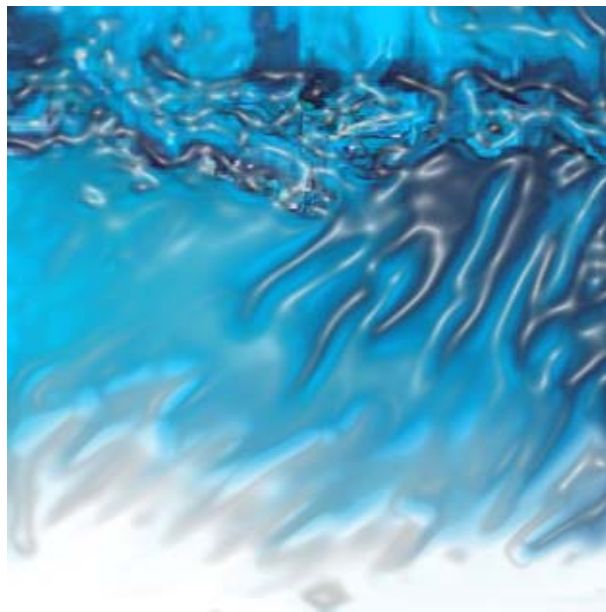


第2次水資源プロジェクト研究計画調査

第1部 JICAの水分野事業の実績取りまとめ (第1コンポーネント)



平成 15 年 3 月

目 次

第 1 章	はじめに	1-1
第 2 章	水資源管理 / 水環境	2-1
	2.1. 支援の動向.....	2-1
	2.2. 特徴案件候補の抽出と概要.....	2-1
	2.3. 特徴的案件の整理・取りまとめ.....	2-3
	2.4. 分析と知見の整理.....	2-12
第 3 章	治 水	3-1
	3.1. 概 要.....	3-1
	3.2. 支援の動向.....	3-1
	3.3. 特徴案件候補の抽出と概要.....	3-8
	3.4. 特徴的案件の整理・取りまとめ.....	3-12
	3.5. 分析と知見の整理.....	3-34
第 4 章	利水 / 上水道 / 村落給水	4-1
	4.1. はじめに - 水の基本的認識.....	4-1
	4.2. 支援の動向.....	4-2
	4.2.1. 日本の政府開発援助（ODA）方針の概要	4-2
	4.2.2. 水分野援助に関する国際的な方向性.....	4-2
	4.2.3. JICA の利水/上水道/村落給水分野における取り組み	4-3
	4.2.4. JICA の上水道分野の援助実績	4-4
	4.3. 特徴案件候補の抽出と概要.....	4-8
	4.3.1. はじめに.....	4-8
	4.3.2. 「利水/上水道/村落給水」における現状と課題.....	4-9
	4.3.3. 案件の抽出について.....	4-14
	4.4. 特徴的案件の整理・取りまとめ.....	4-16
	4.4.1. 「カンボディア国プノンペン市の上水道整備計画」	4-16
	4.4.2. ヴィエトナム国中部高原地下水開発計画調査.....	4-20
	4.5. 分析と知見の整理.....	4-24

第 5 章 貧 困	5-1
5.1. 支援の動向.....	5-1
5.2. 特徴案件候補の抽出と概要.....	5-2
5.3. 特徴的案件の整理・取りまとめ.....	5-6
5.4. 分析と知見の整理.....	5-17
第 6 章 ジェンダー	6-1
6.1. 支援の動向.....	6-1
6.2. 特徴的候補の抽出と概要.....	6-5
6.3. 特徴的案件の整理・取りまとめ.....	6-7
6.4. 分析と知見の整理.....	6-22

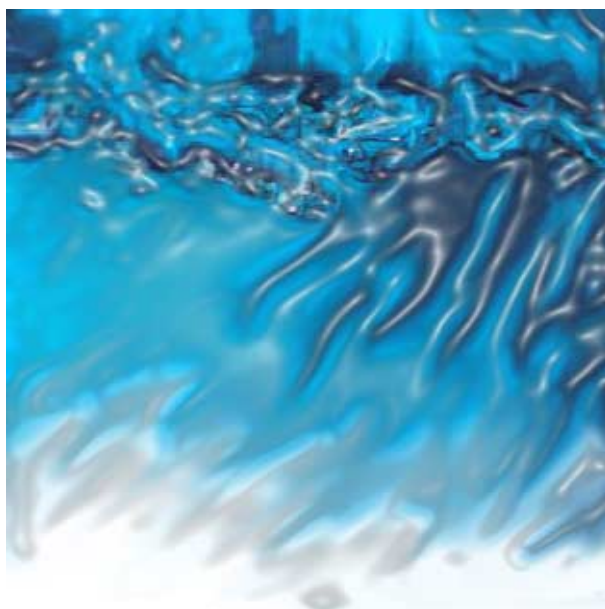
表目次

表 2-1	ジョルダン国全土の地下汽水のポテンシャル	2-5
表 2-2	アカバ海水淡水化事業における建設費・維持管理費	2-5
表 2-3	下水処理水の工業用再利用	2-8
表 2-4	利用量の検討	2-8
表 2-5	2020 年までの水需要予測と開発水源量	2-9
表 2-6	カリフォルニア州における再利用水の使用状況	2-12
表 2-7	カリフォルニア州における用途ごとの処理基準	2-13
表 2-8	イスラエルの近年の水資源供給量	2-18
表 2-9	水使用用途別の水使用量	2-18
表 2-10	総用水量、農業用水量、下水処理再利用水量	2-19
表 3-1	特別テーマに対する取り組み	3-10
表 4-1	JICA 水分野案件並びに実施全案件数 (1974 - 2000)	4-4
表 4-2	水分野におけるセクター別件数分類 *	4-5
表 4-3	JICA 上水道案件数 (1974 - 2000)	4-5
表 4-4	水分野の地域別セクター別件数分布	4-5
表 4-5	上水道セクターの地域別スキーム別案件数 (1974—2000)	4-6
表 4-6	スキーム別セクター別件数分布	4-6
表 4-7	地域別セクター別水分野関連専門家数	4-6
表 4-8	スキーム別派遣・研修事業 (1990 - 2000)	4-7
表 4-9	上水道セクターの地域別派遣・研修員受入数 (1990 - 2000)	4-7
表 4-10	プノンペン市上水道整備計画に対する協力	4-16
表 4-11	プノンペン市上水道整備計画に係る人的協力	4-16
表 4-12	プロジェクトの効果	4-18
表 4-13	ヴェトナム国上水道整備計画に係る人的協力	4-20
表 5-1	特別テーマに対する取り組み	5-3
表 6-1	日本による「開発と女性」(WID)/ジェンダーに対する取り組みの推移	6-2
表 6-2	1999 年度ジェンダー・WID 水分野実績	6-4
表 6-3	ダッカにおけるアジア地域会合に向けての候補案件	6-5

図目次

図 2-1	ジョルダン国の水資源管理・開発の課題と特殊事情	2-4
図 2-2	ジョルダン国水資源開発量	2-10
図 2-3	下水処理水の水源別利用状況	2-11
図 2-4	中近東の国々の下水処理水利用程度	2-17
図 2-5	イスラエルで操業している下水処理プラント（1/2）	2-20
図 2-6	イスラエルで操業している下水処理プラント（2/2）	2-20
図 2-7	下水処理量	2-22
図 2-8	下水処理水用途別利用状況	2-22
図 3-1	世界の洪水被害	3-2
図 3-2	JICA による地域別の治水案件数の推移	3-4
図 3-3	JICA による対策別の治水案件の推移	3-4
図 4-1	水分野における各セクターの割合	4-4
図 4-2	上水道分野に係る長期・短期専門家の派遣先	4-8
図 4-3	発展途上国の水問題	4-11
図 5-1	貧困縮減に向けた JICA の取り組み	5-1

第1章 はじめに



第2次水資源プロジェクト研究計画調査

第1章 はじめに

60 億人を超した世界人口は、2025 年には 80 億人に達すると見込まれている。この爆発的な人口増加に伴って増える水需要は、すでに 1900 年当時の約 6 倍になっている。さらに地球温暖化の進行も一因となり、いま世界中で次のような、様々な「水」問題が発生している。

- 水不足：人口の急増、産業の著しい発展により、現在アジア・アフリカの 31 カ国が絶対的な水不足に悩んでいます。さらに水不足から深刻な食糧不足へと進行している地域が広がっています。
- 水質汚濁：人口の急増、産業の著しい発展に対して、下水道等の整備が追いつかない途上国で、水質汚濁が大きな問題となっています。発生する病気の約 80% が汚水によるものとされ、子どもたちが 8 秒に 1 人死亡しています。こうした衛生整備の遅れは、世界人口の約 50% の人々に及んでいるといわれています。また淡水魚の 20% にあたる種が、水汚染で絶滅の危機に瀕しています。
- 洪水被害の増大：都市化による土地利用の変化や森林伐採が、洪水時の被害を拡大させています。また人口急増によって、氾濫の起きやすい地域に人々が居住せざるを得なくなり、洪水による被害がますます大きくなっています。
- 渇水：人口増加による生活用水の取水、産業発展に伴う取水、灌漑などのため、世界各地で大小の河川や地下水が渇水しています。中国では黄河の総流量が 40 年間で半減、山西省の地下水位は年平均 1.5 メートルも低下。中央アジアのアラル海地域のアムダリア川とシルダリア川の水量は、40 年間で 60% 以上も減少します。
- 地下水：認識の不足増大する水需要に対応しようと過剰な地下水の汲み上げがなされ、地下水位の低下や地盤沈下が世界各地で発生しています。また人間のさまざまな活動が水質に影響を与えています。
- 異常気象：地球温暖化は雨の振り方にも影響を与えており、地域的な分布が変化したり降雨量や降雨の強さにも影響を与えられているといわれており、洪水や渇水による被害を拡大させ、また頻繁化させる可能性があります。

このような背景の中で、1992 年のリオ地球環境サミットにおいて、21 世紀にむけての行動計画であるアジェンダ 21 により、持続可能な資源の開発が提案された。また、世界の水問題の専門家、学会、国際機関が中心となって、水に関する国際シンクタンクを目指して、世界水会議（WWC: World Water Council）が 1996 年に誕生した。さらには、21 世紀の国際社会における水問題の解決に向けた議論を深め、その重要性を広くアピールすることを目的として、世界水会議（WWC）により世界水フォーラムが提案された。

JICA においても、21 世紀にむけての水分野支援の取り組みについて検討を行い、次のような、方向性を提案している。

平成 15 年 2 月 19 日

水分野における JICA の基本方針

世界人口の約 3 分の 1 にあたる人々は、水不足に直面しており、10 億人以上が安全な飲料水を利用できない状態にある。また、急速な環境破壊や人口増加は、水質汚染や異常気象による大洪水を恒常化させており、私たちの生存を脅かしかねない状況となっている。

開発途上国に生活する社会的弱者や貧困層の多くは、農村地域、都市周辺部や低湿地、あるいは、乾燥地帯などの劣悪な環境下に居住している。しかし、それにもかかわらず、こうした人々への配慮は軽視されがちである。

JICA は、開発途上国のこうした状況を改善すべく、従来の協力に加えて、これまで以上にキャパシティービルディングの強化を支援することとし、以下の方針に基づく水分野への多様な技術協力を用いて開発途上国の貧困削減に貢献する。

(1) 安全な水の安定した供給

安全な水を安定して入手することができない地域の住民は、汚染された地下水や、不衛生な表流水を利用せざるを得ない状況にあり、コレラや赤痢といった水系伝染病、アフリカ地域におけるギニアウォーム（寄生虫の一種）などに苦しんでいる。

貧困地域における「安全な水」を確保し、それらを安定して供給することは、地域住民の生活に直結する重要な課題であり、早急な解決が求められている。

JICA は、水資源の調査、開発計画や管理計画の策定、給水計画の策定、保健衛生教育の推進などを通じて、社会的弱者や貧困層を重視した多様な技術協力を展開する。

(2) 総合的な水管理の推進

広い流域を有する河川は、上流域で発生した洪水や土砂流出、森林破壊などが、下流域にも大きく影響を及ぼすことから、流域全体を総合的に管理していくことが重要となっている。しかし、開発途上国の多くでは、水問題の複雑さや利害関係の対立、適切な調整メカニズムの欠如、人材不足などの理由により、適切な流域管理が為されていないのが現状である。

また、世界には 200 を越える国際河川（湖沼を含む）が存在し、その流域面積の陸域の約半分を占めるといわれている。国際河川によっては、水資源の確保を巡って流域国間の紛争が絶えず、ときに武力衝突にたつたケースもあり、適正な水管理計画や水利用のルールを作る必要がある。そこで、公平なルールづくりのための水文観測やデータの解析が急務となっている。

JICA は、利害関係者の参加と環境社会条件を十分に考慮しつつ総合的な水管理に向けた基礎データの整備や計画・制度作り、それらを支えるための組織や人材の育成を支援する。また、流域の水源かん養や土壌保全、洪水防止などを目的とした森林の回復と保全についても多様な技術協力を展開する。

(3) 水質の改善を通じた環境保全

開発途上国の多くは、急激な経済発展は都市部への人口集中により、生活排水や工業廃水が増加し、汚濁による水質の悪化が深刻な状況になっている。このことは周辺住民の健康を害するばかりか、湖沼の富栄養化、自然生態系の破壊にもつながる重大な問題であり、水質の改善と流域全体の水環境に応じた適切な水利用の推進が求められている。

JICA は、水質モニタリングをはじめとする環境監視体制や法制度の強化、小規模水処理技術の提供、下水道技術の普及、環境教育の推進などにより、地域環境の保全に貢献する。

(4) 適切な水利用による食料の確保

人口増加に対応する食料の確保は、開発途上国における重要な課題の一つである。農業に使用される灌漑用水は、水需要の約 7 割を占めており、その安定した確保と効率的な利用が求められている。一方、不適切な用水管理は水不足や塩害を深刻なものにしている。さらに、開発途上国の貧困農民は、食糧生産のための水へのアクセスを持たないという不公平分配の問題がある。

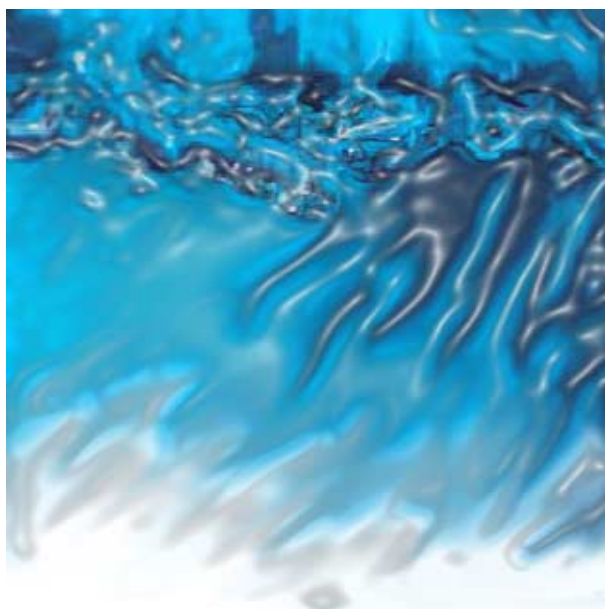
JICA は、食料の増産による栄養不足の解消と貧困の削減のために、水稻のほか畑作物の栽培を可能とする水田の汎用化、水管理組織の育成を通じた参加型水管理の推進、村落レベルでの小規模水資源開発、低コスト／節水型水利用技術の開発・普及、といった点に着目し、持続的な水利用と公平な水分配を支援する。

第一コンポーネントの作業はこのような背景の下に、次に示す考えに基づいて、案件を抽出して、整理・分析を行った。

<案件抽出の基本的考え方>

2003 年 3 月に京都で開催された第 3 回世界水フォーラムでは、次に示すテーマや地域の日について議論が行われた。JICA はこれに積極的に参加することとした。参加は分科会の主催、ケーススタディの発表、聴取参加、資料収集などの形式がとられた。本業務における特徴的案件の抽出は、主催分科会、発表資料、参加支援資料などを考慮して、決定した。

第2章 水資源管理／水環境



第2次水資源プロジェクト研究計画調査

第2章 水資源管理／水環境

2.1. 支援の動向

世界的な人口増加や進行する森林破壊や水質汚染は、水の問題を量の問題から質の問題、供給の問題から資源管理の問題へ広がってきている。また、量の問題は単に供給する側の問題ではなく、表皮する側の問題、すなわち、需要管理の問題をも包含するようになった。さらに、水環境の問題は、そこに住む動植物の生育環境の問題ばかりでなく、人の水資源の問題でもあるとの認識に至っている。すなわち、人の生活を考える時、水資源管理と水環境管理はもはや個別に取り扱うべき問題ではなく、または、水資源管理といえば、当然水環境の管理も含む分野として取り扱ってゆかなければならない。

アジア開発銀行においては、水管理を進めるにあたっての留意点の中で、次の点を上げて、水管理の総合性、水質管理や需要管理の重要性を唱えている。

- 表流水と地下水及びその共同利用のための、量的・質的配慮。
- 水関連のエコシステムの重要性水の節約を奨励し、浪費をいましめる料金制度の改革を促進する。
- 水の節約を奨励し、浪費をいましめる料金制度の改革を促進する。

水資源管理／水環境の最も厳しい管理が求められている地域の一つは乾燥地帯・半乾燥地帯である。そのような地域という面では、アフリカ、中近東、西アジアが挙げられる。中でも、砂漠地帯にあって、各国が互いに、水資源を共有せざるを得ない現状にある中近東における水資源管理について検討を進めることとする。

2.2. 特徴案件候補の抽出と概要

候補案件の抽出にあたっては、中近東の水管理案件のうちから、水の効率的利用に重点を置いているものを、第一次水資源プロジェクト研究の成果から抽出した。また、同研究成果の後に実施された案件も含め、候補案件を次表に示す。

第 1 部 JICA の水分野事業の実績取りまとめ

中近東に関する水効率案件調査

国名	案件名(日本語)	調査種	調査年	調査年	背景	目的1	内容1	内容2	内容3	内容4	結果1	結果2	結果3	結果4	結果5
エジプト	バハル・ヨセフ灌漑用水路マソーラ堤整備計画	無償	1998	1998	バハル・ヨセフ灌漑用水路はナイル川中流左岸を流れる延長312.7kmで、全国の耕作地面積の約13%に相当する32.3万Haを灌漑する。同システムの取水量のうち、5箇所が建設後100年を経過し、老朽化のため機能が低下し、用水ロス・配水不規則による灌漑効率の低下を招く原因となっている。	マソーラ堤の建設	堤体・ゲート・護床工の建設				効率的な水の配分により既存の灌漑地22万Haに加え、5千Haの新規灌漑が可能となった。				
ジョルダン	アンマン都市圏上水道施設改善計画	無償			アンマン都市圏の飲料水は地下水に加えて、キングアブドゥラ運河(KAC)から4箇所のポンプで高低差1100mを揚水し、ザイ浄水場で処理しダブーク配水池を経由して送水される。1994年10月に締結されたジョルダン・イスラエル平和条約で、ジョルダン川とヤルムク川及びアラバ地下水の水分配に関して合意があり、KACからの取水可能量は増加した。しかし、施設の老朽化により、施設能力の低下と処理能力が不足している。	施設能力年間450万立方メートルの回復し、かつ能力を90万立方メートルを図るため、揚水ポンプ4機を交換新設する。ザイ浄水システムを供給能力年間90万立方メートルに拡張する。				夏季給水制限(週2回給水)の解消					
エジプト	ナイルデルタ水管理改善計画	プロジェクト方式 技術協力			エジプトは、水資源をナイル川に建設されたアスワンハイダムに依存し、同川から年間555億立方メートルである。近年、ナイル川に関する国際協定の締結が進みつつある中で、ナイル川の取水は制限され、水の効率的利用は同国の重要な課題となっている。	農民参加を前提とした灌漑改善事業の改善策を実施。水路末端の水不足の緩和と対象地域の、ひいてはナイルデルタの農業生産性向上を目指す。	農民水利組織がデリバリー・キャナル内で水管理を行う。				水管理計画の確立のための事項を行う。農民による組織的な水管理計画の策定・施設改修と並行して水収支解析・モニタリング	灌漑地区上流部では、施設改善による搬送効率の向上と作付け体系に見合う水管理の導入による節水。	灌漑下流部では、土地利用の改善、節水型作物栽培など灌漑面の改善による節水。	水路単位ごとの参加型計画により、政府スタッフと農民の連携意識、水利システムに対する帰属意識と所有意識の醸成。	
アラブ連邦	アルダイード地域農業地下水資源開発計画	開発調査			アラブ連邦は、農業開発を政策の重要な柱の一つとする一方、国土が乾燥気候帯に属し、その大半が砂漠で占められていることから、無秩序な地下水開発によって地下水の水位低下・水質悪化、土壌の塩化、その結果の耕作放棄などの問題が顕在化してきた。	最も地下水水位低下及び耕作放棄が深刻な問題となっているアルダイード地域約850平方キロメートルを対象とする地下水開発マスタープラン作成	地下水保全のため、農業規模を縮小して取水量を制限する。あるいは、農業経営規模を維持して代替水源を確保する。	地下水監視システムとデータベースの構築	代替水源として海水淡水化(海水の淡水化価格USD127/cu.m)	ドリップ施設、パンプ施設、スプリンクラー施設による節水	地下水保全のために農業経営規模縮小	海水の淡水化	節水型農業		
モロッコ王国	ブレ・リフ地方飲料水供給計画	無償			同国では、都市部の飲料水供給事業を推進していますが、農村部においては給水施設整備が極めて不十分なままです。農村部住民の多くは水質の悪い浅井あるいは水量の少ない湧水を頼りにしており、地方給水分野の状況はそのまま経済の地域格差を拡大する原因ともなっていました。	2010年までのブレ・リフ地方の飲料水供給のための開発基本計画	そこでモロッコ政府は、このブレ・リフ地方の給水事業を改善に際して日本政府に無償資金協力を要請しました。JICAは日本政府から指示を受けて、必要な調査を実施し、その結果、3地区(テルアフリ地区、エル・ビバン地区、アイン・テファリ地区)の合計59村を対象に6つの井戸建設の協力を行いました。		プロジェクトでは、まず水源である地下水を高位に建設された配水タンクへと導き、配水タンクから各村落へは管路により配水しました。末端の給水点は村落内もしくはその近郊に設置された共同水栓です。共同水栓の位置は、各居住地区からのアクセス距離を1km以内とし、共同水栓はひとつの村に少なくとも一個設置し、人口の多い村では一個の共同水栓あたりの給水人口を200人から300人としています。	こうした取り組みにより、対象地区の約2万6,000人の給水普及率は、プロジェクト実施前の12.1%から62.8%に向上しています。今後、さらにモロッコ側による給水施設の拡張が進めば、2010年までの農村部の給水普及率80%の目標は達成され、より多くの住民に衛生的で安定した水が供給されることが期待されています。					
チュニジア	南部オアシス地域灌漑施設整備計画	開発調査	1994	1999	同国南部は、オアシスでの農業が主体で、国の経済開発政策の中で重要な位置付けにある。オアシスは年間降雨量が100～200mmと少ないことから、水源を化石地下水に依存している。近年地下水水位の低下が顕著になっていることから、節水事業が急務である。	4県153のオアシス、約23000Haを対象とした灌漑用水施設整備のF/S	地下水の節約的利用を図るための末端施設の整備								
ジョルダン	ザルカ地区上水道施設改善計画	開発調査			ザルカ地区はアンマン市に隣接するジョルダン国南部の工業地域である。同地区は水源の不足と高い不明水により、給水制限を余儀なくされている。水源不足は、ジョルダン国全体の課題であり、解決策をさぐっている。	ザルカ地区の単独で解決すべき不明水の減少とそれに関連した送配水システムの合理化	不明水の減少と水の有効利用	送配水施設の改善	既存井戸の活用	需要増に対応する施設拡張	湧水の多い老朽化した小口径管の布設替えと給水管・メーターの設置替え	水道庁内に漏水防止部を設置と検針・料金徴収の効率化			
ジョルダン	水資源管理計画	開発調査	2000	2001	ジョルダン国は水資源量が絶対的に不足し、イスラエルからの分注と地下水に依存している。また、給水使用量の半分以上を地下水に依存し、かつ、その内14%は化石地下水に依存している。さらに、過剰揚水による地下水の水位低下・水質悪化が発生。このため、早急に水資源管理計画が必要である。	水資源管理マスタープランの作成					持続的な水利用のための管理				
												環境性淡水地下水揚水削減			
												節水型水利用社会の形成			
												給・配水事業の効率化			
												農業用水の効率化			
												節水の啓蒙			
												掘された水資源の開発戦略			
												砂漠地域における地表水開発の促進			
												地下水汽の調査と開発			
												リスクマネージメント			
												気候変動			
												国際情勢の変化への対応			

2.3. 特徴的案件的整理・取りまとめ

上記の候補案件から、半乾燥地帯における多様な水資源の管理・開発を検討し、従来にはない新たな水資源開発に挑戦し、21 世紀の水資源管理のあり方に有用な提案を行っている「ジョルダン国水資源管理計画」を特徴的案件として取り上げ、計画の内容・分析を行うものとする。

ジョルダン国水資源管理計画の特徴は、半乾燥地帯にあって水源そのものが希少である上に、地形上から流域が複数国にまたがり、また、その境界も歴史的に問題の多い地域における水資源管理に取り組んでいることである。このため、その調査検討は多岐にわたり、従来からの水資源である表流水や地下水ばかりでなく、汽水地下水や下水処理水再利用にも取り組んでいる点にある。中でも、下水処理水の再利用が、自国の流域で確保できるという点で、将来の最も重要な水源候補であることから、下水処理水の再利用を中心に同案件の概要を取りまとめると共に、今後の同様案件に向けての提言を行うものとする。

(1) 案件概要

(a) 背景

ジョルダン国は半乾燥地域にあって、全降水量の約 85%は蒸発により失われる。そのため、同国の総水使用量の半分以上は地下水に依存し、その内、14%は回復不能な化石地下水を利用している。

一方、近年、ジョルダン国の人口は、大量の難民流入・帰国民及び高い自然増加率により増加の一途を辿っている。急速に増大する人口（年率平均増加率 3.9%（1990 - 1999））により単位水消費量が急激に倍増し、一人当たりの水資源賦存量は 1990 年に 327 m³/年であったものが、2000 年では 170m³/年に減少した。今後の人口増加により、一人当たりの水資源賦存量は 2020 年には 121m³/年にまで減少することが予想される。

さらには、アンマン、ザルカ、イルビット、バルカ等の都市域の拡大により、周辺域での水資源の過剰な開発が加速しており、様々な需要分野間における水資源の取り合いが激化してきた。その結果、これらの都市部においては、恒常的に水需要量が水供給量を上回っている状況が続いている。このため、断水や急制限が頻繁に行われ、住民の日常生活に支障をきたしている状況にある。

(b) 調査の概要

本調査は、2020 年達成を目標とする「水資源の統一的かつ総合的な管理」及び「希少な水資源の開発戦略」を含む水資源管理マスタープランを作成するものである。マスタープランの作成にあたっては下図に示すような、ジョルダン国が直面する課題「持続可能な水資源の管理と開発」と、特殊事情である「地球規模の気候変化と乾燥地帯の気候変動特性」「水資源の地域平和利用」とが密接かかわっていることに配慮するものとする。

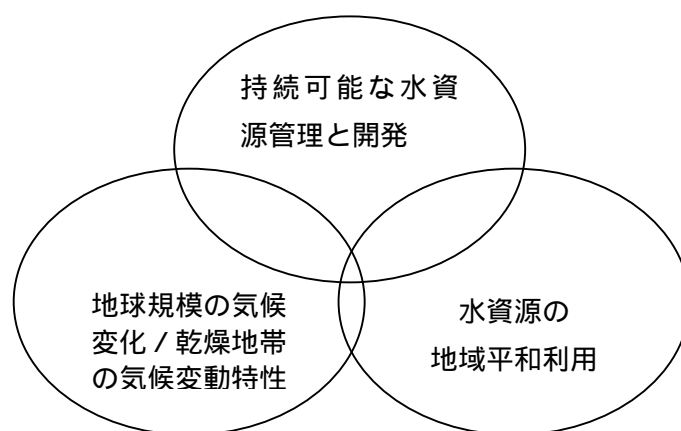


図 2-1 ジョルダン国の水資源管理・開発の課題と特殊事情

本調査の基本事項を次に示す。

対 象 地 域： ジョルダン国全域及び 12 行政区

計 画 目 標 年 次： 2020 年

水 資 源 の 範 囲： 従来型水源と非従来型水源に区分し、検討する。

従 来 型 水 源： 表流水、和平条約水（イスラエルからの分水）、循環性地下水、化石湛水地下水、

非 従 来 型 水 源： 地下汽水淡水化、海水淡水化、下水処理水

(2) 非従来型水資源開発

(a) 地下汽水

ジョルダン国全土の地下汽水のポテンシャルは表 2-1 とおりである。

表 2-1 ジョルダン国全土の地下汽水のポテンシャル

分 類	利用可能量 ($10^6 \text{ m}^3 / \text{年}$)	評 価
循環性	55 – 60	過剰揚水状態にあり、これ以上の開発は不可能
非循環性 / 流動型	265 – 300	有望水源であり、今後の開発が期待される
非循環性 / 停滞型	24,000	採掘型開発 (回復不可) となるため、将来の水源として残しておくべきである。

(b) 海水淡水化

水源は海水であるので、利用可能量は無尽蔵といえるが、コストが高いことから、使用目的が限定される。

アカバ海水淡水化事業における建設費・維持管理費を表 2-2 に示す。

表 2-2 アカバ海水淡水化事業における建設費・維持管理費

項目	第 1 期工事 (2005 年完成)	第 2 期工事 (2015 年完成)
1 造水量	$5 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{年}$	$12 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{年}$
2 淡水化システム	逆浸透幕方式	逆浸透幕方式
3 建設費 (百万 UD ドル)	39	79
4 維持管理費 (百万 UD ドル / 年)	2.1	4.6
5 処理費用 (UD ドル / 年)	1.4	

(c) 下水処理水

(i) 施設普及と処理水利用の現況

2001 年の時点で、ジョルダン国では 19 の下水処理場が稼働している。下水道処理サービスエリアの中での下水道普及率は、人口比で 45% から 95% であり、都市部においては平均 82% である。特に、都市人口の 70% が集中するアンマン首都圏では 90% となっている。また、現在、ジョルダン国全体で $80 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{年}$ ($218,000 \text{ m}^3 / \text{日}$) の下水が処理されている。

利用面では、10,000ha 以上の農地が既設処理場からの下水処理水によって灌漑され

ている。その利用量は $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ / 年程度と推定され、これらは以下のように使用されている。

- 水質上の理由から、限られた農作物(果樹栽培や飼料栽培)の灌漑に使用：
15 x106 m3 / 年
- 他の水源と混合し、ジョルダン渓谷の全ての農作物の灌漑に使用：35 x106
m3 / 年

アッサムラ下水処理場からの処理水はキングタラルダムに貯留され、ここで表流水により希釈された後、ジョルダン渓谷で灌漑に使用されている。この実例以外ではいくつかの下水処理場の周辺で小規模に下水処理水の農業用再利用が行われているだけで、下水処理水の農業用再利用が進んでいるとはいえない。ジョルダン渓谷では、ジョルダン渓谷開発公団が、ドイツの援助機関である GTZ の協力を得て、地下汽水や下水処理水などの水質の悪い水 (Marginal water) を無処理で灌漑用に使用する事業が実施されている。

(ii) 処理水の水質の現況

ジョルダン国の排水基準によると、下水処理水の BOD₅ は 50mg/lit を超えてはならないことになっている。これに従うと、19 の既設下水処理場のうち、9 つ処理場でこの基準を満足していないこととなる。一方、6 つの処理場では 100 mg / lit 以下にあり、その内 4 箇所の処理場では安定池による処理方法を採用している。

再利用の面では、一般に、下水処理水の水質を規制するパラメーターとして、糞便性大腸菌数が挙げられる。いくつかの処理場では、全ての農業に使用できる基準の一つである 1000 以下の基準を達成しようとしているが、安定した水質は未だ得られていない。

下水処理水の灌漑利用による土壌の塩類集積の問題に関しては、現在、灌漑用に使用している地下水の塩分濃度が TDS 値で 500 ~ 1000 mg / lit 程度であり、下水処理水のそれと大差がないことから、この問題への影響は少ないもの判断される。

この他、下水処理水中の細菌等による疾病などの不測の事態がおきることが懸念される。

(iii) 発生汚泥の管理

下水処理場で発生する汚泥の管理については、その処理・処分方法はほとんどの場合不十分である。不適切な汚泥の廃棄は環境に深刻な影響を与える。液状の生汚泥を地上に廃棄した場合、汚泥の滲出水が地下に浸透し、地下水を汚染する可能性がある。

(3) 将来の下水処理水再利用

(a) 利用面の検討

原則的には、次に示す 5 つの選択に分かれる。

- 再利用しない場合
- 高原地域での利用
- 工業用水として利用
- ジョルダン渓谷での灌漑利用
- アカバでの利用

(i) 利用しない場合

次のような条件下では、下水処理水の再利用は難しい。

- 下水処理場の近傍に適切な灌漑用地など需要がない場合。
- 処理水の発生量が需要に対して、極めて少ない場合
- 利用地までの距離が長いなどの理由で、輸送コストが掛かりすぎるため、経済的に見合わない。

(ii) 高原地域での利用

高原地域に位置するいくつかの下水処理場近傍で、下水処理水を灌漑用の局地的に再利用することが可能である。既設処理場に加えて、新設する処理場においても再利用し難さを整え、その近傍で下水処理を再利用することも可能である。

(iii) 工業用水として利用

工業用水としての主な利用先は、アンマン首都圏、ザルカ、ルセイファなどであり、火力発電所や他（イルビットやアカバ）の地域の工業団地も含まれている。利用計画は次のとおりである。

表 2-3 下水処理水の工業用再利用

(単位: $10^6 \text{m}^3 / \text{年}$)

行政区	2000	2005	2010	2015	2020
アンマン・ザルカ	0	15	15	15	20
イルビット	0	0	5	5	5
アカバ	0	0	0	5	5
計	0	15	20	25	30

(iv) ジョルダン渓谷での灌漑利用

ジョルダン渓谷の内、次に示す地域では、将来、灌漑用水として、下水処理水の利用が可能となる。

- 北部ジョルダン渓谷における利用
- 南部ジョルダン渓谷における利用
- ジョルダン渓谷での局地的利用

(v) アカバでの利用

同地域には 2 箇所の下水処理水再利用計画がある。

(b) 利用量の検討

表 2-4 利用量の検討

年	項目	下水処理水 ($10^6 \text{m}^3 / \text{年}$)				
		2000	2005	2010	2015	2020
1	利用しない場合	4.4	0	1.1	1.3	1.5
2	高原地域での利用	2.3	20.0	31.4	40.5	45.7
3	工業用水として利用	0	15.0	20.0	25.0	30.0
4	ジョルダン渓谷での灌漑利用	55.2	73.2	119.5	151.7	166.9
5	アカバでの利用	1.9	4.0	5.0	1.0	1.8
	計	63.8	112.2	177.0	219.6	245.8

(4) 水配分計画

2020 年までの水需要予測と開発水源量は次に示す表のとおりとなった。

表 2-5 2020 年までの水需要予測と開発水源量

		2005	2010	2015	2020
需要量		1050	1176	1245	1277
開発水源量	表流水	424	431	440	446
	和平条約水	60	90	90	90
	循環性地下水	368	337	307	275
	化石淡水地下水	65	92	104	130
	地下汽水淡水化	43	53	72	85
	海水淡水化	5	5	17	17
	下水処理水	112	177	220	246
	小計	1054	1185	1256	1289

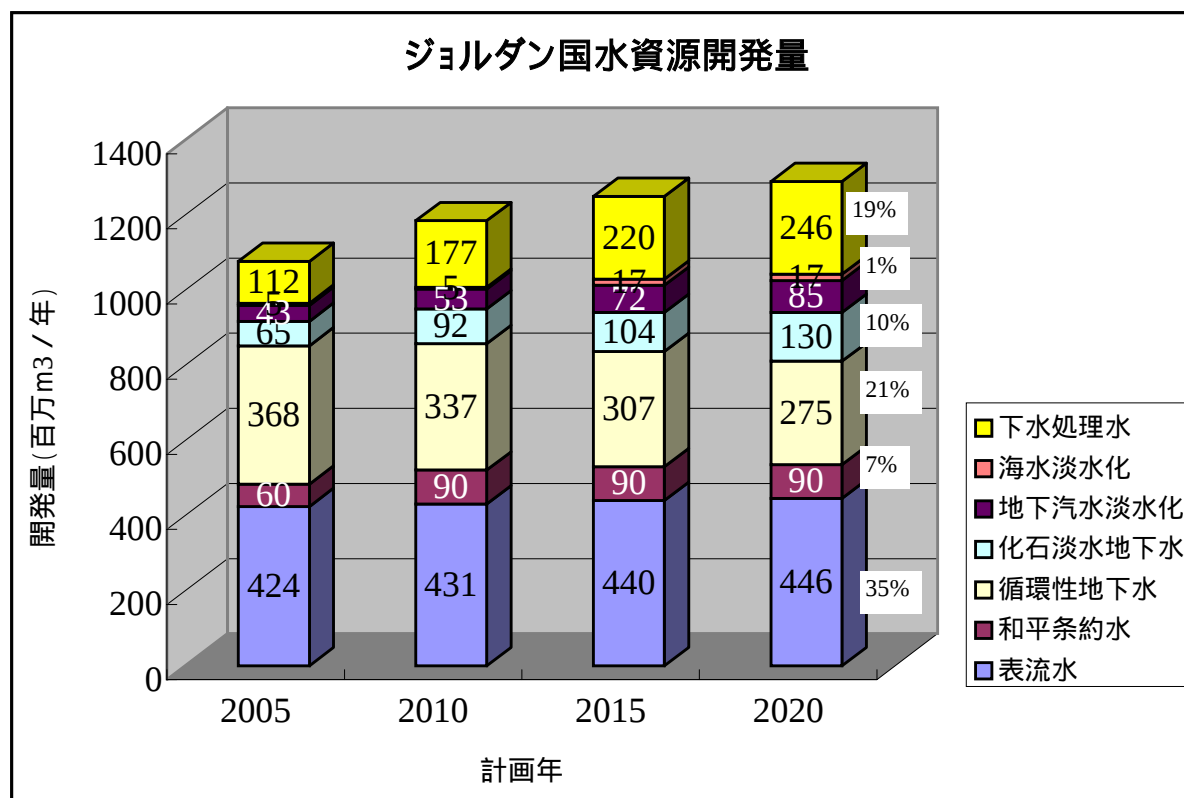


図 2-2 ジョルダン国水資源開発量

目標計画年 2020 年には、下水処理水の利用は、表流水と循環性地下水に続いて重要な水源となり、全計画開発水量の 19%を占めることになる。また、水源別の現況と 2020 年を次に示す。

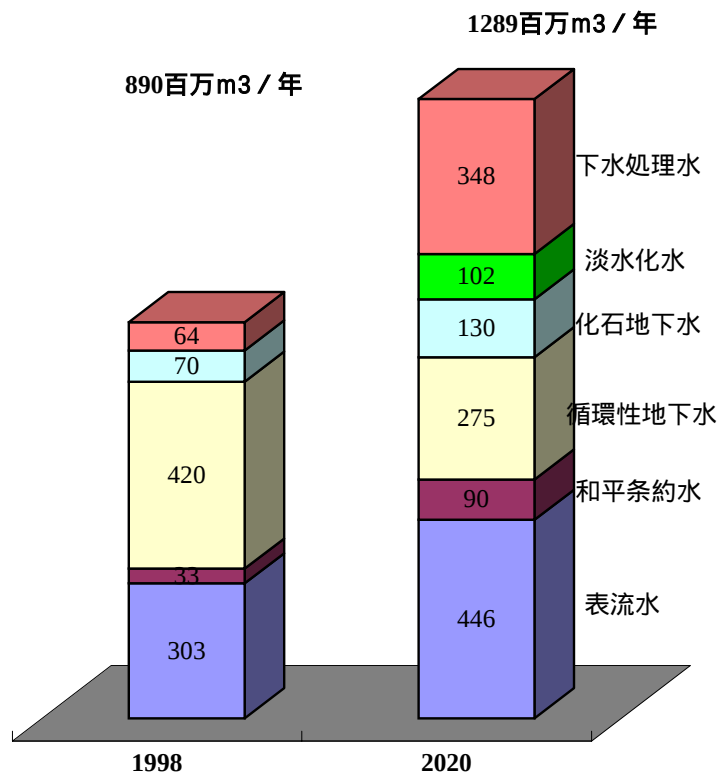


図 2-3 下水処理水の水源別利用状況

また、地下水汚染や地盤低下を防ぐために循環性地下水の利用を 150 百万 m^3 / 年を削減しなければならず、この代償としての下水処理水の利用開発が更に重要となる。このため、下水処理水の利用を確実なものにするためにも、その利用にあたっての問題点を克服しなければならない。

(5) 下水処理水の利用にあたって克服しなければならない課題

下水処理水の農業用再利用の促進にあたっては、複数機関による処理水水質や環境面の管理・監視、処理水利用の法規制の適用運用、利用促進の情報公開・啓蒙を同時に実施する必要がある。また、環境面のモニタリング結果に基づき、臨機応変に再利用計画を修正してゆく、いわゆる “Adoptive Management” 手法を取り入れてゆくべきである。

隣国、イスラエルにおいては下水処理水が大規模に行われており、法律・基準及び管理体制を含めた整備が進んでいる。1995 年の水管理公社のレポートによると、年間 323 百万 m^3 / 年の下水発生量に対して 200 百万 m^3 / 年が再利用されている。また、チュニジアの水資源管理マスタープランにおいても、下水処理水の利用がとりあげられており、地域協力によりこれらの事例を参考にすることが可能と考えられる。

2.4. 分析と知見の整理

(1) 先進国の現状

下水処理水の再利用は、単に新たな水資源の確保ばかりではなく、従前からの問題である水環境保全という観点からも重要な課題である。水資源としての質と量は、また、環境保全としての質と量の問題でもある。また、農作物生産からみると肥料源として恩恵や衛生面からの下水道の普及という側面も併せ持つ。これは多様な行政上の調整や新たな法制度・規則・基準の制定を必要とすることを意味している。また、技術的には、利用面や環境面から要求される水質を達成し、かつ、価格面で満足するよう方法の検討や採用の課題がある。多様な用途や低廉化を目指すための規模、小規模（コミュニティレベル）か大規模かの選択・政策決定などの課題もある。このような多くの課題を克服するためには、下水処理水の利用を進めている国々の経験に学ぶことも又必要な課題である。

(a) カリフォルニア州の下水処理水再利用

下水処理水の再利用は、将来の有望な水資源であるという認識は先進国においても同様であり、アメリカ合衆国カリフォルニア州が最もその歴史が古いとされている。表 2-6 に同州における再利用水の使用用途と使用量を示す。この表が示すように、同州においても農業用灌漑用水が最も使用量の多い用途となっているほか、様々な用途に使用されていることが分かる。

表 2-6 カリフォルニア州における再利用水の使用状況

用途	使用量（百万 m ³ / 年）
農作物用灌漑用水	235
景観用灌漑と溜池	95
地下水涵養	59
ビオトープ用水	32
工業用水	25
観光用溜池	22
塩水遡上防止用水	12
その他	8
計	488

出典：Office of Water Recycling, California State Water Resources Control Board

また、次に、表 2-7 に、同州の下水処理水再利用適用基準を示す。この表からは、同州において、灌漑・貯留補給水・空調揚水・その他に分類し、具体的用途ごとに、処理の程度の基準を示している。

表 2-7 カリフォルニア州における用途ごとの処理基準

Recycled Water Uses 1 Allowed in California

Irrigation	Treatment Levels			
	Disinfected Tertiary Recycled Water	Disinfected Secondary-2.2 Recycled Water	Disinfected Secondary-23 Recycled Water	Undisinfected Secondary Recycled Water
Food crops where recycled water contacts the edible portion of the crop, including all root crops	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Parks and playgrounds	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
School yards	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Residential landscaping	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Unrestricted access golf courses	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Any other irrigation uses not prohibited by other provisions of the California Code of Regulations	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Food crops where edible portion is produced above ground and not contacted by recycled water	Allowed	Allowed	Not allowed	Not allowed
Cemeteries	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Freeway landscaping	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Restricted access golf courses	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Ornamental nursery stock and sod farms	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Pasture for milk animals	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Nonedible vegetation with access control to prevent use as a park, playground or school yard	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Orchards with no contact between edible portion and recycled water	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Vineyards with no contact between edible portion and recycled water	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Non food-bearing trees, including Christmas trees not	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed

irrigated less than 14 days before harvest				
Fodder crops (e.g. alfalfa) and fiber crops (e.g. cotton)	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Seed crops not eaten by humans	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Food crops that undergo commercial pathogen-destroying processing before consumption by humans	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
Ornamental nursery stock, sod farms not irrigated less than 14 days before harvest	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed
	Treatment Levels			
Supply for Impoundment	Disinfected Tertiary Recycled Water	Disinfected Secondary-2.2 Recycled Water	Disinfected Secondary-23 Recycled Water	Undisinfected Secondary Recycled Water
Non-restricted recreational impoundments, with supplemental monitoring for pathogenic organisms	Allowed 2	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Restricted recreational impoundments and publicly accessible fish hatcheries	Allowed	Allowed	Not allowed	Not allowed
Landscape impoundments without decorative fountains	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
	Treatment Levels			
Supply for Cooling or Air Conditioning	Disinfected Tertiary Recycled Water	Disinfected Secondary-2.2 Recycled Water	Disinfected Secondary-23 Recycled Water	Undisinfected Secondary Recycled Water
Industrial or commercial cooling or air conditioning involving cooling tower, evaporative condenser, or spraying that creates a mist	Allowed 3	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Industrial or commercial cooling or air conditioning not involving a cooling tower, evaporative condenser, or spraying that creates a mist	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
	Treatment Levels			
Other Uses	Disinfected Tertiary Recycled	Disinfected Secondary-2.2 Recycled	Disinfected Secondary-23 Recycled	Undisinfected Secondary Recycled

	Water	Water	Water	Water
Groundwater recharge	Allowed under special case-by-case permits by RWQCBs ⁴			
Flushing toilets and urinals	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Priming drain traps	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Industrial process water that may contact workers	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Structural fire fighting	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Decorative fountains	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Commercial laundries	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Consolidation of backfill material around potable water pipelines	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Artificial snow making for commercial outdoor uses	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Commercial car washes not done by hand & excluding the general public from washing process	Allowed	Not allowed	Not allowed	Not allowed
Industrial boiler feed	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Nonstructural fire fighting	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Backfill consolidation around nonpotable piping	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Soil compaction	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Mixing concrete	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Dust control on roads and streets	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Cleaning roads, sidewalks and outdoor work areas	Allowed	Allowed	Allowed	Not allowed
Flushing sanitary sewers	Allowed	Allowed	Allowed	Allowed

This summary is prepared by **WaterReuse Association**, from the September 1998 draft of proposed Title-22 revisions and supersedes previous versions.

¹ Refer to the full text of the latest version of Title-22: California Water Recycling Criteria. This chart is only a guide to the September 1998 version.

² With "conventional tertiary treatment." Additional monitoring for two years or more is necessary with direct filtration.

³ Drift Eliminators and/or biocides are required if public or employees can be exposed to mist.

⁴ Refer to Groundwater Recharge Guidelines, California Department of Health Services.

(b) 中近東の下水処理水利用について

2002 年 5 月 8 日にカイロで開催された水フォーラム「中近東と北アフリカ（MENA）における下水処理水の再利用」において、世銀のマヌエル・シフラー氏は次のように述べている。

2002 年 5 月 8 日にカイロで開催された水フォーラム
「中近東と北アフリカ（MENA）における下水処理水の再利用」
マヌエル・シフラー氏の講演要旨

(1) 現 状

既に、高度処理された処理水が工業用水、灌漑用水、公園の芝や樹木、ゴルフ場、グリーンベルトの散水等に計画的に実施されているケースがある。

半計画的には、不十分な処理で、川や水路に放流され、下流で混合した水を灌漑用水などに利用されているケースがある。

MENA の大部分の都市では既に下水処理水の再利用は実施されている。

海岸地帯の都市では、冬季の貯留によって、もっと多く利用可能である。

(2) 問題点

無処理水や半処理水が、無計画に利用されているケースがある。

農民が無処理水を独自に利用している場合もある。

穀物に対する無規制が健康に深刻な危機をもたらす。

(3) 今後の課題

経済的な面から再利用をどのように確立するか。

利用者が再利用水に対して進んで料金を払いたがらない風潮のなかで、どう料金体制を確立するか。

- 水質の基準とモニタリング
- 農民の計画・操作・維持管理への参画

また、図 2-4 は、中近東の国々の下水処理水利用程度を示している。乾燥地帯の水資源に乏しい同地域にあって、イスラエルとシリアの再利用度が他の国に較べて、大変に高いことが分かる。

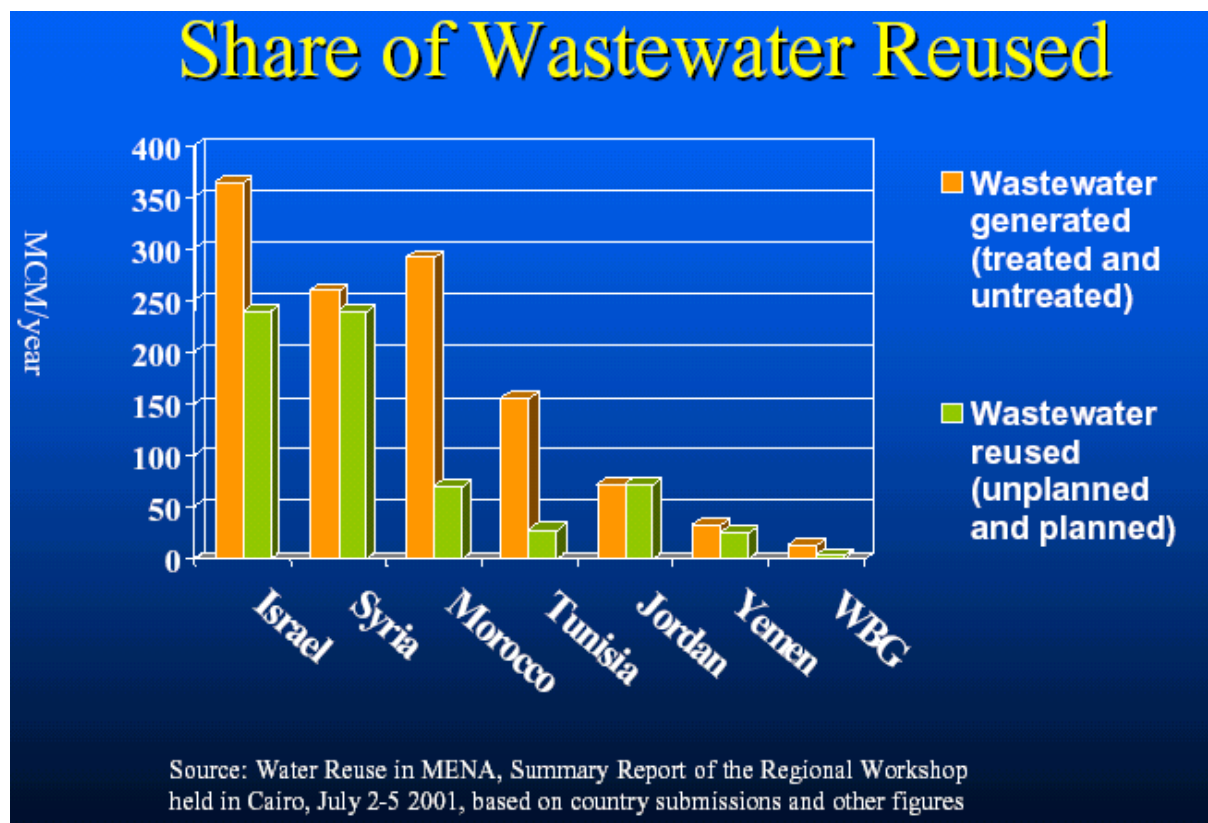


図 2-4 中近東の国々の下水処理水利用程度

(c) イスラエル国の下水処理水再利用

(i) 再利用の現状

表 2-8 にイスラエルの近年の水資源供給量を示した。1990 / 91 年及び 1999 / 2000 は渇水年で供給量が 1985 / 86 年に較べて減少している。その一方、下水処理水再利用水はその影響を受けずに年々増加傾向を示している。

表 2-8 イスラエルの近年の水資源供給量

Hydrological year ¹	1985/86	1990/91 ²	1999/2000 ²	2010/11 ³
Water source	Million cubic meters per year (MCM/yr)			
Groundwater	1340	1140	1100	1100
Surface water (Jordan Watershed)	620	140	210	600
Floods impoundment	40	—	20	60
Desalination	—	—	10	230
Reused wastewater	110	190	285	460
Total production	2110	1470	1625	2450
System's losses	—60	—40	—40	—50
Total supply	2050	1430	1585	2400

表 2-9 には、水使用用途別の水使用量を示した。特に、農業用水が渇水の影響を大きく受けていることが分かる。

表 2-9 水使用用途別の水使用量

Hydrological year ¹	1985/86	1990/91 ²	1999/2000 ²	2010/11 ³
Water demand	Million cubic meters per year (MCM/yr)			
Municipal and Domestic	445	560	700	830
Industrial	115	120	165	280
Agricultural	1490	750	720	1190
Recreational	—	—	—	100
Total	2050	1430	1585	2400

(ii) 水使用用途別の水使用量

表 2-10 に総用水量、農業用水量、下水処理再利用水量を示す。90 / 91 年及び 99 / 00 年の渇水年に農業用水量が大きく落ち込んでいる反面、農業用水に対する再利用水の割合が渇水年には 25.3% と 39.6% となり、他の年に較べて大きな値を示している。再利用水の大部分が農業用水に利用されていることを考えると再利用水は渇水年において、農業活動に大きく貢献したことが分かる。

表 2-10 総用水量、農業用水量、下水処理再利用水量

Hydrological year (Oct.-Sept.)	Total water supply MCM/yr	Agricultural supply MCM/yr	Reused Wastewater		
			MCM/yr	% of total supply	% of supply to agriculture
1985/86	2050	1490	80	3.9	5.4
1988/89	2050	1280	160	7.8	12.5
1990/91 ¹	1430	750	190	13.3	25.3
1997/98	2040	1230	255	12.5	20.7
1999/00 ¹	1585	720	285	18.0	39.6
2010/11 ²	2400	1190	430 ^{3,4}	17.9	36.1

次にイスラエルで実際に操業している下水処理プラントと農業用水への供給システムを見てみる。図 2-5 は、活性汚泥で処理した水を散水路床（砂層）に浸透させたのち、灌漑用水として供給地に送られる。また、図 2-6 は、同様に活性汚泥法を用いた後、需要の季節変動を調節するための貯水池に一時貯留している事例である。

このように、適用する条件の違いに応じた設備配備を行っていることが分かる。

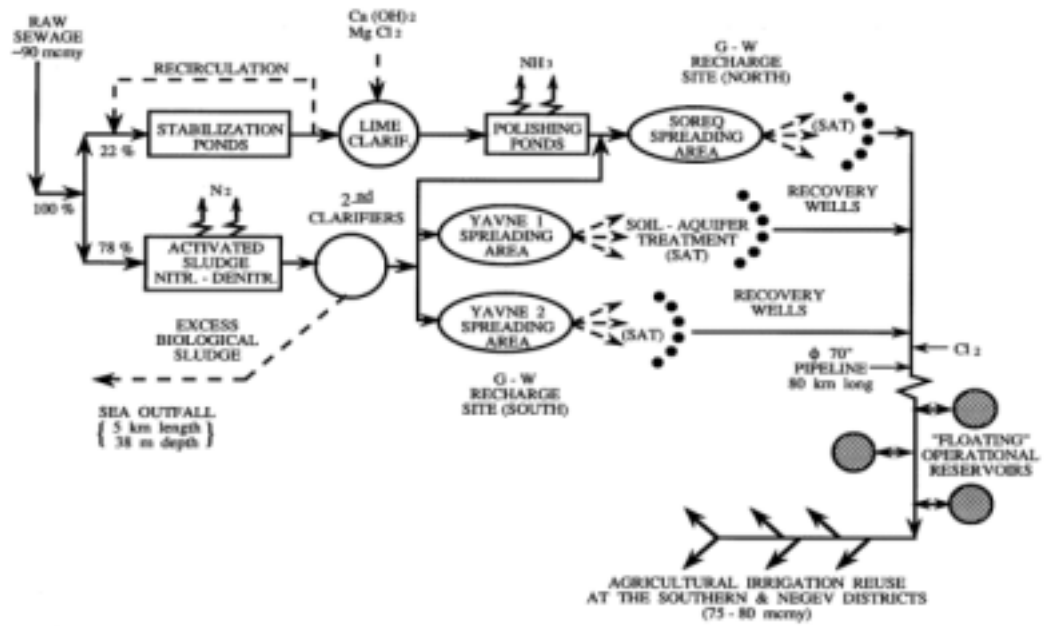


図 2-5 イスラエルで操業している下水処理プラント (1/2)

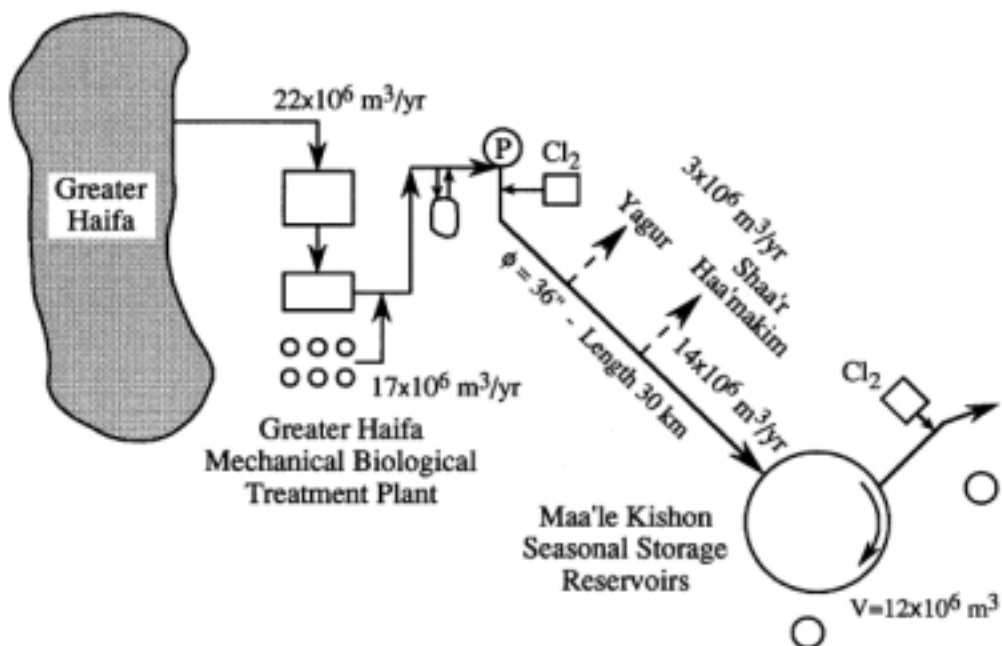


図 2-6 イスラエルで操業している下水処理プラント (2/2)

(iii) 今後の課題

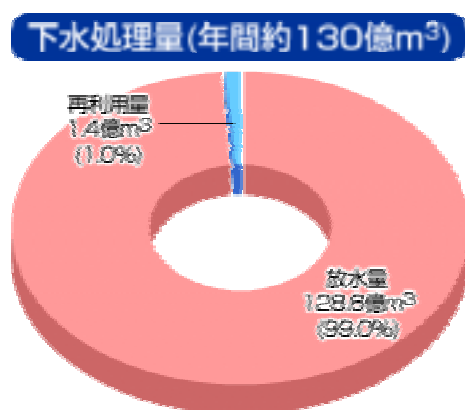
下水処理水の再利用は、現在は、その大部分が農業用水に向けられているが、将来は、より高度な処理を行って、農業以外の目的にも使用することが検討されている。その項目を次に示す。

- レクリエーション用水の増加
- 工業用目的
- 公園や運動場などの散水
- 道路清掃
- 車や電車の清掃
- コンクリートの混合水
- 二重配水管網によるホテル・オフィス・高層ビルのトイレフラッシュ

この再利用によって最大限真水の代替を目指す。技術的には、逆浸透膜の利用などで、下水処理水を飲料水の基準に合うように処理できるものの、一般的には受け入れがたい側面があることから、下水処理水利用の促進は、直接的には、真水の使用を最大限に節約できるよう、飲料水以外の水使用の代替を図るものである。

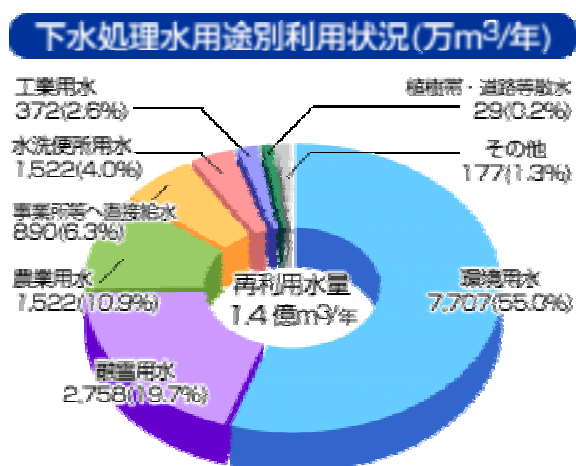
(d) 日本における下水道処理水再利用の現状

日本における下水処理水の再利用の現状を次の図、及び表に示す。図 2-7 より、平成 12 年度において、総下水処理水量は約 130 億 m^3 / 年であり、内、1.4 億 m^3 / 年が再利用されていることが分かる。その利用の内訳は、図 2-8 より、55%が環境用水として河川へ放流、19.7%が融雪用水、10.9%が農業用水となっていることが分かる。事業所等への直接給水として、コンクリート製造用海砂の洗浄用に 6.3%が利用されている。工業用水としては 2.6%の利用である。融雪用水はいずれは河川へ還元することを考えれば、約 75%が河川へ戻り、再び、取水され、利用される水利用循環へ復帰していることになる。



財団法人日本下水道事業団ホームページ
「下水道の有効利用(3) 処理水の有効利用」より

図 2-7 下水処理量



財団法人日本下水道事業団ホームページ「下水道の有効利用(3) 処理水の有効利用」より

図 2-8 下水処理水用途別利用状況

表 2-11 下水処理水の用途別再利用状況(平成12年度)

再利用用途	処理場数	再利用量 (万 m ³ /年)	代表事例		
			処理場名	再利用量 (m ³ /日)	利用先
水洗便所用水	31	556	福岡市中部水処理センター	3,980	天神、百道、博多地区等
工業用水道へ供給	3	372	原町市原町第一下水処理場	5,753	福岡県企業局
事業所等へ直接給水	34	890	玉野市玉野浄化センター	2,524	海砂洗浄用
農業用水	19	1,522	熊本市中部浄化センター	30,032	土地改良組合(農地 225ha)
環境用水	75	7,707	東京都落合処理場	64,899	目黒川、呑川、等
植樹帯、道路等散水	84	29	泉大津市汐見下水処理場	179	周辺道路、工事現場等
融雪用水	21	2,758	札幌市厚別処理場	124,221	国道、道道、市道の排雪
その他	17	177	守口市守口処理場	3,346	花博公園温室の空調用
計	202	約 1.4 億 m ³			

財団法人日本下水道事業団ホームページ「下水道の有効利用(3) 処理水の有効利用」より

(2) 水資源管理・水環境保全に関する提言

(a) 水資源管理と水環境保全

世界的な人口の増加に伴って、水資源の相対的な不足が進行し、世界的な問題となっている。水資源の確保は、大きく分けると、新たな水源の開発と今ある水源の有効利用となる。前者は表流水の貯留や調整によって生み出す場合、地下水の汲み上げに頼る場合、海水の淡水化など物理化学的に創出する場合などがある。後者は、使用量を節約する、いわゆる節水、や管路や水路からの漏水を防ぐなどして行う水の有効利用である。また、水資源そのものを直接的に回復あるいは増加させるための涵養も行われている。

さらに、人口の増加と共に、自然環境の汚染、特に、水環境の汚染もまた世界的に進行している。水環境の汚染は、一方では、水資源の利用可能量の減少をも意味する。汚染は表流水のみならず、地下水にも及んでいる。

水は河川や地下水などの水源から、人間活動や社会活動の中に入り、利用され、蒸発分や生産物の一部を構成する部分を除いて、やがては排出される。灌漑用水は、田畑で蒸発あるいは作物に吸収されたものを除いて、やがて、地下へ浸透するか排水路を通して河川へ戻る。都市用水も、一部を除いて、やがて、自然へと戻る。このような水の移動は利用と涵養の繰り返しとなっている。

しかしながら、人間活動や社会活動から様々は物質が水と共に自然界に排出される。水源の涵養はまた水源の汚染の可能性をも秘めている。農業用水においては農薬や栄養素が、工業用水においては化学物質が、そして、都市用水においては栄養素が、排水による水源涵養に伴って、汚染源となる。

このような水質汚染はまた、病原菌など媒体し、水性疾病の原因ともなる。

従って、水環境の管理は、水資源の管理であると共に、衛生管理の側面ももっている。

かつては、上流域でのそのような排水が下流の汚染を引き起こすことは少なかったかもしれない。現在での、下水処理水が上流で放流されも、自然の浄化作用や希釈作用によって、下流側で問題にならない場合もある。しかしながら、汚染源濃度の高い人口の密集地帯、希釈水が少ない乾燥地域、特殊は汚染物質など含まれている場合などでは、問題は深刻である。

また、汚水処理技術の向上に伴って、汚水（下水）処理水の水質が向上し、その排水が自然界に与える影響が少なくなり、地下水涵養や河川維持用水として利用あるいは評価することも行われている。その一方では、このような再利用については、汚水が水道蛇口に直結しているかの如くとらえられて、批判を浴びる地域もある。

このように、水資源管理と水環境管理の因果関係から、近年、汚水の処理と排水またはその再利用は、水環境の保全と水資源確保の両面から、水分野の重要な課題となっている。

(b) 下水処理と再利用の展望

海水の淡水化と同様、技術的には、下水処理水はいかなる用途にも利用可能な水質を確保できるレベルにまで達しているが、利用する側の感受性の問題は異なる。このため、現在は飲料水用には海水の淡水化、農業用や工業用などに下水処理水が利用されている。

また、下水処理水は処理の方法や程度によっては、カリフォルニアの例にも見たとおり、水質の管理・規制を細部にわたって、厳格に規定し、守らなければならない。

下水処理水を自然河川に放流し、下流でその河川から取水して利用する場合は、現在は水環境問題としてとらえられていて、放流水質の環境への影響として捉えられている。自然の浄化作用や他流域からの流水による希釈作用が下流住民の安心感を支えている。地下水の涵養に利用する場合は、微妙である。自然の浄化作用や希釈作用は期待できるものの、問題となる場合もある。

処理に要する費用の問題もある。費用は価格との兼ね合いで適否が判断される。下水処理水の利用にあたっては、料金を進んで払う土壌にはない。

このような事項を考慮すると、下水処理水は、第一には、水環境保全としての役割を果たしつつ、河川の量的な回復に貢献する効果を積極的に評価することが必要である。次に、利用水質基準を厳密に定めた上、農業用水や工業用水、あるいは、中水道としての利用を進め、その分の自然水を飲料水や水資源保全に振替えることが必要である。

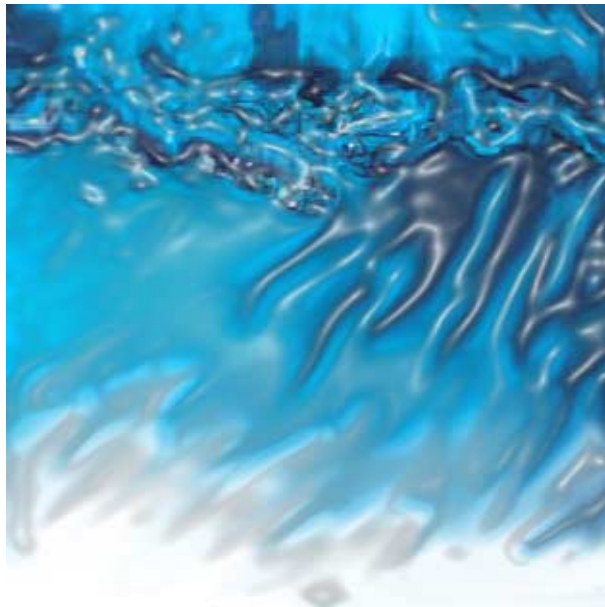
また、使用料金を検討する場合、総合的水資源管理の立場からは、先に述べた河川水の量的な回復や水環境保全に対する貢献を積極的に評価し、管理費用の回収機構に、処理費用の回収を含めることも必要なことである。

(c) 日本の役割

日本における下水処理水の再利用率は、他国に比較して決して高いものではない。しかしながら、活性汚泥の処理なども含む水処理技術は高度に発達している。下水処理水の再利用の受け入れ態勢は国ごとの文化的・感受性の違いによって大きく異なる。このため、日本の果たすべき役割は、水資源管理の立場から、水環境保全と水資源回復も含めた総合的な視野に立っての計画・管理方針の立案と、それに必要な下水処理水の水質を確保し、また、副次的に発生するいかなる汚染物質も処理し、また、利用する技術の移転であると考えられる。

また、下水処理水の有機的汚染のほか、重金属や毒性汚染も今日的課題である。日本は、この方面においても、先進的な経験をもつので、積極的な支援を行うべきであろう。

第 3 章 治水



第 2 次水資源プロジェクト研究計画調査

第3章 治水

3.1. 概要

治水における国際的課題の一つは、弱者の救済や総合治水の促進である。

総合治水に関しては、第 1 次研究において、インドネシア国「ブランタス河水資源開発にかかわる事業」が最も特徴的な案件として選出されている。

本調査においては、第 1 次研究のデータベースから貧困対策をその目的とした事業を抽出し、特徴案件の選定を行なう。

特徴案件の抽出に先立ち、世界の貧困の現状と JICA の取り組み等の概要を取りまとめる。さらに、世界の洪水災害の現状、洪水災害軽減に対する JICA の対応とその特徴に関し取りまとめを行なう。

第 1 次研究のデータベースを基に、治水事業の中で貧困対策を目的とした事業を抽出し、その概要をとりまとめる。

一方、ブランタス河水資源開発などは、直接、貧困対策を目的としていないが、流域の総合開発により、地域経済が発展し貧困軽減に貢献していると考えられる。また、洪水災害後の復旧事業は、水害に対して最も被害を被る可能性の高い貧困層に対し貢献するものと考えられる。

以上の結果、下記事業に関連した JICA 関連の案件を選出し、各案件の特徴を整理する。

- 貧困軽減対策を提案した治水事業
- 貧困軽減に貢献した総合治水事業
- 貧困層への水害再発防止となる復旧事業

以上の調査結果を基に、貧困と洪水に関しその関連性についてとりまとめ、今後の援助の方向性について提案する。

3.2. 支援の動向

(1) 世界の洪水被害の現状

1987～1997 年の間に世界で発生した自然災害のうち 3 分の 1 は洪水によるものである。自然災害による死者は過去 10 年でおよそ 39 万人であり、そのうち 60%は洪水による被害者である。これらの地域では、社会経済も洪水による深刻な被害を受けている。洪水災害は世界の洪水発生件数のうち 40～50%、自然災害による死者の 70～90%をアジア諸国が占めている(図-2 参照)。

洪水被害に対する脆弱性は悪化し、その上に、洪水危険地域における貧困人口は増加している。人口増加、環境悪化、貧困の悪循環は貧富差の拡大と同様に、永続的な洪水災害の原因となっている。

洪水災害に対して完全な安全性が確保されていない発展途上国、とりわけアジア諸国においては、洪水に対する防御は不十分であり、洪水が社会的弱者であり洪水危険地域に住む貧困層に対して多大な悲劇を与えているのが現状である。

アジア諸国に洪水被害が集中する理由は次のようなものがある。

- 頻発する地震や火山活動による不安定な地形
- 洪水や地すべりのような災害を引き起こすモンスーンや台風
- 鉄砲水を引き起こすアジア特有の短くて急勾配の河川
- 洪水の流量増加とその集中を引き起こす急速な都市化
- 洪水危険地域の人口増加と人口集中

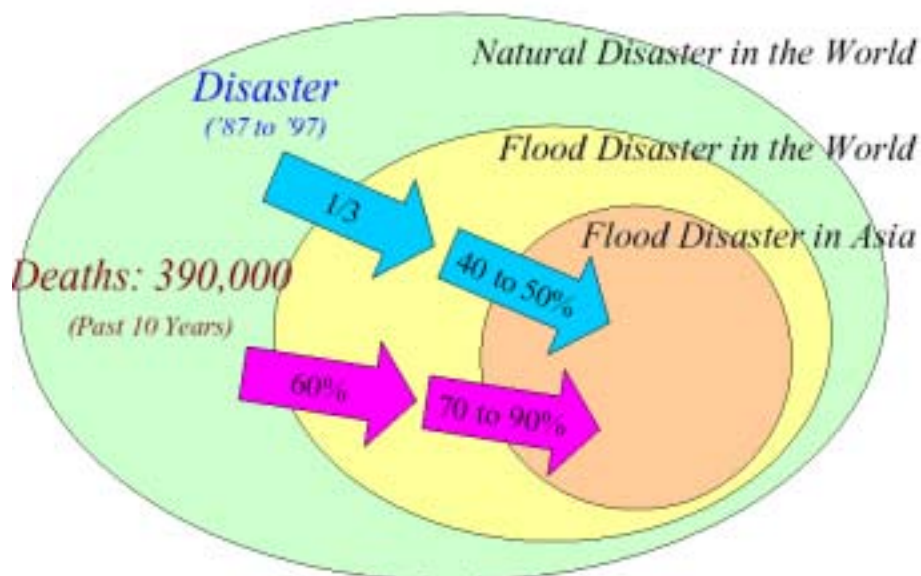


図 3-1 世界の洪水被害

(2) 洪水災害軽減に対する JICA の取り組み

JICA は技術協力と無償資金協力の調査・実施促進業務を担っており、また、専門家の派遣、研修員の受け入れなどを通じて発展途上国に技術移転を行っている。さらにプロジェクト方式技術協力では、機材供与とあわせて効果的な協力を実施している。このほかに、開発計画の作成に協力する開発調査、青年海外協力隊の派遣、途上国の経済発展に協力する民間企業へ融資する開発協力、大規模な災害の被災地での復旧を支援する災害緊急援助などを行っている。1974 年以後、JICA は開発調査、無償資金協力、プロジェクト方式技術協力を通じて 292 の洪水対策調査/事業を実施している。

図 3-2 は 5 年毎の地域別案件数（アジア、中央/南アメリカ、アフリカ、その他の国）の経年変化を示したものである。洪水被害の増加に伴い全ての地域で案件が増加している。また、アジア地域の案件数の占める割合が常に多いことがわかる。さらに、最近 5 ヶ年間(1996 年～2000 年)では中南米及びアフリカの案件の割合が相対的に増えたことがわかる。

一方で、洪水対策関連の技術協力について対策（ハード対策及びソフト対策）別の案件数の経年的変化を示したのが図 3-3 である。開発途上国では洪水被害の増加に伴い案件数も増加している。開発途上国で洪水被害が増大している理由は、例えば、都市部に住む世帯数、特に貧困人口の増加に伴い、これらの人々は鉄砲水に襲われ易い川谷、洪水氾濫地域、あるいはマラリアがはびこる湿地帯等に定住を余儀なくされている。人々は洪水災害によってさらに貧困を強いられており、また、貧困は発展途上国の洪水に対する脆弱性を慢性化させている。したがって、洪水災害低減は、貧困縮減と密接な関係にあるといえる。

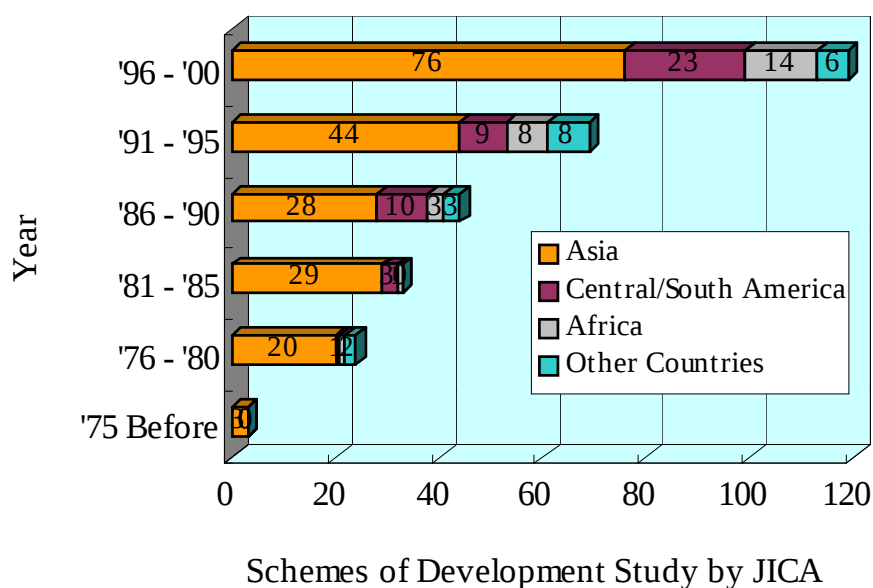


図 3-2 JICA による地域別の治水案件数の推移

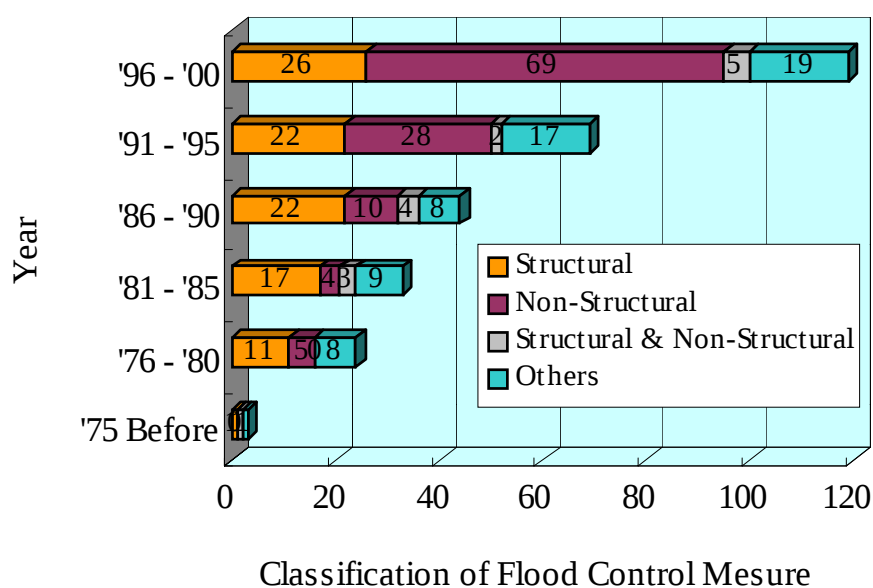


図 3-3 JICA による対策別の治水案件の推移

さらに、JICA の水分野援助研究会で 2002 年 11 月にとりまとめられた途上国の水問題への対応をもとに、治水分野の支援の動向を以下に取りまとめる。

水分野研究会は、治水に関連した主な課題として「モンスーンアジアに対する総合的水管理」および「国際流域管理への支援強化」を挙げている。さらに、協力の効率的・効果的な実施手法として、以下の 9 点を重要視している。

- (1) 効率的水利用の促進
- (2) 法整備支援
- (3) 地域性の重視
- (4) 社会的弱者・貧困層・ジェンダーの重視
- (5) マルチセクター・アプローチの推進
- (6) 参加メカニズムの整理
- (7) 援助強調
- (8) 国内体制化
- (9) 日本の経験の活用と技術開発

これらの概要を治水分野に関して以下の取りまとめる。

1. 主要課題

1.1 モンスーンアジアに対する総合的水管理

(1) 協力内容

治水、利水、環境を含む総合的な流域計画の作成を支援する。このとき、開発途上国の地方分権、経験・人材・資金不足などを配慮し支援する。さらに、流域を一体とした組織・法制度の充実にに対する支援を積極的に行う必要がある。また、水文・気象情報などの流域に関する情報の一元的収集、提供・活用を図るよう支援することが重要である。

(2) 協力手法

総合的流域計画の作成支援案件を重視する。さらに、治水など特定分野の問題に対する協力要請に対し、流域的視点や流域水循環の健全化に対する視点に立ち、解決策を検討する。組織・法制度の整備は、個別専門家派遣や大型の技術協力を通じて、国レベルや流域レベルでの管理機構の設立・強化を支援する。また、国際機関への人材派遣も検討する必要がある。

情報システム整備は、開発調査において、単独もしくは調査の一部として積極的に支援する。

1.2 国際流域管理への支援強化

(1) 協力内容

今後の我が国の協力においては、ローポリティックス支援を重視する。この際、ハイポリティックスの状況を十分に踏まえておく必要がある。

また、流域諸国が関係者の対話の場を促進するよう働きかける。この際、流域住民同士の対話、流域住民と当該政府との対話等、様々なレベルでの関係者間の対話が実現するよう助言する。さらに、ある流域国が国際流域において、他の流域国に顕著な損失を与えないよう配慮する必要がある。

(2) 協力手法

案件形成に際し、流域全体の問題点・課題を見据えた上で、日本としての協力範囲および流域における協力の位置付けを明確にする必要がある。

流域全体の計画を策定する上で、気象・水文データの収集協力が効果的である。この際、収集データを公開することを協力の条件とする配慮が必要。特に、情報公開により市民参加を促進する。また、流域国間での信頼感の醸成を図る。

一方、ワークショップや国際セミナーの開催を通じて、流域諸国の関係スタッフに対し、流域管理を中心とした人材育成が必要である。また同時に日本人専門家の育成が重要。

2. 協力の効率的・効果的な実施手法

治水に関連した効率的・効果的な協力の実施方法は以下のとおりである。

(1) 法整備支援

地域固有の法制度を尊重し、地域の慣習法に十分配慮した上で、法整備の支援を行う。また、開発途上国では、水法に関する専門家の不足が懸念される。そこで、現地に適した法整備・法執行に関する人材育成を支援する。さらに、水法に関するデータベース作成を支援することが重要である。

(2) 地域性の重視

地域の自然条件、社会条件など地域固有の特性を尊重する必要がある。特に留意する必要のある地域性を以下に列挙する。

- プロジェクトデザインに先立ち、対象地域の自然条件、社会条件を十分に調査する。
- 伝統的な水配分システム、慣習法、農法、生活様式などを尊重し、うまく活用する。
- 地域の技術レベル、経済レベル、文化に応じた適正な技術や規模を適用する。
- 他地域での成功事例を画一的に別の地域に適用しない。

(3) 社会的弱者・貧困層・ジェンダーの重視

協力対象地域の選定にあたっては、都市域の貧困地区、小農の多い農村など貧困層の多い個所を優先的に選定する。また、案件実施に先立ち、社会的弱者・貧困層・ジェンダーに

関する社会分析を行う。このとき、分布状況、経済状態、水利用実態、水利用習慣、社会サービスへのアクセス状況、男女の役割分担、伝統的社会背景などが主な調査項目となる。事業形成にあたっては、社会的弱者の意思を反映すると共に、生計向上に寄与するプログラムの導入、弱者に配慮した技術の適用などを検討し事業形成を行う必要がある。

(4) マルチセクターアプローチの推進

関係する複数セクターの開発を総合的に進めるマルチセクターアプローチが必要である。このとき、関係機関の調整機能を強化するため、ハイレベルのコミットメントを求める。また、関連プロジェクト活動の連結をはかる。

(5) 参加メカニズムの整備

あらゆるステークホルダーの参加を促進し、政府、民間セクター、NGO、コミュニティ間のパートナーシップ形成、コミュニティのエンパワーメントを支援する。

(6) 援助協調

利水、治水、環境、貧困削減など各セクターが相互連携する必要がある。各国の水分野を広く見据えて政策・制度レベルの課題も抽出し、解決にあたるプログラム・アプローチが有効である。このため、現地の実施体制の整備や専門家から助言を得る体制を整備する必要がある。

また、資金協力との連携や他のドナーとの連携が重要である。さらに、限られた ODA 予算を有効に活用し、日本の経験や得意分野を踏まえ、地域毎の戦略策定が望まれる。

(7) 国内体制の強化

国内の政府機関、地方自治体、大学、NGO 等との情報の共有を図り、相互に付加価値をつける取り組みが必要。さらに、これらの団体とパートナーシップを結び、精度が高く学術的にも価値ある調査が期待されている。

(8) 日本の経験の活用と技術開発

日本の経験を体系的に整理・データベース化し、援助に有効活用する。また、総合的水管理など日本の得意とする知的支援を行う。さらに、日本国内の伝統技術を再評価し、開発途上国に有効活用する。

3.3. 特徴案件候補の抽出と概要

（治水対策を目的としたものについて）

第 1 次研究のデータベース調査より、1996 年～2000 年に完了した水分野案件のうち 69 件は治水を事業目的に含んでいることが確認された。69 件の内、具体的な貧困対策を提案した案件は 15 件である。このうち本格的な治水計画調査は、僅か 2 件のみであり、その他の 13 件は森林保全を主目的とした案件である。

森林保全を主目的とし、貧困軽減対策を提案した 13 件の中から一例として、「エティオピア国南西部地域森林保全計画調査」の貧困軽減対策は以下の通りである。

(1) エティオピア国南西部地域森林保全計画調査

社会林業施策では地域住民に対し自家用燃料材、建築材を供給することを目的とした造林を行うことも一つの柱としており、労働の軽減、住環境の向上に資することとなる。このことから社会環境の向上が期待できる。

治水対策と貧困対策を提案した 2 案件の概要は、以下の通りである。

(2) ネパール国中南部地域激甚被災地区防災計画調査

防災計画の策定にあたって、「コミュニティ防災」及び「インフラ防災」の二つの観点から、適性かつ実用的な方策を踏まえた防災計画を策定した。
コミュニティ防災として、被災施設の復旧にとどまらず、コミュニティの社会状況に十分配慮し、コミュニティが災害に対して強い抵抗力を持つことを可能にする計画を実施した。防災のための諸施設を実施することを通じて、将来起こりうる加害減少に対するコミュニティの脆弱性が軽減され、住民の所得が増大し、経済的自立を可能にするような手法が検討された。

(3) サンタクルス北部地域洪水対策計画調査

マスタープランで提案した対策計画の実施により、洪水被害の軽減と同時に、地域の安全、安定化がはかれ、土地利用効率の向上、実質作付面積の増加、収量の増加、高生産性作物導入が可能になり、経済成長の国家目標である年率 5%の成長が可能になる。また、雇用機会の創出等、高い社会的効果も期待できる。

以上、この 2 件は、治水計画の策定を主目的としているが、併せて、貧困軽減対策も副次的に取りまとめたものである。そこで、洪水被害軽減と貧困軽減を直接目的とし、2002 年に取りまとめられた「洪水適応型生計向上計画調査」に関し、以下に概要を記す。

(4) 洪水適応型生計向上計画調査（バングラデシュ人民共和国）

バングラディッシュ政府の要請に基づき、洪水氾濫域に位置し、その地理的特性から洪水被害が特に大きいチャール、ハオール地域にすむ住民（150 万人）を対象として、洪水被害を最小限に止めつつ、同地域の生計向上を図ることを目的として調査対象地区に対する洪水適応のマスタープランを作成し、優先計画に対してフィービリティ・スタディーを実施する。また、調査を通じてカウンターパートに対して技術移転を実施する。

本案件は、大きく 2 つのコンポーネント（河川・水分野における分析、対象村落の生活実態等にかかわる現地調査）に分けられ、雨季と乾季にわたり調査が実施されている。第一次調査では対象村落の生活実態等に関する現地調査を乾季・雨季とに分かれて実施している。

その内容は、1)女性生活実態調査、2)市場・流通調査、3)家内産業実態調査、4)村落インフラ調査、5)教育関連調査、6)村落住民組織調査、7)NGO 活動調査である。これらの調査により生活状態の実態を把握し、調査対象地域における制約・問題を分析し、貧困の根本的な原因とその悪循環について分析し、その要素の軽減を図った。

表 3-1 特別テーマに対する取り組み

No.	案件名	スキーム	貧困対策
1	ムダ川流域総合管理計画	開調	
2	ラオアグ川流域砂防及び洪水防御計画	開調	
3	アディス・アベバ洪水制御計画調査	開調	
4	マヨン火山砂防基本計画	開調	
5	サンタクルス北部地域洪水対策計画調査(M/P)	開調	
6	サンタクルス北部地域洪水対策計画調査(F/S)	開調	○
7	中南部地域激甚被災地区防災計画調査	開調	○
8	河川流域管理及び洪水制御計画調査	開調	
9	チャオプラヤ川流域総合洪水対策計画調査	開調	
10	テライ平野河川治水計画調査	開調	
11	ブノボン市都市排水・洪水対策計画調査	開調	
12	アンボン及びバサハリ地区洪水対策計画調査	開調	
13	総合都市排水改善計画調査	開調	
14	ジャカルタ都市排水計画	開調	
15	セレンゲ県森林管理計画調査	開調	
16	村落振興・森林保全計画フェーズ 2	プロ技	○
17	治水砂防技術センタープロジェクト(フェーズ II)	プロ技	○
18	タリハ溪谷住民造林・侵食防止計画	プロ技	
19	ワイビソ治水砂防技術センター	プロ技	
20	サンパウロ州森林管理環境保全研究計画	プロ技	
21	第 1・2 次オルモック市洪水対策事業計画	プロ技	
22	ハナマ造林技術訓練開発計画	プロ技	○
23	ニカラガ共和国北部太平洋岸地域防災森林管理計画調査	開調	○
24	レシフェ都市圏雨水排水・下水処理計画調査	開調	
25	ジャボタベック総合水管理計画調査	開調	
26	ブラントス川流域水資源総合管理計画調査	開調	
27	南西部地域森林保全計画調査	開調	○
28	バハ・ウエラバス県森林管理計画	開調	
29	河川防災計画	無償	
30	寧夏森林保護研究計画	プロ技	
31	ヴァンガイオン地域森林保全流域管理計画調査	開調	
32	中国黄土高原治山技術訓練計画	プロ技	
33	洪水災害復旧用機材・資材整備計画	無償	
34	ハブア・ニューキニア森林研究計画 2	プロ技	
35	西部山間部総合流域管理計画調査	開調	

(つづき)

No.	案件名	スキーム	貧困対策
36	インドネシア森林火災予防計画	プロジェクト	○
37	タイ造林研究訓練技術協力計画	プロジェクト	○
38	インドネシア砂防技術センター	プロジェクト	
39	フィリピン 火山東部河川流域洪水及び泥流制御計画調査	開調	
40	インドネシア林木育種計画	プロジェクト	
41	インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ	プロジェクト	
42	ブルガリア林木育種計画	プロジェクト	
43	ベトナム国中部高原地域森林管理計画	開調	○
44	ミシ川上流地域社会林業開発計画調査	開調	○
45	長江堤防補強計画	無償	
46	中国湖北省林木育種計画	プロジェクト	
47	アフリカ河川改修計画調査	開調	
48	南部森林保全計画調査	開調	
49	コトナ市雨水排水施設整備計画	無償	
50	ホーチミン市排水・下水道整備計画調査	開調	
51	カールン川流域管理基本計画策定	開調	
52	サハラ半乾燥地帯治山緑化計画	無償	
53	タイ国東北タイ緑化支援計画	無償	○
54	移行帯地域森林保全管理計画調査	開調	○
55	カガヤン川下流域洪水対策計画調査	開調	
56	スマタ地域治水・水資源開発計画調査(実施設計)	プロジェクト	
57	北西部植林機材整備計画	無償	
58	マングローブ 林資源評価調査	開調	
59	シ川中流域森林保全管理計画調査	開調	○
60	オハカ村落林業振興計画調査	開調	○
61	北部保存林森林管理計画調査	開調	
62	マダガスカル国マタスア及びチツンパニ地域流域管理計画調	開調	
63	北部ガバ州造林計画	開調	○
64	長江上流四川省安寧河流域森林管理計画調査	開調	
65	第3次苗木育成場整備計画	無償	
66	チョン川洪水対策・砂防計画	無償	
67	河川流域情報システム計画調査	開調	
68	メタ市洪水防御計画調査	開調	
69	トンダノ流域管理計画調査	開調	

Note: ○: 貧困問題に関する具体的提案(もしくは実施)がなされている。

貧困削減に直接・間接的に効果のある治水対策調査・事業として以下の案件をとりあげる。ここで、貧困層への水害再発防止となる復旧事業の事例として、8,000 人の死者・行方不明者を出し、近年、稀に見る甚大な被害を及ぼしたフィリピン国のオルモック市の復旧対策事業の事例を取り上げる。

貧困軽減への貢献と治水対策	調査・事業名
貧困軽減対策を提案した治水対策	バングラデシュ国 洪水適応型生計向上計画調査
貧困軽減に貢献した総合治水対策	インドネシア国「プランタス河水資源開発にかかわる事業」
貧困層への水害再発防止となる復旧事業	フィリピン国オルモック治水対策事業

3.4. 特徴的案件の整理・取りまとめ

前章の各事例に関し、特徴を以下に列記する。

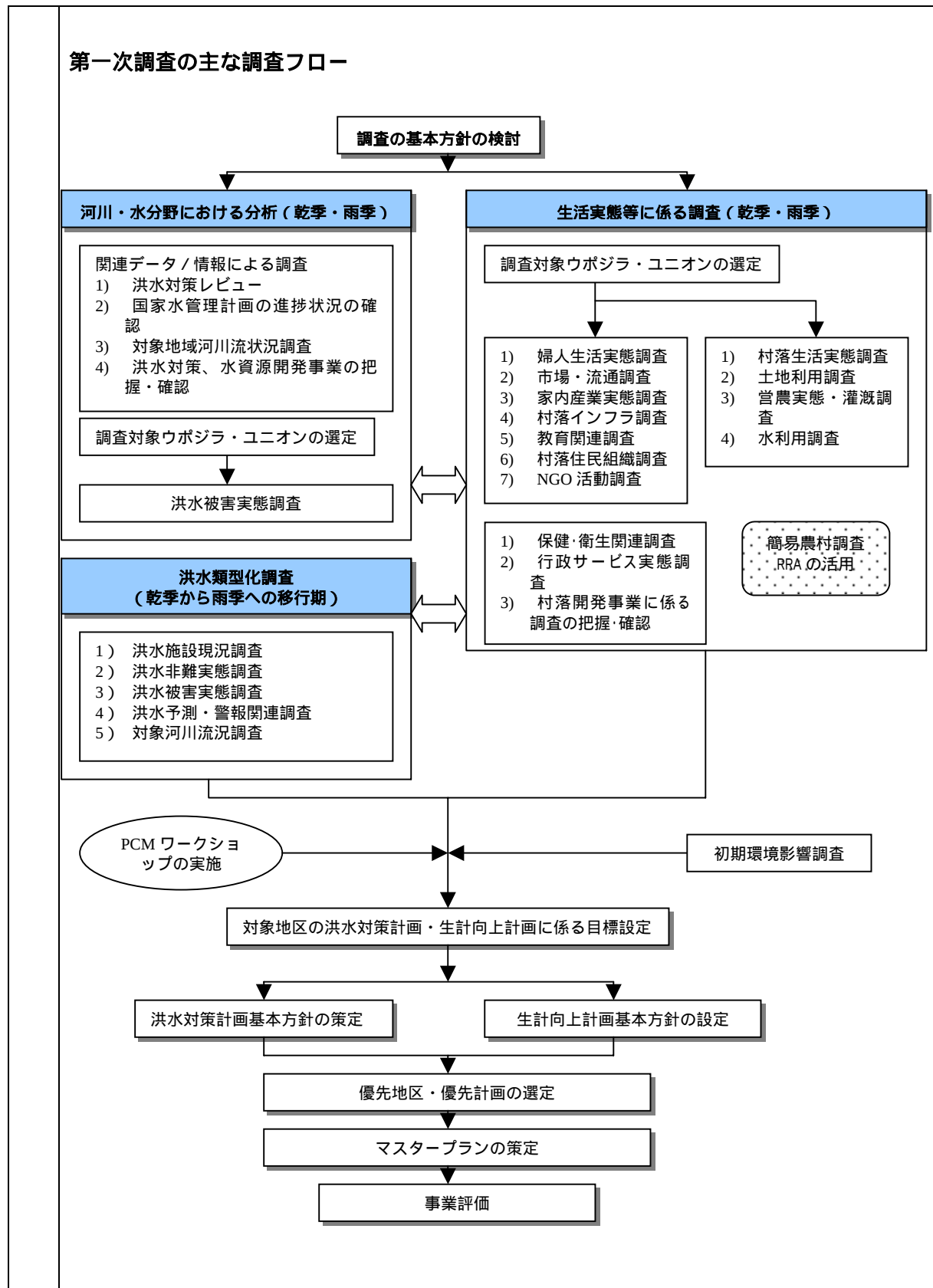
(1) 事例研究 1

1.	プロジェクト名: バングラデシュ洪水適応型生計向上計画調査
2.	協力形態: 開発調査
3.	実施地域: バングラデシュ国のチャールおよびハオール地域
4.	実施期間: 2000 年 12 月 — 2002 年 6 月
5.	実施機関: 地方自治技術局 LGED(Local Government Engineering Department)
6.	裨益者: チャール、ハオール地域の住民 (150 万人)
7.	計画の背景 毎年の洪水はバングラデシュの自然環境の一部となっており、住民はそれに生活を適応させてきた。しかしながら、近年、その洪水の性質が土地利用の変化などにより変わっており、人々は何らかの洪水制御システムなしに通常規模を超える洪水が発生したときはなすすべがなかった。バングラデシュ国の低地は、中規模および大規模の洪水により、コミュニケーションの断絶、居住地域への浸水、財産の喪失、家畜への被害、適切な配水整備の不備による湛水期間の長期化などの被害を被っている。洪水による作物被害、浸食による家屋の浸水などにより、洪水期の住民の生活は悲惨である。1987、88、91 年に大洪水があり、1998 年の 7 月には国土の 3/4 が浸水する洪水があった。1998 年洪水では、何百人もの人名が奪われ、多大な経済的損失となった。その際、ハオール地区、チャール地区での被害が最も大きかった。 これらを背景に、地方自治・農村開発・協同組合省の中に地方開発、技術普及、地方基盤施設開発などを目的に 1992 年に設立された地方自治技術局は、洪水対策の一環として多目的サイクロンシェルターの建築および村落レベルの小規模な洪水制御のプロジェクト（堤防補強、延長）も実施している。また、1998 年 7 月の大洪水被害を踏まえ、従来の構造物対策のみならず、村落部における洪水対策の啓発活動など非構造物対策も含んだ包括的な洪水対策の立案必要性を認識し、1999 年 10 月に我が国に対し、本件調査に係わる正式要請を行った。 本案件は、貧困削減を直接的な目的であることを明示していない。しかし、開発目標や背景にあるように、洪水の被害を最も受ける地域（チャール¹とハオール²）を調査対象地域としており、洪水被害を最小限に止め、同地域の生計向上を図ることを目的としていることから、本案件は貧困要素の削減を目的とした貧困対策事業と位置付けられる。

-
- 1 特にブラマプトラ川などの中洲をさし、チャールの洪水問題とはなんらかの理由でこの中州地帯に生活する人々の直接的な河川洪水被害、及び中洲の流亡・変化などに伴う村落生活・生産活動への影響をいう。
 - 2 雨期には完全に湛水する広大な低平地で、水没をまぬがれたわずかに点在する高位部で密集して居住し、基本的には水上生活をいとまざるを得ない洪水環境地帯を言う。同地域では、点在するわずかな水面露出部に地域住民は生活し、交通もすべて水上交通に依存する。

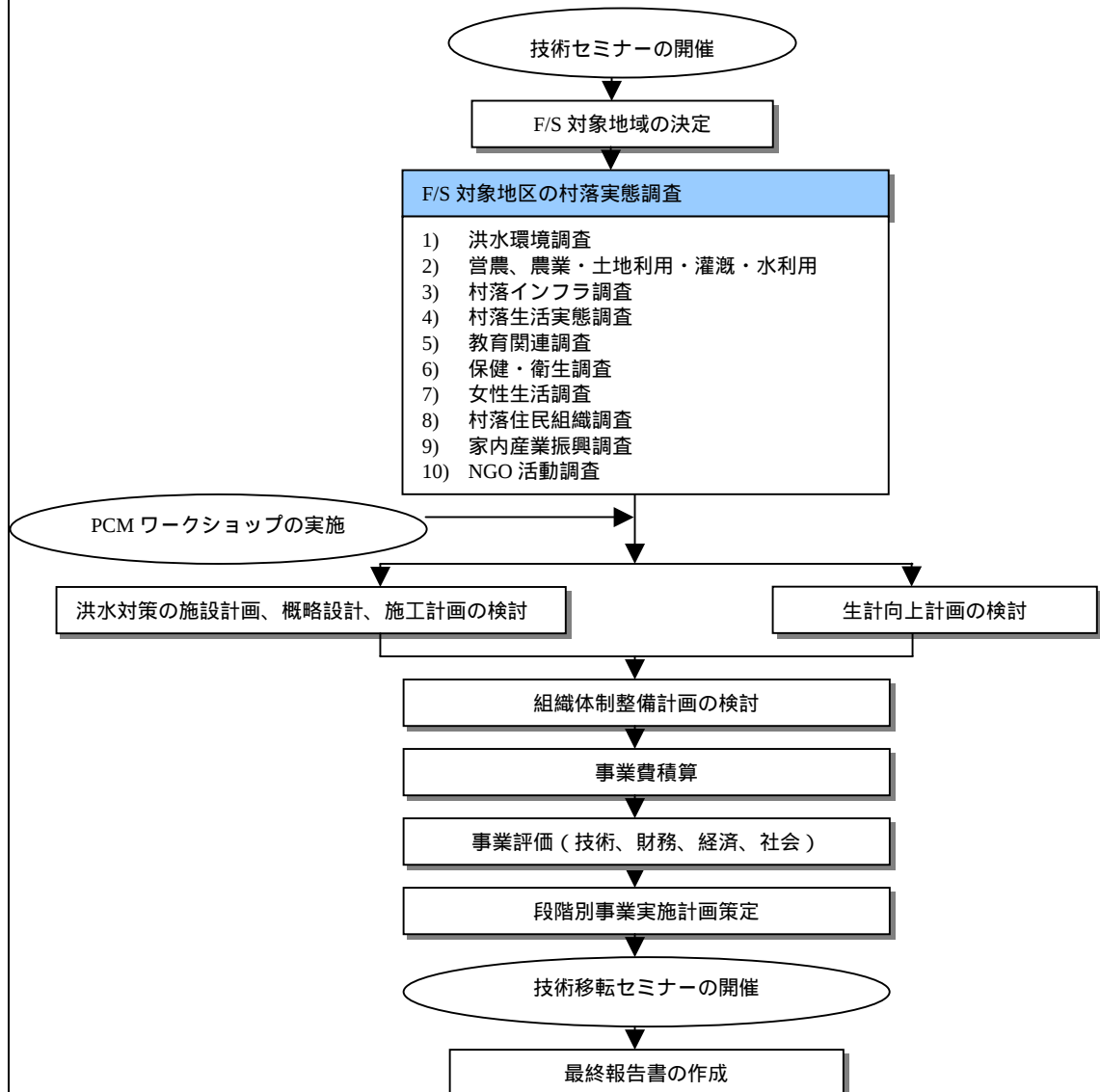
8.	調査内容 (1) 調査の目標 調査対象地区に対する洪水適応のマスタープランを作成する。 優先計画に対してフィージビリティ・スタディーを実施する。 調査を通じてカウンターパートに対して技術移転を実施する。 (2) 開発目標 バ政府の要請に基づき、洪水氾濫域に位置し、その地理的特性から洪水被害が特に大きいチャール、ハオール地域にすむ住民（150 万人）を対象として、洪水被害を最小限に止めつつ、同地域の生計向上を図ること。 (3) 調査の実施内容 本案件は、大きく 2 つのコンポーネント（河川・水分野における分析、対象村落の生活実態等にかかわる現地調査）に分けられ、雨季と乾季にわたり調査が実施されている。第一次調査では対象村落の生活実態等に関する現地調査を乾季・雨季とに分かれて実施している。 その内容は、1)女性生活実態調査、2)市場・流通調査、3)家内産業実態調査、4)村落インフラ調査、5)教育関連調査、6)村落住民組織調査、7)NGO 活動調査 - となっている。これらの調査により生活状態の実態を把握し、調査対象地域における制約・問題を分析し、貧困の根本的な原因とその悪循環について分析し、その要素の軽減を図った。これらの結果を踏まえ、現地で問題分析(問題とその原因)を行うために PCM(Project Cycle Management) 手法を用いたワークショップをハオール、チャール地区に分かれて実施した。参加者は実施機関である LGED のエンジニアや村の役員などであった。調査とワークショップの結果を下に対象地域の洪水対策計画および生計向上計画に係る開発のゴール、目的、戦略、フレームワーク、開発計画(オペレーションプラン、長期的開発の方向性、制度的手法)などが策定され、フィージビリティ・スタディーのための優先地区・優先計画の選定に関わるクライテリアの設定と選定を行った。8 つの基準(1. Typology, 2. Land area, 3. Land population, 4. Inundation in 1998 –affected population and Inundated period, 5. Poverty incidence, 6. Village Density, 7. No of existing shelter, 8. Infra. Development level)により優先地区を選定した。モデルプロジェクト対象村落の選定基準は、洪水適応の成功率の高い地域であり、村落開発における問題点が少ないことであり、歴史の長い村落、コミュニティー活動が活発、豊富な資源、洪水に対する脆弱性、避難場所の有無などであった。以下は、第一次調査の全体の主な調査フローである。
----	---

第一次調査の主な調査フロー



モデルプロジェクト対象地域の選定後、第二次調査では、モデル地域でのフィジビリティ調査が実施された。まず最初に、第一次調査で実施されたものと同様の手法を用いた農村調査が行われた。同様に、調査結果を踏まえ貧困を引き起こす要因分析を行った後、村レベルで PCM ワークショップが数回行われた。参加者は LGED の職員だけでなく、農業普及省、NGO、地方政府、村の人々となっており、すでに実施者の動機付けが行われていった。ワークショップでの結果も踏まえ、各モデル地域での洪水対応と生活環境改善および生計向上の開発計画とその実施計画が策定された。策定された事業評価には、社会評価も含まれている。

第二次調査の主な調査フロー



	(4) 貧困削減のための調査方法³ 本調査は 2 段階に分かれており、第一次調査では調査対象地域におけるマスタープランの策定、第二次調査では優先地域におけるフィービリティ・スタディーの実施となっている。本案件の調査では、参加型調査手法である簡易農村調査手法を広く採用し、住民の現状またニーズを的確に把握すると同時に、参加意識を高めることとした。これは、今後のプロジェクトの持続発展性を担保するものである。同調査の中では、貧困削減の主な手法である 1) ターゲティング、2) 参加型調査手法 (RRA や PCM ワークショップ) などを用いた社会分析、3) 組織アセスメント - などが取り入れられている。 <u>ターゲティング</u>とは、プロジェクトを実施するにあたり、その第一義的な便益をもたらす対象として意図されている社会集団をターゲットグループと呼び、ターゲットグループを特定する作業をターゲティングという。この調査では、洪水の被害を最も受ける地域 (チャール⁴とハオール⁵) を調査対象地域としており、社会・経済的にも貧困層をターゲットにしている。また、第一次調査では対象地域の生活実態などに係る調査を実施しており、経済社会調査を実施している。その結果、貧困発生率も考慮に入れ、フィービリティ・スタディーの対象地域 (村) を選出して、貧困層に対するモデルプロジェクト対象地域の選定を行っている。 <u>参加型調査手法</u>を使うことにより、社会分析を行い、1) プロジェクトによって影響を受ける住民を特定し、2) プロジェクトの実施可能性を向上させるため社会的なリスクに備え、3) プロジェクトの受容性を高め、便益の実現可能性を向上し、4) プロジェクトの便益の公平な分配を可能にし、5) 地域社会に対する社会文化的なネガティブ・インパクトを最小化する、6) プロジェクトの持続可能性を向上し、7) プロジェクト評価の一環として、社会効果を明らかにする。 本調査では、第一次調査、第二次調査を通して質問票を使った生活実態調査 (女性生活実態調査、市場・流通調査、家内産業実態調査、村落インフラ調査、教育関連調査、村落住民組織調査、NGO 活動調査) を行っており、プロジェクトによって影響を受ける住民を特定し、プロジェクトの実施可能性を高めるため社会的なリスクに備え、地域社会に対する社会文化的なネガティブ・インパクトを最小化し、プロジェクト評価の一環として社会効果を明らかにしている。
--	---

3 定義については、後述の貧困に関する用語説明の貧困削減の主な手法を参照。

4 特にブラマプトラ川などの中洲をさし、チャールの洪水問題とはなんらかの理由でこの中州地帯に生活する人々の直接的な河川洪水被害、及び中洲の流亡・変化などに伴う村落生活・生産活動への影響をいう。

5 雨期には完全に湛水する広大な低平地で、水没をまぬがれたわずかに点在する高位部で密集して居住し、基本的には水上生活をいとまざるを得ない洪水環境地帯を言う。同地域では、点在するわずかな水面露出部に地域住民は生活し、交通もすべて水上交通に依存する。

第一次・二次調査を通して、RRA(Rapid Rural Appraisal: 簡易農村調査手法)を使った
り、各サイトでステークホルダー（実施機関、NGO、住民など）を集めた参加型ワー
クショップを実施することにより、プロジェクトの実施可能性を向上させるため社会
的なリスクに備え、プロジェクトの受容性を高め、便益の実現可能性を向上し、プロ
ジェクトの持続可能性を向上している。

組織アセスメントとは、プロジェクトの実施に際して、実施機関と目されている組織
だけでなく、関連するいくつかの組織について組織の持つ力量を正しく把握すること
である。本調査の中では、NGO の実態調査を実施しており、また実施機関である LGED
の組織の能力についても調査が実施されている。

(5) 貧困削減のための主な調査結果

第一次調査の結果、開発のゴール、目的、戦略、フレームワークが策定された。その
内容は、洪水多発地区のチャール、ハオールの村落開発において目指すゴールは、実
現可能な生計向上、洪水に対応した生活環境の実現を通してエンパワーメントされた
住民による自立した村落コミュニティを確立することである。そのための目標は、
1) 厳しい洪水から人命、家屋を守る、2) 普通の洪水下の生活環境を洪水適応により向
上する、3) 職業トレーニング、教育、その他のサービスの供給によって普通の洪水時
の生計向上を図る、4) 住民の開発プロジェクトへの参加を通じて彼ら自身の開発に関
する意思決定能力の向上を図る。

財政的および制度的能力の限界や現存する村落開発プロジェクトから学んだ点を考
慮した上での村落開発の基本戦略は以下の通りである。1) ステップ・ワイズ開発戦略
はまず小規模モデルプロジェクトより開始する。2) モデルプロジェクトを反対勢力や
妨害勢力がなく、住民の洪水緩和のための活動へ強い意思が存在する比較的条件の良
好な地区で形成する。3) プロジェクト全体の計画、実施、管理を通して参加型アプロ
ーチをとる。それは継続的な洪水適応活動と生計向上活動のための住民のエンパワ
メントの実現および住民のオーナー意識の確立を可能とする。4) プロジェクトサイク
ル全般を通して、政府組織、NGO、地域コミュニティは相互に、綿密な調整を行う。
開発計画は、モデルプロジェクトを地域住民の参加を前提とした計画の実行のために
最初に形成する。そのコンポーネントには、洪水警報および非難システム、生計向上
のための支援サービス、貯蓄およびクレジットシステム、LGED の能力内で計画およ
び実施できる構造物的手法やモニタリングも含み、住民へのフィードバックも行う。
LGED の職員は、ワークショップの実施のいてイニシアティブをとり、モデルプロジ
ェクトのコンセプトと期待される成果が紹介される。住民の参加、彼らの責任・費用
分担などについても明確にする。

	構造的手法、洪水警報および非難システム、貯蓄およびクレジット手法に関する計画策定の過程で住民の組織化が成功して初めてモデルプロジェクトを実施する。モデルプロジェクトは、LGED と住民組織によってモニタリングされる。 チャール、ハオール地域での実施中の国際機関・NGO の支援する村落開発プロジェクトの事例調査を元に設定した村落開発における必要条件は、1)村落レベルでの住民の参加、2)中央レベルでの管理機能、3)住民管理のクレジットシステム、4)所得創出活動である。 第二次調査の結果策定されたモデルプロジェクトの計画は、大きく分けて 2 分野であり、1 つは洪水適応と生活環境改善、もう 1 つは生計向上であり、詳細は以下の通りである。 <u>洪水適応と生活環境改善</u> 居住区嵩上げ計画 小学校肯定嵩上げによる避難場所建設計画 避難所へのアプローチ道路整備計画 ハンドポンプ井戸の新規設置および既存井戸嵩上げ計画 洪水予警報システムの構築と訓練 <u>生計向上</u> 生計向上のための支援活動（健康と栄養教育を目的とした家庭菜園の推進、家禽の推進、手工芸技術の向上、養蚕推進を目的とした桑木植樹、生計向上） 生計向上（NGO および政府普及員指導の下活動の実施） 貯蓄およびクレジット計画 上記の計画と同様、制度的な問題点として農村開発にかかわる政策、行政・財政的能力の限界なども指摘しており、行政的戦略も提言している。本案件を実施するにあたり、LGED の中にプロジェクトマネジメントオフィスを設置し技術および管理能力を高めるために社会経済専門家、コンサルタントや NGO の協力なども提言している。 (6) 貧困削減のために特別に取られた措置 一次調査で、質問票による各調査地域（郡レベル）における貧困の状況についての調査が実施され、その結果がマスタープランの作成に活かされた。 関連機関、住民を対象にした PCM ワークショップ、RRA など参加型調査手法を用いて、貧困を導く要因その結果として現われる現象についての分析が行われた。 プロジェクトの持続発展性を考慮に入れ、実施機関の実施能力の分析も行われ、協力機関となりえる NGO の調査の実施が行われた。また、NGO がワークショップや調査にも参加し、情報提供を行った。 モデルプロジェクト対象地域選定に関して、選定基準として貧困発生率（Poverty Incidence）も採用されており、貧困地帯が優先された。
--	--

	第二次調査でも同様の参加型調査手法を用いた調査が実施され、特に同地域でいくつかの PCM ワークショップを実施し、住民による貧困に関する問題分析、目的分析が実施され、開発計画に反映された。 これらの調査・ワークショップを通して、実施機関、関連機関、地方自治体、住民は問題に対する認識を深めることができ、今後の活動に対する動機付けがなされた。
--	--

(2) 事例研究 2

1.	プロジェクト名：	ブラントス流域総合開発
2.	協 力 形 態：	
3.	実 施 地 域：	インドネシア国
4.	実 施 期 間：	1961 年 -
5.	実 施 機 関：	公共事業省水資源総局
6.	裨 益 者：	ブラントス河流域の住民（約 1,400 万人）
7.	事 業 概 要	ジャワ島東部に位置し、クルド火山の噴火による土石流災害が頻繁に起こるブラントス川流域（流域面積：11,800km²、総延長：320km）における総合開発計画は、長期にわたりインドネシア国の関係省庁が結束して 1960 年、70 年代を中心に行われてきた。わが国においても利水・治水対策のためのダム建設、河道改修を中心に数多くの援助を実施してきた結果、流域を有するスラバヤはインドネシア国第 2 の都市になるまでの発展を遂げた。 わが国では 1961 年から 1998 年まで統合流域管理手法を用いたマスタープランを 4 回にわたり実施し、1970 年から 2000 年に掛けてウォノレジョダム等の 10 のダム建設、ブラントス川の本支川の河道改修等を行った。 2000 年日本の資金協力によって建設されたウォノレジョダムは、近隣住民に安全な水の供給を可能にしたのみでなく、15 年から 30 年周期で発生するクルド火山の噴火にともなう大土石流に起因する洪水被害を軽減させ、地域の社会・経済の発展に大きく寄与する結果となった。 長年にわたる洪水被害から開放されたスラバヤでは、灌漑設備、水力発電所が次々と建設され、地域社会に恩恵をもたらし、一貫した流域管理がもたらした洪水被害軽減にともなう衛生水準の向上は生活環境をも向上させ、ジェンダー問題、環境問題、貧困問題をも解決させることに寄与した。 また、人材育成や技術移転についても大きな成功を収め国土交通省はこれまでに多くの専門家を派遣し技術協力を行ってきた。

8. ブランタス川流域

インドネシア国は赤道下の 17,000 の群島からなり、192.3 万平方キロの面積、約 2 億人の人口を有する。国民の大部分は、ジャワ、スマトラ、スラウェシ、バリ/ヌサ テンガラ の 4 つの主要な島に住んでいる。1997 年における同国の平均人口密度は 104 人/km² である。ジャワ島の人口密度は 926 人/km² と最も高く、インドネシアの総面積の 6.9% に 1.1 億人の人口が集中している。

ブランタス川流域は東ジャワ地区に位置し、豊富な水資源、熱帯性気候、肥沃な土地を有し、インドネシアにおいては最も生産性が高い穀倉地帯のひとつである。さらにこの流域は将来の農業開発に対して多大な可能性を持っている。工業に関しても、この流域は東ジャワ市場に支えられて成長見込みのあるスラバヤ市にも近い。

ブランタス川流域の特性は次のとおり要約できる。

年間平均降水量 2,000 mm は年間地表面水量 120 億 m³ に相当する。

流域の総人口は 1990 年時で 1,400 万人と予測される。

ブランタス川流域開発は 12 年ごとに更新される国家ガイドラインとしての総合流域開発のマスタープランに従い実施される。この計画は "one river, one plan, one coordination management" の概念に従って実施されている。

1998 年までに次表に示す 4 つのマスタープランが策定された。

マスタープラン	目 的	構造物等
マスタープラン I (1961)	治水 灌漑 発電 水供給 (家庭用 & 工業用)	Sutami Dam (1970) Selorejo Dam (1973) New Lengkong Dam (1973) Porong river improvement (1977) Lahor Dam (1977)
マスタープラン II (1973)	灌漑 治水 発電 水供給 (家庭用 & 工業用)	Brantas River middle reaches river improvement (1977) Wlingi Dam (1977) New Gunungsari Dam (1981) Bening Dam (1982) Lodoyo Dam (1983) Tulungagung Drainage (1987) Sengguruh Dam (1989)
マスタープラン III (1985)	水供給 (家庭用 & 工業用) 灌漑 発電 治水	Brantas River middle reaches rehabilitation (1990) Tulungagung hydropower (1990) Jatimlerek rubber dam (1992) Wlingi dam rehabilitation (1993) Menturus rubber dam (1993) Porong river rehabilitation (1993) Surabaya flood control (1995) Wonorejo Dam (2000)
マスタープラン IV (1998)	水資源保全 & 管理	Integrated Watershed Management

9.	開発による裨益 ブラントス川流域における水資源開発による裨益は次のとおりである。 ブラントス川本川の 50 年確率規模洪水への安全性確保 容量 233mW の水力発電による年間およそ 10 億キロワットのエネルギー生産 ブラントス川流域システムから 345,000ha の灌漑・乾季には灌漑農業はブラントス川よりおよそ 80%の水資源を利用し、1989 年からは東ジャワ地区において国家の食糧生産の 30%以上を供給 年間およそ 3 億 m³ の飲料水および工業用水の供給 ブラントス川デルタ域 (11,000 ha) における塩水養殖のために必要な 13.5m³ の淡水は灌漑用水の還元水を利用
10.	PERUM JASA TIRTA (JASA TIRTA PUBLIC CORPORATION) 水資源施設の受益者（農業従事者以外の水使用者）は、維持管理に貢献しなければならないことが、法律および規則に記載されている。 プロジェクト組織であるブラントス川事務所が資金を調達することはできないため、正規に維持管理費用を徴収する主体には、ダムと貯水池の維持管理機能を移管する必要がある。 開発のおよそ 30 年間に、種々の河川構造がブラントス川沿いに建設された。次のステップは、維持管理活動である。開発サイクルに従い、維持管理は流域開発の成功のための主な役割となる。 <pre> graph LR A["Planning/ Design (2-3 yrs)"] --> B["Implementation/ Construction (4-5 yrs)"] B --> C["Operation and Maintenance (25-50 yrs)"] C --> D["Evaluation"] D --> A </pre> Development Cycle ブラントス川流域開発（1990 年）における問題点は、維持管理のための予算と技術者が不足していることにより、責任ある維持管理活動管理機関がないことである。 そのような背景より、Jasa Tirta Public Corporation が政府規則 No.5/Th 1990 によって、1990 年 2 月 12 日に設立された。会社設立の主目的は、ブラントス川流域の施設の維持管理活動を管理することである。維持管理活動のためのコストは、同会社が受益者より集める。当面の資金の出資者は、電気、飲料水、産業関係である。ただし、たとえ 80%以上のブラントス川の水が灌漑目的のためであるとしても、農業従事者には負担を払う責務はない。 政府は、現在インドネシア周辺の地域で行われている灌漑サービス料金のパイロット事業を導入している。パイロット事業の目的は、農業従事者に灌漑施設の維持管理の重要性を示すことである。

11.	水資源管理における問題の抽出 ブラントス川流域における土地開発および水資源開発は、これまで長い年月、実施されていた。開発は、重要な事項（例えば灌漑、洪水制御、水供給、産業、電力、漁業、観光、水質汚染、水運その他）を包括している。 ブラントス川流域の開発と管理に関する問題は次のとおりである。 1. 用地補償 ブラントス川流域開発におけるダムおよび貯水池の用地はある程度補償されたものの、用地補償および住民移転の過程においては次のような問題があった。 a. 用地補償における問題点 ブラントス川中間からインド洋へ放水される Tulungagung 排水路（延長: 24km, $Q=1,000 \text{ m}^3/\text{s}$）の建設時（1983）において、150 人中およそ 10 人は、政府によって決定された土地補償価格に同意しなかった。政府職員とインフォーマルリーダー、地域リーダー（イスラム教リーダー）、政治家等との対話を通じた問題検証（移転計画、市場価格、土地所有権など）を行い、用地補償や住民移転に対する条件決定が必要である。 b. 住民移転における問題点 ブラントス川中流の Wonorejo ダム（高さ: 95m, 貯水量: 1 億 500 万 m^3）の建設準備（1985 年）の際、およそ 1,500 人がスマトラ島への移住対象となった。 住民移転の方法は次のとおりであった。スマトラ島への移転者より、官僚、インフォーマルリーダー、宗教リーダー（イスラム教リーダー）、教師から成る 5 名の代表が選出された。これらの代表者は移転対象となる住民と移転先の状況等について議論した。 2. 施工時の問題 建設時の問題は、主に援助国と非援助国との間に発生する。援助国は特定の国から設備、コンサルタント、コントラクターを提供することを非援助国に要望する傾向がある。 ブラントス川流域開発においては、プロジェクトマネージャーはプロジェクトを管理するためにコンサルタントと工事請負者を含めて強い権限を持っていた。例えば、ブラントス川中流の Tulungagung 排水トンネル（延長: 1,000 m, $Q=1,000 \text{ m}^3/\text{s}$）の建設（1983 年）では、プロジェクトマネージャーは提案された海外のコンサルタント・チーム・リーダーを能力不足のため拒否した。同様のことが、1986 年のブラントス川上流の、Sengguruh ダム建設時にも起こっている。 3. 水量管理 a. 認 可 水使用権は、Perum Jasa Tirta（PJT）からの技術的な提言に基づき地方政府により決定される。PJT からの技術的な提言は、水供給と需要のバランスを保つために重要である。 ブラントス川の水資源は様々な目的に使用されている。主な水資源利用は、灌漑（80%）、
-----	---

	飲料水、工業、養殖、都市清掃（20%）、発電（水は消費しない）である。ブラントス川の水は、PJT からは契約に基づいて水使用者への割当てられる。農業従事者を除いて水利用者は PJT に対して維持管理のための料金を払わなければならない。関税は、PJT と使用者との事前協議を通じて政府によって決定される。 b. 乾季実施規則 ブラントス川の水資源管理は、東ジャワ行政区の副知事によって統率される Panitia Tata Pengaturan Air（東ジャワの地方水資源委員会/EJPWB）と呼ばれている組織によって運営される。需要に関するシミュレーションと天候予測により、PJT は乾季運用規則の草案を作成する。5 月末には EJPWB の評議会と運用規則（案）が協議され、合意されれば、副知事が決定する。運用規則の実行機関は PJT であり 10 日間のモニタリングが行われる。もし、予測に不一致や現地における利害関係の衝突があった場合には、必要に応じて EJPWB の担当が運用規則の見直しを行う。 c. 雨期実施規則 雨期運用規則は、乾季と同様の手順で実施される。ただし、雨期運用規則で重要なのは洪水制御である。 ブラントス川では、洪水予測、洪水警報、洪水対策ガイドラインと呼ばれているガイドラインを PJT が準備している。このガイドラインには、河川および堤防における危険箇所、防御方法、洪水対策に必要な材料および機材の保有状況、対応スタッフ（住所、電話番号、提出すべき情報の階層等）が示されている。 ブラントス川流域の降雨強度や流量等をモニターするために、洪水予測警報システム（FEWS）と呼ばれる遠隔操作システムが PJT のメインオフィスの操作室に設置されている。FEWS は 26 の降雨量観測所と 31 の水位観測所を保有し、12,000km² の流域面積を管理しており、30 分毎のリアルタイムデータが操作室に転送されている。治水対策における基本概念は、“one river, one plan, one coordination management”である。 洪水予測警報システムの目的は、洪水による被害を防止あるいは低減することにより、地域住民の安全を確保することである。河川沿いに住む居住者は、余裕をもって洪水規模、ピークの到着時間などの洪水に関する情報を入手することにより、治水に対する必要な活動を行うことができる。 4. 水質管理 ブラントス川（その支川を含む）の水質管理は、河川の利益を確保する意味で重要である。この水質管理は中央および地方の政府の法的規制に準拠して実施されており、水質保全に関する PJT の活動は中央および地方の政府を支えている。PJT が継続して行っている事業のひとつに、ブラントス川流域における 50 のサンプリング点および 41 の産業汚染源におけるモニタリングがある。採取されたサンプルは PJT の研究所で試験が実施される。これらのデータに基づき東ジャワの地方政府は水質保全の計画を立てている。また、コンピュータ・シミュレーション・プログラムを用いることにより、河川の水質改善に対して、短
--	--

	期、中長期の汚染減少プログラムを作成し戦略的な行動計画を立案することができる。 1989 年の研究ではブランタス川の主な汚染は、産業、家庭、農業が主要因であると報告されている。種々の産業から排出される汚染物質を減らすために、政府は全ての産業が下水処理施設（WWTP）を整備する規則を整備した。しかしながら、産業のタイプは、種々あり、また、小規模産業（家内産業など）を含むため、これらの規則に準拠するのは困難であった。さらに、家庭内から発生する汚染は規制が困難であった。人々は多様な目的に河川の水を利用しているにも関わらず、低所得と環境保護の認識不足のため、時間をかけて人々を教育する必要があった。 農業による汚染物質は、水質悪化の重要な要因ではない。これは、農業活動による汚染は雨期の間に、河川の流れにより中和されるためである。 5. 河川浄化プログラム 河川に排出される汚染物質を最小にするために、政府は 1989 年にクリーンリバープログラム(CRP)と呼ばれているプログラムを提案した。PJT および他の組織は、以下に言及するいくつかの活動を通して CRP を進めた。 a. CRP キャンペーン 現在および次世代の人命のために環境保護が重要なことであることを教育した。 キャンペーンの目的は、若年層から、学生、産業人、官僚、NGO に対して環境保護の知識を持たせることである（図-4）。現実問題として、PJT は大学人、NGO、インフォーマルリーダー（イスラム教リーダー）、政府組織等と協力し、家庭内、農業、小規模工業から発生する汚染物質の減少にキャンペーン活動を集中した。 b. 法の施行 多くの大規模産業は、継続的に WWTP の運用を実施しないため、法律施行はこれらの大規模な産業に集中して実施された。法の施行は、規則が十分に整備されていない、極限られた少数スタッフ、十分な証拠を得るのが困難などの理由から十分に浸透しなかった。そのため、先進国と発展途上国の地球規模の協力が必要であると考えられる。実際、これらの大規模産業は、先進国からきたものであるからである。 数年の開発段階を経てブランタス川沿いの人々は、環境保護に対する責任は何であるかを理解したが、まだ、環境保護を実行できる段階ではない。調停中の産業もいくつかあり、環境保全が完備されるためにはさらに時間が必要である。 6. 公共施設の維持管理 維持管理活動は、主に水資源施設（ダム、貯蔵、堰、チェック・ダム、水路、水門、管路、その他）を保守することである。 ブランタス川流域の管理では、受益者から個人参加方式が必要とする。例えば、農業従事者は灌漑施設の維持管理に灌漑施設のサービス料金（ISF）支払いを含む維持管理における役割を担う、また、他の受益者はその用途に応じて水資源の使用量を払う等の必要がある。
--	---

これらの料金は、流域管理するために使われる。

7. 流域保全および治水

1990 現在の流域における土地利用の用途と割合は、農地 57%、森林 26%、住居 14%、その他 3%であった。一方で、東ジャワ行政区の 2008 年の土地利用予測では、1990 年に比べて農地は減少し、森林と住居はそれぞれ 10.2%、21.8%増加すると見込まれている。

Kelud 山流域の堆積物は、主に火山（Kelud 山）の噴火から産出される。結果として、流域の下流にある Wlingi ダムの貯水量は、1990 年の噴火の際、Kelud 山の南斜面から流出する堆積物によって損害を受けた。この問題を解決するために、Putih 川の沈殿物バイパス水路と砂防事業が実施された。Konto と Lesti 流域の砂防施設も、また、堆積物の流出を防ぐために改修あるいは新設されている。Ngrowo 流域の砂防事業については、重大な堆積問題がないため遅れるか、あるいは実施されないと思われる。

現場踏査によれば、6 つのダムのうち、2 つのダム（Sengguruh と Wlingi ）は、火山噴火（Semeru 山と Kelud 山）に起因する堆積物の被害を受けている。このような堆積問題を解決するために、これらの 2 つダムでは、マスタープランに示したようなチェック・ダムが建設されるとともに、定期的な浚渫が PJT によって実施された。植林と緑地化も PJT によって推進された。

治水事業に関しては、DGWRD（Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works）が洪水制御事業を実施しており、MHA が洪水被害マネジメントの実施主体となっている。PJT は FFWS および貯水池の運営規則の管理主体となっている。

8. 水資源管理

プランタス川流域の管理は、持続可能の概念に従っている。すなわち、持続可能性は資源を保持し、流域活動と環境に同調するとともに総合的でなければならない。また、これらの概念は、計画、設計、建設、運用と維持管理の開発における全てのフェーズに適用される。

しかしながら、持続可能な開発は、全ての将来計画と開発のための原則にならないため、資源保護を規制することはできない。プランタス川流域の今後の展望は、長い目で見れば東ジャワ行政区の経済発展における成功の鍵として重要である。国家開発の目的を達成し、国民の繁栄を得るために、今後もプランタス川流域における水資源を開発する効果的かつ効率的な方法が必要である。一方で公正原則に基づき、水資源管理は、中立の機関によって実施されなければならない。

12.	結 論 ブラントス川流域は、長年の間、国家経済の開発、食糧生産を支える貴重な天然資源であり、戦略的な必需品とみなされている。 ブラントス川流域の開発は水文学上のサイクルに基づき、”one river, one plan, one coordination management”の原理によって統合開発された。 ブラントス川流域の水資源は、国営会社の PJT により総合的に管理運用される。PJT の活動の範囲は、水量管理、水質管理、水資源施設の維持管理である。PJT は 1997 年 5 月 12 日にロンドンの Yarsley 国際認証サービス会社（No. Q.9755）によって品質保証システム ISO-9001 の認定を受けている。 上記の活動を運用するために、例えば、水資源の配分にあたっては東ジャワ地区の水資源委員会（Panitia Tata Pengaturan Air）、環境の汚染防止あるいは軽減にあたっては KPPLH 等の関連機関により PJT は支援されている。 ブラントス川流域の維持管理のための資金源として、州電力会社、地域の飲料水供給会社や工場などの受益者からの負担金を得ている。
-----	---

(3) 事例研究 3

1.	プロジェクト名：	フィリピン国オルモック市洪水対策事業																										
2.	協 力 形 態：	無償資金協力																										
3.	実 施 地 域：	フィリピン国オルモック市																										
4.	実 施 期 間：	フェーズ 1：1998 年 3 月 25 日 - 1999 年 3 月 15 日 フェーズ 2：1998 年 5 月 8 日 - 2001 年 8 月 7 日																										
5.	実 施 機 関：	フィリピン国公共事業道路省（ DPWH: Department of Public Works and Highways, Project Management Office-Major Flood Control Projects ）																										
6.	裨 益 者：	オルモック市および周辺の住民（約 13 万人）																										
7.	事 業 の 経 緯：	1991 年 11 月 5 日にビサイヤ地方を襲った台風ウリンは、オルモック市を蛇行して流れるアニラオ川およびマルバサッグ川における鉄砲水を引き起こし、同市において死者 4,922 人、行方不明者 3,000 人、被害家屋 14,000 戸、被害総額 6 億ペソにのぼる大災害をもたらした。水文データによれば 1982 年から 1991 年の 10 年間に 100 mm 以上の降雨量を伴う台風がオルモック市を襲ったのは計 10 回である。1991 年の台風ウリンはこの間の最大規模台風である。この台風による被害は表- 1 のとおりである。 表- 1 台風ウリンによる被害（1991 年） <table><tr><td>被害形態</td><td>被害規模</td></tr><tr><td>人的被害</td><td>死者 4,922 人</td></tr><tr><td></td><td>行方不明 3,000 人</td></tr><tr><td>家屋被害</td><td>全壊 2,850 家屋</td></tr><tr><td></td><td>部分崩壊 10,910 家屋</td></tr><tr><td>商業被害</td><td>49.0 百万ペソ</td></tr><tr><td>家畜被害</td><td>6.0 百万ペソ</td></tr><tr><td>農業被害</td><td>3,800 ha, 43.0 百万ペソ</td></tr><tr><td>漁業/水産業被害</td><td>0.9 百万ペソ</td></tr><tr><td>公共施設</td><td>道路 286.0 百万ペソ</td></tr><tr><td></td><td>河川/排水路 188.0 百万ペソ</td></tr><tr><td></td><td>橋梁 48.0 百万ペソ</td></tr><tr><td>合 計</td><td>620.9 百万ペソ</td></tr></table> 出典：オルモック市 被災後、オルモック市（後にフィリピン国政府、宗教組織およびボランティア団体が加わる）によって直ちに救済活動が始められた。1991 年 11 月の国連による報告では、赤十字や支援	被害形態	被害規模	人的被害	死者 4,922 人		行方不明 3,000 人	家屋被害	全壊 2,850 家屋		部分崩壊 10,910 家屋	商業被害	49.0 百万ペソ	家畜被害	6.0 百万ペソ	農業被害	3,800 ha, 43.0 百万ペソ	漁業/水産業被害	0.9 百万ペソ	公共施設	道路 286.0 百万ペソ		河川/排水路 188.0 百万ペソ		橋梁 48.0 百万ペソ	合 計	620.9 百万ペソ
被害形態	被害規模																											
人的被害	死者 4,922 人																											
	行方不明 3,000 人																											
家屋被害	全壊 2,850 家屋																											
	部分崩壊 10,910 家屋																											
商業被害	49.0 百万ペソ																											
家畜被害	6.0 百万ペソ																											
農業被害	3,800 ha, 43.0 百万ペソ																											
漁業/水産業被害	0.9 百万ペソ																											
公共施設	道路 286.0 百万ペソ																											
	河川/排水路 188.0 百万ペソ																											
	橋梁 48.0 百万ペソ																											
合 計	620.9 百万ペソ																											

	国あるいは個人等による救済活動の財政援助は 580 万ドルである。フィリピン国政府は、これらの国際機関等の財政援助をもとに災害復旧活動を実施した。1992～1993 年までにアジア開発銀行（ADB）による資金をもとに、アニラオ川とマルバサック川における河川構造物と灌漑水路の緊急復旧作業が実施された。また、1992 年にはアニラオ橋の架け替えとアレグリア橋の補修が、国際協力事業団（JICA）の財政援助により実施された。 しかしながら、それまでのフィリピン政府の洪水対策に関する財政支出は、マニラ首都圏および大河川改修に集中しており、地方都市の中小河川における対策は立ち遅れているとともに、オルモック市における緊急復旧作業は、損傷を受けた橋梁や水路などの構造物の修復に限定されていたため、アニラオ川やマルバサック川の恒久的な改修事業は後回しにされていた。そのため、オルモック市は、依然、破滅的な洪水の脅威にさらされたままであった。 1993～1994 年に JICA により実施された“特定地方都市洪水防御計画調査”では、オルモック市の治水事業が優先事業のひとつとして選定された。この調査を受けて、1995 年 12 月、フィリピン国政府は日本国政府に対してオルモック市洪水対策事業の無償資金協力を要請した。これを受けて日本国政府は、JICA によるフィージビリティスタディとオルモック市洪水対策事業基本設計（1996 年 12 月～1997 年 3 月）を実施した。さらに、日本政府の財政援助のもとで 1997 年 12 月に詳細設計が完了し、2001 年 8 月（フェーズ 1：1998 年 3 月～1999 年 3 月、フェーズ 2：1999 年 2 月～2001 年 8 月）に建設工事が完了した。これにより、オルモック市は 1991 年の洪水より大きい洪水に対しても安全が確保できるようになった。
8.	対象地域 オルモック市は東ビサヤ地方のレイテ島西部に位置する貿易港である。大規模な産業はなく、食品加工や手工芸、金属工芸、陶芸などの小規模産業が盛んである。 オルモック市は、西側をアニラオ川（17 km）、東側をマルバサック川（12 km）の 2 つの河川に挟まれている。これらの 2 つの河川はバナオ山の西斜面を北西から東南方向にほぼ平行に流れており、本川に沿って流れる支川に合流している。アニラオ川とマルバサック川の上中流部は標高 30～400 m の丘陵地である。この地域では、単純なレリーフドレイネイジテクスチャパターンが見られる。しかし、河川の流れによって浸食された谷は一般に深くて険しいものである。河川の堆積によりできた沖積層はオルモック市の限られた地域（アニラオ川とマルバサック川下流の堤防付近）に見られる。 オルモック市とその周辺の流域は年間を通じて雨量の分布が等しいことが特徴であり、流域における年平均降水量は概ね 2,300 mm である。
9.	実施機関 プロジェクトは日本の無償資金協力によりフィリピン国が実施した。フィリピン国公共事業道路省（DPWH: Department of Public Works and Highways）が事業主体となり、Project Management Office の Major Flood Control and Drainage Projects(PMO-MFCP)が DPWH Region VIII, 4th LED およびオルモック市の協力のもとに詳細設計から建設工事まで担当した。同様に維持管理も PMO-MFCP が継続した。

10. 事業概要

(1) 事業規模

1991 年 11 月の洪水は 700 の m^3/s の流量あるいは 40 年確率規模の洪水と評価される。

この大規模な洪水流量は、山岳地からの流下物により河川が閉塞された結果、河川がダムアップされ土石流となって流下したことに起因する。アニラオ川およびマルバッサグ川の河川流下能力は概ね 2～5 年確立洪水対応であり、両河川は急勾配であることから、流速が非常に早くなり、その結果、破壊的な洪水に見舞われたと考えられる。

河川改修事業は次の理由により、50 年確率洪水を対象とした。

1991 年の洪水での、洪水流量のピークはアニラオ川において 600～700 m^3/s 、マルバッサグ川では 250～300 m^3/s と推定される。これらの流量は堰止めによって生じたものではあるものの 40～50 年確率洪水に相当する。

1993 年の JICA スタディでは、20 年確率洪水と 50 年確率洪水の河川改修事業費に 20%程度の差異しかみられない。そのため、50 年確率洪水対応とした場合も過剰投資ではない。

(2) 実施内容

フェーズ 1

新設橋梁 4 橋の建設:

橋梁名	橋長(m)	幅員(m)	形式	径間数
i. Alegria Bridge	61 m	9.6 m	PC 形式	3
ii. Osmeña Ext. Bridge	60 m	9.6 m	PC 形式	3
iii. Malbasag Bridge	41 m	9.6 m	PC 形式	2
iv. Carlos Tan Ext. Bridge	41 m	9.6 m	PC 形式	2

スリットダム 3 基の建設:

スリットダム名	高さ(m)	長さ(m)	スリット数
i. Anilao Slit Dam	3.0 m	77 m	16 slits
ii. Biliboy Slit Dam	6.0 m	81 m	12 slits
iii. Malbasag Slit Dam	3.0 m	97 m	13 slits

フィリピンで始めて建設されるスリットダムである。スリットダムは河積阻害の原因となる大規模洪水時に上流から流下する流木や土石を捕獲することにより、下流側の橋梁や水路等の構造物を保護する施設である。

フェーズ II

構造物	寸法/数量	建設地点
Slope Protection		
Anilao River	L = 3,812 m	Right AN.0-12.0~AN.18+30.0
Malbasag River	L = 3,640 m	Left AN.0-98.0~AN.18+30.0
Hydraulic Drops		
Anilao River	3 Places	Right MA.0+0.0~MA.19+50.2
Malbasag River	5 Places	Left MA.0-72.5~MA.20+20.6
Drainage Works		
Anilao River	Alegria Sluice , Anilao Sluice, Drainage Outlet, Pipe Culvert – 15 Places Drainage Side Ditch for Dike	
Malbasag River	Channel Work 1 & 2, Pipe Culvert – 15 Places Box Culvert – 2 Places Drainage Side Ditch for Dike	
Bridge		
Anilao Bridge	One (1) Abutment, One (1) Pier, Two (2) Super Structures, and related works	Anilao River (AN.9+83.0)
Malbasag Bridge	Thirty percent (30%) of Approach Road	Malbasag River (MA.2+55.2)
Other Works		
Anilao River	Steps – 18 Places, Maintenance Road	
Malbasag River	Steps – 11 Places, Maintenance Road	

	(3) 事業費 <u>日本国政府からの無償資金援助</u> フェーズ I: 1,111 百万円 (317.428 百万ペソ) フェーズ II: 2,144 百万円 (612.57 百万ペソ) <u>用地費</u> フェーズ I: 53.00 百万ペソ フェーズ II: 230.00 百万ペソ *フィリピン国政府の建設費は全て用地費である。 (4) 事業効果 国際協力事業団 (JICA) により実施された“特定地方都市洪水防御計画調査”における 2020 年の経済評価では経済的内部収益率 (EIRR) は 28.6%と評価される。 オルモック市の洪水制御事業では 1991 年のオルモック洪水規模の被害に対して人命と財産を保護できるよう 50 年確率洪水対応で設計された。 洪水低減により地方都市の経済発展に寄与している。 道路、橋梁、排水施設、給水施設等の社会資本やライフライン施設の機能が保持され、これらの施設構造物は延命された。 洪水による道路の分断が経済活動に及ぼす影響が最小となった。 川沿いの地域における土地利用および開発計画が推進された。 河川改修により河川への廃棄物投棄が減少し、河川の健全性と衛生状態が改善された。 河川の景観が改善された。 フェーズ I とフェーズ II を通じた事業の竣工後から現在までの約 3 年間に発生した台風に対してもオルモック市が洪水による被害を受けていないことが証明された。地域住民への説明も十分であり、このプロジェクトが実施されなければ、洪水被害が起こっていたらと地域住民は理解している。
--	---

3.5. 分析と知見の整理

事例研究の中で詳述したブランタス川流域の総合的水管理は、JICAの水援助研究会で提言された今後の水分野協力における重点をおくべき分野と合致している。洪水や貧困の軽減といった国際的な課題を解決して行く上で、本事例の基本コンセプトである”one river, one plan, one coordination management”の原理は、他の開発途上国の河川流域においても有効活用できる事例であり、参考にすることができる。

オルモックの治水事業は、大災害の再発を防止する事例として最適である。また、洪水被害に対して脆弱な地域に対し、大きな予算が必要となるものの、甚大な洪水災害後の復旧事例として、さらに、河岸沿いの洪水危険地域に居住する貧困層への災害防止対策として、他の国でも参考にすることができる。

バングラディッシュの事例は、大規模な洪水防御を本格的に行うのではなく、小規模なあるいは低コストの治水対策である flood proofing を行い、さらに、生計向上対策を支援する計画を実現化するものである。また、洪水との共生をはかり、洪水災害と言ったマイナスの効果だけではなく洪水氾濫による土地の扶養効果や漁業の促進といったプラスの効果を事業計画に反映させた事例として挙げることができる。

これらの事例研究を通じて、今後、以下の国際協力支援を積極的に行う必要があると考える。

- (1) 洪水や貧困といった課題を解決するため、国あるいは河川流域としての解決のための**目標および戦略**を明確にする必要がある。そこで、より効果的なガバナンスや能力開発の促進、財源の導入などに関し、支援を行うことが重要である。

各河川流域での計画目標を設定するため、目標に対する**流域間のバランス**を図ることが重要である。このため、世界的規模での情報の共有化を図り、地域特性に応じた適切な流域単位での目標設定をするための支援が必要である。

- (2) 計画目標や戦略の設定に当たっては、洪水対策だけではなく利水や環境、公平性、ジェンダー、貧困軽減といった点を**統合して計画**するための支援を行う必要がある。
- (3) 政府、民間、学界、NGO、市民団体などの多様な**ステークホルダーが協働**して、計画の策定から事業実施、維持管理まで参画できるよう支援が必要である。
- (4) 国際援助機関が情報の共有化を図り、各流域での統合的対策の経験を共有化することにより、より効率的な治水対策をはかることが可能となる。そこで、**各援助機関が情報の共有化**を図るためのネットワークの構築が必要である。

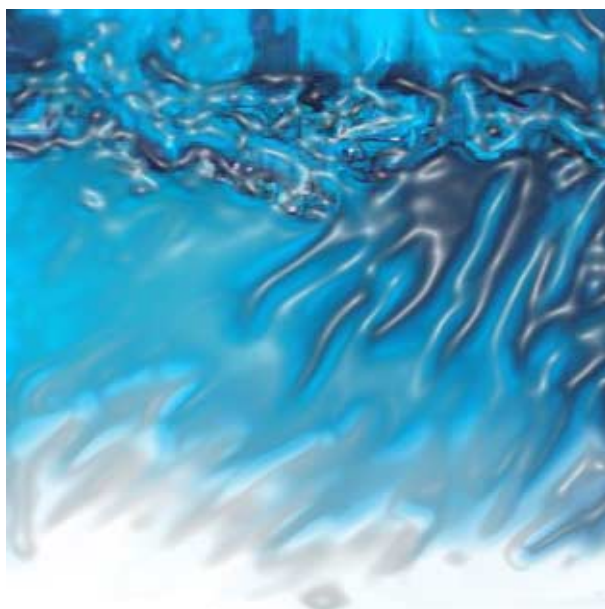
このため、各援助機関に共通した治水を含む統合流域対策のマニュアルの整備とデータベース化を図る必要がある。

- (5) 治水対策の立案に当たっては、構造物対策と非構造物対策のバランスを図ることが必須である。さらに、開発途上国の財政状況を反映して、治水対策のソフト化を図り財政負担を軽減する必要がある。また、財政状況の好転を見据えた長期的なハイスタンダードな治水計画規模の設定とそれに至るまでの段階的整備計画も併せて必要である。

治水対策のソフト化を図る上で、総合治水対策の適用が考えられる。開発途上国では、土地利用規制の未整備により洪水危険地域の宅地化を許容し、被害ポテンシャルを増大させている事例もある。また、上流域での土地開発に当たって上流の保水・遊水機能を低下させている。そこで、防災調整池の設置義務など、土地開発に当たっての法規制が必要である。

また、洪水予測・警報システムを整備することにより治水対策のソフト化を促進する必要がある。しかし、政府関係機関へは情報が伝達されるが地域住民に迅速に情報が伝達されない場合がある。そこで、詳細な水防計画の策定と住民の意識の向上を図るための啓蒙活動が重要である。

第4章 利水／上水道／村落給水



第2次水資源プロジェクト研究計画調査

第4章 利水／上水道／村落給水

4.1. はじめに一水の基本的認識

- 水は有限で貴重な天然資源である。
- 水は生命の源である。

(1) 水は有限で貴重な天然資源である

- 地球の水の量：14 億 km³。海水；97.5%、淡水；2.5%（南極、北極の氷も淡水）
- 淡水：河川水・湖沼水：約 0.01%、地下水：約 0.8%、南極、北極の氷：1.69%。
- かんばつ、無計画な水利用、水質汚染で近年この使える水すら減り始めている。
- 水の浄化費用：汚染水＞河川水＞地下水 の順番に安くなっていく。
- 水は汚すと、生活用水として使用するのに高い処理費が必要（薬品をたくさん使う）。
つまり、“有限で貴重な天然資源である水は、汚さずに管理して利用しなければならない”

(2) 水は生命の源である

- 生物の源は水。生物の生存（権）には水が不可欠。生態系の維持に不可欠。
- 人間も生物の一種：貧富の差無く、水は全ての人に公平に分配されるべき。
- 水は、食糧生産、工業にも大切な資源。生存と文明の維持に不可欠。
- 人類約 60 億人のうち、11 億人は水道施設（水道、井戸）が無く汚い水使用している。
- 汚い水が原因で、発展途上国では毎年 300 - 400 万人（大半が 5 歳以下の幼児）が死んでいる。

4.2. 支援の動向

4.2.1. 日本の政府開発援助（ODA）方針の概要

わが国の ODA (Official Development Assistance) 方針は、政府開発援助大綱に示され以下のように要約できる。

基本的には、開発途上国の離陸へ向けての自助努力の支援、人造り、経済社会基盤整備及び基礎生活分野の整備を行う。

地域的にはアジア地域に重点を置くが、その他の地域では後発発展途上国 (LLDC: Least among Less Developed Countries) へ配慮する。

重点項目として、地球規模問題、基礎生活分野 (BHN: Basic Human Needs)、人造り・研究協力など技術の向上・普及、インフラ整備、構造調整などを掲げている。

また、方策として、資金協力や技術協力の有機的連携・調整を図り、離陸に成功した諸国の経験の活用 (南南協力) や国際機関との連携強化を掲げている。

4.2.2. 水分野援助に関する国際的な方向性

(1) ハーグ閣僚宣言

2000 年に行われた第 2 回世界水フォーラムにおいて採択されたハーグ閣僚宣言は、対処すべき主要な課題として、次の項目の挙げている。

基本的なニーズへの対応

食糧供給の確保

生態系の保護

水資源の共有危機管理

危機管理 (洪水、旱魃、水質汚染等)

水の価値の確立

賢明な水の統治

(2) ヨハネスブルグサミットの方針-水と貧困-

2002 年 8 月に南アフリカ共和国のヨハネスブルグ市で開催されたヨハネスブルグサミットでは、水問題に関して次の方針を掲げた。

2015 年迄に貧困層 (1\$/日以下) を半減させる。

2015 年迄に衛生的な水の恩恵に与れない人口を半減させる。

何故、貧困層と衛生的な水供給に関係あるのか。

- 衛生的な水を必要量供給することは、生活の衛生改善につながり住民の健康増進となる。
- なるべく家のそば（半径 200m 以内）に給水施設（井戸、共同水栓）を設置する：水汲みは婦女子の仕事で、水汲み労力・時間が減る。
- 健康増進と水汲み負担の軽減は、就学機会・就労機会を向上させる。
- 就学機会・就労機会の向上は、貧困削減のための収入増加に繋がる。

なお、収入増加は、水道料金の支払い世帯数・支払い可能額を増加させ、水道料金の徴収率・額が増加し水道事業の安定化につながり、恒常的に衛生的で十分な水の供給を可能とさせる。さらには、生活の安定・向上、国の経済発展に伴って水需要は増加し、必要とされるより高度な給水施設の建設にも移行できる。

4.2.3. JICA の利水/上水道/村落給水分野における取り組み

JICA は、利水/上水道/村落給水分野（以後上水道（分野）と省略する）に関して日本の ODA 方針を具現化し、なおかつ国際的な水分野援助に係わる動向を考慮して次のような戦略で上水道分野の援助に取り組んでいる。

- 世界の給水問題、都市問題、人口増加問題に取り組む
- 国際情勢から、戦災後の復旧に対応する
- 人道主義＝貧困対策という観点から、LLDC を優先対象とする
- 各協力形態（開発調査、無償資金協力、プロジェクト方式技術協力、開発パートナー事業、南南協力、NGO（Non Governmental Organization）を連携させて技術移転や人造りに重点を置く。
- 効率的事業とする為に各国、各機関との調整・連携を行う。

4.2.4. JICA の上水道分野の援助実績

出典：「水資源プロジェクト研究 2002 年 3 月」
「水分野援助研究会報告書 2002 年 11 月」より

(1) JICA 水分野案件並びに実施全案件数

表 4-1 JICA 水分野案件並びに実施全案件数 (1974 - 2000)

スキーム	水分野案件数	全案件数	/ (%)
開発調査	843	1,829	46.1
無償資金協力	366	996	36.7
プロジェクト方式技術協力	138	959	14.4
計	1,347	3,784	35.6

(2) セクター別分類 (1974 - 2000)

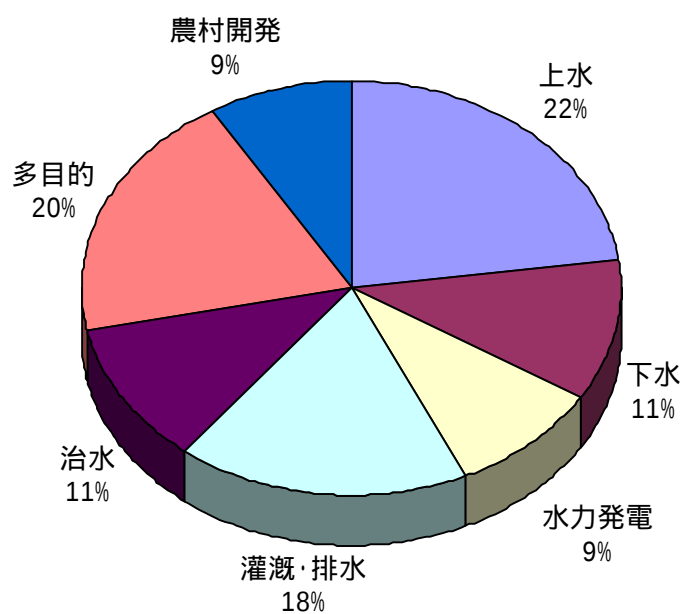


図 4-1 水分野における各セクターの割合

表 4-2 水分野におけるセクター別件数分類 *

セクター	合計（件数）	割合（％）
上水道	308	22
下水道	147	11
水力発電	125	9
灌漑・排水	236	18
治水	148	11
多目的	267	20
農村開発	116	9
合計	1,347	100
JICA 全体	3,784	**35.6%

*： 開発調査、無償資金協力、プロ技の合計

**： JICA 全案件に占める水分野案件数の割合

表 4-3 JICA 上水道案件数（1974 - 2000）

スキーム	上水道案件数	水分野案件数	全案件数
開発調査	100 (5.5%)	843 (46.1%)	1,829 (100%)
無償資金協力	202 (20.3%)	366 (36.7%)	996 (100%)
プロジェクト方式技術協力	6 (0.6%)	138 (14.4%)	959 (100%)
計	308 (8.1%)	1,347 (35.6%)	3,784 (100%)

％： 各スキーム別で、全案件に対する割合

(3) 地域別セクター別件数

表 4-4 水分野の地域別セクター別件数分布

	上水道	下水道	水力発電	灌漑・排水	治水	多目的	農村開発	合計
アジア	94	62	66	144	102	167	57	692
アフリカ	118	22	15	45	9	30	15	254
欧州	2	10		2		5	1	20
大洋州	11	1	3		5	1		21
中近東	40	20	15	18	4	27	21	145
中南米	43	32	26	27	27	37	22	214
全世界					1			1
合計	308	147	125	236	148	267	116	1,347

アフリカは乾燥地域が多く、上水道の占める割合が高く JICA の援助方針が具現化されていることがわかる。

表 4-5 上水道セクターの地域別スキーム別案件数 (1974—2000)

地域	開発調査	無償資金協力 基本設計調査	プロジェクト方式 技術協力	合計
アジア	44	48	2	94
アフリカ	27	88	3	118
欧州	1	1		2
大洋州	3	8		11
中近東	14	25	1	40
中南米	11	32		43
合計	100	202	6	308

(4) スキーム別セクター別件数

表 4-6 スキーム別セクター別件数分布

	上水道	下水道	水力発電	灌漑・排水	治水	多目的	農村開発	合計
開発調査 ⁶	100	73	114	144	89	219	104	843
無償資金 ⁷	202	34	11	69	25	25		366
プロ技 ⁸	6	40		23	34	23	12	138
合計	308	147	125	236	148	267	116	1,347

無償資金協力（基本設計調査）の中で上水道セクターが最も多いのは、アフリカ地域における上水道セクター（特に村落給水）での協力に無償資金協力（基本設計調査）が多く含まれているためである。

(5) 派遣・研修事業（1990 から 2000 年迄の実績）

表 4-7 地域別セクター別水分野関連専門家数

(単位：人)

	アジア	アフリカ	欧州	大洋州	中近東	北米中南米	国際機関	合計
上水道	213	12	1	2	44	14		286
下水道	264	5	3		5	20		297
水資源開発	45	14		1	14	2	1	77
電力	32				4	1	3	40
農業一般	130	85	2		19	53	2	291
農業土木	456	43	22		22	103	9	655
河川・砂防	554	1	2	1	16	77	3	654

6 開発調査：調査団を派遣して、開発途上国の社会・経済発展に重要な開発計画を策定する為の技術協力。

7 無償資金：正式には無償資金協力のこと。被援助国に返済義務を課さない資金贈与。調査団が派遣され実施する。

8 プロ技：正式にはプロジェクト方式技術協力のこと。開発途上国の人造りと技術移転の為に、日本人専門家の派遣、機材供与、相手国技術者の日本での研修を柱とする。

環境問題	133		1		11	39		184
工業一般	16					1		17
鉱業	4					13		17
都市衛生	12					1		13
保健医療	3							3
林業・森林保全	17	1				23		41
合計	1,879	161	31	4	135	347	18	2,575

表 4-8 スキーム別派遣・研修事業（1990 - 2000）

（単位：人）

スキーム	上水道セクター	水分野	全分野
専門家派遣数	286 (0.5%)	2,575 (4.9%)	52,565 (100%)
青年海外協力隊派遣数 ^{9*}	64 (0.2%)	229 (0.6%)	35,679 (100%)
研修員受入数	1,054 (0.7%)	6,096 (4.3%)	142,399 (100%)

*： 上下水道の総数。％：各スキーム別に全分野に対する割合

表 4-9 上水道セクターの地域別派遣・研修員受入数（1990 - 2000）

（単位：人）

地域	専門家派遣数	青年海外協力隊* 派遣数(1994-2001)	研修員受入数
アジア	213	9	598
アフリカ	12	18	114
欧州	1	0	21
大洋州	2	7	36
中近東	44	0	138
中南米	14	21	138
国際機関	0	0	9
合計	286 人	55 人	1054 人

*： 1993 年以前は上下水道が区別されていないので、資料は 1994 年以降を対象とした。

開発途上国の人造りと技術移転の為に、派遣された日本人あるいは第三国の上水道専門家は 1990 年から 2000 年にかけて長期専門家、短期専門家の合計で 286 名に達する。派遣先を次図に示す。

9 青年海外協力隊：1965 年から開始され、開発途上国の社会・経済発展の為に貢献する青年の海外ボランティア活動。

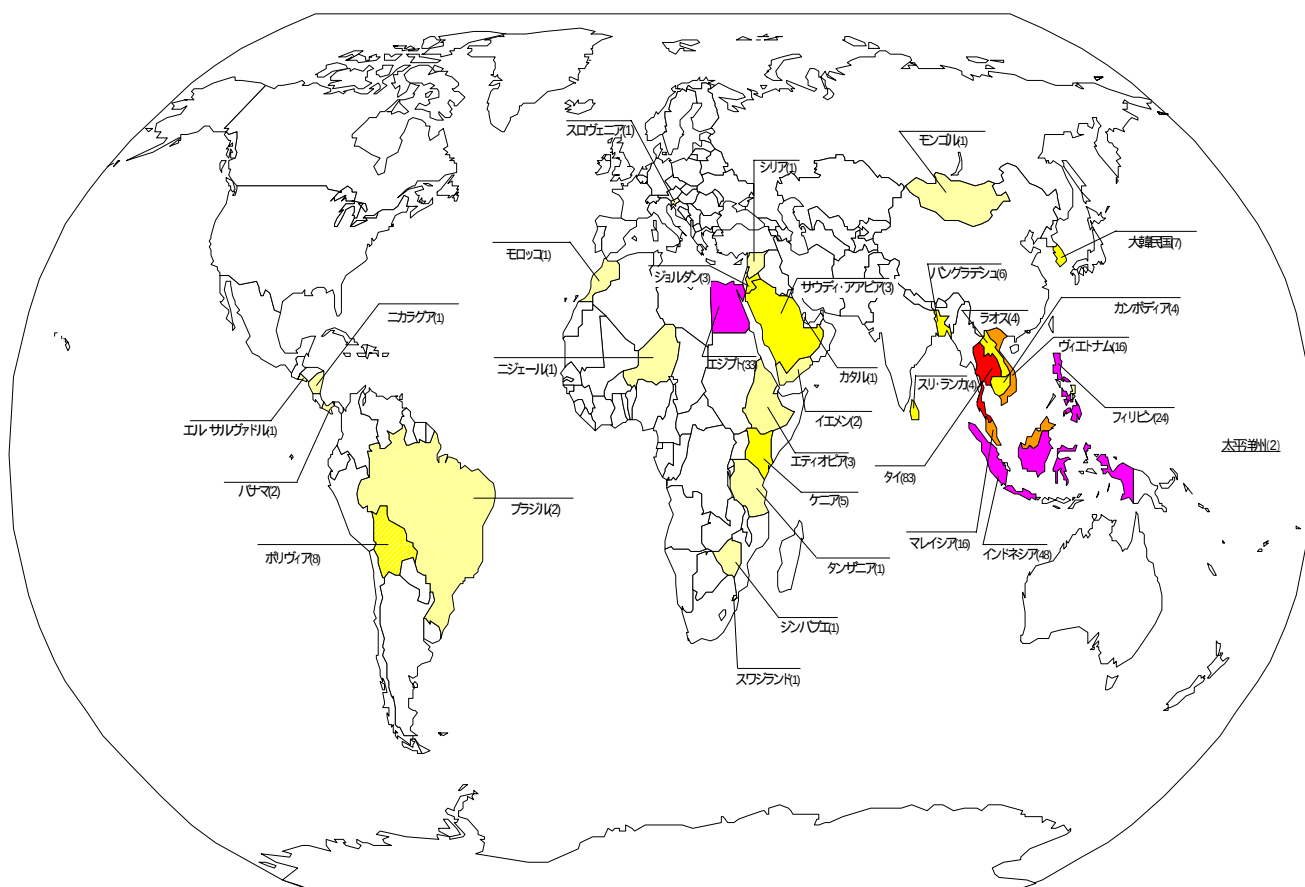


図 4-2 上水道分野に係る長期・短期専門家の派遣先

4.3. 特徴案件候補の抽出と概要

4.3.1. はじめに

本事例研究が対象とする発展途上国における給水問題は、気候、政治体制、文化・風習、都市の規模等によって大きく異なる。本研究では、これらの給水事情に関する現状と課題を明らかにし、その上で、日本の ODA 方針および JICA の援助戦略を具現化しているプロジェクトを選定する。

最初に、給水規模に視点を当てた給水事情の現状と課題を、次に地域性に視点を当てた給水事情の現状と課題を検討した。

検討の結果、中核都市部の給水事情と乾燥地帯村落の給水事情に大きな課題のあることが判明したので、これに焦点を当てて事例研究を行うことを提案する。中核都市部の給水事情においては「組織の維持管理体制」および「漏水対策」を、乾燥地帯村落の給水事情では「水源開発と水管理」に大きな課題があるのでこれらに焦点を当てることとした。これらの課題に取り組みしか

も、前述の援助方針を具現化している案件として以下の二つを選定した。

- 1) 都市給水：カンボディア国プノンペン市上水道整備計画
- 2) 村落・地方都市給水：ヴィエトナム国中部高原地方地下水開発計画調査

給水事情の現状と課題の検討結果を 4.3.2 に、案件選定にいたる過程を 4.3.3 に詳述した。特徴的案件は、4.4 にまとめた。

出典：「地球白書 2000 - 01」, 「世界の水と日本 2002 年 2 月、WWF3 事務局」

4.3.2. 「利水/上水道/村落給水」における現状と課題

(1) 規模からみた給水事情

給水規模から見た給水事情と課題を以下に列記する。

(a) 都市 - 首都及び地方中核都市、人口数 10 万人以上

人 口 動 態：人口増加・集中。主な要因は社会増。

給 水 の 課 題：給水施設の不足(移入者居住区で顕著：貧困層住居地域と一致する)、漏水・盗水率が 40 - 50% と高く、無収水量が多いので財源不足により組織/維持管理体制が機能してない。漏水・盗水による管内水質汚染、水源が不足している例も多い。
共産圏及び旧共産圏諸国では、水は国家による無償あるいは定額制を取っていたので、水道メータが無く住民が水道料金への支払い意志が弱い例もある。その他の国でも水道メータの設置してない例も多く報告され水道事業の財政事情の悪化、住民の水保全意識の低下を招いている。また移入貧困者居住区での衛生環境の悪化、水源の汚染(表流水、地下水) が問題になっている。

水 源：河川水の割合が多い。

給 水 レ ベ ル：III¹⁰、移入者の居住区：レベル I (II)、購入。

貧困世帯の水事情：汚染された浅井戸、河川、溜池の水を利用あるいは高い水の購入。

(b) 地方都市 - 人口数万人

人 口 動 態：人口停滞あるいは人口減少、

給 水 の 課 題：経済停滞に伴い給水施設に対する投資の減少 - 組織/維持管理体制の不備(部品の購入すら出来ない) - 給水不足と連鎖する。浄水施設の管理不足による水質低下、水道技術者の不足も大きな課題である。東南アジアの LLDC 諸国及び他の国の地方部では、衛生概念が

10 給水レベル I：井戸(手汲み、ハンドポンプ) 湧水、溜池を利用。レベル II：共同水栓(水源よりパイプで共同水栓まで送水)、レベル III：各戸給水

足りず必要十分な水量が確保できるのに衛生環境が悪い例もある。

水 源：水源は河川水及び地下水

給 水 レ ベ ル：Ⅲ～Ⅱ、縁辺部：レベルⅡ（共同水栓）

貧困世帯の水事情：汚染された浅井戸、河川、湖沼の水を利用あるいは高い水の購入。

(c) 村落 - 人口数百人～数千人

人 口 動 態：人口停滞 - 減少、社会減（都市への移住者が多い）。

給 水 の 課 題：経済停滞/現金収入が少ないので水料金徴収が困難な場合もある。この場合、給水施設に対する投資は減少し、また維持管理費が不足するので水道技術者を充足出来ず組織は弱体化し維持管理は不十分となる（部品の購入すら出来ない）。これらは給水不足と連鎖して衛生環境の悪化にも繋がってくる。

水 源：河川水、湖沼水及び地下水

給 水 レ ベ ル：Ⅱ（共同水栓）、縁辺部：レベルⅠ（ハンドポンプ、湖沼の水）

貧困世帯の水事情：汚染された浅井戸、河川、湖沼の水を利用。

(d) 乾燥地帯の村落 - 人口数百人～数千人

人 口 動 態：人口停滞 - 減少、社会減（都市への移住者が多い）。

給 水 の 課 題：現金収入が少なく、料金徴収が難しいので水道施設（ハンドポンプ）の維持管理費が捻出出来ない。村落水委員会などで自主管理制度はあるもののうまく機能はしてない。特に、アフリカ諸国では技術移転、水道技術者の教育・訓練は数年では不可能である。

水 源：大半が地下水である。地下水資源不足（温暖化による気候変動、少雨による涵養量の減少）ある地域では大規模灌漑による過剰揚水によって地下水資源の枯渇も大きな問題となっている。なお、大量の地下水を散水することによって土壌の塩害が問題となっている地域もある。

給 水 レ ベ ル：レベルⅠ、Ⅱ（共同水栓）

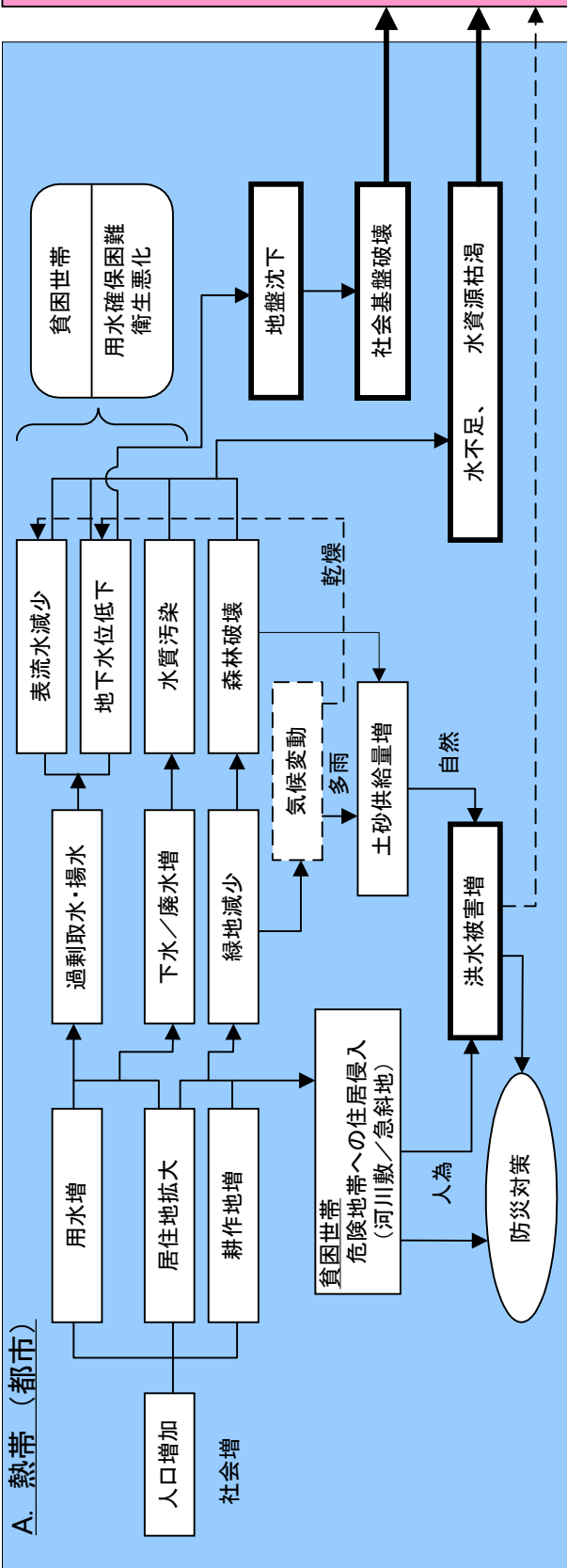
貧困世帯の水事情：浅井戸、川（雨季のみ）、湖沼の水を利用。場所によっては、遠方への水汲み。

(2) 地域性から見た水資源と給水事情

本研究が対象とする発展途上国は、主に熱帯および乾燥地帯に位置している。これらの地域に位置する都市あるいは村落の水問題を図 4-3 に取り纏めた。以下に地域性から見た水資源と給水事情の現状と課題を述べる。

発展途上国の水問題

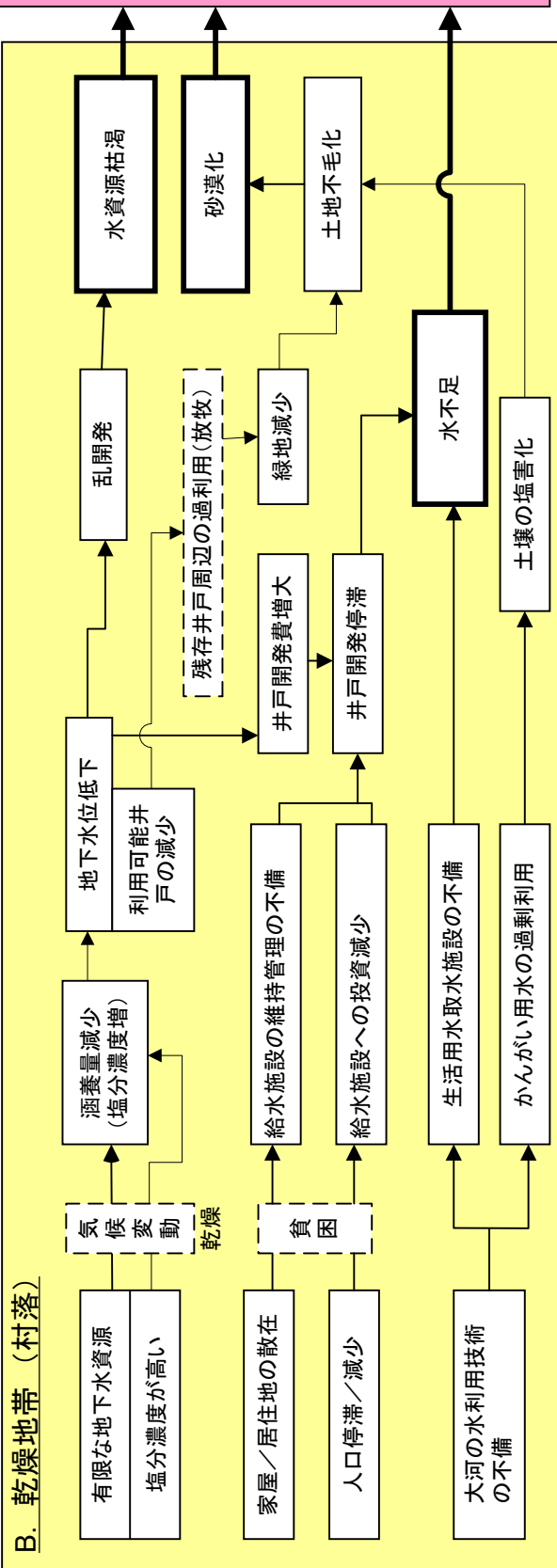
A. 熱帯（都市）



主な給水課題：維持管理体制の不備、漏水率40～50%、水（源）不足、資金不足（料金収入不足）

主な貧困層への影響：用水確保困難→水汲み負担の増加、汚染水の利用→衛生悪化

B. 乾燥地帯（村落）



Sustainable Development/ Management

1. 水資源評価
2. 有限水資源の適正取水
3. 水の適正配分
 - ・Demandの制限
 - ・使用別の制限
 - 生活用水／工業／農水
4. 無駄水（漏水等）の低減
5. 水法の整備
6. 組織強化／人材教育
料金徴収システム
7. 水の再利用技術の確立
（中間水・トイレ／散水など）
8. 水源の拡大
 - ・水質汚染防止
 - ・水質浄化技術向上
 - ・雨水の利用
 - ・海水淡水化
 - ・塩類の多い地下水の利用技術
術＆安価な脱塩装置
9. 地下水涵養技術の確立
10. Watershed Management
11. 住民教育
（水管理・水保全・衛生）
12. 貧困世帯の救済

(a) 熱帯～亜熱帯（主な地域：東南アジア、中南米）水資源は比較的豊富である。

(i) 都市部

都市部とはその国の首都あるいは地方の中核都市と規定し、そこでの大きな問題は地方からの人の流入による急速な人口増加・集中である。

人口の増加は、まず用水の増加をもたらし、ある程度以上の人口が増えたとその地域、流域における自然の水収支を越えた過剰取水、地下水の過剰揚水行われ、河川水の減少、地下水位の低下を引き起こす。また、人口の密集と使用水量の増加は、汚染物質や工場等からの無機汚染物質を増加させ、また下水処理能力の不足から汚染水の垂れ流しを増やすこととなり、これらが河川水、湖水、地下水を汚染していく。さらに河川水、湖沼水や地下水などの量的な減少は、汚染物質の希釈が少なくなるのでますます水質を低下させる。このように量的にも質的にも利用可能な水資源は減少していく。

人口増加・集中は、もともと給水設備に余裕が無い状況の中で、給水量の増大と給水区域の拡大に対して給水施設の拡充が間に合わない例が多い。貧困流入者は、河川敷や急傾斜地に住まざるを得ず、これらの地域は、もともと給水設備は無く新たに設置するのも技術的・経済的に困難な場所である。

都市への人口集中は、家屋増加及び舗装化によって降雨が地下へ向かう浸透能の低下、周辺地域の森林破壊、耕地化を引き起こし水環境を変化させ、ひいては水資源の減少に繋がっていく。加えて地下水位の低下は地層状態によっては地盤沈下まで引き起こす可能性がある。地盤沈下は社会基盤を破壊し、また水道施設を破壊し漏水量を増加させるので無収水量が増え水道事業の経営を難しくさせる側面を持っている。

発展途上国の給水事情の中で、とりわけ顕著であるのが漏水及び盗水である。送水管、配水管、家庭内の蛇口やトイレのフラッシュバルブからの漏水が 30 - 50% に達する例が多い。これは、水資源の浪費と無収水量となり水道事業の経営を脅かすものである。従って、人口増加に伴う施設の拡充に先立ってこの漏水を防止することが先決である。

(ii) 地方村落

熱帯に位置する地方村落の給水問題は、分散型給水施設の維持管理体制の不備と衛生概念の欠如に集約される。

水源の種類は、河川水、湖沼水、雨水、地下水と多様である。しかし村落部は、人口が少ない、家屋が分散している、現金収入が少ない等の状況から集中的な水道施設を建設し維持管理出来る水道事業は成立し難い。従って、給水施設としてはせいぜい共同水栓の設置あるいは水販売所の設置程度の分散型施設にならざるを得ない。さら

に、共同水栓の数が不足するので村民は浄水処理されない河川水、湖沼水、雨水等を利用したり、ある程度経済力のある人は浅井戸を掘って浅層地下水を利用している例が多い。河川水、湖沼水、雨水は衛生的ではなく雨季には豊富に利用出来ても、乾季になると利用可能量が少なくなり一部の水源は干上がってしまう。一方地下水に関しては、表層地下水の利用が多く、これは汚染され易く、乾季になると水位が低下し利用可能量が減ってしまう。

解決策としては、汚染されず、乾季の影響を受けない中～深部の地下水を水源とした共同水栓をなるべく多く建設し（出来れば、全ての村民が 200m 以内で利用できる数）、水管理組織を設立して自主管理・運営することが安くて衛生的な水を利用できる方策である。

(b) 半乾燥～乾燥地帯

（主な地域：アフリカ、中近東、中央・西アジアの砂漠～草原地帯）

サバンナ、ステップ、ゴビ等と国や地域によってその呼び名は異なるが、乾燥地帯における大きな問題は、近年有限な地下水資源が減少していることにある。

乾燥地帯の地下水は、過剰揚水あるいは気候変動により涵養地域の降雨量が減少して量的な減少と、長期間の滞留の間に岩石中の塩類が溶け込んで塩分濃度が高い性質をもつ為、涵養量が減少するとますます水質は悪くなり、水質的な面からの利用可能量の減少が報告されている。乾燥地帯の地下水は、涵養量が少なく滞留時間も数百年から数千年と長く（世界の地下水の平均的な滞留時間は 1,400 年とされている）、化石水的な数万年の例も報告されている。

(c) 地域特性

地質的に地下水の水質が悪い場所があり、ヒマラヤの麓（インド、バングラデシュ）、アンデスの麓のチリ北部などでは砒素が混入している。また、フッ素の汚染地域もタンザニア、中国、エチオピア、タンザニア等で報告されている。人工的汚染された地下水は、多くの場所にある。

中近東地域では、伝統的な地下水路（カレズ、カナ - ト、カッターラなどと呼ばれる）による導水・利水技術がある。元来利水可能量は限られており中規模以上の利用には向いていない（動力付きポンプで汲み上げるほどの水量はない）が、これについても水源となる山地の地下水・泉の湧水量の減少、高い維持管理費用あるいは補修技術者の減少で、その利用は徐々に廃れてきている。

乾燥地帯にも、大河の流れている地域はある。しかし大都市の給水用及び大規模な灌漑利用は別として村落給水の水源として利用するには、取水施設及び浄水施設が高価すぎるので利用はされていない。大河の近くに位置する村落住民は河川水をそのまま利用せざるを得ないのが現状である。

4.3.3. 案件の抽出について

(1) 事例抽出の前提条件

事例の抽出にあたっては、次の事項を前提条件とする。

日本の ODA 方針を具体化していること。

JICA の援助戦略を具体化していること。

国際的な取り決めや援助機関の戦略方針に調和していること。

継続的で、かつ、日本の技術が活用されていること。

(2) 利水小分野における事例研究の標本抽出

利水小分野のうち上水道および村落給水に関して、日本の ODA 方針や JICA の戦略、そして、国際的な援助に係わる動向を考えると、次のように抽出基準をまとめることができる。

世界の給水問題、都市問題、人口増加問題に取り組んだ案件

国際情勢を鑑みて、戦災後の復旧に対応した案件

人道主義 = 貧困対策という観点から、LLDC において一定の成果を挙げた事業あるいは
挙げつつある事業

各協力形態（開調、無償、プロ技、開発パートナー事業、NGO）が連携しあって、技術
移転や人造りに重点が置かれている事例

各国、各機関との連携が良い事業

このような事柄を考慮すれば、事例研究の対象は一連の目的をもって開発調査、無償、プロ技が実施されていて、なおかつ事業の持続性に配慮して、人造りを課題の一つとして取り組んでいる事業を含むこと。

これらの条件を具現化している案件として、次を事例研究対象とする。

I. 都市給水の事例として「カンボディア国プノンペン市の上水道整備計画」

本案件は、 から の抽出基準を全て満たしており、しかもプノンペン市水道公社の自助努力と相俟って成功例として取り上げる。

II. 村落給水の事例として地下水管理と所有権に重点をおいた「ベトナム国 中部高原地方地下水開発調査」

生活用水の大半を地下水に頼る同地域において、ベトナム戦争後の枯葉剤の影響、地下水管理計画をベトナム国政府が積極的に取り上げており、将来の問題となり得る地下水の所有権等の解決を目指しており、第 3 回世界水フォーラムでも主催者の興味を引いて本案件が発表する機会を与えられている。抽出基準では、 、 、 、 を満たしている。

なお、地下水開発を主とした地方都市および村落給水については、

- 「ザンビア国ルサカ市周辺地区環境整備計画」、
- 「エチオピア国地方都市給水計画」
- 「セネガル国地方村落給水計画」
- 「アフリカ諸国における一連のギニアウォーム撲滅の為の水供給計画調査」
- 「ラオス国北西部村落給水・衛生改善調査」
- 「インドネシア国東ヌサテンガラ州スンバ県における地域住民参加型飲料水揚水計画による生活改善」

などこれらの条件に当てはまる案件はいくつかあるが、第 1 次水資源プロジェクト研究計画調査あるいは本報告書で貧困、ジェンダー、衛生改善という視点から取り上げられているので割愛する。従って、ここでは第 3 回世界水フォーラムの地下水テーマの中の「Property right for managing groundwater」セッションで、今後重要となる地下水の管理と所有権に焦点を当てたベトナム国の案件について検討した。

4.4. 特徴的案件の整理・取りまとめ

4.4.1. 「カンボディア国プノンペン市の上水道整備計画」

協力の一覧を次に示す。

表 4-10 プノンペン市上水道整備計画に対する協力

案件名	スキーム	期間	供与額 (億円)	内容
プノンペン市上水道整備計画	開発調査	1993	2.40	マスタープラン策定：目標年 2010 年 緊急改修計画策定。試掘調査も実施した。
プノンペン市上水道整備計画	無償資金協力	1993 - 1994	27.51	プンブレック浄水場 (100,000m ³ /日) 改修、配水地新設、配水ポンプ取替え、高架水槽の改修
第 2 次プノンペン市上水道整備計画	無償資金協力	1997 - 1999	21.12	市中心部 7th January、Toul Kork 地区の一部の配水管網の整備 (67km)。水道メーター供与
プンブレック浄水場拡張計画	無償資金協力	2001 - 継続中	25.80	プンブレック浄水場の 50,000m ³ /日の拡張および改修。

表 4-11 プノンペン市上水道整備計画に係る人的協力

人的支援：	指導内容	派遣期間
短期専門家派遣	上水道施設維持管理 (配水システム)	1999 年 4 月 - 10 月
短期専門家派遣	上水道施設維持管理 (機械設備)	1999 年 9 月 - 2000 年 3 月
短期専門家派遣	上水道施設維持管理 (電気設備)	2000 年 5 月 - 2001 年 2 月
研修員受入：	上水道施設 17 名 (年間 2～3 名)	1994 年度 - 2000 年度
南南協力：		
第 3 国専門家派遣	水質分析・管理 (浄水プロセス) タイ国	1998 年 - 1999 年
第 3 国専門家派遣	水質分析・管理 (水中微生物) タイ国	2000 年 5 月 - 10 月
第 3 国研修	上水道施設 6 名 (各年 2 名づつ)	1998 年、1999 年、2000 年
国民参加型援助：		
青年海外協力隊員派遣	水質検査	1998 年 10 月 - 2000 年 10 月
青年海外協力隊員派遣	水質検査	2001 年 - 継続中
開発パートナー事業 ¹¹	テレメーターシステム (北九州市)	2001 年 - 2002 年
援助協調：	WB、ADB、UNDP、フランスとの連携	1993 年 - 継続中

11 開発途上国のニーズが多様化する中、小規模できめの細かい対応が必要な社会開発分野等について、日本の NGO、地方自治体、大学、民間企業などと連携して実施する協力。1999 年度より実施されている。

(1) 計画の背景

カンボディア王国は、インドシナ半島に位置する人口 12,775,324 人（2002 年 7 月）、面積 18,040km² の国である。人口約 120 万人の首都プノンペン市は、メコン川とトンレサップ湖から流れ出すサップ川の合流点に位置する。ポルポト政権が 1975 年にプノンペン市を占領以来長きに亘って内戦が続き、1991 年のパリ和平合意によって停戦となった。1993 年に国連暫定統治機構（UNTAC）の監視下で選挙が行われ、戦乱で破壊された社会基盤の復興と人材教育が開始された。

プノンペン市の水道施設は、1895 年から 1966 年にかけて建設されたが、この戦乱によって著しく破壊され、また残った水道施設も老朽化し給水能力は 1966 年の 140,000m³/日から 1992 年には 63,000m³/日に低下し、漏水率は約 70%に達していた。給水網の不足、残存配水管の水圧低下によって、市街地周辺の住民には断続的な給水しか行われず、人々は水汲みに忙殺されまた水売りに依存していた。これら施設の問題に加えて、料金徴収等の制度面での問題も大きく、いわゆる健全な水道事業では無かった。この当時、安全な水を享受出来る市民は 35%しかなく、1 国の首都としては今後の社会復興を図る上で大きな障害となっていた。

カンボディア国政府には、プノンペン市の給水施設の改善に必要な資金および人材とともに戦乱直後の経済混乱で不足しており、1993 年に同国政府は日本政府に「プノンペン市上水道整備事業」の協力を依頼した。

同市の上水道回復の為、1992 年から世界銀行、UNDP（国連開発計画）、フランス等の援助が開始され、我が国も 1993 年から「プノンペン市上水道整備計画調査」でマスタープランを策定して協力を開始した。以後各援助機関および各国と連携を取りながら無償資金協力、プロジェクト方式技術協力、専門家派遣、青年海外協力隊派遣、研修事業によって施設の改修、人材育成を今日に至るまで継続して行っている。

(2) 計画内容

1) 開発調査：プノンペン市上水道整備計画

2015 年を目標年としたマスタープランの策定および緊急改修計画策定

2) 第 1 次無償資金協力：プノンペン市上水道整備計画、

ブンプレック浄水場（100,000m³/日）の改修、配水地新設、配水ポンプ取替え、高架水槽の改修

3) 第 2 次無償資金協力：第 2 次プノンペン市上水道整備計画

市中心部 7th January、Toul Kork 地区の一部の配水管網の整備（67km）。水道メーター供与（15,000 個：Φ15mm - 10,000 個、Φ20mm - 4,500 個、Φ40,50mm - 500 個）

4) 第 3 次無償資金協力：ブンプレック浄水場拡張計画

ブンプレック浄水場の 50,000m³/日の拡張および改修。

5) 参考：JICA マスタープランに基づいた、他機関、他国の援助

WB：Chrouy Chang War 浄水場の改修および新設(65,000m³/日)、1995 年 - 1996 年、US\$684,110.

ドイツ：Chang War 浄水場新設(10,000m³/日)、1996 年 6 月 - 1997 年 10 月、無償資金協力 862,000 マルク

フランス：チャンカーモン浄水場拡張、1996 年 8 月 - 1998 年 12 月、無償資金協力 5,600,000 フラン。カンボディア国負担分 5 億リエル。

ADB:送配水管網敷設（口径 600 - 1600mm、延長 16km、1999 年 8 月 - 2000 年 12 月、US\$12,900,000 .

6) カンボディア国側の負担工事

カンボディア国は、IBRD, ADB の借り入れによってプノンペン市内の配水管敷設を実施している。

トゥルコーク地区： 1997 年 10 月 - 1997 年 12 月。IBRD ローン US\$2,300,000、自己資金 27 億リエル

チャカーモン地区： 1997 年 1 月 - 1997 年 4 月。ADB ローン US\$1,500,000、自己資金 1.5 億リエル

ドンペン地区： 1993 年 1 月 - 1993 年 9 月。フランス無償資金協力 US\$1,500,000、自己資金 15 億リエル

(3) 活動の成果

プロジェクトによる改善状況を内戦終了時の 1992 年と 2000 年初頭の給水関連数値で比較する。

表 4-12 プロジェクトの効果

項目	1992 年（内戦終了時）	2000 年初頭
市総人口	約 70 万人	約 105 万人
給水人口	約 13 万人	約 33 万人
給水普及率*	35%	60%
浄水能力	6.3 万 m ³ /日	12 万 m ³ /日
給水時間	不連続、約 12 時間/日	連続、24 時間/日
給水水圧	ほぼ 0	0 - 10m
水質	飲用不適	改善
無収水量	72%	22%

メーター接続率	12%	99.5%
有収率	約 20%	61.7%
料金徴収率（水量ベース）	40%	91.7%
1000 栓当たり職員数	18 人	7 人

*： 2000 年初頭は、主な給水区域である市街地部人口を基に算出。1992 年は市街地部人口データがない為に 2000 年と同じ市街地部人口比率を基に市街地部人口を推定し、給水普及率を算出した。（水分野援助報告書より）

上表によれば、水道施設は飛躍的に改善され、また水道事業の運営面でも無収水量、メーター接続率、有収率、料金徴収率、職員の効率面で大きく進歩した。

日本および各国際援助機関そして自助努力でカンボディア国が実施した送水管・配水管敷設工事によって漏水率が低下し有収水量が増加した。

なお、衛生改善効果を表す資料は乏しいが、病院に診察に来た水因性疾患（赤痢、コレラ、腸チフス）感染者は、1995 年の約 1100 人から 1999 年には約 650 人に減少し、本プロジェクトによって、安全な水の供給が増えたことを示している。ただし、通院が出来ない貧困層は含まれていないが、衛生的な水供給の一つの指標とはなる。

現在進行中案件であるプンプレック浄水場建設計画によって、水供給量はさらに増加し浄水水质が改善され、545,000 人に安全な水を供給出来るようになる。また、本浄水場の給水地域ではこの建設により水道普及率が 2000 年初頭の 60%から 2005 年には 100%となる。さらに、本浄水場で生産された水は、貧困地域に優先的に給水され、特に衛生状態の改善を目指している。

(4) 教訓と課題

本プロジェクトの教訓は、戦災復興後の JICA 側のすばやい対応が成功に導いたことにある。また相手国の自助努力とさまざまなスキームからなる技術協力と人材育成が上手く絡み合っていたことである。さらには、JICA 主導のもと各援助機関が協調して、戦災復興の社会基盤の一つである水供給計画を推進できた点も良い教訓である。まさに、JICA 上水道分野の援助理念を 5 項目満足したプロジェクトである。

- (a) 戦災復旧の取り組みが早く、有効であった。
- (b) 相手国の自助努力が大きかった。
- (c) 各スキームが噛み合って連携が良かった。
- (d) 国際援助機関および各国援助機関が援助地域・項目を重複せず、JICA のマスタープランに基づいて効果的効率的に業務が進行した。
- (e) 施設建設および改修のハードと人材育成のソフトが上手く結びついた。

4.4.2. ヴィエトナム国中部高原地下水開発計画調査

本案件の特徴は、ヴィエトナム国政府の上位計画に基づいて地方の給水レベルを上げる為、「北部地方地下水開発計画調査」を実施しており、同じように今度は中部高原地方を対象とするものである。

案件名	スキーム	期間	供与額 (億円)
ハノイ市上水道整備計画	開発調査	1994 - 1997	2.46
第 1 次ハノイ市ザーラム地区上水道整備計画	無償資金協力	1993 - 1995	9.84
第 2 次ハノイ市ザーラム地区上水道整備計画	無償資金協力	1993 - 1995	28.31
ハイズオン市上水道拡充計画	無償資金協力	1998 - 2001	29.28
北部地方地下水開発計画調査	開発調査	1998 - 2000	3.00
中部高原地下水開発計画調査	開発調査	2000 - 2002	1.65

表 4-13 ヴィエトナム国上水道整備計画に係る人的協力

人的支援：	指導内容	派遣年度
長期専門家派遣 5 名	上水道技術	1999 年度 - 2001 年度
短期専門家派遣 25 名	上水道（配水管網、無収水量対策、料金制度、管理計画、水路）	1997 年度 - 2001 年度
研修員受入 99 名	上水道、地下水	1995 年度 - 2001 年度
南南協力：		
第 3 国研修 20 名	上水道、タイ国水道訓練センター	1994 年度 - 2001 年度
援助協調：	ADB、DANIDA*	2000、2002

* DANIDA: Danish International Development Cooperation Agency

(1) 計画の背景

ヴィエトナム社会主義人民共和国は、人口約 7,731 万人（2000 年）を有しインドシナ半島の東側に横たわる面積約 33 万 km^2 の国土を持つ。1973 年のパリ和平協定によるヴィエトナム戦争終了後、1976 年に南北が統一され、1986 年のドイモイ政策導入後共産党政権の下、年率 8 - 9% の経済成長率順調に推移しているが、人口の約 80% を占める農村部の GDP は僅か約 17% を占めるに過ぎないという都市部との著しい経済格差が問題になってきた。この格差を埋める為に、同国政府は全国の均質的な発展を目指す政策を掲げており、「地方社会経済開発計画（2000 年）」を策定しており地方部（50 省、人口 5,250 万人）における経済開発および住環境整備が提唱された。その一環として水関係では「国家村落給水・衛生改善計画：NRWSSS (National Rural Water Supply and Sanitation Strategy Program)」を 1998 年に策定し、2020 年には全国民が安全な水と衛生環境を享受出来る目標を立てている。

1996 年時点での地方部の安全な飲料水の普及率は 20% に留まっており、大半は水量が安定せ

ず水質の悪い浅井戸、伏流水、池、小河川の水を利用している。ベトナム国政府は、地方部 50 省を対象に、2020 年の長期目標として給水原単位を一人 1 日 60 リットルと定めた。1998 年には、このうち JICA の協力で北部 5 省 (Thai Nguyen, Ninh Binh, Thanh Hoa, Ha tinh, Ha Noi) の 20 コミューン、裨益人口 45 万人を対象とした給水マスタープランを策定した。それに引き続いて、2000 年には本調査である中部高原地方の 3 省 (Kon Tum, Gia Lai, Dac Lac) の 340 コミューン、裨益人口 238 万人を対象に調査を実施した。

(2) 計画の内容

(a) 上位計画

「国家村落給水・衛生改善計画：NRWSSS」に基づいて、一連の調査を進行させている。

その目標は、次のように定められている。

短期目標：2005 年 地方部村落の 50% に安全な水を供給する。

衛生改善 (トイレ普及 37%)

中期目標：2010 年 地方部村落の 85% に安全な水を供給する。

衛生改善 (トイレ普及 70%)

最終ゴール：2020 年 全地方部村落に安全な水を供給する。

衛生改善 (トイレ普及 100%)

このときの水使用原単位は、60l/c/day としている。

さらに、水資源の管理計画についても厳密な法体系と組織を持っており第 3 回世界水フォーラムで「共通資源である地下水管理に係る所有権」のセッション主催者より、JICA の提示したコロンビア国、ナミビア国、エジプト国、マレーシア国の地下水管理計画調査の中から、本ベトナム国の案件が選ばれたのは、ベトナム国の水資源の管理に着目したからである。

ベトナム国の水資源管理に係る組織

中央政府： 農業農村開発省、地方給水・衛生環境センター

地方政府： 省人民委員会、省給水・衛生環境センター

コミュニティ： 町村人民委員会、コミュニティ人民委員会、水供給団体 (受益者が構成する)

農業農村開発省がヴィエトナム国の水資源を一元的に管理し、その管理の下地方政府とコミュニティレベルの開発が承認されており、現在のところ水資源の乱開発は認められない。これらの組織のうち水供給団体 (受益者が構成する) の維持管理体制に関しては、関係者 (中央政府、地方政府、地域社会の指導者、住民代表より構成されている) 同士が十分に

話し合って定められたものである。通常これらの組織は調査団が指導して整備する例が多いが、ヴィエトナム国では既に確立している。

(b) 北部地方地下水開発計画

北部 5 省の面積 218km²、20 コミューン、裨益人口 45 万人を対象として、安全な飲料水・生活用水の供給を目的とする給水マスタープランを策定した。また、その中で開発優先順位の高いコミューンについて F/S 調査を実施した。

対象コミューンの農村経済、給水実態調査（施設、水使用量、水質）、住民意識調査を実施して水利用・水需要の実態を把握する。その上で、将来の社会経済発展に見合った水需要を予測して必要な水源（表流水も含める）を確保し、また地下水源の揚水可能量あるいは表流水の開発可能量を算定するとともに水源開発に関する費用、法整備の適用と給水事業に係る維持管理・組織強化計画を策定した。

(c) 中部高原地下水開発計画調査

中部高原地方の 3 省の面積 4.7 万 km²、340 コミューン、裨益人口 238 万人のうち、20 コミューンを対象として、安全な飲料水・生活用水の供給を目的とする給水マスタープランを策定した。目標年は 2020 年と「国家村落給水・衛生改善計画」のそれにあわせている。その中で開発優先順位の高いコミューンについて F/S 調査を実施した。

対象コミューンの農村経済、給水実態調査（施設、水使用量、水質）、住民意識調査を実施して水利用・水需要の実態を把握する。その上で、将来の社会経済発展に見合った水需要を予測して必要な水源（表流水も含める）を確保し、また地下水源の揚水可能量あるいは表流水の開発可能量を算定するとともに水源開発に関する費用、法整備の適用と給水事業に係る維持管理・組織強化計画を策定した。

(3) 活動の成果 本調査の着目点

本調査での着目点は 2 つある。一つは、上位計画である「国家村落給水・衛生改善計画」が、地方レベルの水源開発、給水関係者に周知徹底されていることであり、もう一つは共産国家の特徴と言えるべき点かもしれないが、水関連法案が中央政府から末端に至るまでよく整備されていることである。

(4) 教訓と課題

本調査を実施した関係者によれば、ヴィエトナム国の水源開発および給水関係者が高い目的意識をもって上位計画である「国家村落給水・衛生改善計画」を遂行しようとしている、とのことである。この計画は、最終的に DANIDA の援助で見直されて国際的な視点であるジェンダー、貧困を持っているとともに、水道基準水質基準、効率性、受益者の自主努力をも包括した内容となっている。また、水供給管理組織は、通常これらの組織は調査団が指導して整備する例が多いが、ヴィエトナム国では既に確立しているので、相手国と協力して事業の目処を立て

易くしている。

ただし、この計画の最終ゴールである地方部 50 省、人口 5,250 万人を対象に 2020 年までに全ての施設を整備する事に関しては実現すべき課題が多く残されている。

- 少数民族に対する課題：

ヴェトナム人の人口の約 90%はキン族で、彼らの大半は都市部に集中して居住している。彼らは民度も高い。つまり IEC によってかなりの効果は期待できる。しかし、プロジェクトの対象となる村落、特に山岳地の村落には少数民族が居住している。彼らの民度については不明な点も多いので、人材育成に関しては適切な方法を講じないと受益者負担と自主管理の原則が受け入れられず、従来の取水方法に戻り安全でない水を利用し、不衛生な生活環境を続けることになる。

- 施設建設資金の確保：原則的に受益者が建設資金を負担することになっているが、少数民族の多い対象村落で IEC により意識改革が出来るかが課題となる。

- 給水施設の運営、維持・管理：

キン族は民度も高く人材育成によって、建設された施設の運営、維持・管理を実施できる。しかし、プロジェクトの対象となる山岳地の村落に住む少数民族に対しては、人材育成に関しては適切な方法を講じないと、たとえ外国からの援助によって給水施設が建設されたとしても、せっかく建設された給水施設の運営、維持・管理は出来なくなる。

4.5. 分析と知見の整理

(1) カンボディア国プノンペン市上水道整備計画については、次のような成功要因が認められる。

(a) 戦災復旧の取り組み

UNTAC による 1993 年の統一選挙され、政治・社会体制の安定化の方向性が出されたその年に JICA の調査団が乗り込みところに大きな意義があった。つまり、政情安定化に伴い水道事業の効率的援助と継続性の目処が立ったからである。また、他国・他の国際援助機関の前に、すばやい戦災復興支援の理念を実践したことである。

(b) 自助努力

プノンペン市は、内戦直後にも係らず自ら積極的に水道施設の改修、新設を行うとともに海外の援助機関と上手く協調しながら、有る意味では多くの援助機関の援助を調整しながら、急速な戦災復興を成し遂げつつある。プロジェクトの効果を見ても判るように、施設の改修・新設による技術的項目の改善のみならず、有収率（1992 年：約 20%、2000 年 61.7%）料金徴収率（1992 年：40%、2000 年 91.7%）、1000 栓当たりの職員数の激減（1992 年：18 人、2000 年 7 人）は、調査団による技術指導のもと順調にプノンペン市水道公社職員の訓練が進み持続的な水道事業運営に向かっていることを示している。

(c) 各スキームの連携—施設建設・改修のハードと人材育成のソフトの連携

開発調査によるマスタープラン策定の後、無償資金協力で施設の改修・新設、派遣研修事業（専門家派遣、研修員の受入、南南協力による第 3 国専門家の派遣と第 3 国研修、青年協力隊派遣）や開発パートナー事業による人材育成は上手く機能している。

最近盛んに人材育成と叫ばれるが、本プロジェクトのような都市水道の場合、施設、水道事業体があって初めて水道事業体職員の人材育成効果が上がるのであって、人材育成のみで比較的效果の上がる村落給水のような比較的単純な給水施設を対象とした案件とは区別して考えなければならない。

(d) 援助協調

1993 年の JICA が策定したプノンペン市水道マスタープランのもと、WB、ADB、フランス、ドイツが首都圏の給水施設、給水地域を上手く分担して施設の建設が進んでいる。急速な戦災復興という理念で各国、各機関は連携して水道施設の改修・建設にあたった。これは、日本があるいは JICA 調査団が各援助機関と会議を持って遂行するとともに、プノンペン市水道公社の関係者が早くて効率的な水道事業の再建を目

論んでいたもので、上手く協調が出来たのかもしれない。そういう意味では、相手国の政策決定者が自助努力の概念を持っている場合には援助協調が成功しやすいが、相手国の関係者に定見のない政策決定者がいては、日本あるいは JICA 調査団がかなりの Governance をもって挑む必要がある。

(e) その他

大都市の水道事業では、社会増による急速な人口増加とそれに起因した貧困も避けては通れない問題である。村落給水に較べて、都市水道はどうしても人口の社会増とそれに対応した施設の拡充に対応が追われてしまい、貧困やジェンダー問題は比重が相対的に小さくなってしまふのは否めない。本プロジェクトではまず都市中心部の水道施設整備、それから段階的に周辺貧困地域に対する水供給の拡大となっているが、これは当然とすべきである。一国の政治・経済の中心である首都で、しかも戦災復興に係っていたので、当然貧困・ジェンダーの視点を考慮するにしても村落給水と同じには考えられない。人材、組織、予算を考慮して段階的整備が必要だからである。本プロジェクトにおいて、貧困家庭に対しては配水管敷設費用の分割払いや、水道料金も低く設定された定額単価制度が適用され貧困層に対する配慮がなされている。現在も継続中のプンプレック浄水場拡張計画では貧困地域に優先的に水供給が拡充される計画である。また、貧困層の多い都市周辺部では、現在「（プノンペン市）ペリアーバン地区村落給水計画」が無償資金協力によって実施されており JICA 理念が実行されている。

(2) ヴィエトナム国中部高原地下水開発計画調査

第 3 回水フォーラムのセッションに参加して明らかになったことであるが、各国は水資源管理に関する関連法案、維持管理組織があるものの有効に機能せず、インドに至っては多くの法令がありすぎてどれを適用すべきか混乱している例もある。その点、ヴィエトナム国は共産主義の中央統制国家で、水資源管理に係る組織は次のように整然としている。

中央政府： 農業農村開発省、地方給水・衛生環境センター

地方政府： 省人民委員会、省給水・衛生環境センター

コミューン： 町村人民委員会、コミューン人民委員会、水供給団体（受益者で構成）

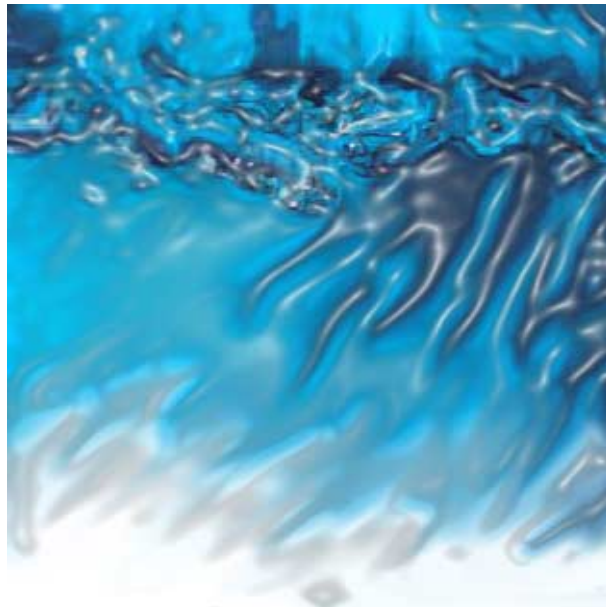
関連法令は少ないものの、農業農村開発省がヴィエトナム国の水資源を一元的に管理し、その管理のもと地方政府とコミューンレベルの開発が承認されており、現在のところ水資源の乱開発は認められない。これらの組織のうち水供給団体（受益者が構成する）の維持管理体制に関しては、関係者（中央政府、地方政府、地域社会の指導者、住民代表より構成されている）同士が十分に話し合って定められたものである。

少数民族に対する人材育成

人材育成に関しては、プロジェクトと平行して「プロジェクト方式技術協力」で専門家や青年海外協力隊の派遣、開発パートナー事業、NGO による協力によって現地に根を張った息の長い協力が必要と思われる。特に独自の文化習慣をもった少数民族対策に対する視点をもって社会調査を十分に実施する必要がある。

今後プノンペン市上水道整備計画のように、各スキームを組み合わせながら人材育成を兼ねて専門家等の派遣と研修員の受入を積極的に進めていけば、ベトナム人のプライドの高さ、勤勉性を考えれば必ずや将来に亘って成功する。また、財政的な面から、ヴィエトナム国政府は外国に援助を要請すると思われるが、日本側が効率的な事業を目指す為には、今後は農業農村開発省、地方給水・衛生環境センターに深く関与して情報を収集し、単なる要請主義ではなくヴィエトナム国側をリードしながら他ドナーとの重複を避け、同一地域にあっては援助協調あるいは分担を他ドナーと十分に協議することが肝要である。

第5章 貧困



第2次水資源プロジェクト研究計画調査

第5章 貧 困

5.1. 支援の動向

現在、世界では 13 億人、世界人口の 5 人に 1 人、開発途上国人口の 3 人に 1 人が貧困であるとされている。地域別に見ると、南アジアが 5.2 億人で全体の半分近くを占めている。この分類は世界銀行によるもので、人間が 1 日に最低限必要な栄養（2,150～2,250kcal）は、収入に換算して 1 ドル / 日 / 人であるとし、この基準を満たせない人々を貧困層と分類している。

経済開発協力機構（OECD）の開発援助委員会（DAC）は、1996 年に「21 世紀に向けて：開発協力を通じた貢献」（通称「DAC 新開発戦略」）を発表し、「極端な貧困状況におかれた人々の比率を 2015 年までに少なくとも半減させる」との明確な数値目標を打ち出した。

JICA は開発途上国の貧困削減に向けて、1）直接的な貧困対策事業の拡大、2）すべての JICA 事業への「貧困削減」の 2 つの視点から積極的な取り組みを実施している。貧困層を対象とした直接的な貧困対策事業を拡充するために、JICA は地域住民に直接裨益する貧困削減協力の枠組みとして、1997 年度に「開発福祉支援事業（草の根技術協力事業）」を創設した（図 5-1 参照）。この新たなイニシアティブの下で、JICA と NGO が協力して地域レベルで母子保健や家族計画、社会的弱者支援、コミュニティ開発、地場産業育成や人材開発等の事業を行っている。より住民に近い視点で問題解決に取り組んでいる NGO との連携によって、地域の人々のニーズに合致した事業を数多く実施している。また青年海外協力隊事業においては、世界中で常時 2,000 人近い協力隊員が現地の人々とともに草の根の活動を幅広く展開している。



図 5-1 貧困縮減に向けた JICA の取り組み

5.2. 特徴案件候補の抽出と概要

第 1 次研究のデータベース調査より、1996 年から 2000 年に完了した水分野案件のうち 97 件は貧困配慮案件であることが確認された。94 件のうち、プロジェクトの事業目的別に見ると、利水 48 件、治水関連 35 件、水環境 13 件である。地域的に見ると、アジア 28 件、中南米 21 件、アフリカ 37 件、中近東 9 件、太平洋 1 件となっている（表 1 - 1 参照）。

貧困削減に対する配慮が調査の段階から組み込まれた案件として、以下の案件が取り上げられる。概要は以下の通りである。

(1) ルサカ市周辺地区給水計画・基本設計調査（無償資金協力）

本案件の目的は、ルサカ市の中でも低所得層の居住者が多いジョージ地区の給水システムを改善することである。この調査では、同地域が低所得者層の居住地域ということで貧困層へのターゲティングが行われており、対象地域住民の生活の概況を把握するために、聞き取り調査と住民意識調査を実施している。実施機関であるルサカ上下水道公社の水道事業管理体制を高めるために、組織アセスメントが行われており、組織強化を通しての持続発展性を高める配慮がなされている。また、水管理委員会に対するワークショップや衛生教育・料金徴収などの研修など住民参加の促進も行われている。

(2) ボリヴィア・地方地下水開発計画（開発調査）

本案件の目的は、貧困地域であるチュキサカ、オルロ、タリとサンタクルスの 4 県とラパス県南部 4 郡を対象に給水データベースを作成し、開発優先順位を付した 2000 年までの地下水開発戦略を各県ごとに策定することである。活動内容は、パイロットプロジェクトを実施し、カウンターパートに対して、水供給に係る計画策定、給水施設整備、料金徴収などの事業体制整備、給水施設維持管理体制整備、地下水源開発技術を向上することである。それまで深井戸による地方農村部の水資源開発が選択肢としてなかった国に対して、課題の抽出や受益者の特定、技術的な検証の枠組みを設置することができ、住民を対象としたワークショップが積極的に行われるなど参加型で計画が策定された。本調査では、世界銀行が支援する「農村基本衛生整備計画」と補完と補完関係にあり、同銀行の融資に調査結果が活用された。同報告書にはベースラインやプロジェクトを達成するための戦略や目標が記載されている。

(3) ホンジュラス・デグシガルパ市周辺地給水計画

本調査の目的は、低所得者が居住する首都でデグシガルパ市周辺地区の住民、約 8 万人に良質で安定した生活用水を供給することである。同地区は急斜面丘陵地区が多く、上下水道後者の財政難によって水道水の給水を受けておらず、水売業者から水を買っていた。当該国では UNICEF の支援を得て、上下水道整備事業計画を実施しており、本プロジェクトではこの事業

にかかる給水施設用紙機材と井戸建設用紙機材の調達を実施している。同プロジェクトは一部水委員会の組織化が遅れたものの、比較的水委員会の設置が徹底でき、これは当該国で実績のある UNICEF や NGO の経験を綿密に検討した結果であり、他ドナーとの効果・効率的な連携が取れた事例である。

表 5-1 特別テーマに対する取り組み

No.	国名	案件名	スキーム名
利水			
1	ウガンダ	地方地下水開発計画調査	
2	エティオピア	地方都市給水計画	
3	セネガル	地方村落給水計画	
4	ブルキナ・ファソ	ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画	
5	ジンバブエ	ピング地区地方給水計画	
6	マリ	コロフィナ地区給水計画	
7	ベナン	村落給水計画	
8	マリ	カチ・クリコロ・カンガバ地区給水計画	
9	ジンバブエ	第 2 次ニャコンバ地方灌漑開発計画	
10	イエメン	南部・東部州地方水道整備計画	
11	モロッコ	プレ・リフ地方飲料水供給計画	
12	モロッコ	地方給水計画	
13	エクアドル	キト市南部上水施設整備計画	
14	モンゴル	アルタイ市地下水開発計画	
15	マラウイ	ムジンバ西地区給水計画	
16	マラウイ	ブワンジェバレー灌漑開発計画	
17	マダガスカル	南部地方給水計画	
18	モザンビーク	ガザ州村落飲料水供給計画	
19	モーリタニア	ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画	
20	エジプト	ギザ市ピラミッド南部地区上水道整備計画	
21	シリア	第 2 次ダマスカス郊外県給水開発計画	
22	インドネシア	灌漑機材整備計画	
23	シリア	ダマスカス市内配水管改修計画	
24	フィリピン	辺境地貧困農民対策計画	
25	ニジェール	ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画	
26	セネガル	地方給水施設拡充計画	
27	ジブティ	地方村落給水計画	
28	タンザニア	ワミ川中流域灌漑農業開発計画	

29	ソロモン諸島	ホニアラ市給水改善計画	
30	シリア	ダマスカス市給水システム改善拡充計画調査フェーズ II	
31	ドミニカ共和国	西部三県給水計画	
32	バングラデシュ	チッタゴン市モハラ浄水場拡張計画調査	
33	インドネシア	東ヌサテングラ地域貯水池開発計画	
34	ザンビア	南部州給水計画	
35	レソト	小学校給水・衛生改善計画	
36	象牙海岸	中北部地域灌漑農業整備計画	
37	トルコ	小規模灌漑および農村開発計画	
38	エクアドル	ピチンチャ州地下水開発計画	
39	パラグアイ	東部農村地域給水計画	
40	ボリヴィア	ラパス県アチャカチ地区・農村農業開発計画	
41	ボリヴィア	地方地下水開発計画	
42	ニカラグア	第 2 次カラソ台地地下水開発計画	
43	ケニア	キスム市上下水道整備計画調査	
44	タンザニア	地下水開発計画調査	
45	カメルーン	カメルーン小水力発電による地方電化計画調査	
46	象牙海岸	村落給水計画	
47	ザンビア	ルサカ市周辺地区給水計画・基本設計調査	
48	ホンジュラス	デグシガルパ市周辺地給水計画	
治水			
49	ネパール	中南部地域激甚被災地区防災計画調査	
50	ネパール	村落振興・森林保全計画フェーズ 2	
51	エチオピア	南西部地域森林保全計画調査	
52	ガーナ	移行帯地域森林保全管理計画調査	
53	ボリヴィア	サンタクルス北部地域洪水対策計画調査 (F/S)	
54	マレーシア	北部サバ州造林計画	
55	ネパール	治水砂防技術センタープロジェクト(フェーズ II)	
56	パナマ	パナマ造林技術訓練開発計画	
57	インドネシア	インドネシア森林火災予防計画	
58	タイ	タイ造林研究訓練技術協力計画	
59	ヴェトナム	ヴェトナム国中部高原地域森林管理計画	
60	インドネシア	ムシ川上流地域社会林業開発計画調査	
61	タイ	タイ国東北タイ緑化支援計画	
62	メキシコ	オアハカ村落林業振興計画調査	
63	タイ	チャオブラヤ川流域総合洪水対策計画調査	
64	バングラデシュ	洪水災害復旧用機材・資材整備計画	

65	ベナン	コトヌ市雨水排水施設整備計画	
66	フィリピン	カガヤン川下流域洪水対策計画調査	
67	マダガスカル	マダガスカル国マナツア・チゾンパ・コリ地域流域管理計画調査	
68	ネパール	テライ平野河川治水計画調査	
69	ブラジル	レシフェ都市圏雨水排水・下水処理計画調査	
70	ヴィエトナム	北西部植林機材整備計画	
71	ベナン	北部保存林森林管理計画調査	
72	イラン	カールン川流域管理基本計画策定	
73	ボリヴィア	サンタクルス北部地域洪水対策計画調査(M/P)	
74	グアテマラ	バハ・ヴェラパス県森林管理計画	
75	ネパール	河川防災計画	
76	ラオス	ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査	
77	ネパール	西部山間部総合流域管理計画調査	
78	インドネシア	インドネシア林木育種計画	
79	インドネシア	インドネシア熱帯降雨林研究計画	
80	ウルグアイ	ウルグアイ林木育種計画	
81	チリ	チリ半乾燥地帯治山緑化計画	
82	ホンデュラス	チョロマ川洪水対策・砂防計画	
83	マラウイ	シレ川中流域森林保全管理計画調査	
水環境			
84	グアテマラ	ラパス県森林管理計画	
85	ラオス	ラオス日本・WHO 公衆衛生	
86	ブラジル	東北ブラジル公衆衛生プロジェクト	
87	ネパール	村落振興・森林保全計画	
88	ベナン	北部保存林森林管理計画調査	
89	ニカラグア	北部太平洋岸地域防災森林管理計画調査	
90	マラウイ	コタコタ地域持続的資源管理計画	
91	マラウイ	シレ川中流域森林復旧計画調査	
92	ジンバブエ	グワーイ・ベンベジ地区森林資源調査	
93	ニジェール	ティラベリ県砂漠化防止計画	
94	中国	漢江上流水土保持林造成機材整備計画	
95	タイ	公衆衛生	
96	パナマ	運河流域森林保全技術普及	

5.3. 特徴的案件的整理・取りまとめ

JICA の取り組みとして、「モンゴル国・アルタイ市地下水開発計画調査」と「バングラデシュ人民共和国・洪水適応型生計向上計画調査」を特徴的な案件として取り上げる。本案件を選定した理由は次の 2 点である。まず、JICA の過去の水に関する案件の中でも貧困対策・配慮案件と位置付けられている案件についてその内容・手法などを検討した結果、実施されたほとんどの案件の場合、「貧困地域である¹²」とされただけで、直接的に貧困層にターゲットをあてている案件は少ない。上記の 2 案件は、貧困層へのターゲティングが適切に行われ、社会調査の結果がマスタープランに反映されている案件として評価できる。具体的には、参加型調査手法であるフォーカスグループディスカッションなどを用いると同時に、質問表による調査では統計的な有意性（各種検定を使った統計解析も行われているも確保されており、定量的・定性的な調査手法が組み合わせられた数少ない案件であることから本案件を取り上げた。

12 貧困地帯という場合の選定基準が明確にされていない。

(1) 事例研究その 1

1. 案件名：モンゴル国・アルタイ市地下水開発計画調査	
2. 協力形態：開発調査	3. 協力機関：国際協力事業団
4. 相手国実施機関：モンゴル国インフラ開発省	5. 実施期間：1996 年 9 月～1999 年 3 月
6. 対象地域： 調査対象地域は、600 k m ² で、Kharzat, Sukhyn Khooloy の 2 地域について詳細に検討するとともに、代替水源として Tsagaantkhoy, Taishy の 2 地域について概略検討を行う。	
7. 調査対象者：調査地域のアルタイ市住民 約 17,800 人	
8. 案件の背景： モンゴル国政府は、1993 年にゴビアルタイ県を含む西部 5 県開発計画を、また 1995 年 7 月にはゴビアルタイ県開発計画を策定した。しかし、水不足、水質の悪いことが西部 5 県やゴビアルタイ県の発展を阻害していると問題提起している。モンゴル国政府は、ゴビアルタイ県の県都であるアルタイ市の水問題の改善を優先し地域開発の促進を目指している。近年アルタイ市は施設の老朽化に伴う断水にしばしば見舞われ、この改善を中央政府に要請している。しかし、中央政府はこれに対処できず、日本国政府に技術協力を要請してきた。本調査は、JICA の調査団がモンゴル国インフラ開発省および関連機関と協力して実施したものである。	
9. 事業全体の開発目標： アルタイ市民の生活水準を向上する。	
10. 調査の目標： 1) 2015 年を目標としたアルタイ市の水資源開発のマスタープランを策定する。 2) マスタープランで抽出された優先プロジェクトに対して 2005 年を目標としたフィージビリティ・スタディを実施する。 3) モンゴル側カウンターパートに対する技術移転を行う。 4) 水質に関する正しい認識、衛生意識の改善を目標とした教育などを実施する。	
11. 調査の実施内容： 調査は、1)基礎調査、2)マスタープラン・スタディ、3)フィージリティ・スタディからなっている。詳細は以下の通りである。 <u>基礎調査の実施</u> (現状把握のために下記の調査が実施され、その結果、社会・衛生教育、アルタイ市の経済、気象・水文、地形・地質、水理地質、生態系と環境、水質、水道施設などについて調査結果がまとめられた。)	
<u>マスタープランの策定</u> (調査結果を基に基本方針、水資源、人口・水需要予測、開発計画、維持管理計画、モニタリング計画、事業費概算、実施計画、衛生改善計画、マスタープラン	

評価、優先プロジェクトの選定についてまとめられた。)

フィージビリティスタディの実施(設計条件、開発計画、維持管理計画、モニタリング計画、事業費概算、実施工程、年次別実施計画と事業費、維持管理費、衛生改善計画、優先プロジェクトの事業評価が策定された。)

12. アルタイ市と貧困：

- アルタイ市はゴビアルタイ州の州都であるだけでなく、遊牧民と・定住民の社会・経済生活の中心地であり、西部地域の将来的な経済開発の基点である。
- 市は居住様式とインフラストラクチャーの特徴により、中心部とゲル地区に分かれている。中心部は様々な公共施設、商業・産業ビルやアパートなどが建っており、ゲル地区は中心部を囲んでおり、約 3,000 世帯が居住している。
- 貧困人口はアルタイ市の人口の 23% である。
- アルタイ市に居住している 3,149 世帯のうち 2,661 世帯、14,516 人、82 %は配水車から水を購入しており、ゲル地区の住民が多数を占め、残りはアパートに居住しており水道水を使用している。
- 世帯の家族数は平均 5.6 人(アパート世帯 6.6 人、ゲル世帯 5.5 人)で、貧困世帯で 6.3 人となっている。
- 働く女性は水の運搬や洗濯や家事の役割を担っており、二重の負担となっている。
- 水の運搬は女性や子供の仕事であり、85%の世帯が 200m 以内、7%が 500m以上の距離を歩いて水を運搬している。

13. 案件と貧困対策との関連：

本調査はアルタイ市民をターゲットにしているが、社会分析をするための調査を実施した結果、アパートの住民とゲル¹³の住民に経済的な格差、支払い能力・意志、水に対するニーズの違いがあることが明らかになった。具体的には、アパート住民は経済的に収入が多く、水道サービスに関しては、断水の解消、水質の改善、老朽化した施設の改善を望んでいる。一方で、ゲル住民は、移動式の水販売所で水を購入しており、サービスに関しては、欲しい時に水が使えないこと、水質が悪いこと、水供給所まで遠いことを問題視している。特に、水道サービスの改善による便益、つまり、ゲル地区における水販売所の設置は、住民の水入手に対する時間と距離を短縮させ、加えて水汲み置き水の長時間放置が少なくなり、汚染の機会も少なくなると考えられる。この調査結果を反映させ、マスタープランの基本方針をゲル区の給水事業を優先することとした。したがって、本案件は貧困層の中でもさらに貧しい層をターゲティングした貧困対策案件であると位置付けられる。

13 ゲルとはモンゴルの遊牧民の暮らす住居のことである。

14. 貧困削減のための調査方法：

社会分析をすることを目的として、衛生・水利用に関する知識について、世帯調査とグループディスカッションが実施された。現地の調査員に調査手法のトレーニングを行い、無作為抽出により、1,251 世帯のうち 200 サンプルを得た。加えて、衛生教育のプログラムを作成することを目的として、人々の水質に対する意識についての調査も実施した。調査内容は、1) 世帯調査、2) 世帯の特徴、3) 社会経済プロファイル、4) 水利用・サービス、5) 水消費パターン、6) 社会的な格差と水・健康の関連性 - などである。

15. 貧困削減への調査結果：**ターゲティング（貧困層の特定）**

アルタイ市では人々は文化的、民族的に均質で社会的な格差はない。しかし、水供給に関しては、ゲル住民とアパート住民の間に大きな違いがあり、前者は配水所で水をリットル単位で購入、運搬しているのに比べて、後者は水道水を利用している。

インタビュー調査の結果では、アルタイ市の人々の平均月収は約 Tg.24,995（約 US=\$28.1）であった。一方平均支出は、ゲル住民 Tg. 44,500, Tg. アパート住民 58,810 US \$ =50.0 ~ 66.1）であった。また、水の消費量もゲル住民（7.9 リットル）とアパート住民（150 リットル）の間に格差があり経済的、生活環境の格差があることが分かった。この結果、ゲル住民を優先的にマスタープランが策定された。

問題の特定

- 水道サービスに関して、アパート住民は断水の解消、水質の改善、老朽化した施設の改善を望んでいる。ゲル地区住民のうち 53%は、ほしい時に水が使えないこと、水質が悪いことおよび水供給所まで遠いことを問題視している。
- 上記調査結果に見られるように、アルタイ市の約 60%の住民は水道の水質、特に水の硬度と肝障害や心臓病など慢性的な病気との因果関係があると信じている。アルタイ市および中央の公衆衛生専門はカルシウムとマグネシウムの比が健康障害の原因としている。
- ゲル住民は購入した水を長期間放置しており、これが水質汚染の一因であると考えられる。
- 水の消費量に関して、所得に応じて水の消費量が異なることが分かった。一人あたりの水の消費量は高所得者層(上位 75%)で 9.3 リットル、ゲル住民（下位 25%）で 7.9 リットルと経済的な格差により水の消費量も異なる。また、ゲル住民の中で定期収入がある世帯の消費量（9.5 リットル）と定期収入がない世帯の消費量（6.4 リットル）でも格差がある。いずれにしても、モンゴル国基準の 30 リットルとはかけ離れている。

ニーズ・アセスメント

- ゲル住民の 71%が共同水栓を望み、水販売所の設置希望 26%を大きく上回る。同地区住

民が選択肢の中で各戸給水を第一位としなかったことは、現実的な改善を望んでいることが伺える。ただし、共同水栓は冬場に凍結するなど技術的な課題もある。

- 人々はアルタイ市の水道水は硬度が高いと信じ、水道水の軟化装置の導入を希望している。

社会分析の結果

- ゲル住民のうち、高所得者層は現在の水道料金から 161% の値上げを認めているが、低所得者層は 80% の値上げを認めるに留まっている。過去 2 年間で 100% の値上げが行われており、低所得者層の値上げへの認識は、それを超えるものではない。また、低所得者層は値下げを望んでいる人も存在するので、水道料金の設定に際してはこれらを考慮すべきである。
- 水道サービスの改善による便益：ゲル地区における水販売所の設置は、住民の水入手に対する時間と距離を短縮させ、加えて汲み置き水の長時間放置が少なくなり汚染の機会も少なくなる。
- ただし、約 20% のゲル地区住民は水販売所から 250 メートルより遠く、女子の水汲み労働負担の解消にはならないので、キャリアー普及など付随した施策が必要である。
- ゲル地区住民とアパート地区住民の水道料金の差を公表し、当面はゲル地区住民の収入に対する水料金の比較を下げる必要がある。
- 低所得者層である休職者、女性世帯に対する水道料金の減免、据え置き制度は貧困評価に基づいて毎年修正されるべきである。
- 本計画の中で、ゲル地区に水販売所を設けることはゲル住民が欲しい時に水が買える事になり水消費量の増加にもつながる。ゲル内の汲み置き水の減少は、汚染の機会も減ることになる。

住民の問題意識に対する水質分析の結果

- 水道水の水質分析の結果では、マグネシウムの含有量がモンゴルの水道水質基準を僅かに超えているのみで他は全て基準値以下である。したがって、調査の結果、カルシウムとマグネシウムの比が健康に負の影響を与える報告は見当たらなかった。

16. 貧困削減のための実施活動：

- これらの調査結果を踏まえ、“水と健康”と題してアルタイ市で 47 名の参加者を得てセミナーを実施し、世界の水質水準を紹介しながらアルタイの水が飲料水として適正を欠いていないことを説明した。また、水の硬度と慢性的な病気との因果関係については単に水質だけでなく禁煙、飲酒、食生活、性別、年齢、遺伝子などに影響を受けるので水質と健康を結びつけるのは困難で不適切であるとことを説明した。

- アルタイ社会保健センターの主催でトレーナーに対する衛生教育を 7 回実施した。同セミナーは、社会調査・社会分析の方法を技術移転するものであった。参加者は合計 909 名にのぼり、ポスター、教材などは有効に配布された。
- 公衆保健センターが中心となり、保健ボランティア、生徒、16 群のリーダーと市民の代表、議会の 17 人の代表からなるワーキンググループが構成され、同グループが衛生教育の実施計画を作成した。

17. 調査結果：

- アパート地区の各戸給水に比べて、ゲル地区は欲しい時に水が入手できない。2 日～3 日に一回の給水車による水販売で、水道サービスは前者に比べて著しく劣る。したがって、ゲル地区の水道サービスの改善が優先されるべきである。
- アパート住民とゲル住民の水道料金の差は、情報公開しながら改めるべきである。
- アルタイ市の人々は、水質に対する認識を改めるべきで、硬度は高くなくむしろ大腸菌汚染、特にゲルの汲み置き水の汚染が高い。したがって、アルタイ市民を対象にテレビ、ラジオを使った保健所による広報活動、保健所の直接指導、および学校の授業で次の衛生教育を実施することを提案する。また、フィージビリティ・スタディーの中では、地域の衛生員のボランティアを募り、同活動を実施した（衛生訓練と水消費、汲み置き水の適切な管理と水消費、水と健康）
- 1998 年から始められた疫学調査を今後も継続し、慢性病の原因を究明すべきである。
- 有限な地下水資源を守るために取水井戸の運転水位低下は 6m 程度に抑えることが望ましい。
- 漏水率を段階的に低下させるべきである。給水ポンプ場、アパートの各建物、公共施設、各戸に水道メーターを設置し、漏水箇所を特定し施設を改修する。また、メータの検診が重要で、水道局に担当部局の設置と職員の訓練が必要である。
- 全ての情報は官報、新聞、テレビ、ラジオを通して公開し、住民に地下水は有限な資源であることを認識させ、節水意識、環境保全意識を向上させる。

18. 留意すべき重要なポイント：

本案件は、もともとゲル住民を対象とした案件ではなかったが、調査の結果を社会分析し、アパート住民よりも国際基準に比べても水の消費量が少なく、経済的に厳しいゲル住民をターゲットとする調査結果と導き出している。社会調査の結果が十分に生かされた結果と言える。

(2) 事例研究その 2

1. 案件名： バングラデシュ洪水適応型生計向上計画調査	
2. 協力形態： 開発調査	3. 協力機関： 国際協力事業団
4. 相手国実施機関： 地方自治技術：LGED(Local Government Engineering Department)	5. 実施期間： 1996 年 9 月～1999 年 3 月
6. 対象地域： ガイバンダ、ジャマルプール、クリグラム、シラジガンジ各県におけるチャール地域およびハビゴンジ、ショルゴンジ、ネトラコナ、シュナムガンジ各県におけるハオール地域。	
7. 調査対象者： 同地域の住民	
8. 案件の背景： 毎年の洪水はバングラデシュの自然環境の一部となっており、住民はそれに生活を適応させてきた。しかしながら、近年、その洪水の性質が、土地利用の変化などにより変わってきており、人々は何らかの洪水制御システムなしに通常規模を超える洪水が発生したときはなすすべがなかった。バングラデシュ国の低地は、中規模および大規模の洪水により、コミュニケーションの断絶、居住地域への浸水、財産の喪失、家畜への被害、適切な配水整備の不備による湛水期間の長期化などの被害を被っている。洪水による作物被害、浸食による家屋の浸水などにより、洪水期の住民の生活は悲惨である。1987、88、91 年に大洪水があり、1998 年の 7 月には国土の 3/4 が浸水する洪水があった。1998 年洪水では、何百人もの人名が奪われ、多大な経済的損失となった。その際、ハオール地区、チャール地区での被害が最も大きかった。 これらを背景に、地方自治・農村開発・協同組合省の中に地方開発、技術普及、地方基盤施設開発などを目的に 1992 年に設立された地方自治技術局は、洪水対策の一環として多目的サイクロンシェルターの建築および村落レベルの小規模な洪水制御のプロジェクト（堤防補強、延長）も実施している。また、1998 年 7 月の大洪水被害を踏まえ、従来の構造物対策のみならず、村落部における洪水対策の啓発活動など非構造物対策も含んだ包括的な洪水対策の立案必要性を認識し、1999 年 10 月に我が国に対し、本件調査に係わる正式要請を行った。	
9. 事業全体の開発目標： バ政府の要請に基づき、洪水氾濫域に位置し、その地理的特性から洪水被害が特に大きいチャール、ハオール地域にすむ住民（150 万人）を対象として、洪水被害を最小限に止めつつ、同地域の生計向上を図ること。	
10. 調査の目標：	
11. 調査の実施内容： 本調査では、第一次調査、第二次調査を通して質問票を使った生活実態調査（女性生活実態調	

査、市場・流通調査、家内産業実態調査、村落インフラ調査、教育関連調査、村落住民組織調査、NGO 活動調査)を行っており、プロジェクトによって影響を受ける住民を特定し、プロジェクトの実施可能性を高めるため社会的なリスクに備え、地域社会に対する社会文化的なネガティブ・インパクトを最小化し、プロジェクト評価の一環として社会効果を明らかにしている。

第一次・二次調査を通して、RRA(Rapid Rural Appraisal: 簡易農村調査手法)を使ったり、各サイトでステークホルダー(実施機関、NGO、住民など)を集めた参加型ワークショップを実施することにより、プロジェクトの実施可能性を向上させるため社会的なリスクに備え、プロジェクトの受容性を高め、便益の実現可能性を向上し、プロジェクトの持続可能性を向上している。

組織アセスメントとは、プロジェクトの実施に際して、実施機関と目されている組織だけでなく、関連するいくつかの組織について組織の持つ力量を正しく把握することである。本調査の中では、NGO の実態調査を実施しており、また実施機関である LGED の組織の能力についても調査が実施されている。

【第一次調査】

第一次調査では対象村落の生活実態等に関する現地調査を乾季・雨季に分かれて実施している。その内容は、1) 女性生活実態調査、2) 市場・流通調査、3) 家内産業実態調査、4) 村落インフラ調査、5) 教育関連調査、6) 村落住民組織調査、7) NGO 活動調査 - となっている。これらの調査により生活状態の実態を把握し、調査対象地域における制約・問題を分析し、貧困の根本的な原因とその悪循環について分析し、その要素の軽減を図ろうとしている。

これらの結果を踏まえ、現地で問題分析(問題とその原因)を行うために PCM (Project Cycle Management) 手法を用いたワークショップをハオール、チャール地区に分かれて実施した。

参加者は実施機関である LGED のエンジニアや村の役員などであった。

調査とワークショップの結果を下に対象地域の洪水対策計画および生計向上計画に係る開発のゴール、目的、戦略、フレームワークなどが策定され(結果は別記)、フィージビリティ・スタディーのための優先地区・優先計画の選定に関わるクライテリアの設定と選定を行った。8つの基準(1. Typology, 2. Land area, 3. Land population, 4. Inundation in 1998 –affected population and Inundated period, 5. Poverty incidence, 6. Village Density, 7. No of existing shelter, 8. Infra. Development level)により優先地区を選定した。モデルプロジェクト対象村落の選定基準は、洪水適応の成功率の高い地域であり、村落開発における問題点が少ないことであり、歴史の長い村落、コミュニティ活動が活発、豊富な資源、洪水に対する脆弱性、避難場所の有無などであった。

【第二次調査】

モデルプロジェクト対象地域の選定後、オペレーションプラン、長期的開発の方向性、制度的手法が策定され、第一次調査で実施されたものと同様の農村調査が対象村落行われた。同様に、調査結果を踏まえ貧困を引き起こす要因分析を行った後、村レベルで PCM ワークショ

ップが数回行われた。参加者は LGED の職員だけでなく、農業普及省、NGO、地方政府、村の人々となっており、すでに実施者の動機付けが行われていった。この結果、策定された開発計画は大きく分けて 2 分野であり、1 つは洪水適応と生活環境改善、もう 1 つは生計向上であり、詳細は以下の通りである。

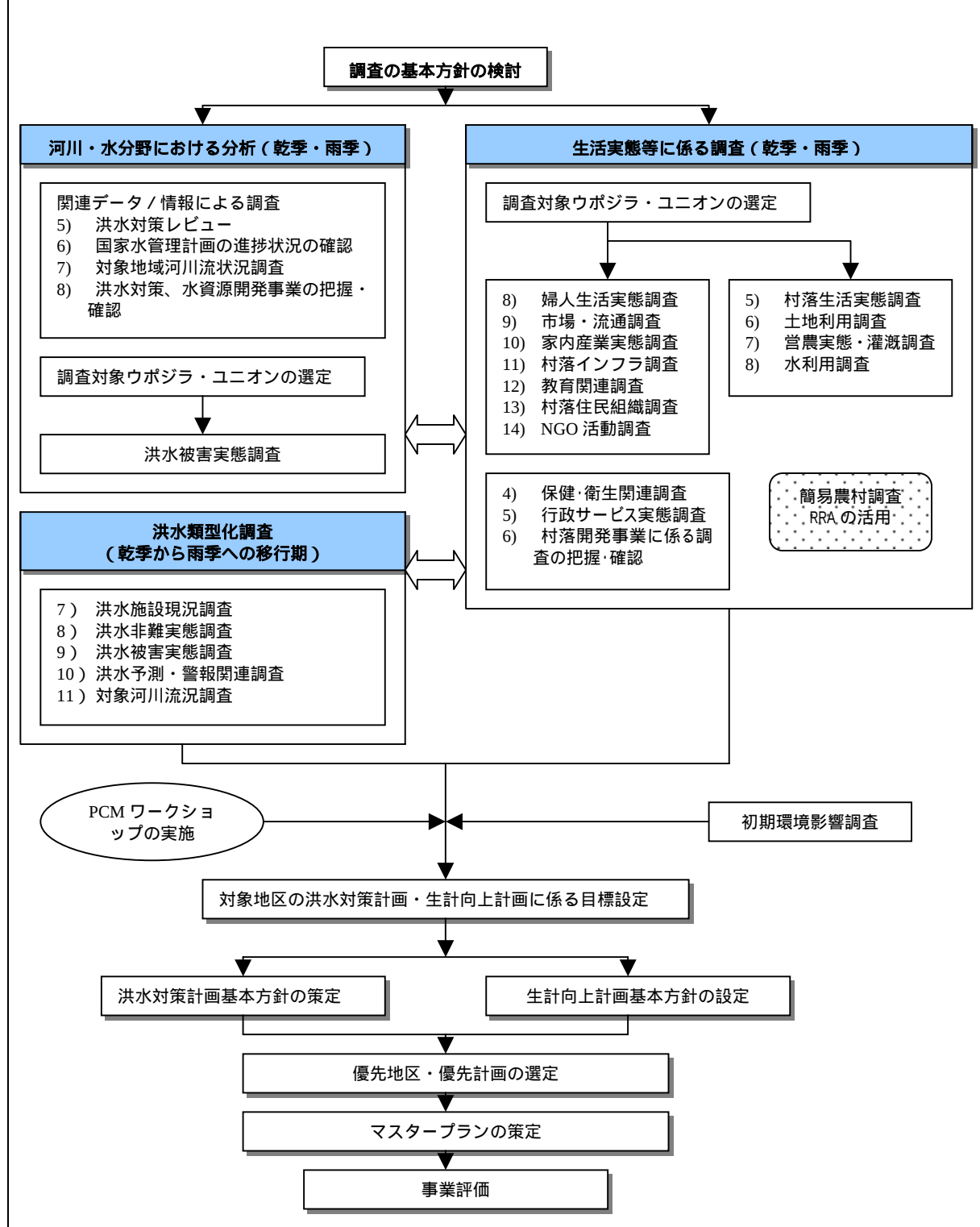
(1) 洪水適応と生活環境改善

- 1) 居住区嵩上げ計画
- 2) 小学校肯定嵩上げによる避難場所建設計画
- 3) 避難所へのアプローチ道路整備計画
- 4) ハンドポンプ井戸の新規設置および既存井戸嵩上げ計画
- 5) 洪水予警報システムの構築と訓練

(2) 生計向上

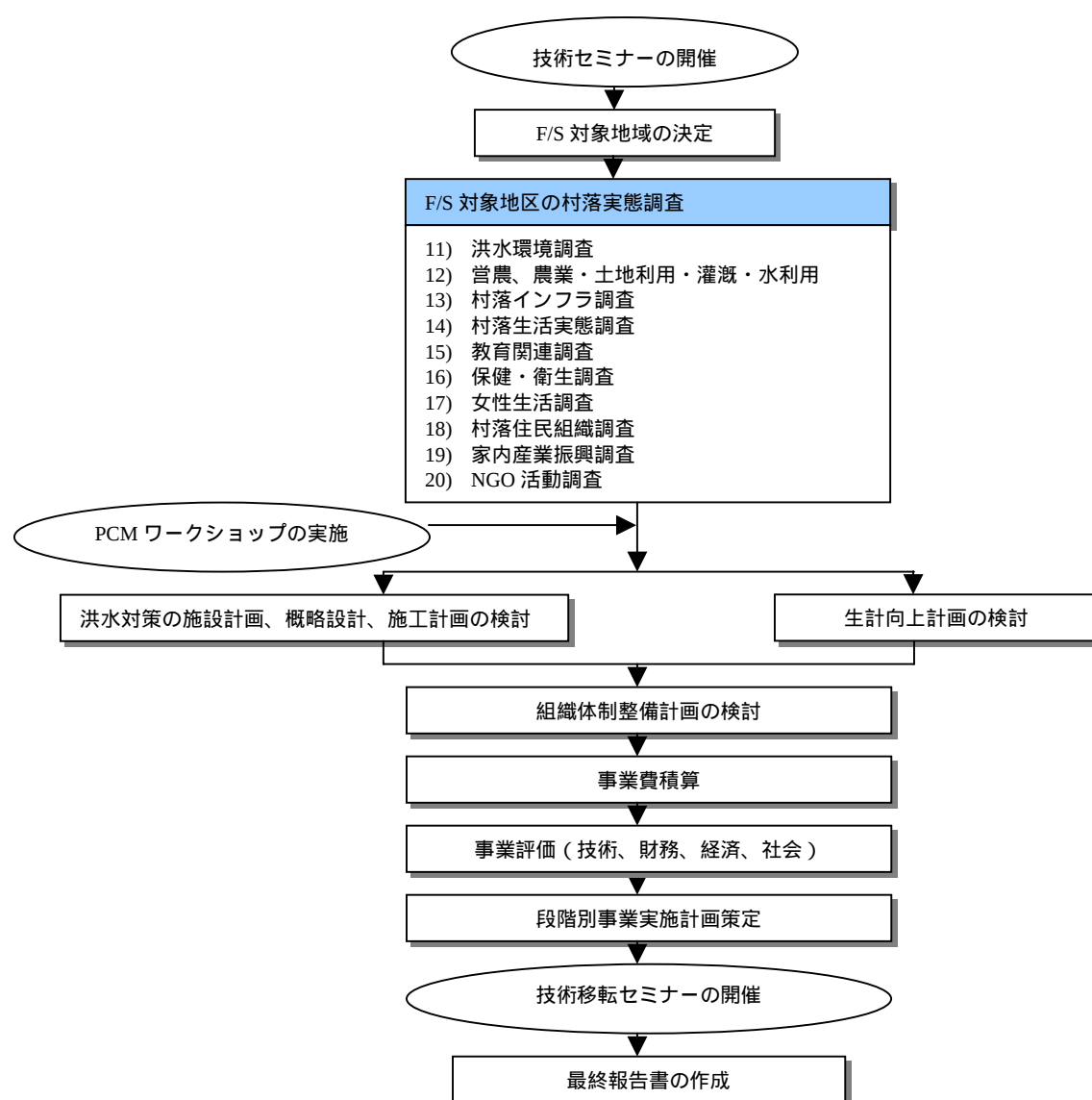
- 1) 生計向上のための支援活動（健康と栄養教育を目的とした家庭菜園の推進、家禽の推進、手工芸技術の向上、養蚕推進を目的とした桑木植樹、生計向上）
- 2) 生計向上（NGO および政府普及員指導の下活動の実施）
- 3) 貯蓄およびクレジット計画

第一次調査の主な調査フロー



モデルプロジェクト対象地域の選定後、第二次調査では、モデル地域でのフィジビリティ調査が実施された。まず最初に、第一次調査で実施されたものと同様の手法を用いた農村調査が行われた。同様に、調査結果を踏まえ貧困を引き起こす要因分析を行った後、村レベルで PCM ワークショップが数回行われた。参加者は LGED の職員だけでなく、農業普及省、NGO、地方政府、村の人々となっており、すでに実施者の動機付けが行われていった。ワークショップでの結果も踏まえ、各モデル地域での洪水対応と生活環境改善および生計向上の開発計画とその実施計画が策定された。策定された事業評価には、社会評価も含まれている。

第二次調査の主な調査フロー



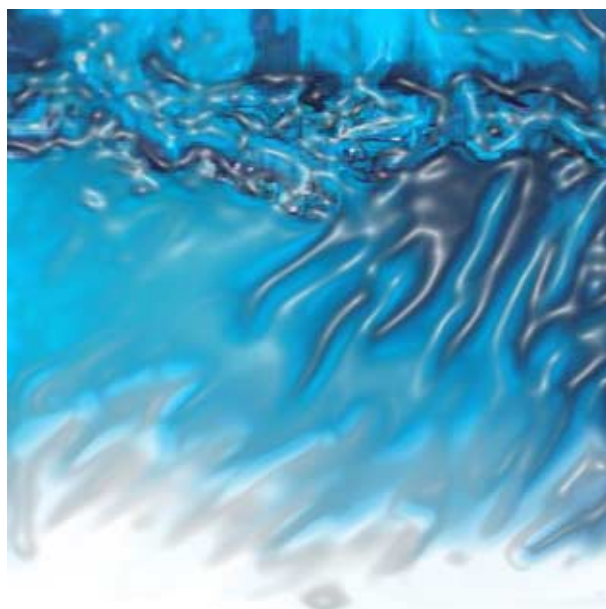
5.4. 分析と知見の整理

過去の水に関する案件の中でも貧困対策・配慮案件と位置付けられている案件についてその内容・手法などを検討した結果、「貧困地域である」とされただけで、貧困対策・配慮案件である定義が示されてないだけでなく、貧困対策・配慮のための調査手法、配慮事項などが明確ではない。これは、以下のことが起因していると考えられる。

- 1) 水と貧困に対する基本方針・政策が不明確
- 2) 貧困対策案件の基準が不明確
- 3) 貧困対策と調査手法の不十分な関連性

1)に関しては、JICA の水分野における協力方針・政策、戦略がないことから、協力事業と貧困との関連性が明確でなく、全事業に徹底されていないと考えられる。水分野の協力を通して貧困削減に貢献するには、具体的な地域、アプローチ、手法、重点配慮事項など具体的な内容を含んだ政策・戦略を明確にする必要がある。2)に関しては、貧困削減を促進するためには、貧困対策案件の基準を設定する必要がある。例えば、OECD の DAC 貧困マーカーなどに見られるように、基準を明確にし、要望調査書や案件検討書に記載することを義務付けることも考えられる。3)に関しては、貧困対策案件の実施には、貧困層の特定が必要である。ほとんどの案件の場合に、「貧困層を対象にした」としているだけで、調査結果によって貧困層を特定するわけではない。貧困層といっても、多様な社会経済構造を含んでいる。モンゴルのアルタイのケース・スタディにも見られるように、同じ調査対象地域の住民であっても社会経済レベルに応じて水に対する問題やニーズが異なるので、社会調査の結果によって、協力内容も対応しなければならない。社会調査の重要な点は、貧困層の特定だけでなく、ベンチマークの設定にもなり、モニタリング評価を実施する際に活用されることができる。さらに、実施後にも貧困削減効果を定量的・定性的に測定することができる。

第 6 章 ジェンダー／社会配慮



第 2 次水資源プロジェクト研究計画調査

第6章 ジェンダー

6.1. 支援の動向

(1) ジェンダーに対する JICA による取り組み

JICA による国際協力における「開発と女性」(WID)への取り組みは、1990 年代になって具体化するが、WID に対する援助方針が打ち出されていない時代でも、教育、農村開発、保健医療の分野を中心に、技術協力、無償資金協力、協力隊等の事業の枠組みで実施されてきている。援助の大半は、性別分業の状況や技術協力へのアクセスにおける性差という点を特に配慮しないで実施されていた。1970 年代、1980 年代を通して、協力隊や専門家派遣事業では、母子保健などの保健衛生のみならず、農村女性の収入向上、生活改善に関連した分野(野菜栽培、村落開発、家政、手工芸等)で途上国の女性に対する支援が行われてきた。

WID の重要性に対する認識の高まりと世界的な潮流の中で、日本政府は、1989 年参議院本会議における決議の諸原則の一項目において WID の必要性について言及している。援助の対象グループとして貧困層の女性を取り上げたものであるが、このころから JICA は WID 予備検討会を実施し、取り組みのレビュー、主要な分野ごとの援助課題などについてとりまとめてきている。1990 年 JICA に「開発と女性」分野別援助研究会が設けられ、『分野別(開発と女性)援助研究会報告書』が、政府開発援助における政策的な提言書として出された。この提言に基づき、1991 年には、JICA に環境・WID 等事業推進室が新設され、現在の環境・女性課に至っている。海外経済協力基金(OECF、現在の JBIC)が円借款援助における『「開発と女性」WID 配慮のための OECF 指針』を同年に明らかにしたのを受けて、JICA は、1993 年に各分野の案件において具体的な配慮がなされるように『WID 配慮のための手引書』を作成した。1994 年には、「国別(WID)情報整備調査」が開始され、現在では、51 カ国について WID に関する基本的な情報整備が行われた。また、女性を対象とした WID 配慮のみならず、男女の社会的性差に視点を置いたジェンダー配慮も案件の中で取り組まれるようになった。

1996 年には、OECD の開発援助委員会(DAC)において、途上国と先進国が共に目指す開発目標として「21 世紀に向けた新開発戦略」が採択され、この戦略では女性の参加拡大が開発目標の達成に必要な条件の一つであるとされ、初等・中等教育における男女格差の解消や安全で信頼できるリプロダクティブヘルスの確保が掲げられ、これは 1998 年の「ジェンダー平等/女性のエンパワメント指針」(DAC)に受け継がれ、具体的な協力案件における JICA の重要指針とされている。

1999 年には、政府の「政府開発援助に関する中期政策」に基づき、JICA は、貧困対策や社会開発分野の支援の中で、一つの重点分野として WID/ジェンダーの重要性を取り上げている。そ

の中で保健・教育面での女性支援や女性の経済的自立の促進を積極的に行い、WID/ジェンダーに関するモニタリング・評価結果の活用にも努めること等を表明している。

1990 年代には、開発調査や無償資金協力援助にも、農村・農業開発、教育開発、給水開発等に WID/ジェンダー団員が配置されるようになり、現状分析調査に基づく WID/ジェンダーの視点が各計画に配慮されるようになった。また、1995 年には、具体的な社会・ジェンダー配慮案件が形成されるように『開発調査(事前調査)における社会・WID 配慮団員のための手引書』が作成された。WID/ジェンダー関連の人材育成としては、海外研修員向け受け入れコースや日本人専門家養成研修コースが実施されている。援助効率促進事業の一環として WID に関わる在外プロジェクト形成調査、プロジェクト形成調査に団員が含まれ、企画調査員、在外専門調査員等の派遣が実施されている。1997 年から開始された開発福祉支援事業では、草の根レベルでの福祉向上を目的にして女性支援がなされてきており、1999 年には WID/ジェンダー分野の事業実績として、開発福祉支援事業の件数が、WID/ジェンダー分野の総事業件数の約 6 割を占めた。

国際援助機関との連携事業も推進されており、UNDP との合同セミナー開催や CIDA との連携によるインドネシア政府に対する専門家派遣、USAID と UNDP との連携によるグアテマラ女子教育支援等を行っている。また、技術協力案件の各段階において WID/ジェンダーの視点が盛り込まれた優良案件を発掘・形成するために、東アフリカ地域に対しては広域企画調査員が派遣されている。

表 6-1 は、日本政府および援助機関による WID/ジェンダーに対する取り組みの推移をまとめたものである。

表 6-1 日本による「開発と女性」(WID)/ジェンダーに対する取り組みの推移

年度	取り組み
1987 年	「ナイロビ将来戦略」に基づく「新国内行動計画」策定
1987 年	海外経済協力基金(OECF)WID 担当官設置
1989 年	参議院本会議の国会決議で女性配慮を表明
1990 年	JICA 「開発と女性」分野別援助研究会発足
1991 年	JICA 『分野別(開発と女性)援助研究会報告書』
1991 年	JICA 環境・WID 等事業推進室設置
1991 年	OECF 『「開発と女性」WID 配慮のための OECF 指針』
1993 年	JICA 『WID 配慮のための手引書』
1994 年	JICA 国別 WID 情報整備調査開始
1995 年	JICA 『開発調査(事前調査)における社会・WID 配慮団員のための手引書』
1995 年	第四回世界女性会議、途上国の女性支援(WID)イニシアティブ発表
1997 年	JICA 開発福祉支援事業開始
1999 年	「政府開発援助に関する中期政策」策定

出所： 国際協力事業団(JICA)『WID、開発と女性』、その他資料により作成

(2) ジェンダーと水分野支援の動向の概要

JICA の援助の中で、地下水、表流水開発が計画され、実施されてきており、一般的に女性の労働である水汲みの労働負担を軽減することや水の使用量の増加に伴いない世帯の衛生が改善されることから、水分野支援は、男女が生活する上で必要なニーズを満たすものとして、また、これをきっかけに維持管理などに参加し、共同体運営に参加するきっかけともなるため、すべての給水案件ではないが、特に必要と思われる案件にジェンダー団員または WID 団員が配置されてきている。

JICA の「WID 配慮のための手引書」には、社会インフラ整備の一環としての給水施設整備における WID/ジェンダーへの取り組みの視点と確認項目を挙げている。1999 年度のジェンダー関連水分野実績を拾い上げても、給水とジェンダー・WID 関連の実績は多く、開発調査で 28 案件、無償資金協力 7 案件、開発福祉支援事業 2 案件があり、「中央アフリカバンギ市地下水開発計画」「ラオス北西部村落給水衛生改善調査」等にはジェンダー・WID 団員が配置された。また、「地方地下水、下水、衛生セクター計画調査」では、水委員会設立の動きの中で女性が中心となり維持管理にあたり、コスト回収にあたった事例もある。

表 6-2 1999 年度ジェンダー・WID 水分野実績¹⁴

国名		案件名
<開発調査>		
1.	チュニジア	地方給水事業実施設計計画
2.	エジプト	デルタ農村地域水環境改善計画調査
3.	ガーナ	移行帯地域森林保全管理計画調査
4.	ナミビア	スタンプリート地下水開発・管理計画調査
5.	タンザニア	南部地域水供給開発調査
6.	カーボヴェルデ	カーボヴェルディサンティアゴ島地下水保全計画
7.	中央アフリカ	中央アフリカバンギ市地下水開発計画
8.	象牙海岸	全国総合水資源開発管理計画調査
9.	象牙海岸	アビジャン市西部下水道施設整備計画調査
10.	マダガスカル	マンタスアおよびチアゾンパニリ地域流域管理計画調査
11.	マリ	セグー地方南部砂漠化防止計画策定調査
12.	マケドニア	マケドニア全土の総合水資源開発管理のためのマスタープラン
13.	フィリピン	地方地下水、下水、衛生セクター計画調査
14.	フィリピン	マヨン火山地域総合防災計画調査
15.	カンボジア	南部地下水開発調査
16.	カンボジア	シエムリアップ市上水道整備計画調査
17.	ラオス	北西部村落給水衛生改善調査
18.	ヴェトナム	北部地方地下水開発計画調査
19.	パプアニューギニア	地方部地下水開発給水計画調査
20.	ブラジル	セルジッペ州水資源開発計画調査
21.	ブラジル	レシェフェ都市圏雨水排水・下水処理計画調査
22.	ペルー	カニエテ川水資源ごうごう開発計画
23.	イラン	カルーン川流域管理基本計画
24.	イラン	ケルマン州バム地区砂漠化防止・農村環境改善対策洪水拡散計画調査
25.	イラン	テヘラン西部首都圏水資源開発管理計画
26.	シリア	シリア北西部・中部水資源開発計画
<無償資金協力>		
1.	ペルー	北部国境地域給水計画
2.	シリア	ダマスкас郊外県給水開発計画
3.	ケニア	メルー郡給水開発計画
4.	スワジランド	第 2 次地方給水計画
5.	ギニア	沿岸地方給水計画
6.	マダガスカル	南西部地下水会開発計画
7.	マリ	カチ・クリ・カンガバ地区給水計画
<開発福祉支援事業>		
1.	インドネシア	東ヌサテンガラ州スンバ県における地域住民参加型飲料水給水計画生活改善
2.	ザンビア	住民参加型給水事業

¹⁴ JICA HP より該当分を抜粋

6.2. 特徴的候補の抽出と概要

第 2 次水資源計画調査では、当初水関連の案件として関連案件が以下の 9 つほど上がり、ダッカのアジア地域会合のジェンダーパネルへ向けての準備のために三つの案件が環境女性課より採択された。ラオス北西部村落給水・衛生改善調査(開発調査)とカンボディアの南部地下水開発計画調査(開発調査)がフルサイクルではないが、WID 団員が配置されており、ジェンダーの視点から今後の教訓と経験的事例とされるものであるため選ばれ、また、インドネシアの東ヌサテンガラ州スンバ県における地域住民参加型飲料水揚水計画による生活改善(開発福祉支援)は、直接的にジェンダー配慮はなされていないものの、給水事業をきっかけに生活改善がなされ、当初男性中心だったプロジェクトも、のちに水汲み労働が軽減されて後、女性も生計向上に参加し、地域の開発の担い手となっていった過程を含むもので、採択された。

表 6-3 ダッカにおけるアジア地域会合に向けての候補案件

	分類	国名	プロジェクト名	協力期間	プロジェクト目標
1	生活環境改善 (WID 配慮) (貧困) (保健衛生)	インドネシア	東ヌサテンガラ州スンバ県における地域住民参加型飲料水揚水計画による生活改善 (開発福祉支援)	1999.1- 1999.5	東部インドシナにあるスンバ島の無給水地域カマンガ村に対し、水供給のためのインフラ整備を行い、村への水供給を実現する。また、水を利用した生活指導を行い、農村住民の生活水準の向上を図る。
2	水資源開発	カンボディア	南部地下水開発計画調査 (開発調査)	1996.11- 2002.2.1	南部 5 州およびプノンペン特別市郊外 3 郡を対象として地下水開発可能性を調査する。また、緊急に給水プロジェクトを実施すべき計画対象村落を選定し、井戸掘削計画、給水計画などを含む地下水計画を策定する。

表 6-3 ダッカにおけるアジア地域会合に向けての候補案件

	分類	国名	プロジェクト名	協力期間	プロジェクト目標
3	林業・森林保全	ネパール	ネパール村落振興・森林保全計画 (プロ技)	1994.3- 1999.6	住民の自主的な活動による貧困と女性に配慮した。モデル村落振興事業の展開を通じ、森林その他自然資源の保全、村落の生活水準向上を図る。
4	林業・森林保全	ネパール	ネパール村落振興・森林保全計画 (プロ技)	1999.3- 2004.7	
5	農業土木 (灌漑) (住民参加)	カンボディア	カンボディア灌漑技術センター計画 (プロ技)	2001.01.10- 2006.01.09	中小規模の灌漑復旧事業が水資源気象庁の職員により適切に実施される。プロジェクト地域の女性筆頭世帯主農家の現状に留意する。
6	上水道 (衛生・環境)	ラオス	北西部村落給水・衛生改善調査(開発調査)	1999.01.30-	村落実態調査の調査結果をもとに、村落住民との合意に基づく給水計画および衛生改善に関わるパイロット・スタディ実施計画を選定村落において実施する。
7	下水道 (衛生・環境) (WID 配慮)	バングラデシュ	ダッカ北部下水道整備計画調査 (開発調査)	1997.3.1.- 1998.8.1	ダッカ北部における段階的下水道整備に関するマスタープラン策定
8	河川・砂防 (洪水防御)	バングラデシュ	洪水適応型生計向上計画調査	2000.12.1- 2002.3.15	洪水氾濫域にある北部村落地域を対象地域として、洪水防御計画に係るマスタープランの立案。
9	上水道	バングラデシュ	チャントニガット上水道施設改善計画(無償資金協力)	1994.9.1-	上水場の沈殿池、ろ過施設、配水管などの建設

6.3. 特徴的案件の整理・取りまとめ

(1) 事例研究その 1-ラオス村落給水・衛生改善調査-

ジェンダーの視点から見たプロジェクト概要および成果と課題

1.	プロジェクト名: ラオス国北西部村落給水・衛生改善調査		
2.	協力形態: 開発調査 (パイロット・スタディを含む F/S)		
3.	実施地域: ラオス国ボケオ県とルアンナムタ県の 2 県		
4.	実施期間: 1999 年 2 月-2001 年 3 月の 2 年間	5.	実施機関: 国際協力事業団
6.	カウンターパート機関: 保健省国立環境衛生・給水センター(Namsaat)		
7.	裨益者: パイロット・スタディ実施対村落の住民、約 1 万人 ¹⁵		
8.	計画目的: (上位目標とプロジェクト目標の記述の区別なし) 1) 調査対象村落において村落实態調査を実施し、村落給水および衛生状況の現状を把握し、問題点の抽出を行う。 2) 村落实態調査の調査結果をもとに、村落住民との合意に基づく給水計画および衛生改善に関わるパイロット・スタディ実施計画を選定村落において実施する。 3) 各種トレーニングや各段階における共同作業を通じて、ラオス側カウンターパート(特に県および郡のレベルに重点をおいて)に対する技術移転を行い、当該地域における給水および衛生改善に関わる開発計画の策定し、持続的な取り組みがより可能となるよう、要員の能力開発と組織強化を目指す。 4) ワークショップを開催し、調査を通じて得られた結果を関係者と共有し、今後の方向性について十分な意見交換を行う。		

¹⁵ ラオスでは、給水セクター戦略が策定されており、少数民族などに配慮した貧困遠隔地の給水計画の策定が優先されており、ラオス政府の要請に従い、最も遅れた貧困山岳地域である北西部の給水計画が行われることとなった。パイロット実施村落選定の際には、貧困の度合についても自給自足度、移動耕作の状況などの状況がポイントとして加算されるように留意された。

9.	投入概要: (1) 日本政府投入 □ 資機材 総工事費の約 33%。(村落への資機材の輸送費も含む) ¹⁶ □ 人材 事前調査団、本格調査団における人材投入、現場工事監督等 (2) ラオス国政府投入 □ 資機材 現地資材(砂、砂利、材木等)、その他(監督員の食事、宿泊、雑費) □ 人材 1) カウンターパート機関中央、県職員 地域住民や下部組織に対するトレーニングと技術支援、大掛かりな修理時の技術者派遣等 2) カウンターパート機関中央、県、郡職員 村落実態調査、衛生教育、モニタリング等 3) 地域組織(CBOs) ラオス青年同盟、ラオス女性同盟、治安維持組織等の地域組織(CBOs)による村落実態調査、衛生教育、モニタリング等
10.	活動内容: フェーズ : ベースライン調査・現状分析 フェーズ では、県・郡レベルにおける給水職員および地域組織代表者のための能力開発を目的として、OJT(On-the-job) トレーニングを含む参加型トレーニングが実施された。参加者は、トレーニングで得た知識を利用して、81 カ村落において技術および非技術項目に関する村落実態調査を行った。この村落実態調査の結果は、パイロット・スタディの計画および当該地域における給水および衛生改善のための開発計画を策定するための情報とされた。 フェーズ : パイロット・スタディの実施 パイロット・スタディ実施村落の選定とパイロット計画の策定とその実施が行われた。段階は 5 段階に分かれ、以下の通りである。各段階の活動の対象者は男女が対象となっている。

¹⁶ ラオス国北西部村落給水・衛生改善調査最終報告書、2001 年 2 月

	段階 A: 村落給水の全般的運営、衛生教育、維持管理、ジェンダーおよび少数民族配慮に関わるトレーナー養成トレーニング(TOT)が行われた。 段階 B: 給水計画に関する住民との対話、水・衛生管理委員会を結成するための指導、衛生教育、村落による資材調達の確認、住民による維持管理費用の支払い意志の確認、給水工事の運営指導等のための参加型工事の準備活動が行われた。 段階 C: 参加型計画および建設工程案の作成、維持管理の指導、住民による資材の調達、行動計画策定等の建設準備が行われた。水利用や衛生のための教育が実施された。 段階 D: 住民参加による給水・衛生施設の建設工事が実施された。水利用や衛生のための教育が実施された。 段階 E: 日常生活の行動変化や社会経済状況や衛生改善の意識向上に関する第一回目のモニタリングが行われた。 フェーズ : パイロット・スタディのモニタリング・評価の実施、拡大パイロット・スタディの実施および給水・衛生改善に関わる開発計画の策定 第二回目のモニタリングが実施された。拡大パイロットがさらに要請され、17 村落に対して実施された。拡大パイロットの対象村落においても、水利用や衛生教育が実施された。今回のフェーズ からのパイロット調査の実施により得た知見をもとに、対象地域における給水・衛生改善のための開発計画が策定された。また、ドナーや NGOs 向けに広報セミナーが開かれ、世銀や UNICEF 代表者が参加する中で、経験や教訓について語られた。
11.	活動の成果と要因 1) カウンターパート機関の職員は、需要主導型および参加型給水計画の実施を経験することにより、参加型の実施の経験を得、トレーニング、OJT、村落実態調査等の経験により能力開発が促進された。村落実態調査のためのトレーニングでは、32%の女性が参加した。この時、ジェンダー分析とトレーニングが全体講義の一講義に含まれた¹⁷。村落給水運営、衛生教育、維持管理、関わるトレーナー養成トレーニング(TOT)では、23%の女性が参加した。ジェンダーおよび少数民族配慮に関しては、カウンターパート機関における中央レベルのジェンダー担当職員の方が講義をした。 2) パイロット・スタディ 34 村落および拡大パイロット 17 村落において住民参加型の工事がなされ、施設が設置された。女性も男性と同じく工事の資材準備、工事に参加し、12 施設の GFS(Gravity Fed System:自然流下方式給水システム)、2 施設の深井戸

	(Borehole)、2 施設の浅井戸(Dug Well)を建設した。 3) 給水施設の設置に伴い、デジタルな画像を活用したスライドショー形式の衛生教育が各村落で実施された。老若男女が参加した。 4) 参加型モニタリングが二回にわたり実施され、工事の過程や結果、施設利用の状況についてモニタリングが行われた。この参加型モニタリングチームに 24%の女性が含まれ、施設の利用具合や管理状況について質問がなされた。モニタリングの結果では、パイロット調査対象村落の約 91%から、給水施設の設置より水汲み労働時間が短縮したとの回答を得た。水汲み時間に長くかかっていた丘陵地の村落では、一日あたり約 90 分以上の時間が節約された。節約された時間は、農作業や家事に当てられ、特に女性や子供が水汲みにあたっていたことから、大きな労働軽減の効果をもたらした。 5) パイプラインの工事の仕事分担を世帯ごとに割り振り、男女問わず、工事の過程に住民が参加した結果、強いオーナーシップが生じ、維持管理意欲が高まった。水源から引いた水が蛇口から出たときには、住民、特に主な水汲み労働者である女性は工事に参加して、主体的な参加の成果を得た。 6) フェーズ 2 では、カウンターパート機関の主導によって広報セミナーが行われ、中央・県・郡職員によって、パイロット調査実施の報告と反省が行われ、他の州での経験の活用について語られた。首都におけるドナー間ジェンダー調整会議の UNICEF からの参加者も、このセミナーに参加した。
12.	ジェンダー配慮と留意点: 1) 1998 年事前調査を派遣し、S/W を策定した。その際には、衛生教育担当団員が、WID/ジェンダーを兼任し、調査結果による S/W に関わっている。 2) ラオス国には、地方給水衛生分野に関するセクター戦略(Sector Strategy)があり、その中で少数民族や遠隔地のための給水計画の優先が強調され、特にジェンダーバランスに配慮した給水計画の実施が重要とされたため、本計画では、特に女性の参加に留意がなされた。 3) 県・郡職員には女性スタッフはほとんど含まれておらず、今後維持管理を中心とする職員能力強化の際には、この点は勘案すべき事項である。 4) 参加の機会費用に関しては、水汲み労働が軽減され、便益が大きいと判断された場合に女性は多く参加するが、参加しても便益が少ない場合、今後の参加型プロジェクトに負の影響を与える点を留意すべきである。参加に関しては、生産活動や家事に多忙なことを配慮して、最低必要な時間を効率的に配分し、参加を促進する側も周到な準備が必要とされる。

13.	エンパワメントと住民参加: 1) フェーズ の調査とフェーズ の計画段階では、住民に給水施設の説明と選択を十分に行うように努力した(Informed Choice)。 2) 疫学的エピソード、保健教育の視覚化、現地情報のデジタル化、地域住民参加のスライド・ナイト・ショー等村びとの全員参加を導くエンターテインメントを含み、住民の参加を効果的に導き出した。 3) 水問題が深刻であった丘陵地の村落住民は、自給自足ベースで暮らしており、今回の給水施設設置は、水汲み労働軽減に寄与し、生産活動や家事労働にさらに従事することができるようになり、生活改善に役立った。 4) 住民一人一人が参加することにより参加に対して自信を得、工事にに関する計画、実施、管理に必要な知識と能力をつけることができた。
14.	当プロジェクトから得た一般化できる教訓・今後の課題: 1) 少数民族の村では、女性は意思決定に参加することより、工事準備や工事にたずさわれることが多く、実際の労務では、男性と同じく女性も参加した。女性の意思決定をさらに促すためには、全般的な教育計画の拡充や地域社会の開発委員会への参加などを通して、エンパワメントが必要である。 2) 女性同盟の各段階への参加は、女性参加の呼びかけに役立った。しかし、実質的かつ機能的な女性の参加を促すには、長く醸成する時間が必要とされる。給水関連のプロジェクトへ女性が参加する場合は、主に地域住民組織からの参加となるが、水管理委員会等で女性委員が、維持管理等において長期的に積極的に関与ができるようにさらに働きかける必要がある。 3) 村落内部で社会的経済的な強者が水を使用することが優先される村もあった。同じ村の中で、異なる民族が存在する場合など、女性間での水使用状況に違いが生じている村もあり、今後、学校教育や水利用に関する委員会で利用に関するルールの教育が必要であるとされた。 4) 計画実施に関わる人材に対しては、この案件がジェンダーや少数民族配慮のものであることを最初より明言し、各段階における民間業者との契約や政府機関との議事録にこれらを明記するようにすることが重要である。 5) 経験や教訓について、各ドナーおよび NGOs に対して経験紹介を絶えず行う必要がある。 6) 住民によるワークショップや関連職員のためのトレーニングにおいては、内容の記録を取ることが大切であることを意識化し、男女別の参加状況について記録を残すことを指示する必要がある。

	7) 各段階での中央政府のジェンダー担当との経験の共有が重要である。 8) 県、郡レベルのみならず、中央政府レベルでも、重要な課題事項についての情報が蓄積され、今後のために活用されるように指導する必要がある。 9) オーナーシップのある維持管理を進めるため、維持管理費は各村落で決められた維持費を負担した。片親世帯などの社会的弱者や経済的弱者への支援は、現在、村落共同体内部での助け合いに依存しており、公的な補助制度については、貧困層と特定される人口の現状調査などについてさらに詳細な調査が必要とされる。
--	---

(2) 事例研究その 2 カンボディア

「ジェンダーの視点から見たプロジェクト概要及び成果と課題」

1.	プロジェクト名: カンボディア国南部地下水開発調査		
2.	協力形態: 開発調査 (パイロット・スタディを含む F/S)		
3.	実施地域: カンボディア国南部 5 州、プノンペン郊外 3 郡		
4.	実施期間: 1996 年 12 月-2002 年 1 月の 5 年間	5.	実施機関: 国際協力事業団
6.	カウンターパート機関: 地方開発省地方給水局		
7.	裨益者: パイロット・スタディ実施の村落の住民 ¹⁸		
8.	計画目的: 1) 調査対象地域における地下水資源のポテンシャル評価 2) 開発対象村落の選定、開発優位順位決定 3) 選定された計画対象村落の地下水開発計画および給水計画の策定 4) 調査を通じてのカウンターパートへの技術移転		
9.	投入概要: プロジェクト事業費は ¹⁹ 、井戸掘削およびハンドポンプ建設費、機材費、設計監理費からなり、カンボディア政府は、投資コストを自己資金または外国援助により調達し、O&M コストは、受益者が負担する政策である。		
10.	活動内容: フェーズ : 基礎調査・現地踏査 (1996 年 12 月から 1997 年 3 月) 既存資料の収集と解析、過去の給水プロジェクトの評価を行い、これらの結果に基づき要請 500 村落の給水実態調査を実施するとともに、地質構造を把握するための物理探査を行う。また、地下水賦存量を把握するための試掘地点を決定する。同時にパイロット調査を実施する村落を選定して社会・衛生調査を行い、村落水委員会の結成し、および維持管理指導と衛生教育を行う。地質調査と既存井戸の水位・水質調査に基づき水文地質予察図を作成する。		

18 農村部は、長年の国内紛争による農業施設の荒廃、働き手の喪失による所得の減少、給水環境による水因性疾病が蔓延し、住民の健康の維持の障害と地域の発展の阻害要因となっていた。

19 カンボディア国南部地下水開発計画調査最終報告書、2002 年 1 月

	フェーズ : 地下水賦存量の解析と評価 (1997 年 4 月から 1997 年から 9 月) 要請 500 村の詳細調査を行う。また、選定された 25 村落において試掘・揚水試験を行い、試掘井を生産井に仕上げた後、ハンドポンプを設置する。調査結果に基づき、地下水開発・給水計画の対象となる約 300 村落を選定する。 フェーズ : 地下水開発計画策定 (1999 年 3 月から 1999 年から 7 月) ハンドポンプを設置した村落についてはパイロット調査を行い、村落水管理委員会の結成および運営指導と衛生教育を行う。また、水文地質調査を総合して地下水の水収支と地下水資源ポテンシャルを評価する。地下水資源の評価に基づき約 300 村落を対象とした地下水開発計画と給水計画を策定する。事業費を積算するとともにその及ぼす効果についても評価する。さらに開発優先順位を決定するとともに環境への影響についても評価する。 フェーズ : パイロット・スタディモニタリング (2000 年 5 月から 2001 年から 12 月) ハンドポンプを設置した村落のうち 20 村落を選定して給水施設の維持管理に状況をモニタリングする。この結果は、最終報告書の地下水開発計画・給水計画に反映させる。
11.	活動の成果: 1) 給水施設建設前の社会調査へは、州地方開発部(PDRD)女性職員と調査団が参加し、住民集会で給水計画における女性住民のニーズを調査した²⁰。ほとんどの村では、成人男性が、池や浅井戸から水汲みする割合が高いが、池や浅井戸からの水汲みは、重労働であるから、実際のパイロット井戸の設置に関するニーズの中では、洗濯場所や水浴び場所など、女性の視点から利便性を重視した設置位置に関する要望が多かった。具体的には、この調査結果の一部は、パイロット施設の設計に反映された。 2) 住民参加による持続的な給水施設の維持管理を可能にするため、まず州地方開発部(PDRD)の職員の訓練が行なわれた。パイロット調査村落において水委員会(VWC : Village Water Committee)と水利用者からなる水源委員会(WPC : Water Point Committee)が設立され、これらの組織を通じて住民自身が積極的に維持管理活動を推進できるように体制を整備した。この水源委員会の 52%は女性であった。 3) 中央レベルでは、住民との打ち合わせに先立ち、地方給水(DRWS)職員とともに、VLOM(Village Level Operation and Maintenance)ガイドラインや VWC/WPC の役割と管理運営方法に関して討議が行なわれ、PDRD 職員の TOT (Trainer's Training)を行った。

20 カンボディア国南部地下水開発計画調査最終報告書、Supporting Report, Chap.7 2002 年 1 月

	州レベルでは、維持管理用機材、スベアパーツの整備・保管状況、県・コミュニケーション・村への連絡手段の検討を行い、村落レベルでは、TOT で訓練を受けた PDRD 職員がトレーナーとなって村落ごとに3日間のプログラムで住民参加による維持管理の立ち上げを行った。PDRD 女性職員を通じて女性住民に対して集会への参加を呼びかけると共に、村落住民に対して女性役員の選出を奨励した。また、PDRD 女性職員は、低所得層や女性世帯主から意見の聴衆を行った。農村女性にとっては、女性調査員の方が、男性に対してよりも質問に答えやすい点があったとされる。 4) 24 箇所の試掘井は、生産井に展開するためにハンドポンプとプラットフォームを設置した。2 年間後に、給水施設と維持管理の有効性と改善点を明確にするために、そのうち 20 井についてモニタリング調査を行った。モニタリング結果では、VWC/WPC の維持管理への参加は、良好であり、問題が生じた際には、臨機応変に対応することが可能となってきている。住民の創意工夫により、給水施設周辺に柵を作ったり、鉄分除去装置の砂の洗浄などを おこなったりして、村による工夫が行われた。VWC/WPC はうまく機能しているとの評価が 9 割を占めた。ユーザー名、料金徴集記録や出納簿等の組織活動の記録の徹底が改善すべき点として指摘された。これらの結果は地方給水開発計画策定に反映させた。 5) ポスター、リーフレットを使って安全な水についての保健衛生教育が行われた。また、プラットフォームと周辺の清掃、手洗い、水浴び、清潔な食器の使用等の衛生習慣についての教育を行った。
12.	ジェンダー配慮と留意点: 1) フェーズ のベースライン調査では、一般家庭、や一人親家庭(戦争未亡人を含む)のジェンダー役割の調査が行われた。 2) パイロット計画実施後、モニターが行われた時には、乾期に出稼ぎに出る男性に代わり、女性が給水施設の維持管理に携わる機会が増え、女性に対しても維持管理教育・衛生教育を行う必要性が高まっている。 3) 地方開発省(MRD)が作成している VLOM (Village Level Operation and Maintenance)プログラムでは、水源委員会のメンバーから二人のケアテーカー(男女各 1 名)およびプラットフォーム清掃係(男女各 1 名)を選任するとあり、ケアテーカーの主な任務は、ハンドポンプの点検・修理、利用者の指導、運営資金の徴収および管理とされ、プラットフォーム清掃係は、ハンドポンプ周辺の清掃、利用者への衛生指導が主な任務であるとされる。実際の選任にあたっては、VWC メンバーの 80%が男性であり、WPC のメンバーの半数が女性であった。給水施設の清掃を行うのは 100%女性であり、ハンドポンプ修理を担当するケアテーカーは男性であった。今後、常時、点検管理や修理できるように女性もケアテーカーに参加できるように配慮する必要がある。

13.	エンパワメントと住民参加: パイロット井戸の使用期間が長くなるにつれて給水施設の問題は、自分たちで解決していこうとする意識が高まり、女性住民が VWC メンバーとなって意思決定に参加したいという要望が増加した。今後、水問題に限らず、多方面での農村開発における女性参加についてさまざまな機関を通しての支援が必要である。
14.	当プロジェクトから得た一般化できる教訓・今後の課題: 1. 本件においては、男性の都市への出稼ぎが給水の維持管理に大きく影響していることが明確になった。当初行われた維持管理の男女の振り分けが機能しなくなり、また、大半男性で構成されている VWC/WPC メンバーが出稼ぎのため一時不在となり、村落運営そのものも機能しなくなる村も出てきた。したがって、利用者が、維持管理を行うものであるという前提で、工事や維持管理のワークショップが行われるべきであり、村落の伝統的な役割によらずに、利用者は維持管理者であるという考えのものに給水計画が実施される必要がある。 2. 男性の出稼ぎのため、女性が農作業に主に従事するために井戸の利用時間が早朝・夜・日曜日に集中するようになった。出稼ぎ世帯では、残された女性が家事を一手に行うため、安全性よりも利便性を優先させ、安全性の低い近場の水を汲んできたり、水を沸かして飲むべき水も過労のためそのまま処置せずに飲料するなどの報告もあった。経済的にゆとりがあれば、個人用井戸を利用し、公共井戸の利用が減った村もあった。公共井戸は女性世帯主や子供たちの水汲みに使われ、維持管理費料金支払いや点検・修理・利用者登録が当初より変化し、管理活動そのものに影響した。今後、社会経済の変化に合わせて、維持管理体制の見直しが必要であり、継続的なモニターと対処が求められる。

(3) 事例研究その 3 ヌサテンガラ

ジェンダーの視点から見たプロジェクト概要および成果と課題²¹

1.	プロジェクト名: インドネシア国東ヌサテンガラ州スンバ県における地域住民参加型飲料水揚水計画による生活改善		
2.	協力形態: 開発福祉支援事業		
3.	実施地域: 東ヌサテンガラ州東スンバ県、カンマンガ村		
4.	実施期間: 1999 年 2 月-2001 年 3 月の 2 年間	5.	実施機関: 地域商業・経済協会(IBEKA) ²²
6.	カウンターパート機関: 共同組合・中小企業省		
7.	裨益者: カンマンガ村の住民 174 世帯 1081 人		
8.	計画の背景: インドネシア国内における地域間の格差は顕著で、基礎的インフラの整備が不十分であり、アジア通貨危機の影響もあり、都市部と東インドネシア地方の格差は拡大している。東インドネシアの諸島は、気候、地理、地形的に不利な開発要件を有し、生活の基本となるインフラ整備が遅れており、スンバ島東部に位置するカマンガ村という未電化、未水道の農村である。カマンガ村はスンバ島内でも特に内陸部に位置しており、標高も 250 メートルと比較的高い地域であり、貧弱で生活揚水の確保が困難であった。アジア経済危機の影響で先送りになっているカマンガ村周辺の地域開発のためには、まず住民の基礎的生活ニーズを満たすことが求められていた。 計画の目的: <上位目標> 飲料水揚水システム確立による生活環境整備と農耕作物栽培の拡充のための訓練を行い、農村の開発の生活環境の改善を図る。 <プロジェクト目標> 東部インドネシアにあるスンバ島の給水地域カマンガ村に対して、水供給のためのインフラ整備を行い、村落部への水供給を実現する。また、カマンガ村、未電化地域であり、水供給は、村人に与える生活変化が顕著であるため、水を利用した生活改善を行い、農村住民の生活水準の向上を図る。		

21 この記述は貧困担当の協力を得て、貧困の観点からの記述を加えた。

22 IBEKA は 1978 年に主に農村地域の経済活動の活発化を推進する NGO から 1993 年に独立した NGO で、農村部において 20 カ所以上の上水道の供給施設の開発を手掛けてきた。独立後は、主として遠隔農村において省水力発電の開発を推進してきた。椰子砂糖の品質の向上指導等も行っている。

	期待される成果： 1) 無給水地域への給水が実現する。 2) 水汲みに費やしていた労働力が他の活動のために利用される。 3) 農村住民の生活水準が向上する。 4) 農村住民の所得が増大する。 5) 農村における給水共同組合の機能が強化される。
9.	投入概要: 日本投入 1. プロジェクト実施に関わる費用 2. ローカルコンサルタント活用費、調査費、セミナー開催費 3. 個別専門家派遣 インドネシア投入(NGO・政府) 1. 飲料水揚水ポンプシステムの建設(取水、揚水ポンプ、太陽光モジュール) 2. 水利用のための住民組織の形成と技術研修の実施 3. プロジェクト実施管理に関わる人材育成
10.	活動内容: <一年次> 1) 飲料水揚水システムの建設 2) 水利用が定着するための地域組織の形成と訓練 3) 狩猟中心の生活から農耕中心の生活へ移行するための技術指導 4) 地域産業普及の育成 5) 副収入事業に伴う管理・運営指導 6) 水利用組合の組織強化に伴う各種プログラムの実施 7) 水利用に伴う、環境、衛生教育プログラムの拡充 8) ワークショップ、モニタリング、評価の実施 <二年次> 1) 揚水設備の自主的管理の拡充・強化 2) 管理、経営能力強化のための人材育成 3) 生活環境の向上

	4) 農業開発 5) 副収入向上のための手工業振興 6) インフラストラクチャー整備 <三年次> 1) 施設保守管理の強化 2) 生活改善のための活動 3) 生計向上のための活動 4) モニタリング・評価
11.	活動の成果と要因: <成果> 1) プロジェクトの準備段階では、現地においてプロジェクトの説明、住民の意見聴衆が行われた。 2) 個別専門家により詳細わたる現地調査が行われ、設計が行われた。 3) 住民の労働などの協力により専門業者が施設を建設した。 4) 住民の中から運動員を選定し、保守管理の研修を実施した。 5) 資材調達が、遠隔地のため困難なため、太陽光パネルは多少設置に遅れが生じたが、全般的な工事は、終了した。 PVC の購入、公共浴場の設置や貯水池の屋根の設置は、地域住民によってなされた。NGO によって洪水時の代替ルートである階段や橋が作られた。 6) 開始後、運転状況、維持管理状況をモニタリングし、問題点があれば、指導を行った。 7) 飲料水揚水システムの確立により、貧困世帯であるカマンギ村 174 世帯 1081 人が居住地での飲料水の確保が可能となった（1 人あたりの貯水容量 60 ㍓） 8) 女性の水汲み労働が一日あたり 6 時間であったのが、一日 2 時間に減少した。その分、生産活動や家事労働に従事するようになった。子供は水汲み労働軽減により、登校時間が早くなり、遅刻が少なくなった。 9) 水供給と農業指導の成果により、野菜作りが行われ、生計が向上した。また、野菜摂取により、住民の栄養事情も改善した。 10) 給水施設と公共浴場の設置により、水浴びの便がよくなり、生活が改善された。焼畑移動が行われることが多かったが、定住する中で農業を営まれるようになり、乾燥地であった地域の緑地化が促進されることとなった。

12.	貧困対策・生活改善への配慮 1) 貧困層の多い東ヌサンテガラ州の遠隔離村（電気・水等の公共サービスが受けられない地域）を対象に実施していることから、貧困層へのターゲティングが行われた。 2) 施設の整備だけでなく、生活改善（水利用、生産性向上、自立社会形成）に対するキャンペーンを実施した。 3) 配水管埋設にあわせて、トイレ利用など水利用に欠かせない知識・認識の向上セミナーを開催した。 4) 本案件は生活環境の整備（水供給、エネルギー、トイレ）だけでなく、畜産・農業のコンポーネントを取り入れ、経済的な生活の向上も図った。
13	ジェンダー・社会配慮と留意点 1) 現地に通じた NGO は、工事実施などの際に、カマンガ村にある特有の文化・習慣に留意して実施してきた。NGO の文化長である長老と随時相談して、住民のニーズを聞き入れて実施した。 2) 特にジェンダーを配慮しない形で住民参加や生計向上の活動が実施された。 3) 女性と子供が主にしていた水汲み労働が軽減されたが、その過程でのジェンダーの変化については、活動報告書 や評価報告書において特に項目として記述が挙げられていない。 4) NGO の住民の状況変化に関わる文書によれば、このプロジェクトの恩恵をもっとも受けたのは女性であり、女性を巡る生活は、水汲み軽減、衛生改善、栄養改善など多岐にわたったとされる。
13.	エンパワメントと住民参加: 1) 水汲み労働力の代替労働として、生計向上のための活動が行われた。 2) 労働時間の確保、住民組織の確立に伴う生産活動の拡充がなされた。 3) 水利用のための組合が設立された。 4) 村民による経済活動のグループが形成された。 5) プロジェクトの持続発展性を高めるために、水利組合に対し財務管理の研修（簿記など）を実施した。 6) 公共浴場の設置や貯水池の屋根の設置は、住民によって行われたため、住民はこれらの維持管理に必要な知識をうることができた。
14.	当プロジェクトから得た一般化できる教訓・今後の課題: 1) 給水プロジェクトをエントリー・ポイントとして、総合的に生活環境の整備や農業指

	導が行われた。 2) 水利用に対する知識が組合形成によって普及されたが、施設共有の認識をさらに高め、維持管理の活動を継続していくことが重要である。 3) 当プロジェクトは、現地の村落の慣習を尊重し、プロジェクトの実施の際にも、主要な長老とやり取りを進め、全体的な合意の中で、無理なく、給水導入、利用に関する指導、村のインフラの改善や衛生施設の設置を行うと同時に、生活面でも住民の意向に従い、野菜栽培や手工芸づくりを指導し、総合的に村びとの生活が改善された。
--	---

6.4. 分析と知見の整理

三つの事例を通して、給水プロジェクトが、村落の状況改善のきっかけとなり、村落開発への住民男女の参加を促し、大きく村落の発展に寄与していることがわかる。ジェンダーの視点は、プロジェクトが開始する時点から横断的に組み入れているものとそうでないものとに分かれるが、男女双方の関与は、男女への便益の確保や維持管理の観点から必須であり、事例の中でも課題として挙げられている点でもある。プロジェクトごとに課題は異なるが、実質的かつ機能的な女性の参加を促すには、醸成する時間が必要とされる。水管理委員会等で女性委員が維持管理等において長期的に積極的に関与ができるようにさらに働きかける必要がある。また、社会経済が著しく変化を伴う地域では、男性の出稼ぎ労働が、村落に与える影響も考え、当初よりジェンダーバランスの取れた計画づくりが必要である。