

7. 支援戦略の検討

7.1 支援のニーズ

(1) 環境と開発に係る支援の必要性

「パ」国は、近年急速な環境悪化に直面しており、都市の大気汚染や飲料水汚染の進行、土壌の劣化、地下水、森林などの自然資源の減少や劣化などが顕著となっている。しかし、90年代から続いた財政赤字も原因して、環境問題への財政支出が極く限られており、最近までの政府の環境政策も主管庁である環境省、及びその傘下の連邦環境保護庁の設立、環境保全戦略や環境保護法の策定などペーパーワーク主体となり、実効的な環境対策が十分実施されず、組織や施設・設備の面でも実施能力が培われてきていない。

また、適切な環境対策を計画するための環境現況の把握も、国際支援機関の支援による極く限られたプロジェクトを通して単発的に行われてきただけであり、環境の変化を時系列的に捉えることも困難な状況にある。

「パ」国の環境対策の方向性は、NEAP に示されているが、広範囲に広がる環境問題の深刻さに対して実際にフィールドレベルで実行されるプロジェクト、プログラムは少ない。NEAP-SP の枠組みにおいて計画されるプロジェクト・プログラム内容は、「パ」国自身が考える環境問題への支援ニーズを反映したものであるが、EDCG との資金提供交渉は一部を除き停滞している。むしろ、環境分野における国際支援は、国際機関や NGO が EPA、森林局、市政公共サービス部署などの実務機関と個別にアプローチして計画・立案されたプロジェクトの実施が、中核となっている。

一方、環境分野での支援に関する議論を進める中で「パ」国側から要望されるのは、大規模プロジェクトや高度な技術による支援よりも、個別問題に対して経験に基づき考案される、安価で、ある程度の改善効果をもたらす応用技術によるものが求められている。たとえば、オートリキシヤに装着される排気ガス・騒音レジュレーサーや工場種別毎の浄化装置の開発と普及などのように、日本における経験技術としてわずかの投資で効果のあがる対策技術の支援が期待されている。

NEAP-SP の候補プロジェクトや進行中のプロジェクトおよび現地調査結果からうかがえる、「パ」国の環境分野の支援ニーズは以下のとおりである。また、これらのニーズすべての分野に共通して、要員の人的開発を含むキャパシティビルディングおよび地域社会やステークホルダーを巻き込んだ意識改革プログラムを必要としている。

1) 都市環境

<モニタリング>

- ・ 環境汚染実態のモニタリングシステム構築

<産業環境管理>

- ・ 自主モニタリング・報告システム (SMART) の実施促進
- ・ クリーナープロダクションの普及

<大気汚染>

- ・ 車輜排出ガス検査システムの整備、車検制度の導入
- ・ CNG 燃料転換の促進
- ・ 大気質試験設備の補強と試験技能者の育成

< 水質汚濁 >

- ・ 水質試験設備の補強と試験技能者の育成
- ・ 業種別または工業団地の共同排水処理施設整備
- ・ 深井戸による給水
- ・ 浄化槽設備の技術向上・普及
- ・ 下水道整備
- ・ 土壌・地下水汚染に関する調査解析・対策技術

< 廃棄物管理 >

- ・ 固形廃棄物（危険廃棄物含む）管理の行政能力向上
- ・ 最終処分場の計画・環境対策・建設・管理技術向上
- ・ 住民参加型の廃棄物管理システムの構築

2) 自然環境

< 生態系保全 >

- ・ 住民参加による自然資源の持続的利用と管理および生物多様性保全
- ・ 湿地、マングローブ等の豊かな生態系の保全
- ・ 自然保護地域の生態系管理

3) 政策、組織、その他

- ・ 環境保護庁、州環境保護局のキャパシティビルディング
- ・ エネルギー保全
- ・ 温室効果ガス削減事業などのクリーン開発メカニズム(CDM)適用の基礎的検討
- ・ 湛水害・塩害対策としての灌漑用水利用の効率化（農業分野）

(2) 国際機関の動向

環境セクターでは、1991年からWB、UNDP、UNIDO、スイス、オランダ、日本などで環境援助機関調整グループ(EDCG)が組織され、現在主にUNDPが主導的役割を果たしている。各機関が独自に支援を実施している一方で、UNDPは、2001年に「パ」国の環境対策の自立的発展性と貧困削減を目的として、NEAP-Support Programmeを立ち上げ、5年間のアンブレラプロジェクトの枠組みの中で、EDCGの協調支援で行う技術協力、財政支援のイニシアティブをとっている。しかし、EDCG内の協議では、重点分野や優先分野については方向付けされておらず、「パ」国側からの要請に基づき、その都度資金提供先を打診する状況である。

環境問題の主題別に関与してきた主な国際援助機関は以下のとおりである。

行政能力向上、環境政策	: UNDP, CIDA, SDC (スイス), NRE (オランダ), NORAD (ノルウェー), IUCN, JICA
生態系保全、森林など自然資源管理	: EU, WB, ADB, UNDP, IUCN, GEF
クリーナープロダクション	: UNIDO, ADB
車輦排気ガス対策	: CIDA (CNG 転換), GTZ(VETS ~ 2000)
工場廃水処理	: NRE (カラチ PTA)
固形廃棄物管理	: JICA, UNDP(~ 2000)、GTZ(~ 2000)
地域総合環境改善 (自治,社会,水,大気)	: ADB (ラワルピンディ)、GTZ (ペシャワール)
新エネルギー開発	: GTZ(発電の効率化、社会環境影響の最小化)

7.2 支援の方針

(1) 国別援助計画の策定動向と環境支援

今年度外務省が進めている国別援助計画策定は、JICA 国別援助研究会を中心に進められており、2003 年 9 月には現地タスクフォースのドラフト・レポートが作成された。

同研究会は、「パ」国開発援助の上位目標を「持続的社会的構築及び発展」と定め、目標達成に向けて「人間開発」、「経済開発」および「地域開発」の方向性を提言した。その方針案の重点分野として 1) 保健、2) 教育、3) 水、4) 経済基盤・経済発展、5) ガバナンス・経済改革、6) 農業、7) 環境をあげている。このなかで、環境分野の課題は、「環境汚染実態の把握」と「環境行政の管理運営能力の向上」とし、今後の協力内容として「温室効果ガス対策」「環境モニタリング整備プログラム」および「廃棄物処理」があげられている。

日本政府は、2002 年 8 月に「持続可能な開発のための環境保全イニシアティブ (EcoISD)」においても、環境協力の基本方針のひとつとして、「環境保全要素の積極的な取り込み」を表明した。これは環境と開発の統合支援を考える上では、他の重点分野においても環境改善とのリンケージを考慮する必要があるがあることを示すもので「あらゆる開発計画及び案件プログラムにおいて環境保全の要素を取り込み、貧困削減と環境保全が統合されるとともに、適切な環境配慮がされた取り組みを支援することによって、環境問題が改善に向かうよう努力する。」とされている。このような観点から、国別援助研究会報告書(ドラフト)に掲げられた分野別の協力内容のなかで、望まれる環境問題へのアプローチを以下に示す。

1) 保健

感染症対策としては、特に水因性疾病の予防的対策として、飲料水の水質改善が大きく寄与することは自明であり、住民が飲料水のみならず生活に関わる水環境の現状を理解することが重要である。このため、支援の一環として環境と衛生に係る意識向上を図ることが望まれる。

2) ガバナンス

地方分権支援プログラムが予定されているが、地方行政が主体者となって進める廃棄物管理は、日常的なサービスの責任を持つ District 以下の行政レベルと、機材更新や処分場等の用地取得など開発予算や社会活動基金(SAF)の措置を受け持つ州政府レベルの調整機能を強化することが重要である。

3) 水

常時の湛水による被害(ウォーターロギング)や塩害を軽減するためには、灌漑施設の改築や水利の維持管理の強化を図るなどにより利用効率を改善することが大きく貢献する。この実施にあたっては、住民を含む関係者に対してプロジェクトによって改善される環境は生産にも反映されることを理解させることにより、生産者にかんがい施設管理のインセンティブを与え、持続可

能な農業生産に対する基礎的な取り組みとすることが必要である。

上下水道施設の改善は、確実に給水率を向上させ、衛生状態を改善する。その際、水質問題の要因として水源の汚染、既設上水道配管網の劣化や不適切な配管および下水から上水への混入の状況などを把握して、「安全な水供給」への改善策が検討されるべきである。また、廃棄物回収と同様に上下水道は District レベルで運営維持管理される事業であることから、州 - District の行政能力の向上や料金制度の問題なども併せて検討され、持続可能な総合的上下水道システムが構築されることが望まれる。

4) 経済発展・経済基盤

中小企業振興策の実施にあたっては、大気や水質の汚染源となっている企業も多いため、環境に対する企業意識の変革が求められる。支援において環境改善へ配慮すべき事項は、自主的モニタリングシステムの導入等による排出環境基準の遵守など「排出口における対策」ととどまらず、「クリーナープロダクションの普及」等があげられる。すなわち、生産過程における環境汚染負荷の削減と企業収益の向上が両立しうるよう、市場メカニズムを巻き込んだ環境技術の需要の喚起、投資環境の整備による環境産業の育成が望まれる。

運輸をはじめとする社会インフラの整備には、環境影響評価の確実な実施が望まれる。IEE/EIA のガイドラインは制定されているものの、政府機関の実施能力の点では経験不足が否めないため、支援国側のイニシアティブをもって環境影響評価を進める必要がある。

5) 農林水産業

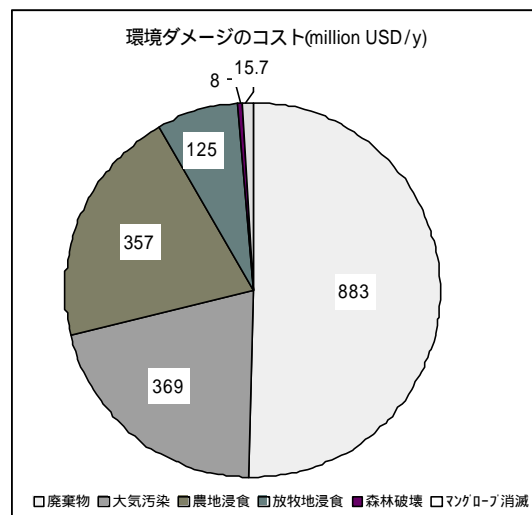
干ばつ地域等環境変化の影響を受けやすい脆弱な自然環境において持続的な農業を確立するための支援については、貧困緩和のための生計の維持および自然資源の持続的な管理を調和調和させることが重要課題である。主体者である農民は環境保全に係る知識や技術を習得する機会を持たない貧困層である。一方、生態系は、地域の特異性によって成り立ち、住民しか持ち得ない知識や情報もあることから、開発支援計画の中に住民参加の地域環境把握と住民に対する環境教育をともに盛り込むことが重要である。

(2) 環境分野の支援方針の考察

上記のように環境協力は、多岐に亘る分野で途上国の自助努力を支援してゆくものであるが、ここでは特に環境保全を主目的とする支援の方針について考察する。

世銀は、1990年代に「パ」国の環境ダメージを健康被害の代償、人的資源や労働時間の損失の形で試算し、年間総額 180 億 USD と見積もっている。右図に示すように、その約半分(51%)は都市の固形・液体の廃棄物によるものであり、都市の大気汚染(21%)、農地の侵食(20%)などを大きく上回っている。

上位 2 項目が都市の生活環境に係る問題であり、州政府の財政難とキャパシティ不足から、対策支援のニーズは他の環境分野より高いといえる。



現地調査結果に基づいて、環境問題に対する支援のアプローチについて考察すると以下の諸点があげられる。

1) 環境モニタリング整備計画

環境モニタリング整備計画は、すでに JICA 国別援助研究会報告書(ドラフト)にも支援内容として織り込まれている。また、NEAP のコア分野にクリーンエア、クリーンウォータが位置付けられていることから、この分野の支援は「パ」国にとって最もニーズが高く、重要である。これまで「パ」国では大気と水に関して継続的に定点観測を行ったデータがなかったが、今後主要な都市におけるデータが蓄積されれば、効果的で経済的な環境対策を計画する上で非常に有効であると考えられる。

ただし、このような環境質に関する研究機関としては、計画の実施機関である環境省環境保護庁および各州環境保護局以外に、科学技術省や保健省にも設備を備えた機関が存在していることから、各省機関の役割と担当区分を明確に規定するとともに、相互に補完しあう計画を進めることが望まれる。

大気、水質の測定、分析については実務経験者が少ないことが問題であり、技術協力プログラムにおいては人材開発、特に測定・試験技術者の質・量を向上させる研修などとの連携を考慮することが重要である。

2) 廃棄物管理計画

首都イスラマバードに対する最終処分場建設計画については、すでに日本への支援要請がなされている。また、NEAP のなかでも廃棄物管理は、コア分野のひとつであり、「パ」国の高いニーズのある分野である。

廃棄物管理の責任は、地方政府にあり、特に District レベルでの日常的な廃棄物の管理運営が主要な課題である。しかし、地方分権化が進む中で、連邦レベルでの法的な整備の必要性が指摘されている。NEAP-SP のプロジェクトとしては、行政責任を明確にして、連邦レベルでの統一的な廃棄物管理指針を作成する計画が検討されてはいるが、未だ実行できる段階に至っていない。また、廃棄物を構成する要素は複雑であり、社会経済の変化に応じて変化するため、基本的な定義と管理責任を法的に統一的に取扱えるように法体系を整備するべきである。

廃棄物管理計画について、日本政府は過去に回収・埋立用機材の調達を主とする支援を実施してきており、今後も廃棄物管理に対する支援への期待は高い。しかし地方分権化が強調されるようになり、今後の廃棄物管理行政を持続可能なものとするための支援は特に以下の点に留意する必要がある。

- 州政府による機材の維持管理・更新費用の担保（特に遠距離運搬を計画する場合）
- 長期的計画のもとで適切な最終処分場用地の確保が既に行われていること
- 住民参加による環境意識の向上と住民による自律的な組織運営
- 廃棄物管理における行政・民間・住民の責任と権限の明確化
- 地域の社会経済特性を把握し、地域に適したリサイクル・資源回収システムの検討
- 有害廃棄物の取扱・管理体制の整備の確認（必要に応じて計画に取り込む）

2003 年 10 月からは、廃棄物管理の JICA 長期専門家も派遣されており、プロジェクト形成にあたってはこれらの条件を地道に確認することが重要になると考えられる。

3) 水環境モデルアプローチ

水環境問題の現状と援助の方向性

都市環境の悪化は複数の原因が関わっている場合が多いため、その原因別に影響の程度を把握することにより適切な対処の選択が可能となる。たとえば、ペシャワールを例にとると、都市河川などの水域汚濁は、浅井戸を水源とする個人井戸を汚染するとともに、深井戸を水源とする公共水道にもやがては影響が及ぶと考えられる。

都市河川の水質汚濁の実態を現地の水循環システムの上から統一的に把握した実績はなく、未処理の工場排水及び生活排水、廃棄物最終処分地からの浸出水、不十分な下水処理水の混入など様々な汚染源が考えられ、それぞれの影響の度合いを特定できていない。

環境モニタリングにより汚染実態を把握する一方で、水循環を想定したモデル地区を選定し

て、拠点集中的にあらゆる角度から水の流れとそれに伴う水質の変化を捉え、水質改善のために優先する対処策を検討するというアプローチが重要と考えられる。これにより、その地域に適した環境対策計画が策定されるのと同時に、全国的にも展開できる基本的な環境インパクトの指標が得られることが期待できる。

モデル地区としては、全国的な都市環境の悪化を代表することや、社会環境の上で貧困層の環境インパクトが大きいことなどを条件に選定することが考えられる。

「パ」国に存在する都市を人口規模で見ると、シンド州首都カラチが 1,000 万人以上、パンジャブ州首都のラホールが 500 万人以上と飛び抜けて大きく、3 位ファイサラバード(225 万人)、4 位ラウルピンディ(10 位イスラマバードと併せて 260 万人)、5 位グジュランワラ(190 万人)、6 位ムルタン(134 万人)といずれもパンジャブ州の諸都市が続き、7 位ハイデラバード(シンド州 130 万人)、8 位ペシャワール(NWFP 120 万人)までが 100 万都市となっている。

パンジャブ州は経済の中心であり、日本をはじめとする援助国の投入が集中しているため、他の州への支援分散を図ることが、「パ」国の発展や貧困削減の効果向上のために有効であると考えられる。また、我が国 EcoISD の理念の一つである「人間の安全保障」に照らして、アフガン難民を多く抱える北西辺境州(NWFP)やバロチスタン州への支援は、優先度が高いと考えられる。以上のような都市規模と開発支援の優先度から判断し、NWFP の首都ペシャワールは、大気、水質といった都市環境問題を抱え、都市規模や社会環境の上から「パ」国における都市環境問題支援を行うモデル地区として適当な都市として位置付けられる。

以上の検討によりペシャワール市を現地調査対象として選定し、同市内のハヤタバッド区域において水環境調査を実施し、水循環、水供給、水質汚濁、主な污染源と負荷量の把握を行い、今後、水環境改善の方向性について検討を行った。

ペシャワール市ハヤタバッド地区におけるケーススタディ

ハヤタバッド地区における水環境問題を把握するために国家連邦環境保護局 (Pak-EPA) 及び北西辺境州環境保護局 (NWFP-EPA) の協力の下、以下の調査を実施した。調査項目等を表 7.2-1 に、調査地域及び調査地点を図 7.2-1 に示す。

表 7.2-1 ハヤタバッドにおける水環境調査項目

調査項目	主な調査内容
既存資料調査	・社会環境データ 人口、土地利用及び計画、インフラ整備の状況、施設計画 等 ・自然環境データ 気象、水質(河川・地下水)、井戸数 等
現地調査	河川水質、地下水質 等

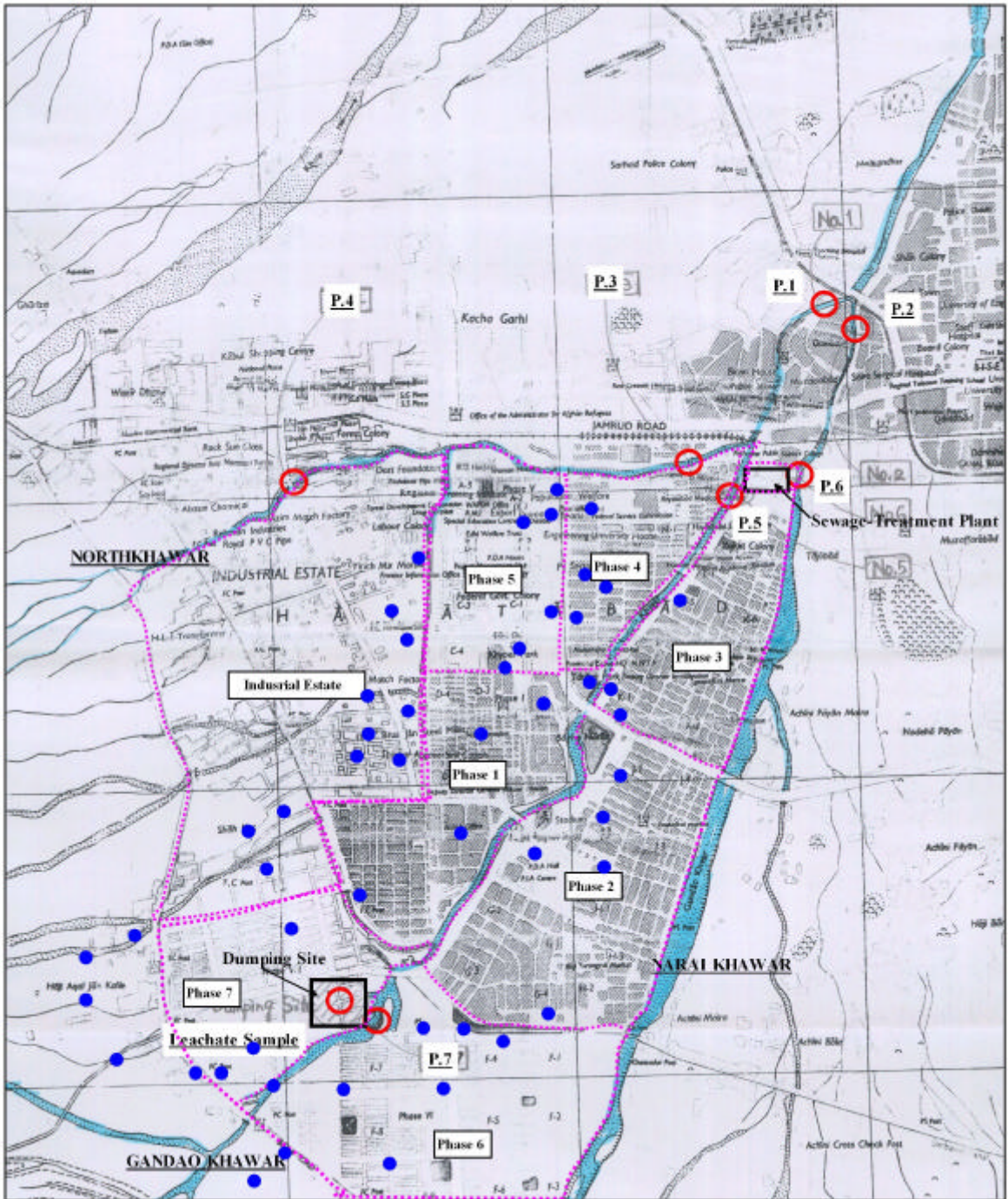


図 7.2-1 ハヤタバッド地区見取り図及び調査地点図

凡例		
P.No	○	水質調査地点
	●	管井位置
Phase.No	┌─┐	ハヤタバッド街区

得られた調査結果から水循環模式図及び汚濁負荷量は次のとおりとなる。

ハヤタバッド地区は、Phase1～7区画で構成され、これらは居住区及び商業地で構成される。その西側に工業団地（Industrial Estate）が位置する。全ての区画の面積、人口の統計資料がないことから、ハヤタバッド居住区の人口推計値及び各区画面積から、各区画の人口を算定した。

表 7.2-2 各区画の居住者人口の推定

項目	区画番号							合計
	I	II	III	IV	V			
面積(ha)	197.4	241.3	113.3	125.1	142.8	309.8	205.4	1335.0
推計人口(人)	14,787	18,071	8,487	9,367	10,698	23,202	15,388	約 100,000

【水源の状況】

ペシャワール市は半乾燥地域に属し、年降水量は少ない。本調査時期における降雨量は、2004年1月が68mm/月、2003年は486mm/年であり、過去10年間（1994-2003年）の平均値（1月平均降雨量：36mm、年間平均降雨量：501mm）と比べても平均的な降雨量であった。

ハヤタバッド地区における水源は主に地下水が利用され、Phase1～7区画には合計53の管井がある。一方、工業団地においては、事業者が独自に調達しており、その詳細は明らかにされていない。

【排水の状況】

ハヤタバッド地区の排水状況をみると、1～7区画すべて下水道網が整備されているが、急激な人口増加に下水処理容量が見合わないことから、実際には1～5区画の排水が、稼働していない下水処理場を通過し、ナライ川に流出している。また、6～7区画の排水は、未処理のままナライ川、ガンダオ川に放流されている。工業団地の工場廃水は、ほとんど未処理のままノース川に放流されている。

【水質汚濁の状況及び負荷量の算出】

表 7.2-3 各調査地点における有機汚濁の程度（BOD濃度及び負荷量）と汚染源と考えられる区画を示した。

図 7.2-2 に示した P2、4、5 を除く調査地点で BOD 濃度は、国家環境基準（NEQS）の排水基準（内陸水域）の 80mg/l を超過しており、P1 では 4 倍以上の 323.5mg/l となっていた。また、COD については全地点で NEQS（150mg/l）を超過しており、最大値は P1 の 2240mg/l でその約 15 倍であった。これは、特に工場廃水及び Phase6-7 からの未処理排水が主な汚染源となっていることが考えられる。

重金属類では、鉛、クロムが P1、P3、P4 及び最終処分場において排水基準を超過しており、排水の状況から見て、その汚染源は工場排水であると考えられる。

表 7.2-3 河川水質調査地点における有機汚濁負荷量

河川水質調査地点 調査項目/負荷量	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	最終処分 場浸出水	国家環境基準 内陸水域 排水基準 (NEQS)
流量(m ³ /sec)	0.22	0.24	0.1	0.007	0.002	0.36	0.07	-	
BOD _{5days} (mg/l)	323.5	75.5	224	51.5	47.5	150.5	88.25	805	80
COD (mg/l)	2240	606	1394	329.5	221	570	614	2840	150
BOD 負荷量 (t/day)	6.15	1.56	1.93	0.03	0.01	4.68	0.53	-	
COD 負荷量 (t/day)	42.58	12.57	12.04	0.2	0.04	17.73	3.71	-	
鉛	0.395	0.374	0.514	0.692	0.494	0.297	0.198	0.593	0.5
クロム	1.62	0.83	1.21	0.82	0.4	0.79	0.75	2.82	1.0
汚染源と考えられる区画	6,7,IE	1~7	IE	IE	6,7	1~5	不明	-	

注1) 網掛けは、NEQS を超過した地点
 注2) I.E. (Industrial Estate : 工業団地)

また、表 7.2-2 及び表 7.2-3 に示した人口及び汚染源から一人当たりの有機汚濁負荷量は次のように推定される。ハヤタバッド地区居住区からの 1 日 1 人当たりの有機汚濁負荷量は、58 ~ 76g と推定され、日本における平均値 40g/day と比較すると 1.5 ~ 2 倍程度である。負荷量は、河川流量に影響されるが、調査前月の降水量は、68mm/月と多かったことから、この負荷量は、低めの値となっていることが考えられる。したがって、より降水量が少ない状況に対しては、河川水による希釈及び生物分解が進まず水質汚染による、水利用、水産資源利用などへ悪影響をきたすおそれがある。特に将来の人口増加に伴う河川水からの水源確保、悪臭、下流河川への漁業への悪影響が懸念される。

表 7.2-4 有機汚濁負荷量の推定 (居住区 1 日 1 人当たり)

	人口または 工場数	BOD 負荷量 (t/day)	一人当たりBOD 負荷量(kg/day)	負荷量の 計算方法	参考値
Phase1 ~ 7	100,000	5.78	0.058	P1+P2-P3	0.04 kg/day
Phase1 ~ 5	61,411	4.68	0.076	P6	
工業団地	24	1.93	80.417	P3	-

注) 参考値 : 日本における 1 日 1 人当たりの BOD 負荷量

【地下水汚染の状況】

既存資料 (Water Quality Status in Pakistan (REPORT 2001-2002) Pakistan Council of Research in Water Resources, Ministry Of Science & Technology October, 2002) によれば、ペシャワールの 13 カ所まで井戸水調査が実施されており、大腸菌群、ナトリウムのみが飲料水水質基準を超過している一方で重金属類 (鉛、クロム等) は基準を満足している。

これらの状況から、工場廃水により汚染された水は、不透水層下部の 36 ~ 47m の深さにある地下水帯 (飲料水源) には影響を与えていないもの考えられる。

以上の調査・分析結果をふまえた、水循環と有機汚濁負の程度を視覚的に図 7.2-3 に示した。

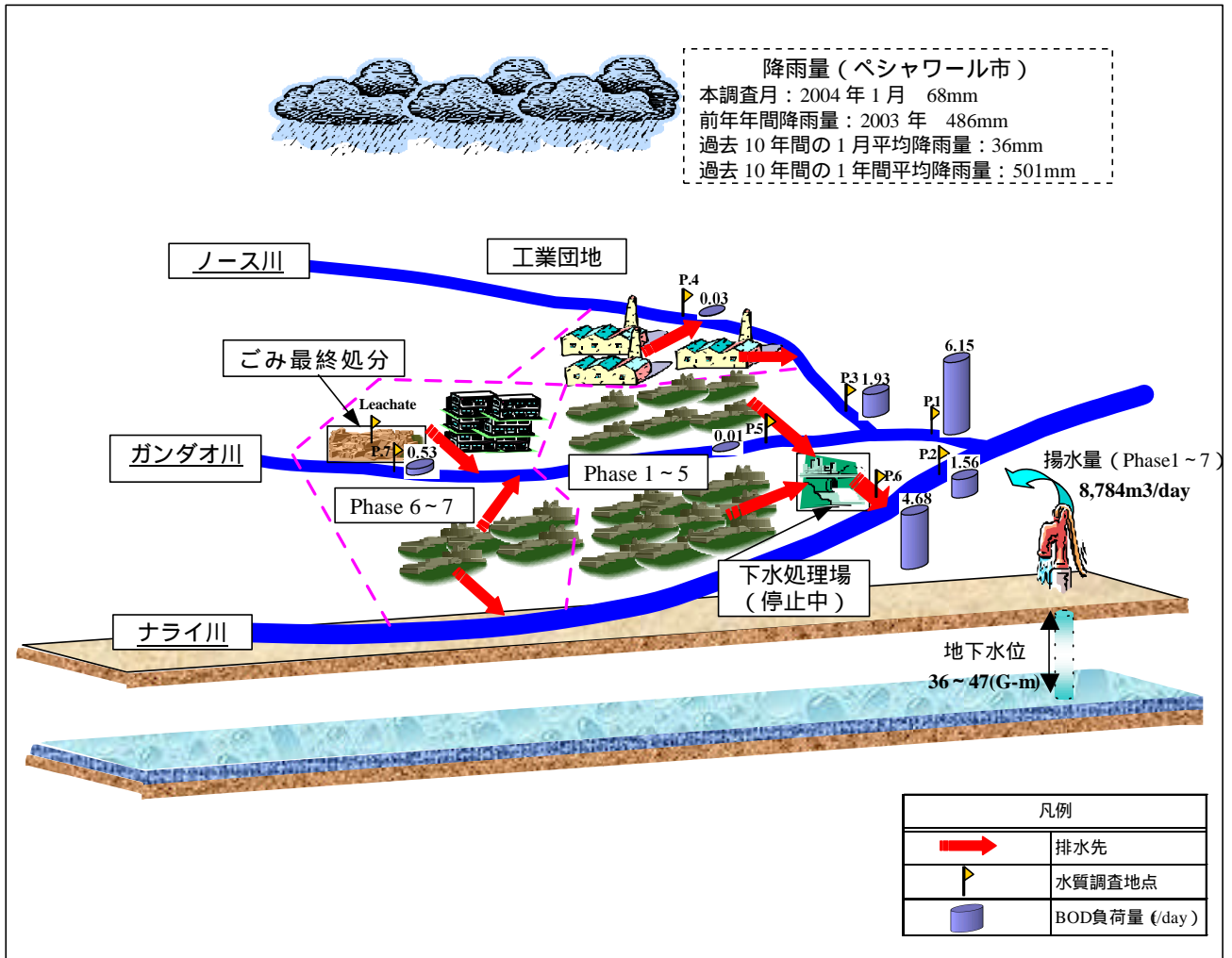


図 7.2-3 ハヤタバッド地区の水循環模式図

以上の水循環と汚染源の状況から、今後ハヤタバッド地区において解決すべき問題とその方向性はつぎのとおりである。

表 7.2-5 現状の問題と解決の方向性

汚染源	解決の方向性
工場排水	NEQS（国家環境基準：工場排水基準）が制定され、NWFP-EPA では、それに基づいた SMART プログラムの運用を試みている。 しかし実態は、排水基準を超える濃度が河川で測定され、規制による改善の困難さを示している。 費用対効果を検討しながら、工業団地に立地する企業毎のまたは工業団地共同の工場排水処理施設整備を緊急に検討する必要がある
生活排水	下水道網及び処理施設は整備または計画されているが、市街地においては、運用能力と予算の問題から、その施設の継続的な運用・管理が適正に行われていない。 下水道維持管理の適正化を推進するとともに、市街区に入らない周辺集落に対しては、低予算でかつ効果の高い合併処理浄化槽の設置を検討する価値がある。日本において合併処理浄化槽は、技術的進歩が著しく、現在のBOD排出濃度は20mg/l以下である。また、道路網のない下水道整備が困難な地域においても個別設置により効果を発揮する等のメリットがある。

ペシャワールを例にとれば、図 7.2-5 に示す下水道計画図においても主要市街地については下水道普及ないし都市下水路の整備が行われ、河川水質の保全が図られようとしている。しかし、図 7.2-5 の地図に示される郊外地ないしは市街地外周部においては、排水処理が計画されておらず、集落単位での数百人規模のし尿と生活雑排水を処理する合併処理浄化槽とその集水システムによる生活排水処理計画の導入を検討することが今後の取り組み課題として重要である。図 7.2-4 に日本における標準的な浄化槽の模式図を示す。

合併処理浄化槽の集落への導入においては、BOD の除去率が 90%以上、放流水質 20 mg/L 程度の機能の維持が可能であることから、現在ペシャワール市に整備されているラグーン式下水道の処理水と同等以上の効果が期待できる。また、処理人槽も 500 人規模程度の施設建設が可能であることから、郊外部集落での適用性は十分に見込めるものと考えられる。

ただし、導入にあたっては施設の持続的な維持管理・運営の問題を検討する必要がある。ちなみに全国 25 都市の下水道マスタープラン(2002)では、利用者の負担を最低限に抑える目的から、1 軒月額 7.5 ルピー（日本円で約 15 円）の負担を設定し、一方では処理水を農業用に売るほか、処理汚泥を処理場内での果樹栽培や養魚に利用する等、施設の維持費創出を考慮している。また、水道とごみ回収の市民サービス料は 1 軒月額 20 ルピー（日本円で約 40 円）を負担していることなどから合併処理浄化槽の普及に当たっては、市民への教育キャンペーンを行うとともに、負担に耐え得る妥当な料金設定と維持費のバランスを考慮する必要がある。

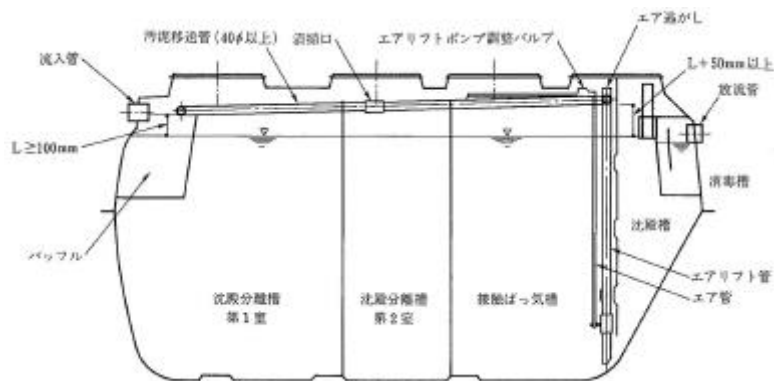
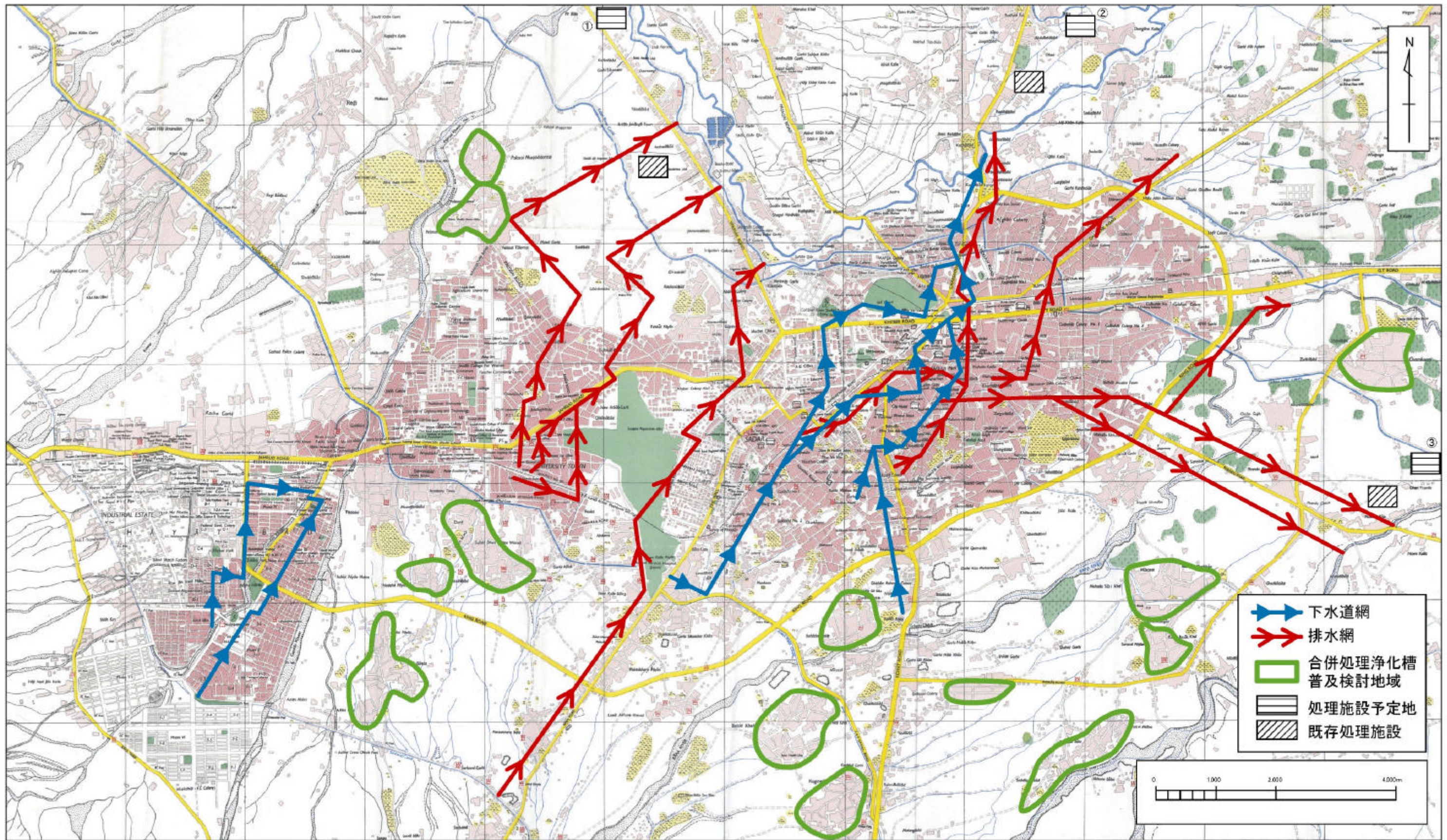


図 7.2-4 浄化槽模式図（家庭用、7-8 人槽）



“MASTER PLAN FOR URBAN WASTEWATER (Municipal and Industrial) TREATMENT FACILITIES IN PAKISTAN—FINAL REPORT JUNE 2002”を元に再作成

図 7.2-5 ペシャワールの下水・排水処理システムと合併処理浄化槽導入検討地域