重く、経済的課題を有す同国で実現性があるかどうかをまず検討しなければならない。

【エチオピア・ケニア】

両国の簡易水質分析や目視でも分かるとおり水資源そのものに懸濁物質が多く含まれる地域が多数ある。濁度の高い水源を飲料水とする住民はそれをバケツ等の容器に溜め、自然沈降を待って上澄み水を飲んでいる。提案製品は濁度に応じ、原水より得られる処理水と濃縮水の

バランスを各バルブ調整により変え、濃縮水を増やすことで濾過膜の目詰まりを回避し、濾過膜のメンテナンス頻度を少なく出来る機構を取っている。しかし濃縮水を増やすと、処理能力が低下し、結果的に想定した処理水量 1,000L／hr は得られなくなる。

また、濾過膜の目詰まりを解消する逆洗機構が付いており、濾過処理と逆の水の流れを膜に与える逆洗を、定期的に行う事で目詰まりを解消出来る機構がついており、逆洗の定期設定は、各水源の水質状況に合わせ、何リットル処理したら、何分逆洗作業を行うという現地確認が必要となる。

これらを現地の人の手で行えるようにするには現地毎の作業マニュアル作りと現地管理者の養成、指導が必要となる。これについては具体的設置場所の選定と並行して進めなければならないが、現地管理者の獲得が困難な地域や現場については、濁度を下げる前処理工程の追加や、太陽光パネルの採用による電動化、自動化が必要にあると考えられる。

2-6-4　企業経営におけるリスク

本製品普及事業の展開において（特に ODA を活用しない場合)、想定される最大の企業経営上のリスクは、資金繰りである。現地に拠点（支店または子会社）を設け企業自ら事業展開を行う、あるいは現地でパートナー（販売代理店）を見つけパートナーに販売ライセンスを与える、いずれの方法にせよ、1 台 1,000 千円相当の提案商品が数十台単位で受注出来る程度に事業展開が進むようになると、当初は原材料調達や人件費増加、さらに自ら拠点を設ける場合はオフィスレンタルや現地での販売活動の費用など、相当の初期投資が必要となる。対して、販売による資金回収までは、数ヶ月から数年要することが予想される。与信情報や回収条件も、信用調査会社の情報に頼るというより、経験に頼ることになる。特に資金力のない顧客にリース方式で販売した場合は、リスク分散のスキームを検討しない限り、資金・金利負担及び貸倒れを含む回収不能リスクは企業自ら負担することとなる。当初数年間のこれらの負担は 30,000～50,000 千円と算定され、中小企業にとっては本業に影響を与えるほどのインパクトがある。

この資金繰りリスクには、取引銀行から追加の借入金を確保する、中小企業進出支援ファンドを見つけ出資を仰ぐことで対応することになる。資金力のある販売代理店をパートナーとすることも重要である。さらに、マイクロファイナンスのスキームを考案し、現地金融機関から現地顧客にファイナンスすることで、企業の資金・金利負担を軽減するような方法もあると考えられる。

このほか、中小企業において、新規事業立ち上げることで、既存事業の業務に支障をきたすリスクが発生する可能性がある。つまり、新規に専業で販売や製造を担当する従業員や事業責任者を確保しない限り、既存事業と新規事業が兼務で行われることになり、業務プロセスの違いによる混乱、生産ラインの不足、経験不足からくる過剰労働等といった、既存の製品・顧客に影響を与えるような状況が企業内部で発生する可能性がある。

これらリスクには、トップマネジメントのリーダーシップにより、組織内で事業の意義や目的を明らかにし、事業計画を従業員と共有することで、全社一丸となって新規事業に取り組む体

制を構築することで対応することになる。

2-6-5　経済的リスク

本調査を踏まえ、基本的に当該普及事業に伴う大きな社会経済リスクはないと判断するが、ウォーターカンパニーやウォーターキオスク等、水関連業者との軋轢が生じる可能性はゼロとは言えないのも事実である。

“安全な水資源の確保”問題は、エチオピア・ケニアともに深刻であり、上下水道普及促進のため、たとえばエチオピアではダム建設による水源確保、ケニアでは水道局民営化による上水場施設の増設といった事業が計画・実施されており、上水道の普及率上昇がはかられている。また、ケニアのキスムで調査したところ、各住宅にまで水道管の行き渡らない市街区周辺地区（スラム地区など）にウォーターキオスクを設置して、浄水場を運営するウォーターカンパニー（民営化された水道局）からここまで水道管を整備し、地域のコミュニティーグループなどにライセンスを与えて（当該グループは水道局にライセンス費用を払う）水道水を販売させている。

ウォーターキオスクでは、20 リットル 5Ksh で個人に販売している。このように、市街区周辺では、スモール・ビジネス的な要素を取り入れた普及が行われている。さらに、これらスラム地区の周辺地や地方のタウンレベルでは、個人の仲買人や事業者が、各居住地に水をデリバリーする役割を果たしている。これには、ウォーターキオスクから水を買い 20 リットルジェリ缶につめ、手押し車で販売するケース、またタンクローリーをウォーターカンパニーに持ち込み、水道水を買う、あるいは川の水をタンクローリーで取水し簡単な浄化後に販売するというケースがある。つまり、浄化された水の普及率は依然低いとはいえ、国の事業や実情に即した形で事業・活動をし、生活基盤にしている人々がいるというのが実態である。　従って、これらとのコミュニケーションに配慮し、場合によっては業務提携や部分的もしくは限定的な利益供与などを含む連携事業の模索が必要だという事をあらかじめ認識しておかなければならない。

これらの企業や団体と良好な関係を築くことにより、提案製品の本格普及に至る過程においてもウォーターカンパニー、ウォーターキオスク、水関連事業で生計を立てている個人事業者に悪影響を与えない配慮をし、むしろ補完関係を築く方向で進める事が必要である。いずれにせよ水を管理している行政やウォーターカンパニー等の機関、団体に対し、事前に本事業の意義を説明し、本事業展開を進めることとする。

なお、スーパー等で販売している、ボトリングされた水に関する利害関係者とは、提案製品普及に当たって競合関係になる事もあるかもしれないが、ボトリングを行う事業者は一定規模以上の企業であり、これら企業との競合は、むしろ健全な市場獲得競争となることから当該競合について社会経済的な観点からのリスクはないと考えられる。

第３章　製品・技術に関する現地適合性の検証

３-１　製品・技術の紹介、試用、実証・パイロット調査の概要

【エチオピア】

これまでのところ以下に示すオロミア州の 3 地域において製品・技術の紹介、使用、実証調査を行った。取水した水は AAWSA の水質検査局に提出し水質検査を依頼した。

1. オロミア州（ダレ地区（Dale）、カーサ地区（Carsa））

（1）日時：2013 年 1 月 9 日(水)14:00～17:00

（2）調査概要：湧き水、河川での取水及び現地視察、地元住民への聞取りなど

（3）調査内容：

調査地域は、現地業務委託先であるアフリカ理解プロジェクトが現地で提携している NGO「GTF」のプロジェクトサイトである。同地域は、アディスアベバ州とオロミア州（日本とほど同面積）の州境に近い農村地帯。人口は 3 年前の調査で約 23,000 人、3,000 戸。住民の多くは農業に従事しており、主にテフや小麦の収穫及び家畜により生計を立てている。

オロミア州水道局の管轄地域であるが上水道は整備されておらず、住民の飲料水及び生活用水は山からの湧き水及び河川水に依存して生活している（井戸も近隣には無い）。近隣で南アフリカのデベロッパーが実施中の高級住宅街建設事業（現在 1,000 戸を建設中、最終的には 5,000 戸を建設する予定）のあおりを受け、同地域から国により強制立退きを余儀なくされた住民が移転してきており、住民が増加する中で水問題もいっそう深刻化している。電気もガスも無く、住民は薪を山から広い調理用及び灯りとして利用している。

（a）取水ポイント 1：ダレ地区サムカ川（Sanka River）

近隣住民は同河川から生活用水及び飲料水、家畜の飲料を取水している。取水に際しては 20L 程の容量があるジェリ缶により河から直接取水している。住民は持ち帰った水を浄水せず直接飲んでいるとの由。乾期（3～5 月）は水量が減るため、住民は後述する山上の湧き水をポンプでくみ上げ補充している。

図 3-1　調査地の状況（オロミア州ダレ地区）

（b）取水ポイント 2：カーサ地区湧き水取水所 1

サンカ川近辺から未舗装路を山に向かって上り、車が入れない地点から 500m ほど丘を下り離れたところにある湧き水の取水所。水は主に飲料水及び調理用水として利用されている。生活用水は近隣を流れる河川水を利用している。道は土と岩がむき出しになった悪路。住民はジェリ缶を手持ちあるいはロバに積んで運んでいる。取水圏はおよそ 500m 程度とのこと。運んでいるのは主に女性及び子ども。湧き水の量が非常に少なく取水に時間がかかるため、住民は順番にジェリ缶を並べておきその場を離れている。飲料水は簡易浄水されているとのことだが、大腸菌などのバクテリアの除去はされていない可能性が高い。

図 3-2　調査地の状況（オロミア州カーサ地区）

（c）取水ポイント 3：カーサ地区湧き水取水所 2

上の地域から更に山側にある飲料水及び調理用水の取水所。大きな平原に流れるタフォ川（後述）沿いに設置されている。取水ポイント 2 と同様の形で取水されている。

図 3-3 調査地の状況（オロミア州カーサ地区タフォ川沿い）

（d）取水ポイント 4：カーサ地区タフォ川（Tafo river）

取水ポイント 3 沿いに流れる河川。主に生活用水及び家畜の飲料水として利用されている。乾期には水量が極端に少なくなるが、雨期には水があふれ住民の生活や衛生、農業に悪影響を与える。

図 3-4　調査地の状況（オロミア州カーサ地区タフォ川）

（e）住民への聞き取り調査：

取水ポイント 4 のカーサ地区タフォ川近隣に暮らす住民に水事情について聞き取り調査を行った。同住民は 1 家族 6 人構成（夫、妻、祖母、子供 3 人（9 歳、7 歳、2 歳、全て男の子）。

- 取水は 1 日 2 回､朝 6 時と午後 1 時に行っている｡1 回に 25L のジェリ缶 2 缶で計 50L、合計 100L を取水している。
- 取水量は取水の時間帯は家庭毎に地域の水利用委員会により割当られている。
- 大凡朝取水した水は主に飲料水及び調理用水、午後の水は子供の風呂などの生活用水に利用。
- 取水を含め家の仕事はほぼ全て女性の仕事であり重労働。男性は農業に従事しており、時折手伝う程度。

図 3-5　住民の住居（オロミア州カーサ地区）

（f）所感：

- 同地域の住民は基本的に上記取水ポイント 1〜4 から持ち運ぶ水に飲料水及び生活用水を依存しているが、絶対的な量が少ない事、住民が増えている事から、慢性的な水不足に陥っている。こうした状況を補うために雨季にタンクに水を溜めておく等の処置は、村でも個々の家庭でも行っていない。
- 燃料用の木材利用のために山に生える木が伐採され、湧き水が減少するとともに、雨期の土砂流出や河川の氾濫などの問題が年々大きくなっている。
- 水を運ぶのは女性や子供の仕事であり、重労働。

2. オロミア州（ファンターレ地区）

（1）日時：2013 年 1 月 10 日(木)10:00〜17:00

（2）調査概要：湧き水、河川での取水及び現地視察、地元住民への聞取りなど

（3）調査内容：

調査地域は、現地業務委託先であるアフリカ理解プロジェクトが現地で提携している NGO「GTF」のプロジェクトサイトである。同地域は、首都アディスアベバから約 270 キロ東に位置するメテハラという町。主に遊牧民のカラユ族が住んでおりベセカ湖、およびアワシ川周辺で牧畜業を営んでいる。住民はアワシ川やファンターレ山脈からの湧き水を飲料水や生活用水に活用している。ベセカ湖の水はフッ素の量が多すぎるため、生活用水のみならず家畜にも使用出来ない。その上、湖の水量が増加しつつあり、メテハラ町は水没、浸水といった水害問題を抱えている。

（a）取水ポイント 1：ファンターレ地区ディブチ（Dibuti）

ファンターレ山脈の麓ディブチという地区の Dandi Gudina Primary School（ダンディ・グディーナ小学校）では、学校建設当初（2002 年）から約 400m の深さの湧き水を汲み上げて、生活用水、飲料水、家畜用水として利用している。水は温水のため一度冷ましてから利用。この辺りでは唯一の給水場だったため、周辺の住人も水を取りにやって来ていた。現在はサトウキビ農園のための水路が出来、多くの人が自宅に近い水路付近から給水を行うようになったため、あまりこの給水場までやって来ない。しかしながら水路の水は浄水していないため、住民たちの間で病気等の問題が発生している（この水路はアワシ川の水を引いて建設された）。

図 3-6　調査地の状況（オロミア州ファンターレ地区ディブチ）

（b）取水ポイント 2：ファンターレ地区メテハラタウン（Metahara town）

メテハラタウンはベセカ湖の北東部に位置し、溢れるベセカ湖（Lake Besoka）の水害を受けている町である。ベセカ湖は地下からの湧き水が水源である出口のない湖なのだが、2 年ほど前から湧き水の量が増加したため、町中に水が溢れ始めている。この原因としては、気候変動の影響や湖南部の灌漑からの過剰水の流入、近隣の水理地質の変化による地下水流入の増大、などの説が有力である。この湖の水はフッ素の量が多すぎて生活用水のみならず家畜にも利用することが出来ない。水には異臭があり、乾季になるとその匂いが更にきつくなる。GTF のオフィス、Dandi Gudina Secondary School（ダンディ・グディーナ中学校）は水没し始めており、中学校は閉鎖されてしまった。最近、新たに水路を建設し、増水し続ける水をアワシ川に流しているが、水量にたいして十分なサイズではないため、依然水が町中に増加している。以前は浄化処理を行ってから流していたが、現在はそのまま流している。隣国ジブチからアディスアベバへの幹線道路が水没したため、現在新たな道路を建設中である。

図 3-7　調査地の状況（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）

（c）取水ポイント 3：ファンターレ地区メテハラタウン近郊

メテハラタウンの西側に、アワシ川の水を利用した灌漑水路がある。辺りの農業用水として利用されている灌漑水路で、住民の生活用水としても活用されている（ただし、上述したとおり浄水していないため、病気等が発生して問題となっている）。遊牧民が定住し農業を営めるように、と建設されたもので、この辺りに住むカラユ族約 800 世帯に対し、1 人当たり約 2～3 ヘクタールの土地が提供され、農業を行っている（5 年以内に農業がうまくいかない場合は土地を没収）。しかしながら、この水路が建設されてからベセカ湖の水量が増加し溢れ始めているため、この辺りの水脈になんらかの影響を与えているのではないか、と言われている。

図 3-8　調査地の灌漑水路（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）

この水で浄水作業を試みたところ、多くの住民が集まってきた。水という最も関心の高い分野の問題のためである。凝集剤と浄水機を使用して浄水し、住民の方々に飲んでもらったところ、匂いもないし美味しい、とのこと。

図 3-9　実証・パイロット調査の様子
（オロミア州ファンターレ地区メテハラタウン）

（d）取水ポイント 4：ファンターレ地区メテハラタウンのレストラン
ホテルとレストランを兼業している店にて、取水を依頼。

（e）カラユ族の生活：
アワシ川水路の近くに住む遊牧民カラユ族の伝統的な家を訪問。遊牧するため、骨組み以外は全てその場で入手出来る資材を使う。周りに生えるススキのような草を利用して大体 1 週間ほどで出来上がる。乾燥・日差しの厳しい環境に適した作りになっており、窓は小さく、日光がほとんど入らない。時々草を変える必要がある。家のメンテナンス、水汲みが女性の重要な仕事である。

図 3-10　カラユ族の伝統的な家（オロミア州ファンターレ地区）

3. オロミア州（ズワイ湖及びその周辺及びランガノ湖）

（1）日時：2013 年 1 月 11 日(水)8:30～18:30

（2）調査概要：湖やその周辺居宅での取水、現地視察及び地元住民への聞取り

（3）調査内容

調査地域は、アジディスアベバの南 150～200km に位置する地域である。本事業の外注先の NGO である、アフリカ理解プロジェクト代表白鳥くるみ女史の協力により、地元住民の理解を得た上で、調査地及び取水ポイントを特定した。

（a）取水ポイント 1：ズワイ湖（Zuwai Lake）

ズワイ湖は、人口約 12 万人のズワイ市のほとりにある。ティラピアやナマズのほか、ジャペ（5～10kg）やバルバラス（1～4kg）といった魚が生息しており、漁師による漁の対象となっている。

ズワイ市には、湖の水を水源とした浄水場があり、中心地区の住民はこの水道水を生活・飲料水として利用している。他方、漁民（約 200～300 人）や中心地区に居住していない住民は、湖の水を直接飲料水としている。湖にある島に居住する住民（約 5 つの島にあわせて 3,000～4,000 人）についても同様である。

湖水ににごりはあるが、住民によると、直接飲料水としても大きな健康上の問題は発生していないとのことである。

図 3-11　オロミア州ズワイ湖の様子

（b）取水ポイント 2：ズワイ湖（Zuwai Lake）周辺居宅の井戸水

ズワイ市の浄水場には湖の水をくみ上げるポンプが 1 つしかなく、頻繁に故障することもあり（住民への聞き取り調査では 1 ヶ月に 4 回ほど水道水が止まるとのこと）、住民は各戸にある井戸から手で水を汲み上げて生活・飲料水としている。この井戸の深さは 5～8m と比較的浅いことから、湖の水と同じ水質と予想される。湖からの距離が近い居宅で取水した井戸は 5m であり、水の透明度は比較的高かった。

図 3-12　住宅の井戸水（オロミア州ズワイ湖周辺）

（c）取水ポイント 3：ズワイ湖（Zuwai Lake）周辺居宅の水道水

（b）と同様の居宅より取水

図 3-13　住宅の水道水（オロミア州ズワイ湖周辺）

（d）取水ポイント 4：ランガノ湖（Langano Lake）

Sabana リゾートの岸辺より取水。白鳥女史によると、ランガノ湖はエチオピアで唯一住血吸虫のいない湖であり、安全に遊泳することが出来るとのこと。また、ガイド兼ドライバーによると、近くには酪農家があり、布で濾して飲料水にしているとのこと。

図 3-14　オロミア州ランガノ湖の様子

（e）所感：

湖は、酪農家や遊牧民が家畜の水のみ場にしていることから、これらの糞尿が流れ込むだけでなく、生活排水もあると考えられる。また、寄生虫がいる湖も多い。

したがって、湖の近くで生活する場合であっても、浄水された水道水がない限り、その水を直接利用するのは健康上課題が残る。

エチオピアでの水質分析データ

調査を行った各取水ポイントの原水と、提案製品にて浄化した処理水をアディスアベバ上下水道局（AAWSA）水質検査局に提出し分析を依頼した。

付け加えるとエチオピアの分析技術、分析方法、分析機器等については日本の物とはかなりの差があり、分析結果は参考値という評価で判断する。

以下、原水の分析表と処理水の分析結果を図 3－13 に添付する。

非公開

非公開

図 3-15　エチオピアでの水質分析データ

【ケニア】

ナイロビ、キスム間ハイウェイ沿いの主要な町と湖周辺の簡易水質検査を行った。

ホテル、食堂、ガバメントウォーターサプライ等の水をサンプリングしたが、ほとんどの場合において、わが国の常識からすれば目で見て飲めないと判断出来るものであった。見た目に透明度が高いものでも匂いや味を確認した段階で飲める物は 1 つもない状況である。現地ではほとんどの場合においてこれらを煮沸して飲料にしているようであるが、簡易検査の結果からは煮沸だけで解決出来ない内容物も出ており、さらに厳密な検査は必要である。提案製品のテストはキスムを中心に行ったが、すべてのエリアであった質問は薬品を使用しているかどうかである。現在大部分の人々は煮沸と薬品で対応しているようであるが、その能力と、結果的に薬品を飲んでいるという事実に不安を持っている様子はあった。そのため製品の紹介をする際には、まず浄水する過程で薬品を使用していないということを伝え、順を追って濾過膜の役割を伝えた。処理水をこちらが飲んで見せれば次々に試飲し始めるので、ごく一部の疑心暗鬼な人々を除いてはほぼ説明の必要が無く、その透明度と匂いの無さと味の良さに驚くばかりという様子であった。手動のポンプに関しては、賛否両論と言う雰囲気はあったが、何処にでも電力があるわけではない事と、それなりの装置を追加することでコストが上がると伝えればすぐに納得し、積極的に自らポンプを動かしてみるなどしていた。提案製品を使った結果、変化が見られない程汚染された水はなく、処理水を飲用した結果、体感としても、当然、体調に影響することも特になかった。テストを行った各エリアで 100 人前後の人々がすぐに集まり、2 度訪れればまた新たな人々が話を聞きつけてくるため、定期的に決まったポイントを周りながらテストすることが出来れば、ポイント周辺の住人の反応を網羅することはそれほど難しくない。

湖、川、井戸、雨水の浄水を行った結果、当然湖、川での使用が最も効果的であった反面、継続するにはこまめなメンテナンスが必要でありこれに対する対応策を考案する必要がある。

主な製品・技術の紹介、使用、実証調査の概要は以下の通り。

1. ニャンザ州（ドゥンガビーチ）

（1）日時：2013 年 1 月 16 日(水)12:00～17:00

（2）調査概要：ビクトリア湖での取水及び現地視察、提案製品のデモンストレーション、地元住民への聞取りなど

（3）調査内容：

調査地域はケニア西部に位置するビクトリア湖。アフリカ最大の湖で、ケニア、ウガンダ、タンザニアの 3 国に囲まれている。ビクトリア湖のおかげで降水量が多く、トウモロコシや米といった農業がさかんである。また、ケニアの漁獲高の 85%がビクトリア湖で、ナイルパーチやティラピアといった魚を輸出用に漁獲している。しかしながら、ホテイアオイと呼ばれる水草の大繁殖により、水質の悪化、漁業の妨げなど、様々な被害をもたらしている。

図 3-16　ビクトリア湖のホテイアオイ

（a）取水ポイント 1：ニャンザ州ドゥンガビーチ

ビクトリア湖沿いの町ドゥンガビーチは人口約 500 人の規模の町である。湖畔のため水は豊富にあるが決して水質が良いとは言えない状態。ホテルから流れる生活汚水や産業排水による汚染、また大量に群生しているホテイアオイのせいで水質は年々悪化し、一部の住民を除いては飲料水、料理水はおろか、風呂にも使用しない状況である。中流家庭では民営の水会社から水道水をひいているが、低所得層は、共同水汲み場（同じく民営水会社により供給されている）へ出向き、ジェリ缶に入れて自宅へ持ち帰る。

図 3-17　ドゥンガビーチの様子（ビクトリア湖畔）

この場所でビクトリア湖の水の浄化作業を実施。始めはあまり人が寄って来なかったが、しばらくすると、子供から大人まで多くの住民が集まり、浄化した水を試飲した。フィルターの種類を変えて浄化し、飲み比べをしてもらったところ、活性炭フィルターを使用した水が美味しいという評価を得た。中には自宅からジェリ缶を持ってきて浄化作業後の水を持ち帰る人もいた。

この町では水道がある為、ビクトリア湖の水は使用していないが、田舎の方では直接ビクトリ

ア湖の水を飲料水、料理水として使用しているため、コレラのような伝染病が流行してしまうという情報を得た。

図 3-18　実証・パイロット調査の様子（ニャンザ州ドゥンガビーチ）

2. ニャンザ州（ Ramula Primary School）

（1）日時：2013 年 1 月 17 日(木)8:30～16:00

（2）調査概要：小学校設置タンクでの取水及び提案製品でのデモンストレーション、並びに校長先生等への聞取り

（3）調査内容

Ramula Primary School は、1930 年に設立された歴史ある小学校でキスム市街地より約 40km 郊外（車で約 1 時間）にある。クラスは 8 グレード（基本 6～7 才で入学）あり、生徒数は 440 名、教師は 8 名。保育所が併設されており、生徒数は 20 名。

稼動している水処理タンクが 3 つあり、雨季に、屋根に落ちた雨水を蓄えている。

図 3-19　Ramula Primary School（ニャンザ州）

乾季の後半ではタンクの水が枯渇するので、近くの river（3～5km）または stream（1km）まで歩いて取水に行くとのこと。もうひとつ、NGO により川からポンプアップする方式のタンクが設置されているが、ポンプが盗難に遭い、タンクが利用されていない状況である。防水シート等で雨水を集めることで再度利用が可能と思われる。

(1)　取水及びテストポイント：メインのタンク

小学校生徒の飲料水だけでなく、近隣住民の生活水としても利用されている。

図 3-20　小学校に設置されている水処理タンク

水処理装置のテストを手動及び電動（電源は車のバッテリー）で行い成功した。

濾過された水を先生・生徒･その他学校関係者等に試飲してもらったところ、好評であった。

図 3-21　実証・パイロット調査の様子（ニャンザ州 Ramula Primary School）

3.　ニャンザ州（キスム　Kibos/Nyamasaria 川）

（1）日時：2013 年 1 月 20 日(日)11:00～15:00

（2）調査概要：提案製品のデモストレーション、ギャラリーへの聞取りなど

（3）調査内容：

水エネルギー省の Nyaoro 局長の依頼により、ビクトリア湖に流れ込む川の 1 つ Kibos/Nyamasaria 川での浄水作業を実施した。また、Nyaoro 氏の自宅にある地下水汲み上げ井戸の水でも浄化作業を実施。

（a）取水ポイント 1：キスム東部　Kibos/Nyamasaria 川

キスム市の東側に位置し、ビクトリア湖に流れ込む川の 1 つ Kibos/Nyamasaria 川では、浄水場が原水として利用している場所のひとつである。原水輸送車が水を取水し、浄化作業を行い、配水する。配水時に利用するジェリ缶の衛生状況によって、浄水時の水質と、消費者に届く時の水質は異なる場合が多い。この川の上流には刑務所があり、下水道システムが整備されていないため、汚水が川に流れ込んでいる。そのため、川の水は大腸菌やコレラといった病原菌が含まれている可能性があるという。

Nyaoro 局長からの質問で、落水の圧力を利用して手動を自動に出来ないかという質問があった。

福島氏から、高さ 20m からの落水ならば理論上は可能、また、水車を作ることで、電力で動かすまたは水の力でポンプを動かすことが出来る、と説明した。

図 3-22　実証・パイロット調査の様子（キスム東部、Kibos/Nyamasaria 川）

（b）取水ポイント 2：Kolwa Central の Rao コミュニティ

Nyaoro 氏の自宅がある場所には地下 80m から汲み上げている井戸があり、その水で浄化作業を実施した。この井戸を、近くの住民約 1,000 人が活用している。この井戸水は飲料水として問題はないが、鉄分が多く含まれているため鉄の味と匂いがきつい。太陽光に当ててしばらく経つと、化学反応が起きて水の色が黄色く変わり、下部に鉄分が溜まるほど。浄化作業により、味・匂い共に鉄分を取り除くことが出来た。普段は発電機を使って地下水を汲み上げ、タンクに溜めて保管。近くの住民はそこへ水を汲みに来る。

図 3-23　実証・パイロット調査の様子（キスム、Rao コミュニティ）

4. ニャンザ州（Mbita 村ほか）

（1）日時：2013 年 1 月 22 日(日)12:00～16:30

（2）調査概要：提案製品のデモストレーション、ギャラリーへの聞取りなど

（3）調査内容：

キスムから車で約 2 時間半。ビクトリア湖に面した漁村 Mbita の湖畔で浄水作業を実施した。今まで調査実施地の中では最も水質が悪い場所である。

（a）取水ポイント 1：ビクトリア湖畔 Mbita 村

現地住民の依頼で、ビクトリア湖の湖畔に位置する漁村 Mbita へ訪問した（衛生環境改善で 2008 年には長崎大学と JICA が共同で調査に入っている）。ここではビクトリア湖の原水を飲み水として使っている人が多く、コレラ、大腸菌といった伝染病発生率が高い。この水を生活水として利用している人口は約 2800 人。飲む前に煮沸するか塩素系の薬品を混ぜて消毒してから利用している。ただし、手を洗うのも料理をするのも同じ水のため、煮沸や塩素系薬品だけでは生活利用水としては不十分な水質である。トイレの数が少ないため住民の多くは野外で行う。そのため、雨が降ると排泄物がビクトリア湖に流れ込み、更に水質を悪化させる。この辺りで飲料可能と言われる水は、NGO が掘った井戸水のみ。ジェリ缶 1 つで 3Ksh。失業率が高いらしく、ギャラリーの人々から金銭の要求、仕事の要求が明らかに多かった。

図 3-24　実証・パイロット調査の様子（ビクトリア湖畔 Mbita 村）

5. ニャンザ州（キスム Dewchurch hotel）

（1）日時：2013 年 1 月 24 日(木)11:00～14:00

（2）調査概要：水処理機のデモストレーション、ギャラリーへの聞取りなど

（3）調査内容：ホテルにおける水処理のデモストレーションおよびホテル従業員への聞き込み

（a）キスムの中級ホテル　Dewchurch hotel

キスムの中級クラスのホテルにて、提案製品のデモを実施。オーナーおよび従業員に処理水を飲んでもらった。オーナーの意見としては、一般的にボトルウォーターが一番クリーンだと思われているため、水道水が飲めると言っても宿泊客は喜ばない。また、コーヒーやお茶に使う水は、既存の浄水機を使っているため必要ない。むしろランドリーにおける需要が高いのではないかという情報が得られた。ケニアではクリーニングを外注すると、コストが高い上に他の洗濯物と一緒に洗うため嫌がられる。ホテルでは大抵白いシーツやカバーを使用するが、キスムの水では黄ばみやすい。オーナー自身、自宅用洗濯機にも水処理機を使用したいとのこと。従業員（水道水が家庭にあるクラスの人々）の意見としては、小さいサイズの水処理機を家庭用にぜひ販売して欲しいとのこと。

図 3-25　実証・パイロット調査の様子（キスム、Dewchurch hotel）

水質分析データ

調査を行った各取水ポイント 1～5 の原水と、提案製品にて浄化した処理水の分析結果を添付する。

表 3-1　ケニアにおける取水ポイント別水質分析結果

非公開

図 3-26 原水画像（左）と処理水画像（右）

6. キスム、Jactone Rang'uma 新知事との会談及び視察

（1）日時：2013 年 2 月 7 日(木)12:00～16:30

3 月 19 日（火）22 日（金）23 日（土）

（2）調査概要：提案製品のデモ、本事業及び今後の展開に係る協議、今後の事業展開におけるプロジェクト候補地域の同行視察など

（3）内容：

本年 4 月に行われた大統領選挙に併せて憲法改正が行われ、その中で地方分権化促進の一環として、従来県（Province）単位に分かれていた行政区を、47 の郡（County）単位へと細分化する改訂が行われた。キスムも従来ニャンザ県（Nyanza Province）の一市であったが、この改訂によりキスム郡（Kisumu County）としてより独立した権限を有することとなる。

新たに知事に就任した Jacktone Ranguma 氏に就任前より数度に渡り当方の事業概要や今後の方向性について協議していたが、知事の就任後の重点政策の 1 つである安全な水供給及びビクトリア湖の水質改善という課題に沿ったものであり、是非とも積極的な協力をお願いしたいとの要望が寄せられた。

本事業を展開する際の候補地域の視察に知事自らが同行される中、その 1 つであるキスム北区（Kisumu North Ward）の Osiri という地域の Katuk 村において、偶然にもつい最近孫娘がワニに襲われ死亡したという老女に話しを聞くとともに、被害に会った場所を見ることが出来た。同地域では年間約 120 名がワニの被害にあっているとのこと。そうした被害のため、住民が恐れてあまり湖に近づかなくなり、取水を専ら遠く離れた井戸に依存しているとのこと。

図 3-27　Katuk 村が面するビクトリア湖の取水ポイント
（少女がワニに襲われた地点。写真右、緑の服の女性が被害者の母親）

7. シアヤ、Ramula Primary School への地球儀タンクの設置

（1）日時：2013 年 2 月 17 日(日)～3 月 1 日（金）

（2）内容：

日本より輸送した地球儀タンクを現地に以下の通り設置した。大統領選挙の影響により設置後の実証を行うまでの準備に至らなかったため、今後ろ過上水装置との組み合わせによる実証事業を行う予定。

図 3-28　貯水タンク設置場所の基礎工事及びタンク仮設置状況（Ramula Primary School）

３-２　製品・技術の現地適合性検証の結果

3-2-1　価格

提案製品は継続的使用を目標とする為、耐久性のあるステンレス、アルミ部品を中心に構成されている。またあらゆる事態に対応出来る為に構成部品点数も多く、量産化を進める前段階では、100 万円を超える価格となる。

膜の流量継続をサポートする逆洗機能もポンプを追加使用すれば現時点での想定機種でも、5~6 万円の費用加算が必要となる。なお、今後現地での試験検証結果を検討し追加試験の結果により、耐久性向上を含め、部品点数や機種も大きく変わる可能性がある。今後、構成する部

品が決定すれば、量産化によるコストダウンを目指す。
受水槽等タンク類については、必要水量により大きさが変わる為、その都度ごとの価格検討となる。

図 3-29　提案製品

3-2-2　耐用年数

提案商品の構成部品は大きな物理破損がなければ消耗品を除き、メンテナスを行えば 7～10 年と判断している。消耗品としては膜モジュール、プレフィルター、活性炭素フィルター、ポンプ、ホース類である。膜モジュールについては、薬品洗浄を定期的に行い使用が可能で、その耐用年数は、水質にも左右されるが 3~5 年である。フィルター類の交換頻度は水質による。

タンク類は耐久性の高い FRP 製を検討。サビ等の発生もなく、対腐食性も高い為、長期使用が可能である。

3-2-3　利便性

提案装置の運転に必要なポンプを手動とし、電源、燃料がない状況でも運転が可能とした。また、従来の濾過装置が、交換頻度の高いフィルター膜を使用しているものが多いことに対し、今回採用している、濾過膜モジュールは薬品耐性が高く、繰り返し再利用が可能な物を採用し、消耗品交換頻度を下げた。

3-2-4　商品のイメージ

・薬品を使わずとも無菌で安全な水が提供出来る浄水装置
・電気のないところでも使え、移動も出来る浄水装置
・コンパクトなボディーで能力が高い浄水装置
・簡単操作でスタイルいい浄水装置
・長期間使用出来、メンテナンスも容易な浄水装置
・ランニングコストが安い浄化装置

3-2-5　改良変更点について

① 処理水流量を上げる為、濾過膜モジュール、プレフィルターを増設改良した装置により本実証試験を行ったが、懸濁した原水を処理する場合、プレフィルターの洗浄、濾過膜モジュールの薬品洗浄頻度が上昇する為、懸濁した原水を使用する場合、原水の 1 次処理を併用した複合処理装置の検討をした。

② 懸濁した原水の濾過を行う場合、手動ポンプの摩耗も予想される為、さらに耐久性のあるポンプの追加選定、開発を検討した。

③ 定期膜逆洗浄に関して、専用手動逆洗ポンプ、タンクを設け、操作性、洗浄性を上げることを検討した。

３-３　採算性の検討

3-3-1　水処理装置のメンテナンスに関連する投資と事業性

提案製品は基本的に電気動力を持たない為、メンテナンスにその専門知識はいらない、しかしながら、修理、部品交換、水質による使用方法の指導、定期的な薬品洗場は必要となる為、メンテナンス事業の併設は重要である。

電気、動力に関する専門知識が必要でないことは、メンテナンス可能な要員を確保しやすく、また必要な部品コストも易い為、装置数拡大に伴うメンテナンス網も整備し易い。

3-3-2　手動の可能性とメリットおよび限外点の目安

提案製品の運転において、通水を手動で行えば、電気、燃料等が必要でない為、使用出来るエリア、シーンは大きく増える（電源が確保出来ない地域、屋外での使用等）。
また、動力部分の部品点数も少ない為、トラブルも少なくそのメンテナンス性も向上する。

一方、使用出来る手動ポンプは能力機種が限定され、人力も限られる為、300～500L/H の濾過流量を超える場合、電気等の動力が併用した装置を検討する必要がある。

３-４　水資源確保の将来と課題

3-4-1　根本的問題点

・多角的な視点の欠如

根本的な問題は、エチオピアやケニアを含む、東アフリカにおける安全な飲料水へのアクセス率の低さという課題を、その国の歴史的背景や風土、地質、環境、自然、生物等様々な側面から考察・分析し、それらを統合した形で対策を立案するというプロセスを踏んでこなかった点にあると考える。各分野での個々の対策が有効でないとは言わないが、国土全体の状況分析を 1 つのテーブルに上げ、官・学・民の知識や技術、アイディア等をミックスする過程を経て、優先順位、実現可能性順位等をあらゆる側面から検討し、1 つの方向性を見出していく事が最

良最善の方法であると考える。

ケニア、エチオピアを含む東アフリカの地形の大部分は大地溝帯が隆起してできた高原からなっており、その土壌はアンドソル、ニティソル、バーティソル等と呼ばれる肥沃で粒子が細く、茶色の土壌である。雨季には大量の雨水が表土を削り取り、河川を通じて海や湖へ運ぶ。海岸や湖岸付近の土地に肥えた土が運ばれ、周辺農業は成り立っている。

一方、雨水で削られた表土は懸濁物質となり、川の水を濁らせ続ける。標高 2,000ｍの岩がごろごろしているような上流河川でも水は茶色く濁っている。

川の水は海水が蒸発し雨となった結果存在する物である。雨は川となり、一部地下に浸透して地下水となり湧き上がる。日本で湧水と言うと清流を想像するが、エチオピアやケニアの湧水は、すぐに茶色の土が混入し濁ってしまう。

この地形や土壌の問題を解決するとすれば、河川に一切の土を流れ込ませないようにするしか方法は無い。しかしそれは不可能である。仮に主要河川を全てコンクリートで固めたとしても、雨季になれば大地からの土が大量にそこに流れ込む為、意味が無い。

従って、この問題を解決する方法として考えられるのは、雨水利用のシステムの確立と、河川や水路整備に伴う自然流下式濾過水路の整備という 2 つの方法である。

・政策上の問題

また、エチオピア・ケニア両国の政策や国家ビジョンについても根本的な問題があると言える。それは将来のインフラ整備のビジョンを先進国と同じようなシステム、たとえば水資源確保では上水設備や施設の整備等で描いている点である。歴史や自然環境や生活習慣が違えばインフラ整備はおのずと違って来るはずである。そのような前提条件が違う中で、自国のインフラ整備を独自の考えや方法論で進めていく事が望ましい。首都や地方都市以外の小さな町や集落のインフラ整備はその身の丈に合った方法で進めていくべきである。そのためには他国の援助や外貨投資に頼るばかりでなく、国家的実態調査の実施や、コストを抑えた民間の技術導入等を積極的に推し進める政策を取り、自国で出来る最低限の整備を積極的に進めていくことが重要だと考える。

3-4-2　水資源確保と水質における問題点

エチオピア・ケニアにおける安全な水へのアクセス率の改善という課題は、1. 絶対的水量の確保と 2. 水質改善の 2 つの課題がある事を認識して改善策を立案する事が重要である。1. 絶対的水量確保として現時点で考えられる対策は、雨水利用と海水の淡水化と一般排水の再利用化という 3 つの手法しか無い。その中で最も現実的かつ重要な手段が雨水利用である。なぜなら雨水利用は飲料水の確保と雨季の水害対策である治水という 2 つの課題を同時にクリア出来るからである。具体的な策として小規模事業として①ビル、家屋等の建造物における雨水利用の推進と雨水タンクの整備である。大規模事業は②河川、雨水溝、雨水管の実態調査と改善

策の立案および貯水池の整備である。これは都市と地方に全く区別なく進められるべき課題である。

2. 水質改善の課題に取り組む前提として、飲料水として使用される全ての水源における、国や自治体、あるいは国際協力機関によるの精度の高い水質検査が実施されなければならない。これを実施する事で様々な不都合が出てくる可能性があるかもしれないが、それを見過ごす事は、今後もっと大きな国家的損出へと発展していく事が危惧される。現在、一部の地域で健康被害が報告され、、水質検査が実施されているが、被害が報告されていない地域でも精密な水質検査を実施する事が重要な課題である。

3-4-3　課題解決に向けて

課題として 1. 絶対的水量の確保と 2. 水質改善の 2 つの課題がある事は前項で示したが、絶対的水量の確保と水質改善の 2 つの課題を同時にに改善できる方法がある。それは水路とため池を整備し、その水路に自然流下式濾過機能を持たせる事である。

ケニアもエチオピアも雨季には洪水が多発する。それは河川の整備や治水対策としてのため池の整備がされていない事にある。一方、乾季になると一変して水不足に陥る。乾季に川が枯れるのを防ぐには不透水層を持たない東アフリカの土壌によるところが大きい。従って水路やため池は遮水シート等を利用し、不透水対策を施す事が重要である。これらの対策により貯水された水を提案製品により細菌を除去することで、初めてほぼ完全な形での安全な水へのアクセスを達成することが可能となる。

具体的な提案は 4 章に記す。

【エチオピア】

エチオピアはヒ素やフッ素等の有害物質を含む水源（湖）が多いことが安全な水資源確保を困難にしている。鉱山のミネラル分が水に溶出し、健康被害がおこっている例が度々報告されている。特にオロミア州に多いが、エチオピア全域での精度の高い水質検査の必要性が早急な課題である。また、これら有害物質を取り除く技術は確立されており、現状に応じた技術の提供をしかるべき期間に申し出、早急に対応しなければならない。

エチオピアで特に問題となっているフッ素除去に関する技術は、すでにいくつもの方法が確立されている。現地の汚染原水で実証試験を行い、能力、精度、コスト、副産物の再利用等の検討を行う事で課題はクリア出来る。

ここに凝集沈殿と限外濾過膜、イオン交換樹脂を使用した処理方法の一例を記す。

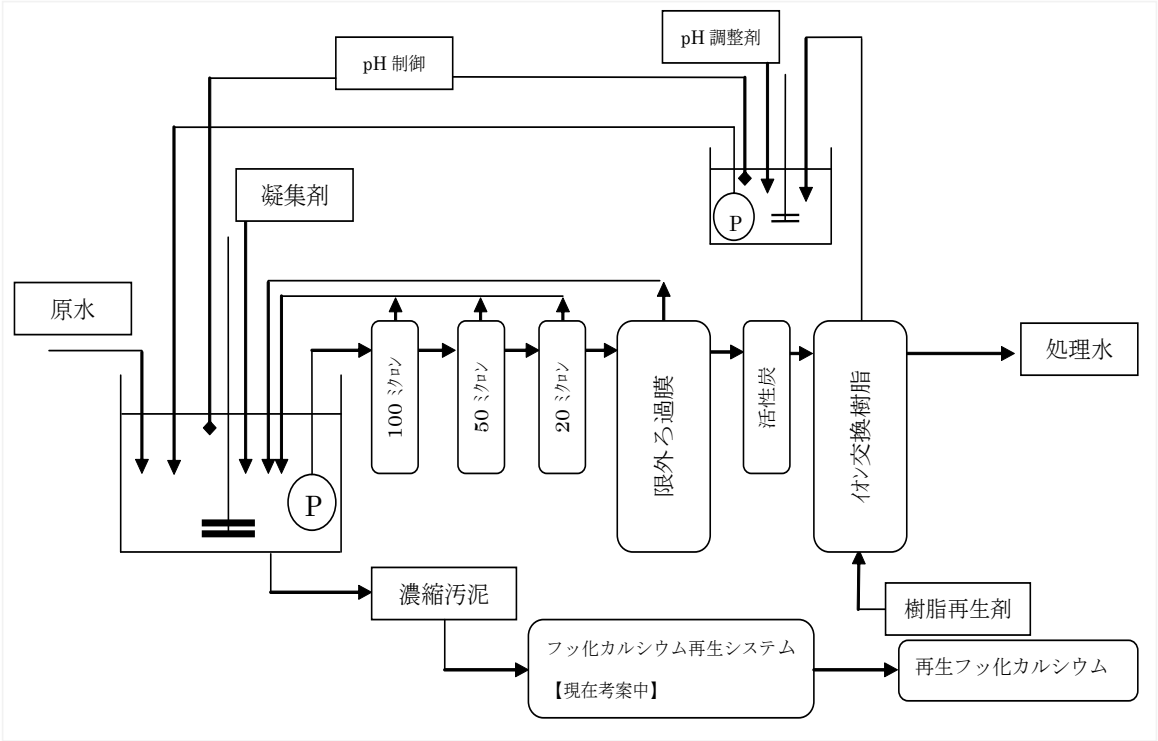


図 3-30　　フッ素除去装置（案）

【ケニア】

ケニア政府は、ゴミ問題と安全な水資源の関連性についてもっと深く考察し、税収アップを含めた制度を導入するための研究や検討を行うことが今後早急に行うべき大きな課題であると判断される。ゴミ問題は、地域的には既に深刻な状態にあり、クローズアップされていないだけで、タイやフィリピンの状況に匹敵するような事態に陥っている場所もある。こういった地域には土壌改良を早期に行うとともに、処理システムの導入と正しい運営管理を実施するべきといえる。早期改善が行わなければ、エボラや HIV とは異なる新種の脅威を生み出してしまう危険性も孕んでいる。タイやフィリピンで犯した過ちを繰り返さないためにも、ゴミ問題と水資源の関連性は重要である事を明確に認識させる提案をケニア政府に行うことも大切な役割であると判断される。

現在、新興国等で盛んに職業訓練が行われているが、環境ビジネスの技術向上や、学識、対処法を教え、意識を高める教育支援はあまり行われていない。将来的にも重要な課題といえる内容だけに、教育面での支援も行っていく必要がある。

ケニアは地質的に見て赤土（水捌けの良い火山灰のローム層）が多く、砂、石がほとんどないので、自然の濾過機能が低いという実態がある。こういった地質に加え、地域的で急激な経済発展の弊害として抱えているゴミ問題が安全な水資源の確保をより困難にしてしまう傾向が強い。ゴミの山や不適切に処理された廃棄物から流出する有害物質が地下に浸透し、地下水如いては井戸水にも悪影響を与えている可能性が高い。本来錆び水が出る理由がない井戸で現

実に錆び水が汲みあげられている実態もある。これに加えて塩害により、水源の水量は十分であるにも関わらず生活水として利用出来ない地域もある。

今回、簡易的な無異質検査しか行えていないが、フィールドワークを実施したどのエリアでも複合的に有害物質が含まれている可能性を否定出来ない検査結果が出ている。

外務省・JICA を通じ、精度の高い水質検査を実施するとともに、ゴミ問題と安全な水資源の関連性といった環境教育に対する支援を行うことも重要であると考える。ゴミ問題をどう解決するかという課題は、水資源問題にも経済効果にも今後大きな影響を及ぼすと考えられる。

第４章　ODA 案件化による対象国における開発効果及び提案企業の事業展開効果

４-１　提案製品・技術と開発課題の整合性

4-1-1　全体総括

本調査を通じ、提案製品及びその技術を活用・導入することで、上水道が整備されていない、あるいは電気や燃料の確保が困難な地域であっても、井戸水や混濁した溜め水や河川水、湧き水など、アクセス可能な水を除濁、除菌し、安全な飲料水を供給が可能となることが確認されたとともに、FRP 貯水タンクに常時水を貯めておくことで、女性や子どもたちの仕事である遠隔地への水汲みという重労働を緩和する事が可能となることが確認された。

他方で、前述の通り、ろ過浄水装置の連続利用による処理能力の低下への対処や、ソーラー発電との組み合わせによる自動化への対応、貯水タンク内の水の腐食防止のための循環など、提案製品そのものの改良を要する点も確認された。ソーラー発電に関しては、富士電機が開発した薄膜太陽光パネルを組み込むことを想定しており、同企業及び同パネルを扱い薄型太陽光発電システムを事業展開している川口スチール工業の幹部も自費によりケニアを訪れ、本事業の視察や現場関係者との協議を行い、具体的な方策について協議を行っているところである。

これに加え、調査を通じて様々な状況を確認したり、政府・企業関係者からの各種要望が寄せられたりする中で、「安全な水」を供給し続けるためには、改良された提案製品の導入では不十分であり、水の循環システムの構築への支援を組合せないと根本的な問題解決に繋がらないという認識に至った。

具体的には、「安全な水」供給のための取水、処理／管理、排水という、入口から出口に至る循環システムの構築である。

取水に関しては、提案製品による処理の前段階で水を誘導するための水路の建設、混濁物を除去するための自然流下による自然ろ過の実施、また、雨水確保のための方策、等である。水路の建設に関しては、ビクトリア湖岸のプロジェクト対象地域で発生するワニの襲撃による死亡事故が、主に近隣住民が取水する際に発生することから、こうした事故を防ぎ、安全に水を確保することに繋がる重要な方策である。実際に家族を事故で失った住民や、キスム郡の Rang'uma 新知事や LVSWSB の Eng. Agumba CEO 等の政府関係者からも、強く対策を求められている。自然ろ過の実施については、提案製品を使用する前段階で混濁物の除去などの 1 次処理を行うことで、提案製品の利用効率・効果を高める役割を果たす。

処理／管理に関しては、提案製品の改良に加え、同製品を如何に継続的に利用し、維持管理を行うか、というシステムの問題である。プロジェクトを実施する地域のコミュニティの人員を活用し、こうした体制を構築していく必要がある。

排水に関しては、幾ら提案製品を活用し安全な水を確保出来たとしても、その利用後の生活排水やし尿が何の処理もされず湖に垂れ流されている現状では、結局取水源自体の水質は改善

されないままである。排水の処理のための合併浄化槽の導入、また処理後の排水路でも自然流下による自然ろ過を組み込むことで、こうした問題にも対応する必要があると考える。これに加え、排水に関しては、取水・排水先であるビクトリア湖自体の水質改善という課題も存在し、同湖岸地域にとっても最も優先度の高い課題となっている。排水に配慮した事業実施を通じて湖の水質改善にも貢献すると共に、後述するヒアシンス除去及び水質改善効果のある植物の導入というプロジェクトを別途行うことで、水質改善の問題により本格的に取り組むことが出来る。

こうした循環システムを構築し、持続的な利用を可能とするための支援に加えて、住民に対して如何に「安全な水」が重要か、ということへの認識を深めさせると共に、安全な水そのもの及び水を活用した各種製品・商品の啓蒙・普及のための方策を講じることで、引いては安全な水の利用が各種産業に広まり、人々の健康上の課題の解決に貢献するものと考える。

具体的には、処理水を販売する「水スタンド」の設立のみならず、果物を利用したジューススタンドやランドリー、カフェ・レストラン事業を通じて、処理水を利用した商品の販売、処理水の無償提供、排水対策などを講じることで、安全な水の重要性及び価値を理解してもらう。そのことが、将来の提案会社の事業につなげるためのテストマーケティングの役割を担う。

さらに、将来的に提案商品自体を幅広い用途に普及していく場合に、如何に設置し水を供給していくか、という課題も存在する。例えば、ビルやホテルでの水供給システムの一環として提案製品を設置するとした場合に、提案製品への水のくみ上げ、また、提案製品から水を供給するための配管を正しく行わないと、水が供給されない、或は必要な水圧が出ないという事態が生じうる。こうした課題に処理すべく、前述の水路建設や提案製品の設置を行う建築関係者に対して、こうした技術移転を行う必要性がある。

以上の「安全な水」の確保・供給・普及を行うにあたっての問題として、如何に有効にODA案件と提案企業が推進する事業とを組合せて実施していくか、ということがある。

提案企業の考え方としては、前述の「安全な水」を巡る入口から出口までの循環システムの構築のためのインフラ整備及び必要な技術移転については、政府の事業として本事業の継続である普及展開事業でのパイロット実施に加え、同展開事業では対処しきれない課題については、その後あるいは平行してその他のODAスキームを活用して実施することを提案する。そして、「安全な水」そのもの及び「安全な水」を活用した製品・商品・サービスの普及に関しては、提案企業の将来的な事業展開の足がかりとして普及展開事業の中で同じくパイロット実施を行うことを想定している。ODA事業と提案企業の事業とをこのように組合せて先ずは小規模・地域限定で開始し、その後他地域でも広く行うことで、住民の健康改善及び生活向上に貢献することが可能となる。

4-1-2　水資源確保の具体的方法論

水資源確保の具体的方法論については、地域毎に異なる方法論を要求される。
水源に含まれる有害物質の除去方法や、濁水の成分によっての処理方法は1つに絞る事は出来

ない。提案製品は細菌類を完全に除去することを主とした装置であり、様々な病原菌から身を守ることを主目的としている。
しかし、フィールド調査を実施した結果、水源毎に見られる有害物質や地質的な特性から発生してしまう濁りは提案装置の得意とする濾過処理とは異なる事がわかった。
今回調査期間が現地の雨季に該当しないため、コレラ等の具体的症例が発生している事実に遭遇しなかったが、フィールド調査や聞き取り調査の結果から、雨季に水質が悪化し、様々な疾病に悩まされる地域が多く、地域住民は大きな問題を抱えていることがわかった。
実際に、こういった疾病に悩まされる地域から、我々の噂を聞きつけパイロットの実施希望や要望が民間、公的機関を問わず多数寄せられた。
提案製品の技術と現地開発課題の 50%は合致しており、整合性があると断言出来るが、細菌以外の有害物質除去や濁水処理については装置を使用しない方法での 1 次処理を実施する必要があり、これを実現することで 100%の整合性を見られると確信している。
アフリカの河川も湖も、もとはと言えば雨水や上流からの湧水が水源である事は間違いない。それは日本でも同じで世界共通である。

これには自然流下式濾過水路システム（案）を採用する事を提案する。自然流下式濾過を採用した水路を整備し、水の循環を行う事で広域での水資源確保と、水質汚染や土壌汚染を防ぐ事が可能である。
これらの水路を現地測量調査にもとづき、機能的に配備する事で、水資源に遠い集落や人家の労働負担を低減し、原水の濁度を低減する事が可能となる。1 次濾過水を提案装置でさらに濾過する事で、菌類の除去を除去し、安全なおいしい水となる。また、水路整備の実現性が低いと思われる地域には、簡易濾過タンクの併設により 1 次処理を行う。

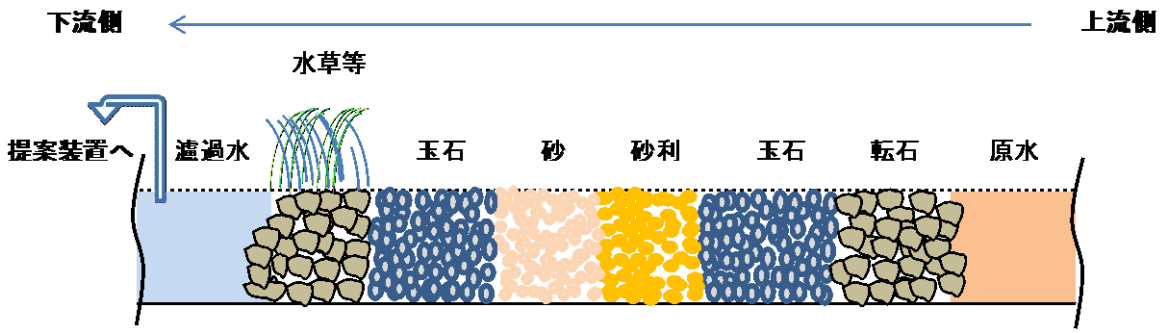


図 4－1　自然流下式濾過水路（案）

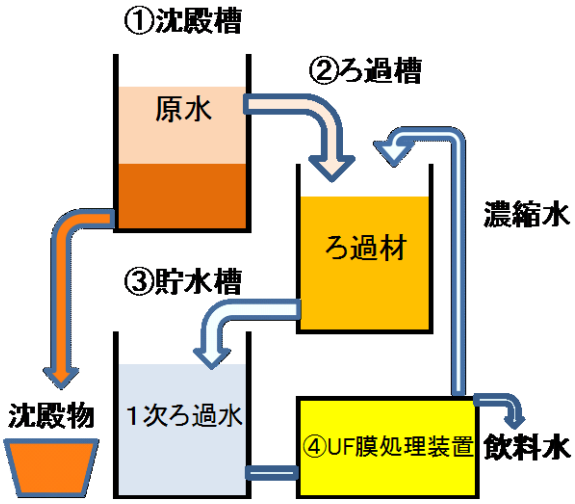


図 4－2　簡易濾過タンクの併設（案）

4-1-3　品質保持と水質保持のための課題

提案装置の能力を最大限に発揮するひとつの方法として、貯水タンクの併用が最も有効である事はフィールド調査で証明された。

貯水タンクを併用する有効性としては、生活水の品質を安定させ、地域全体にメリットを与える事が出来る。それに加え、提案装置の耐久性を大幅に向上させることが可能となり、長期的に見たコストの低減をも可能とする。また、貯水タンクを併用することで一元管理を可能とするため、生活水ばかりではなく、農業用水としての有効活用が可能となる。

貯水タンクとの併用によって農業の進行への有効性や、高品質な農作物の安定生産という活路も同時に達成することも可能になる。

4-1-4　その他の要因

提案製品に UF 膜を搭載した最大の理由と強みは、薬品を使用せずに水に含まれる菌類を完全に除去出来る事にある。あらゆる病原菌を除去出来る提案製品は、開発課題とする安全な水へのアクセスに大きく寄与するものである。

今回のフィールド調査で安全で新鮮な生水を提供出来る事は実証されたが、現地の人が水を運ぶ容器や、家で飲み水を溜めておくタンク等が決して衛生的とはいえる物ではない事実が明らかになった。もちろん数時間で水が変質し、菌類が増殖するとは考えにくいが、時間経過や保管状況等を考慮すると品質が長時間保たれるという保証は無い。

また、提案装置に搭載する UF 膜は中空糸膜構造であり、膜を通過出来ない菌類や濁分は濃縮水として排出する回路としている。これは、膜の目詰まりを軽減し、UF 膜の寿命を長く出来る使用方法である。

今回のエチオピアのフィールド調査で飲料水として水源となっている川やダムの原水を採取し、アディスアベバ上下水道局（AAWSA）へ分析を依頼したが、11 検体の TDS（懸濁物質）

の平均値は 285ppm という、高い数値を示した。この結果より UF 膜を連続して使用する上で、かなりの頻度で逆洗浄が必要である事が予想される。提案装置には逆洗浄機能が付いており、要領さえ分かれば簡単に逆洗浄が出来るようにはなっているものの、逆洗浄を少しでも怠れば、膜を取り外して薬品による洗浄を行わなければ機能が回復しない可能性が高い。なおかつ手動運転の為、電気的制御で自動洗浄する機能は有しておらず、膜の状況管理、洗浄時間等の管理を全て人に委ねた形で行わなければならない。その点が現地での装置の取扱い指導の中で、最も懸念される課題であろう。

4-1-5　本事業全体への関心

3 章の実証パイロット調査報告にあるとおり、フィールド調査の取水現場では水を汲んだり、洗濯をしたり、子供の体を洗ったり、家畜に水をやったり、車を洗ったり、多くの人が水辺で様々な行為を、同時に行っている場面に遭遇した。いくら川は流れているとはいえ日本人の目には非常に不衛生な行為の様に映る。しかしその様な行為を不衛生と思う事自体に本事業の出発点をおいては現地の開発課題に対し対策を講じる事は出来ないと感じた。彼らは現状の水資源に対してそれほど不満があるわけではない。いや不満は感じてはいるが、どうしようもない現実の中で慣れるより他に手段は無かったのだと痛感する。そのような地に本提案装置を持ち込み、フィールドで水を浄化してみせると、そこにいる多くの人が感心を示し、あっという間に人だかりが出来る。そして大人は「薬を使っていないのか？」という言葉を必ず口にする。この濁った水を口にする人々が、薬を使うことに大きな抵抗を感じているのか？という事に驚き、複雑な感情を得た。確かにケニアではスーパーで水の殺菌用にソディウムというタブレットがスーパーなどで売られている。これは飲料水用の殺菌剤で、水質の悪い水にこれを入れて飲むらしいが、殺菌の為とはいえ薬品を使用する事に強い抵抗があるか、あるいは適切な使用方法が分からない等の不安があるのではないかと感じた。

現地の人々は提案装置が薬品を使用しない装置である事が分かると、皆が称賛の言葉を口にした。提案装置を普及させていく為には、改善すべき課題はいくつかあるが、現地の人々の関心の高さは我々の想像以上であった。

4-1-6　アフリカ製水処理装置製造への関心と可能性

現時点で本提案装置を、現地で製造する具体的な検討に入る事は時期尚早であると考える。なぜなら提案装置の能力、仕様、耐久性、必要なオプション等について、まだ確固たる調査結果を得られていないからである。また、現地の水関連製造業者、関連パーツメーカー、関連輸入品等の情報収集は十分とはいえず、現地で生産が可能かどうかの判断材料を得ていないのが現状である。

一方、現地調査を行う中で、提案装置の製造に関心を示す個人または企業との接触は無かった。水・灌漑省水資源局長 John Rao Nyaoro 氏や、Lake Victoria South Water Services Board（LVSWSB）の Eng. Moses O. Agumba 氏等、水関連の専門家との接触の中でも提案装置の製造

には特に関心を示す様子は無かった。
　従って、アフリカでの水処理装置の製造については継続して検討課題とし、今後 1 年程度をめどに結論を出す事とする。

4-1-7 現在の水処理装置（他社製を含む）の普及度と評価

まずここで言う水処理装置の定義は、本来飲料水として適さない水を飲用出来る水に浄化する装置である。つまり、国または WHO の定める飲用水の水質基準に適合しない水を、飲料に適合するように浄化する装置である。従って水道水を浄化する、いわゆる浄水器とは異なる。
現在、ケニア・エチオピア両国において、上水道用の比較的大規模な浄化施設は存在するものの、一般家庭用や学校、病院、ホテル、コミュニティ等用の小規模な水処理施設や水処理装置、それも除菌が出来る装置は他社製を含め存在しない。あるのは上水用の浄水器か、ある程度の濁りを取る簡易ろ過機だけである。
上水道設備のない地域や家庭では、河川、湖、ダムの水を取水し、家庭で煮沸して飲んでいるのが一般的である。煮沸する事で殺菌は出来るが、濁りは取れず、固形の有害物質は取り除けないので、健康上の問題がある。
提案装置の現地での評価は、上水道の普及地域と未普及地域、家庭と商業施設、貧困層と富裕層等、使われる場所や地域、生活習慣等によって意見が分かれると言っていい。
また、一定期間、現地で連続使用した後にしか正しい評価は得られないと考えられる。
現時点での提案装置に関して評価の高かった点は、他にはない手動式であり、コンパクトで、処理が早いという点、処理水は無色透明で、匂いは無く、菌類が除去され、安全でおいしいという点、意見として出た点は、ホテルやレストランでは手動ではなく電動の方が良いという点、一般家庭用には大きすぎ、高価だという点、コミュニティでは装置の管理やメンテナンスを誰がやるのかという点等であった。

4-1-8　水関連事業の今後の在り方と将来性

　アフリカにおける向こう 10 年の水関連事業については、大きな方向転換が必要になると考えられる。現在、アフリカ諸国は先進国レベルの現在と江戸時代、明治が混在した生活環境で、現在の先進国が考える水関連事業や、既に行われている様々な支援事業が必ずしも正しい方向性を持っているとは思えない実態がある。
今後の在り方として、先進国企業の利益となる水関連事業とアフリカ諸国の住民に本当に利益や恩恵のある水関連事業を明確に分けてスキームを作る必要性があると判断する。ひとくちに水関連事業と括ってしまうことが、イギリスやインドの資本家や投資家に大きな利権と利益を与える結果を作ってしまう危険性があるためである。この結果として地域住民に大きなリターンがあるのであれば資本主義の原則からしていけないことではないが、調査を通じて実感出来ることは、資本家と富裕層だけがより一層の利益を得るだけで、地域住民が本質的に利益や恩恵を受けられる社会的なシステムには全くなっていない。スキームを明確に分けて、有効性が

極めて高い分野、部分においてのみリンクした事業を推奨、実施しなければ本質的なボトムアップは期待出来ない実態がる。

水関連事業の今後の在り方として、各種燃料や装置に多大な依存をしない方法を利用、採用し、部分的かつ不可欠な部分においてのみ各種燃料や装置を使用する仕組みを構築する必要性が高いと断言出来る。事業自体の将来性ではなく、生活水準向上に根ざした水関連事業の将来性を考察し、新旧技術の融合した水処理、水関連事業を実施していくことが、結果として高水準の水関連事業を育て、経済効果を生み出していくものと考える。

4-1-9　水処理装置普及による水関連事業の可能性

水処理装置普及による水関連事業の可能性については、農業を始めとする産業分野に大きな影響を与える。

現時点で明確なのは、飲料水、食品加工事業に大きな可能性が開けるという点である。特にケニアでは、各地で生産される果実類が販売先の確保や保管上の問題で、生産率の 8〜9 割を廃棄処分している実態を確認出来る。こうした廃棄分をすべて飲料として加工し、中期保管と流通性の工場と販路の拡大を行えると確信している。

本来、安全な水資源の確保という事業は政府レベルの仕事であり、企業は安全な水の有効活用を行うことで経済効果をあげるのが正しい在り方だと考える。従って、いかなる水処理装置を普及させるにしても、安全な水資源確保のための水処理事業は政府レベルでの事業性や将来性の検討を行うべきであり、民間レベルでは、関連事業の普及と最大限の経済効果を狙っての水関連事業の可能性を追求するのが最も健全であると判断している。

4-1-10　水処理装置の普及による成果

提案装置を普及させることにより、多くの人々を疾病から守り、健康状態の改善に大きく貢献することが出来る。これは、乳幼児の生存率を著しく向上させることにもつながり、栄養問題にも大きく貢献出来る可能性と、保険医療の分野に対しての負担軽減効果も上げることが出来る。

４-２　ODA 案件化による製品・技術等の当該国での適用・活用・普及による開発効果

前述の通り、ODA 案件化を通じて、「安全な水」循環システムの構築及び「安全な水」の価値の啓蒙・普及のためのパイロット事業を行うことで、プロジェクト実施対象地域において以下の開発効果が挙げられる：

- 安全な飲料水及び生活用水へのアクセスが増大する
- 安全な水を確保・供給するためのシステムが持続的に利用される
- 汚染された水を飲む事を主原因とした疾病や死亡が減少する
- 水確保に際してのワニ襲撃などの事故が減少する

・ 女性や子どもの水汲みという重労働が緩和される
・ 安全な水の重要性への認知度が高まると共に、安全な水を利用した各種事業創出への道筋が出来る。

４-３ 提案企業が事業展開した場合の開発効果

提案企業の事業展開に関しては、大きく分けて、提案製品を利用した安全な水を活用した各種製品・商品の事業展開と、提案製品そのものの普及・販売という事業展開とがある。

前者に関しては、前述のとおり、処理水を販売する「水スタンド」の設立のみならず、果物を利用したジューススタンドやランドリー、カフェ・レストラン事業などを想定しており、こうした事業を実施した場合に以下の開発効果が挙げられる：

・ 安全な水の重要性への認知度が高まる
・ 新事業で活用される果物等の農産品の利用が促進される
・ 事業に関わる現地雇用が生まれ、技術移転が促進される
・ 水の循環システムにも配慮した事業展開により、環境意識が高まる

後者に関しては、提案製品自体が、市場に存在しない新しいタイプの製品であり（2－4 参照）、したがって事業展開が新市場創出につながり、さまざまなプラスの経済効果が両国に生まれることが予想される。

・ ホテルに導入することにより「安全・安心な水」をアピールすることで、海外からの観光客が増え観光による収入が増加する。
・ 多くの従業員を要する官公庁施設・民間工場等に販売することで、従業員の福利厚生につながり、生産性が向上する。
・ 病院に設置することにより疾病や死亡が減少し、死亡率減少・平均寿命増加が、ひいては健全な労働力供給増加につながる。
・ 学校に設置することにより、子供の健康被害が減少し、学習時間の増加が、ひいては質の高い労働力供給増加につながる。
・ 販売やメンテナンス拠点設置により新たに雇用が生まれる。

ケニアには魅力的な国立公園（サファリなど）が数多く、観光が主要産業であり、潜在需要も大きい。リピーターを増やし新規旅行客を引き付ける、特に金銭的に余裕のあるシニア層を呼び込むためには、ホテルで「安心・安全な水」を供給出来る体制にしておくことは重要である。

官公庁施設や工場、病院及び学校にも、本製品で浄化した水をタンクに貯蔵し、勤務者・患者・生徒がいつでも浄水された水を飲めるようにしておくことのメリットは、短期的には測定しにくくても、中長期的には計り知れないのどプラス効果がある。水道水が比較的きれいとい

われるナイロビでさえ、地元の人はバクテリア等を懸念し、ソディウムや浄水装置を使って飲料水を確保している状況であり、本調査でコミュニケーションをとった多くの人たちが、水質改善による生活水準向上を切望していることから、本製品が経済を支えるライフラインとして機能することで、安定的な経済発展の礎となる。

また、マーケットのない新製品普及活動であることから、新規採用が雇用改善にもつながり（ケニアでは失業率が 40%ともいわれている）、極めて微力ではあるが社会の安定にも貢献する。

さらに、中小・零細・個人事業者が、金融機関からのファイナンスを受けて「安全・安心な水」事業に参入した場合（2－4 参照）、事業者の自助努力を起点に、同事業の地域への展開、あるいは同一地域内での他事業への波及といった効果が予想され、これが市街地周辺地区や地方・農村地の貨幣流通量につながり経済が活性化することで、貧困層の所得増加に寄与する。

第５章　ODA 案件化の具体的提案

５-１　ODA 案件概要

【エチオピア】

前述の通り提案企業として通常の事業展開を行っていく段階には無く、ODA を活用した問題解決に焦点を絞ることを当面想定している。

具体的な内容としては、主に有害性物質を含む水源において、濁りの除去及び除菌を行うだけでなく、有害性物質を取り除き、より安全な水を供給する技術の移転及び人材育成を行う事業を計画している。

対象地域としては、今回重点的に調査を行ったベセカ湖沿岸部にて実施することとする。

具体的な ODA スキーム候補として以下のものが挙げられる。具体的な詳細案件形成については、本事業とは別途日本政府とエチオピア政府とで必要性について検討する必要があると考えるが、継続の普及事業展開型案件の中でも一部継続調査を行う予定である。

①　民間提案型・普及実証事業
②　技術協力プロジェクト
③　草の根技術協力プロジェクト

【ケニア】

手動ろ過浄水装置及び貯水タンクを核に、安全な水確保・供給を持続的に可能とするための循環システムの構築、及び安全な水を利用した各種事業のパイロット実施、及び関連人材育成を、本事業の継続である ODA を利用した民間提案型・普及実証事業で先ずは実施することを主眼とする。その成果を踏まえ、より根本的な問題である、取水源であるビクトリア湖の水質改善も組合せた形での ODA 事業を段階的に行うプログラムアプローチを提案する。

対象地域としては、今回調査を重点的に行ったビクトリア湖周辺地域、特にキスム郡（Kisumu County）を中心とする。

具体的なスキーム候補としては、本事業の継続として①を実施した上、②～④の案件の必要性や妥当性を十分検討し、必要に応じて案件形成を図って行く。

①　民間提案型・普及実証事業
②　ノンプロジェクト無償資金協力
③　民間連携事業（海外投融資、国際開発機関基金や民間基金の活用など）
④　無償資金協力民間提案事業

５-２　具体的な協力内容及び開発効果

【エチオピア】

事業名：ベセカ湖周辺地域における安全な水確保・供給プロジェクト

1. 問題の所在

エチオピア東部､アディスアベバから約 200km 離れたファンターレ州の半乾燥地域に位置するベセカ湖は、大地溝帯に位置する火山活動により形成された内陸湖であり、鳥類や魚類、ワニなどの生息地となっている。同湖は 1970 年代より面積が拡大し続けており、近隣に暮らす住民に経済面・生活面で多くの悪影響を与えている。

更に、その豊富な水量にも関わらず、同湖の水は塩分・アルカリ成分、特にフッ素成分が多く含有されているため、近隣住民の飲料や灌漑用水としては活用する事が出来ないのが現状である。

2. 目的

本プロジェクトにおいては、ベセカ湖の豊富な水を、手動ろ過浄水装置を活用し浄水することで安全な飲料水の精製及び供給を行うと共に、結果としての水を活用した事業（農業や食品加工など）の振興を支援することを目的とする。

3. 内容

(a) 目標・成果

ベセカ湖岸や近隣の水問題が深刻なコミュニティを数カ所選定し、安全な飲料水の確保及び供給が自立的かつ持続的に行えるようになることを目指す。

(b) 活動内容

❖ 安全な水確保のための活動

o ベセカ湖水取水のための簡易水路の建設

プロジェクト対象地域において集水に適した場所を選定し、測量を行った上で簡易水路を建設する。湖から直接開削により設置した水路につなげる。水路の入口には、水量調整のための水門を設置する。水路には、玉石（花こう岩等)、砂利、砂、活性炭、最後に葦（＋水連、水芭蕉など）を順に敷き、自然ろ過層を設置する。ろ過層を自然流下により通過した水は、匂いや濁りがある程度なくなる。各水路の終着地点（今まで水へのアクセスが困難であった農業エリアや集落）に貯水池を設置し、農業用水や生活用水として使用する。この他、フッ素成分除去のための対策も併せて行う。

o 雨水確保のための貯水タンクの導入

提案製品である FRP 貯水タンクを始めとして、取水源の一環としての雨水利用のための方策を講じる。

❖ 安全な水供給のための活動

o ろ過浄水装置及び貯水タンクの導入及び技術移転

確保された貯水池及び貯水タンクの水をろ過装置を通じて安全な飲料水を精製する。農業用水及び生活用水としては、自然ろ過層を通過した水を活用する。貯水池あるいは、水路から自然に分岐した第二水路を経て、あらたな集落へ水を運ぶ。手動ろ過浄水装置の効率を高めるべく、太陽光発電を組み込む製品改良を行う。

o ウォーターキオスク事業のパイロット実施

精製された安全な飲料水の販売をプロジェクト対象地域で試験的に実施する。提案製品の設備の使用及び維持管理については、原則として対象地域の住民からメンバーを選定し、使用法や維持管理方法について技術移転を行うと共に、そのための費用をウォーターキオスク事業で賄うこととする。

o 排水処理のための設備導入

安全な水利用後の排水を始め、本事業活動のみならず住民の生活や活動から出る排水（農業排水、生活排水、し尿等）を処理した上でベセカ湖へ戻すことで、湖の水質悪化を食い止めることを目指す。貯水池から湖へ戻す簡易水路を設置、同様に自然ろ過層を通過させることで浄化させる。また、生活排水及びし尿を処理するための合併浄化槽をプロジェクト地域に導入し排水処理を行う。

❖ 日本国内での技術研修の実施

o 本事業に関与する現場の人員のうち、ろ過浄水装置の利用及び維持管理を管轄する人材や、水路建設や合併浄化槽、ろ過浄水装置や貯水タンクの設置・配管などを行う人員を国内に招聘し、最新技術の視察や国内での関係者との協議、技術研修を行う。

（c）ODA スキーム：民間提案型・普及実証事業
草の根技術協力プロジェクトまたは技術協力プロジェクト

（d）先方実施機関： オロミア州水・鉱物・エネルギー資源局（Oromia Water, Mineral and Energy Bureau, The Oromia National Regional State）
オロミア州アワシ流域公社（Awasi Basin Authority）

（e）スケジュール：2014 年度～

（f）投入予算規模：1 億円程度

【ケニア】

前述の通り、ケニアにおいては、本調査の成果を踏まえ、普及事業展開型の実施を第 1 段階として、ビクトリア湖周辺地域における安全な水供給のための循環システム構築及び普及パイロット事業を展開する予定であるが、飲料水の取水源であるビクトリア湖の水質改善を含めたプログラムアプローチにより、段階的かつ包括的に同地域の水問題に対処することを目指す。

ケニア・ビクトリア湖周辺における ODA を活用した水質改善及び
安全な飲料水供給プログラム

1. 問題の所在

ケニア西部に位置するビクトリア湖は、世界第 2 位の面積を持つ大規模な湖であり、水産資源や近隣住民の飲料水・生活用水・産業用水を確保するための重要な資源である。しかしながら、雨期に流れ込む大量の土に含まれる農業用の肥料成分やし尿、家畜糞尿、生活排水などの流入により、水質の悪化が進むと共に、コレラやトリパノソーム症などの疾病の原因となっている可能性が高い。また、キスム市沿岸部にはワニが棲息しており、飲料水や生活用水の取水に来た住民や漁師たちがワニに襲われ死亡するという事故が後を立たない。

この他、キスム市周辺では、湖の富栄養化が進んだことにより、湖面全域にホテイアオイ（Water Hyacinth）が蔓延り、漁業や湖観光の産業振興の妨げとなっている。

2. 目的

本プログラムにおいては、こうした問題を解決すべく、日本の各種 ODA スキームを活用し、問題の根源であるビクトリア湖の水質改善及び安全な飲料水確保・供給、結果としての水を活用した事業（農業や食品加工など）の振興を支援することを目的とする。その際、新洋技研工業が開発した手動ろ過浄水装置及び貯水タンク設備の利用を核として、日本の ODA を有効活用しながら問題解決にあたることを目指す。

3. プロジェクト案

(1) ビクトリア湖岸コミュニティにおける安全な水確保・供給・普及プロジェクト

(a) 目標・成果

実施中の F/S 調査の結果を踏まえ、ビクトリア湖岸や近隣の水問題が深刻なコミュニティにおいて、小規模水循環システムを構築、安全な水の確保・供給・普及が自立的かつ持続的に行えるようにする。また、住民の安全な水の重要性に対する認識が高まると共に、安全な水を利用した商品・サービス提供事業の展開が促進される。

(b) 活動内容

❖ 安全な水確保のための活動

○ ビクトリア湖水取水のための簡易水路の建設

プロジェクト対象地域において集水に適した場所を選定し、測量を行った上で簡易水路を建設する。湖から直接開削により設置した水路につなげる。水路の入口には、水量調整のための水門を設置する。水路には、玉石（花こう岩等）、砂利、砂、活性炭、最後に葦（＋水連、水芭蕉など）を順に敷き、自然ろ過層を設置する。ろ過層を自然流下により通過した水は、匂いや濁りがある程度なくなる。各水路の終

着地点（今まで水へのアクセスが困難であった農業エリアや集落）に貯水池を設置し、農業用水や生活用水として使用する。

- 雨水確保のための貯水タンクの導入

提案製品である FRP 貯水タンクを始めとして、取水源の一環としての雨水利用のための方策を講じる。

❖ 安全な水供給のための活動

- ろ過浄水装置及び貯水タンクの導入及び技術移転

確保された貯水池及び貯水タンクの水をろ過装置を通じて安全な飲料水を精製する。農業用水及び生活用水としては、自然ろ過層を通過した水を活用する。貯水池あるいは、水路から自然に分岐した第二水路を経て、あらたな集落へ水を運ぶ。手動ろ過浄水装置の効率を高めるべく、太陽光発電を組み込む製品改良を行う。

- ウォーターキオスク事業のパイロット実施

精製された安全な飲料水の販売をプロジェクト対象地域で試験的に実施する。提案製品の設備の使用及び維持管理については、原則として対象地域の住民からメンバーを選定し、使用法や維持管理方法について技術移転を行うと共に、そのための費用をウォーターキオスク事業で賄うこととする。

- 排水処理のための設備導入

安全な水利用後の排水を始め、本事業活動のみならず住民の生活や活動から出る排水（農業排水、生活排水、し尿等）を処理した上でビクトリア湖へ戻すことで、湖の水質悪化を食い止めることを目指す。貯水池から湖へ戻す簡易水路を設置、同様に自然ろ過層を通過させることで浄化させる。また、生活排水及びし尿を処理するための合併浄化槽をプロジェクト地域に導入し排水処理を行う。

❖ 安全な水普及のための活動

- 安全な水を利用した各種事業のパイロット実施

安全な飲料水に関しては、その価値や提案製品の有用性を幅広くアピールすべく、2 章で説明した各種事業（ジューススタンド、カフェ・レストラン、ランドリー）を通じてテストマーケティングを行う。

ジューススタンドに関しては、マンゴーやパイナップル等の果物を利用したジュース作りのための設備を導入、パイロット事業として実施、提供するジュースを作るために処理水を使用すると共に、購入者に無料で一定量提供することとする。

提案製品及びジューススタンド事業の設備の使用及び維持管理については、原則として対象地域の住民からメンバーを選定し、使用法や維持管理方法について技術移転を行うと共に、そのための費用をジューススタンド事業で賄うこととする。

カフェ・レストラン事業、ランドリー事業については、現在対象地域近隣にて稼働中のレストランやランドリー施設に提案製品を導入し、処理水を活用したメニュー作りや提供、洗濯などを行い、従来提供していたメニューやサービスとの違いを事業に

関わる人々やサービス利用者に幅広くアピールすることで、提案製品の有効性を示していく。

❖ 日本国内での技術研修の実施

o 本事業に関与する現場の人員のうち、ろ過浄水装置の利用及び維持管理を管轄する人材やジューススタンド事業責任者、また、水路建設や合併浄化槽、ろ過浄水装置や貯水タンクの設置・配管などを行う人員を国内に招聘し、最新技術の視察や国内での関係者との協議、技術研修を行う。

(c) ODA スキーム：民間提案型・普及実証事業

(d) 先方実施機関： 水資源・灌漑省水資源局（Water Resource Bureau, Ministry of Water and Irrigation）
ビクトリア湖南水サービス委員会（LVSWSB）

(e) 先方パートナー：Limond Investment Co Ltd.
（水路建設や提案製品の設置、利用及び維持管理等のサポートを担当）

(f) サイト候補地：

キスム郡（Kisumu County）内から以下の候補地を選定済み

・Katuk Village, Osiri District, Kisumu North Ward（前述のワニ襲撃事故が発生した地域）

・River Auji in Nanga village, Nyalenda B ward

・Nyang'ande in Kano

その他、現事業において実証事業を展開中の以下の小学校においても事業を実施する。

・Ramula Primary School, Siaya County

(g) スケジュール：2013 年 6 月頃～2014 年 3 月頃（約 1 年間）

(h) 投入予算規模：約 1 億円

(2) ビクトリア湖岸コミュニティにおける安全な水確保・供給プロジェクト

(a) 目標・成果

(1) の成果を踏まえ、ビクトリア湖周辺のみならず深刻な水問題を抱える地域にろ過浄水装置及び貯水タンクを導入、安全な飲料水の確保及び供給実現を目指す。

(b) 活動内容

❖ 安全な水確保のための活動（雨水確保の仕組み作りなど）

❖ 安全な水供給のための活動（手動ろ過浄水装置及び貯水タンクの導入及び技術指導）

❖ 各種機材や設備の利用法や維持管理方法の現場での技術指導

(c) ODA スキーム：中小企業ノンプロ無償資金協力

(d) 先方実施機関：水資源・灌漑省（Ministry of Water and Irrigation）

(e) スケジュール：2014 年度～

(f) 投入予算規模：約 1 億 5 千万円

(3) ビクトリア湖水質改善プロジェクト

(a) 目標・成果

ビクトリア湖水を活用した循環型浄水システムを建設し、周辺地域への安全な飲料水供給を実現するのみならず、浄化水をビクトリア湖に継続的に戻す事で、水質の改善を目指す。

(b) 活動内容

- ❖ 循環型浄水システムの建設
- ❖ 浄化水供給システムの建設（手動ろ過浄水装置及び貯水タンクの導入及び技術指導、水スタンド及びデリバリーの設備導入及び仕組み作りなど）
- ❖ 各種機材や設備の利用法や維持管理方法の現場での技術指導

(c) ODA スキーム：無償資金協力

(d) 先方実施機関：水資源・灌漑省（Ministry of Water and Irrigation）

(e) スケジュール：2014 年度～

(f) 投入予算規模：約 20 億円程度

(4) ヒアシンス除去及び堆肥化プロジェクト

(a) 目標・成果

キスム市周辺のビクトリア湖面全域に蔓延るホテイアオイを除去すると共に、ホテイアオイが生息する原因となる富栄養化の原因を取り除く事により、継続的な水質改善を実現する。同時に、除去したホテイアオイより土壌改良材を製造し、販売することで、国内の土壌改良及び自立的な事業実施を目指す。

(b) 活動内容

- ❖ ホテイアオイの除去及び集積（NGO や企業への業務委託、集積場所の確保）
- ❖ 水質浄化効果のある植物の導入（レンコン、クワイ、アシなど）
- ❖ ホテイアオイを活用した有機土壌改良材の製造（ホテイアオイ、畜糞等の有機物、現地土着菌等を混合・撹拌した後に発酵・完熟させ、最終的に粒度調整等の、調質を行い製品化する）
- ❖ 有機土壌改良材の販売

(c) ODA スキーム：無償資金協力または海外投融資

(d) 先方実施機関：環境省（Ministry of Environment）
ビクトリア湖流域委員会（Lake Victoria Basin Commission）

(e) スケジュール：2014 年～

(f) 特記事項：

この問題はキスム周辺のみならず、近隣地域及びビクトリア湖を囲む近隣国でも発生している可能性があるため、そうした地域での問題にも対処すべく、近隣地域・国の関係機関へも働きかけを行うことを想定している。

５-３　他 ODA 案件との連携可能性

5-3-1　無償資金協力事業との連携

両国における水分野のわが国の協力は、深刻な水資源の不足を改善するための、主に地方部における給水事業が中心となっている。内容としては、無償資金協力による給水施設の建設及び住民参加型の給水施設の運営・維持管理体制強化への支援となっている。

提案企業の製品は、こうして確保された水資源をより安全な飲料水とすることが出来るため、こうした進行中の事業と連携し、効果を一層高めることが出来ると考える。具体的には現在進行中のケニア共和国第二次地方給水計画（無償）を実施中の日本工営の国内外担当者と協議の上、当方事業において水路建設の延長として井戸掘削の必要性がある場合の協力・連携について合意を得ている。

5-3-2　青年海外協力隊事業との連携

本調査においては、可能な範囲で現地活動を行う青年海外協力隊員との会って話しをし、現場での経験や生活感覚に基づいた事業形成に務めた。その中で、現地でマンゴーやパイナップル等の果物が豊富に取れ、品質が高いにも関わらず、市場調整によってその多くが廃棄されているという情報を得、ジューススタンド他カフェ・レストラン事業を着想するに至った。今後事業を実施する際にも、可能な範囲で情報収集や連携の可能性を模索していく予定である。

５-４　カウンターパート機関との協議状況

【エチオピア】

エチオピアにおいては、駐日エチオピア大使館を通じて協力要請を行ったところ、ビジネス展開については一定の関心を示されたものの、ODA 事業化への関心を弱く、積極的な協力を得られなかったため、第 1 次調査において政府・自治体関係者との協議を行うことは出来なかった。そのため、先ずは市場調査や事業実施候補地の選定、実証試験を優先して現地調査を行った。

第 2 次調査においては、現地外注先であるアフリカ理解プロジェクトと提携関係にある、現地 NGO「GTF」を通じ、本案件の対象地域を管轄するオロミア州の水・好物・エネルギー資源局の Motuma Mekassa 局長を訪問、当プロジェクトを説明、協力依頼を行ったところ、ベセカ湖の水はフッ素の問題の解決、拡大する湖の水量を減らすために作っている水路に本浄水装置を設置して、飲料水用として活用する方法等の提案があると共に、プロジェクト実施への歓迎の意見が表明されている。

【ケニア】

ケニアにおいては、本事業開始以前からの駐日ケニア大使館の協力もあり、現地調査におい

て本事業の主要カウンターパートとなる水資源・灌漑省（Ministry of Water and Irrigation）水資源局ニャオロ局長（Mr. John Nyaoro, Director of Water Resources）に面会し本事業及び製品について協議を行ったところ、同国の深刻な水問題を解決するものとして多大な関心を示され、ODA 事業化についても積極的に検討したい、また、ビジネス展開としても、市場での販売のみならず政府調達にも参加しうる余地があるとの反応を得た。同氏を通じて、今回のパイロット事業実施サイトであるキスム市を管轄する南ビクトリア湖水サービス委員会（Lake Victoria South Water Services Board）のアグンバ代表（Eng. Moses Agumba, Ag. Chief Executive Officer）を紹介頂き、本事業について説明行ったところ、同様に多大な関心を示され、是非とも同委員会管轄下の村落等において製品を展開することを要望されると主に、同製品を核として河川や湖、井戸水などを浄化すると共に、製品の維持管理や使用法などの技術を伝達する技術協力プロジェクトを実施して欲しいとの強い要望を得た。

キスム市周辺において調査及び実証試験を行っている期間中、同氏出身である上述のニャオロ局長が帰省され、製品を活用し同氏の自宅の井戸及び近隣を流れるニャマサリア川にてデモンストレーション及び実証試験を行ったところ、より一層の関心を示され、ODA 事業化のみならず民間事業としての展開についてもご助言頂いている。

その後調査及び各種面談の結果を踏まえて構築したプログラム案を、上記関係者に説明・協議を行ったところ、ビクトリア湖周辺地域の水問題を解決する重要な取組みであり、対象地域の選定や必要な政府人員の提供など、政府としての積極的な協力を惜しまない旨の回答を得ると共に、本調査の継続及び拡大を強く要望された。

こうした動きと平行して、キスム郡で就任前の Jacktone N. Rang’uma 知事に本事業の説明を調査初期段階から行っており、本事業の趣旨に強く賛同頂くと共に、ビクトリア湖岸でのワニ襲撃による死亡事故への対策を強く要望されると共に、対象地域への調査に同行され具体的な協力を要請された。4 月上旬の知事就任後も、同郡の重要政策課題の改善策の 1 つとして積極的な支援を行うとの回答を得ており、本調査の継続及び拡大を強く要望されている。

＜現地調査資料（別添 1）＞

【エチオピア】

・面談記録

【ケニア】

・フィールド調査

・面談記録

・市場調査

＜ニーズ調査（別添 2）＞