

第3章 調査対象地域の概要

3 - 1 「イ」国の概要

(1) 位置、気象

「イ」国の国土は、北緯8度4分～37度6分、東経68度7分～97度25分の間、東西3,314km、南北2,933kmに広がる。北部ヒマラヤ積雪地帯から南部は熱帯雨林となり、東西が海に面する総面積328万7,263km²を有する広大な国である（日本の約9倍）。国土は、ヒマラヤ山岳ゾーン、ガンガ（ガンジス）～インダス平原、砂漠地域、南部半島の4地域で構成される。河川は、ヒマラヤ河川、半島河川、海岸河川、内陸排水河川に大別される。

気象は熱帯モンスーンタイプで代表され、冬期（1月～2月）、夏期（3月～5月）、雨期南西モンスーン（6月～9月）、ポストモンスーン（10月～12月）の4シーズンがある。

(2) 政局

「イ」国は、1947年英国領より独立し、1950年インド憲法が施行された。独立運動の中心となったインド国民会議派が、「イ」国独立後には「イ」国の議会制民主主義の主要な担い手となり、長期にわたり政権を担当していた。1998年2月～3月の第13回下院総選挙の結果、インド人民党（BJP）が第一党となり、3月19日、同党を中心とする連立政権（バジパイ首相）が成立したが、1999年4月国会下院で同政権の信任が否決され、下院が解散された。1999年9月～10月の総選挙後、10月13日、再び第一党となったBJPを中心とする「国民民主連合（NDA）」政権（バジパイ首相）が発足した。

「イ」国は28州、デリー首都圏と6直轄地から構成され、中央政府と州政府からなる連邦体制である。連邦議会と州議会が構成され、元首、議員共国民の直接選挙によって選出される。首相と州知事は大統領によって任免される。「イ」国は民主主義を掲げる国家であるが、民族、宗教、カーストなど複合社会における諸問題は依然存在している。

(3) 民族、宗教

「イ」国は、多民族国家であり、多言語、多宗教、多人種の人達が、準規則的に地域集合した土地が「州」という境界によって大まかに分けられ、その州による連邦制となっている。宗教分布はヒンズー教（82%）が支配的で、次に多いのがイスラム教（12.1%）、キリスト教（2.3%）、シーク教（1.9%）、仏教（0.8%）、ジャイナ教（0.4%）、ゾロアスター教、ユダヤ教などが続く。民族は人種、言語、宗教、共通の文化で成り立っているが、「イ」国はかなり多くの民族で構成されている。

2001年2月9日～3月3日に実施された国勢調査によれば、「イ」国の人口は10億2,700万人（男：5億3,130万人、女：4億9,570万人）、人口密度は324/km²である。1991～2001年の平均年人口増加率は1.93%であった。

(4) 経 済

「イ」国の経済は、その自由化から10年経ってその成果が現れはじめ、「イ」国のマクロ経済は健康体に戻ったと「イ」国政府経済白書は発表した。継続する財政赤字は、前年5.5%から5.1%まで改善、インフレ率も8.2%で発展途上国としてはまずまずであった。

2000～2001年国家歳入・歳出による財政赤字額を以下に示す。

歳 入	2兆524億1,000万ルピー	(5兆7,500億円)
歳 出	3兆1,961億ルピー	(8兆9,500億円)
差	- 1兆1,436億9,000万ルピー	(3兆2,000億円)

特筆されるのが国際収支の改善で、総外貨準備高は2001年10月現在、451億米ドルまで増加した。これは、経済危機に直面した1991年の約40倍の数字である。また、対GDP比で対外債務は、1991年の41%であったものが、20.7%にまで減少、一般的にいわれる対外債務の安全水域に入った。ほかに特記される点は、外部負債に占める短期債務（1年以内に返済する義務がある対外債務）が現在3.5%で、タイ41.4%、インドネシア25%、マレーシア27.8%に比較し、かなり低いことである。短期負債が大きいということは、いったん国際資本の流失が起きると、その国の外貨繰りが即座に脅かされることを考えると、外貨準備高の安定性を示している。また、年間貿易赤字・短期債務は約185億米ドルであり、その2.5倍の外貨準備があり、短期的に外貨返済に支障を来すことはない。近年急増しているソフト産業の堅調な輸出を加味すれば、一層良くなることが予想される。このような安定した外貨準備高は、開発の対外債務（借款）の門戸の広さの期待がもてる。また、国家開発事業といわれるガンジス河開発の明るい材料と考えられる。

2000～2001年の経済指標は、GDP、18兆9,600億ルピー（53兆円）、1人当たりGDP、1万8,500ルピー（5万2,000円、390米ドル）、成長率（前年比）8%であった。

2001年予算（2001年4月～2002年3月）は、インフラ投資拡大、国営企業の民営化、金融・資本市場などの改革を前面に打ち出し、経済成長率を7～8%を目標とした。歳入面では課税ベースの拡大と、税制の合理化などを通して前年比10%以上の収入増を見込み、一方、支

出に大きく比重を占める軍事費は前年比13.8増で、これはGDPの約2.6%である。

第9次国家5か年計画は、2002年3月終了し、第10次5か年計画（2002～2007年）がスタートした。GDPを「6.7%から9.2%に増加(平均8%)」の経済ターゲット指標を掲げている。この経済成長率は、強い直接貧困抑制効果をもつが、「イ」国経済の障害となっている種々分野の摩擦・宗教の緩和効果をもたらすことを目的としている。この目標を達成するためのコア構成分子は、経済面の便益が最も広く伸張する農業開発としている。この開発を通じて労働力の喚起、特に貧困層労働力の導入・拡大、高質雇用機会の創造、受益の乏しい女性参加の構築などを列挙している。

(5) 日本との関係

我が国と「イ」国の関係は、1952年の外交関係樹立以来、友好的かつ良好な関係を保っている。1998年5月に「イ」国が核実験を行ったあと、日本・「イ」国の関係は、微妙な時期を迎えたが、シン外相（1999年11月）、フェルナンデス国防相（当時）（2000年1月、6月）の訪日、及び橋本外交最高顧問（2000年2月）、深谷通産相（当時）（2000年5月）の「イ」国訪問等を通じ、日本・「イ」国関係を21世紀に向けて発展させていくとの認識が共有された。2000年8月の森総理「イ」国訪問の際には、21世紀において政治、安全保障、経済、文化、地球規模問題等広範な分野での多面的な対話と協力関係の確立をめざし、日本・「イ」国首脳間で「21世紀における日印グローバル・パートナーシップ」を構築することに合意した。

以下に「イ」国の基礎指標をまとめる。

基礎指標

一般事情	
面積	328万7,263km ² （「イ」国側資料：パキスタン、中華人民共和国との係争地を含む）
人口	10億2,702万人（2001年国勢調査） 人口増加率2.0%（1990～1998年平均）（世銀アトラス2000年）
首都	デリー（Delhi）
人種	インド・アーリヤ族、ドラビダ族、モンゴロイド族等
言語	連邦公用語はヒンディー語、ほかに憲法で公認されている州の言語が17
宗教	ヒンドゥー教徒82.7%、イスラム教徒11.2%、キリスト教徒2.6%、シク教徒1.9%、仏教徒0.7%、ジャイナ教徒0.5%
識字率	65.4%（2001年国勢調査）

(単位：米ドル)

経 済	
主要産業	農業、工業、鉱業
GNP	4,418億(1999年)(世銀アトラス2001年)
1人当たりGNP	440(1999年)(同上)
GDP成長率	4.4%(2000年度)('イ」国側資料)
消費者物価上昇率	3.8%(2000年度)('イ」国側資料)
主要貿易品目 (2000年)	輸出 宝石、衣料、綿糸・綿布、海産物、金属製品 輸入 原油・石油製品、宝石類、一般機械
主要貿易相手国 (2000年)	輸出 アメリカ合衆国、香港、アラブ首長国連邦、英国、ドイツ、日本 輸入 アメリカ合衆国、英国、ベルギー、スイス、日本、ドイツ
通貨	ルピー
為替レート	1ルピー = 約2.8円 1米ドル = 約45.5ルピー

出典：外務省ホームページ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/index.html>

3 - 2 ガンジス河の概要

3 - 2 - 1 ガンジス河の構成

ガンジス河の総延長は2,525kmであり、その流域は北方のヒマラヤ雪峰、南方の半島丘陵とVindhya山脈を境としており、その流域面積は「イ」国、ネパール、バングラデシュ、中華人民共和国4か国にまたがり、106万km²である。この流域面積のうち、86万1,404km²が「イ」国領内にあり、「イ」国の国土面積の26.2%に相当する。ガンジス河と支流の流域面積を表3 - 2 - 1に示す。

表3 - 2 - 1 ガンジス河と支流の流域面積（「イ」国内）

No.	河 川	流域面積 (km ²)	全流域面積 に対する割合 (%)
1	Yamuna	366,223	42.5
2	Son	71,259	8.3
3	Ghaghara	57,578	6.7
4	Ramganga	32,493	3.8
5	Gomati	30,437	3.5
6	Damodar	25,820	3
7	Tons	16,860	2
8	Kiul	16,580	1.9
9	Karmnasa and Adjoining Sreams	11,790	1.4
10	Kosi	11,000	1.3
11	Haldi	10,210	1.2
12	Burhi Gandak	10,150	1.2
13	Dwarka	8,850	1
14	Rupnarayan	8,530	1
15	Punpun	8,530	1
16	Gandak	7,620	0.9
17	Ajay	6,050	0.7
18	Other Streams	170,035	19.7
	Ganga	861,404	100

3 - 2 - 2 ガンジス河流域の社会・経済

(1) ガンジス河流域を構成する州の人口

ガンジス流域は8州を包含し、全面積は86万1,404km²である。各州の面積及び全流域面積に対する比率を表3 - 2 - 2に示す。

表3 - 2 - 2 ガンジス流域の州別配分

No.	州	面積 (km ²)	全流域面積 に対する比率 (%)
1	Uttar Pradesh	294,413	34.2
2	Madhya Pradesh	201,705	23.4
3	Bihar	144,410	16.7
4	Rajasthan	107,387	12.5
5	West Begal	72,010	8.4
6	Hryana	34,200	4.0
7	Himachal Pradesh	5,799	0.6
8	Delhi	1,485	0.2
	全ガンジス流域	861,404	100.0
	全インド	3,287,263	

ガンジス流域の総人口（2001年国勢調査結果）は4億8,600万人で、「イ」国の全人口の47.4%を占める。人口密度（km²当たり）は、最高がWest Bengal州（WB州）904人、最低がRajasthan165人で、かなりの差がある（表3 - 2 - 3参照）。ガンジス流域の主要都市が多く存在するUttar Pradesh州（UP州）、Bihar州は700～900人の範囲にあり、比較的過密である（「イ」国全土、324人）。1991～2001年の10年間の平均人口増加率は2.28%、村部、都市部の人口の比率はそれぞれ76.4%、23.6%である（表3 - 2 - 4参照）。

表3 - 2 - 3 2001年国勢調査による人口

No.	州	合計 (人)	男 (人)	女 (人)	密度 (/km ²)	年増加率 (%)
1	Uttar Pradesh	166,052,859	87,466,301	78,586,558	689	2.3
2	Madhya Pradesh	60,385,118	31,456,873	28,928,245	196	2.18
3	Bihar	82,878,796	43,153,964	39,724,832	880	2.5
4	Rajasthan	56,473,122	29,381,657	27,091,465	165	2.49
5	West Begal	80,221,171	41,487,694	38,733,477	904	1.64
6	Hryana	21,082,989	11,327,658	9,755,331	477	2.47
7	Himachal Pradesh	6,077,248	3,085,256	2,991,992	109	1.62
8	Delhi	13,782,976	7,570,890	6,212,086	9,294	3.81
	全ガンジス流域	486,954,279 (47.4%)	254,930,293	232,023,986	565	2.28
	全インド	1,027,015,247	531,277,078	495,738,169	324	1.93

出典：INDIAN ECONOMIC SURVEY 2001-2002

表3 - 2 - 4 2001年国勢調査による人口

No.	州	合計	農村部	都市部
1	Uttar Pradesh	166,052,859	131,540,230	34,512,629
2	Madhya Pradesh	60,385,118	44,282,528	16,102,590
3	Bihar	82,878,796	74,199,596	8,679,200
4	Rajasthan	56,473,122	43,267,678	13,205,444
5	West Bengal	80,221,171	57,734,690	22,486,481
6	Haryana	21,082,989	14,968,850	6,114,139
7	Himachal Pradesh	6,077,248	5,482,367	594,881
8	Delhi	13,782,976	963,215	12,819,761
	全ガンジス流域	486,954,279 (47.4%)	372,439,154 (76.4%)	114,515,125 (23.6%)
	全インド	1,027,015,247	741,660,293	285,354,954

出典：INDIAN ECONOMIC SURVEY 2001-2002

(2) ガンジス河の宗教的基盤

ガンジス河の支流、ヤムナ河の中流域に位置するMathuraは、クリシュナ神が生誕したヒンズー教の聖地である。ヒンズー教徒が80%を占める「イ」国にとって宗教的に重要な土地である。2001年は、12年に一度のヒンズー教の最大の祭典、クンプ・メーラーの年であった。この祭典は各聖地を順に巡るが、2001年はガンジス河中流域アラハバードで行われた。アラハバードは、ガンジスとヤムナの女神がそれぞれ支配する同名の2聖河の合流点である。ヒンズーの聖地は「イ」国に数えられないほど散在するが、そのなかで4大聖地のひとつがアラハバードである。祭典は1月5日から1か月間開催され、全国から計8,000万人の信者が集まったといわれている。この祭典のみならず、日常、信者たちの目的はガンジス河で、できればガンジス河とヤムナ河の合流点での沐浴を希求しているのである。特に、ヒンズー教徒は、聖なる河ガンジス河で沐浴すればすべての罪は洗い流され、また遺灰をこの河に流せば、業に満ちた輪廻転生から開放されると信じている。このように、ガンジス河の沐浴は「イ」国の支配的宗教、ヒンズー教にとって伝統的に欠かせない儀式及び習慣である。

ガンジス河の衛生的な水質条件を回復し、これを維持し、良い環境で沐浴をすることが、現在の宗教上の最も重要な課題である。ガンジス河の浄化は、1986年以来「イ」国の国家計画の下に実施されてきたが、環境的、経済的観点はもちろんのこと、この宗教的観点からも不可欠であるといえよう。

(3) 経済指標

ガンジス流域を構成する州の経済指標として、「純州生産」及び「1人当たりの純州生産」を表3 - 2 - 5に示す。1人当たりの純州生産(表3 - 2 - 6)は6,300ルピー(1万7,600

円、135米ドル) から3万5,705ルピー (10万円、760米ドル) の範囲、平均1万1,990ルピー (3万3,600円、260米ドル) である (総生産への概算: 260米ドル×1.3=340米ドル)。

表3 - 2 - 5 純州生産

(単位: 百万ルピー)

No.	州	1995 ~ 1996	1996 ~ 1997	1997 ~ 1998	1998 ~ 1999	1999 ~ 2000
1	Uttar Pradesh	1,023,410	1,226,430	1,303,700	1,497,120	1,646,300
2	Madhya Pradesh	566,310	651,660	705,460	790,520	863,850
3	Bihar	384,230	466,710	526,800	576,880	627,590
4	Rajasthan	418,240	511,660	570,640	649,800	666,450
5	West Begal	671,360	744,220	895,950	1,061,740	1,223,330
6	Hryana	256,720	308,710	333,710	378,520	416,270
7	Himachal Pradesh	57,190	65,340	74,320	86,890	99,710
8	Delhi	252,400	301,610	370,750	430,200	490,400
	全Ganga流域	3,629,860 (40.8%)	4,276,340 (43.4%)	4,781,330 (42.1%)	5,471,670 (41.8%)	6,033,900 (45.2%)
	全インド	8,905,520	9,860,150	11,357,420	13,103,790	13,352,850

出典: INDIAN ECONOMIC SURVEY 2001-2002

表3 - 2 - 6 1人当たり純州生産

(単位: 百万ルピー)

No.	州	1995 ~ 1996	1996 ~ 1997	1997 ~ 1998	1998 ~ 1999	1999 ~ 2000
1	Uttar Pradesh	6,596	7,743,	8,072	9,078	9,765
2	Madhya Pradesh	7,705	8,689	9,234	10,161	10,907
3	Bihar	4,155	4,965	5,507	5,923	6,328
4	Rajasthan	8,497	10,171	11,127	12,438	12,533
5	West Begal	9,068	9,886	11,724	13,696	15,569
6	Hryana	13,975	16,454	17,467	19,491	21,114
7	Himachal Pradesh	9,513	10,728	11,831	13,432	15,012
8	Delhi	22,376	25,025	29,391	32,635	35,705
	全Ganga流域					11,990

出典: INDIAN ECONOMIC SURVEY 2001-2002

3 - 2 - 3 ガンジス河川況

ガンジス河流域に流入する水の約60%は、ヒマラヤ地帯の高降雨強度によりヒマラヤ河川から流下、残り40%は半島河川流域の流出による。このように、水文的にヒマラヤ河川は半島河川と比較して、より大きい。ガンジス流域の気象は、年雨量の70%以上が集中する南西モンスーン期間の雨期(6月~9月)と夏期(3月~5月)・短冬期(12月~2月)の乾期に、明確に

区分される。代表的な観測所の流量の季節的变化を表3 - 2 - 7に示す。なお、詳細なガンジス河流量データは、S/Wについて「イ」国側と日本側が合意したことを受けて、C/P機関であるNational River Conservation Directorate (NRCD) より、Ministry of Water Resouce, Central Water Commissionに対して流量データを提供してもらい、正式な申請手続きが開始される予定である。よって、本格調査においては、この流量データを利用できることとなる。なお、流量観測点はそのデータ提供を受けるまで詳細は不明であるが、NRCDによればほとんどの主要都市では計測されているとのことであった。

また、ガンジス河の乾期の流況フローダイヤグラムは、図3 - 2 - 1から図3 - 2 - 2のとおりで、その河川勾配は表3 - 2 - 8のとおりである。

表3 - 2 - 7 ガンジス河流量の季節変化

Station	Distance from Source (km)	Elevation above Sea Level (m)	Mean Seasonal Flow					Mean Annual Flow
			Monsoon (Jun-Sep)	Post-Monsoon (Oct-Nov)	Winter (Dec-Feb) Dry Season		Summer (Mar-May)	
			(million m ³)	(million m ³)	(million m ³)	(m ³ /sec)	(million m ³)	
Rishikesh	250	350	21,531	1,912	1,305	41	2,150	856
Balawali	330	280	13,306	947	167	5	760	481
Garhmukresar	440	200	18,392	1,756	908	29	982	699
Fatehgarh	670	145	17,300	1,266	264	8	281	606
Kanpur	800	138	30,763	4,139	1,518	48	910	1,184
Allahabad	1,050	95	112,278	10,703	4,148	132	2,987	4,126
Mirzapar	1,170	90	97,142	9,362	4,529	144	3,362	3,627
Varanasi	1,295	80	112,206	11,244	4,213	134	2,793	4,105
Buxar	1,430	60	113,247	17,741	5,463	173	3,438	4,436
Patna	1,600	50	192,625	28,488	11,044	350	8,341	7,626
Azamabad	2,000	35	235,357	54,494	18,055	573	12,474	10,159
Baharampur	2,175	19	12,817	6,055	8,140	258	6,277	1,056
Nabadwip	2,285	12	18,666	7,763	7,910	251	7,107	1,314

出典：Central Water Commission

表3 - 2 - 8 ガンジス河の河床勾配

No.	区 間	地域区分	延 長 (km)	河床勾配
1	Soueece - Rishikesh	Mountanous	250	1/67
2	Rishukesh - Allahabad	Upper Plain	770	1/4,100
3	Allahabad - Farakka	Middle Plain	1.005	1/13,800
4	Farakka - Nabadwip	Deltaic Non-tidal Plain	230	1/23,000
5	Nabadwip - Outfall	Deltaic Tidal Plain	240	1/24,000

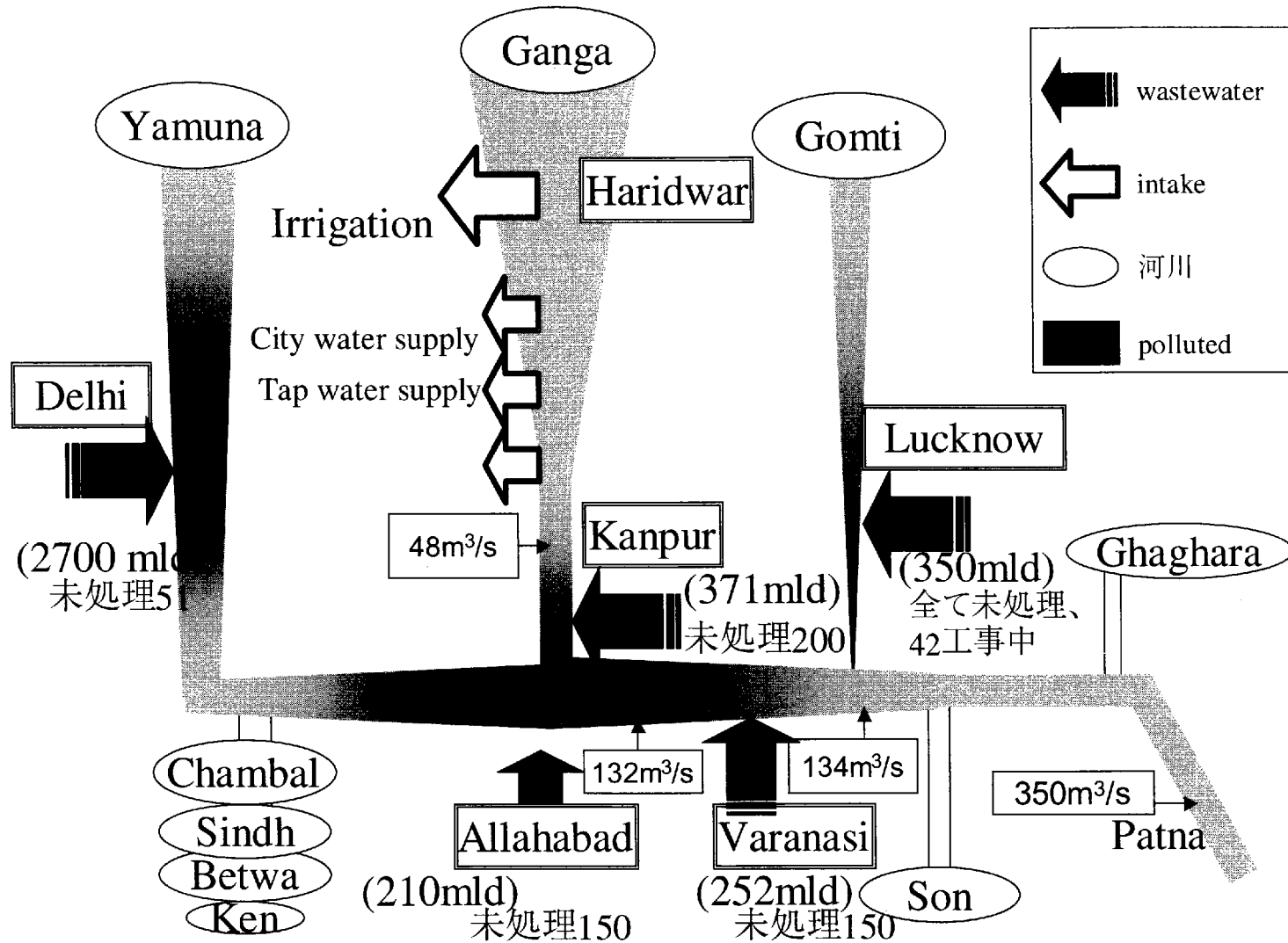


図3-2-1 ガンジス河の乾期の流量 (12月~2月の平均)

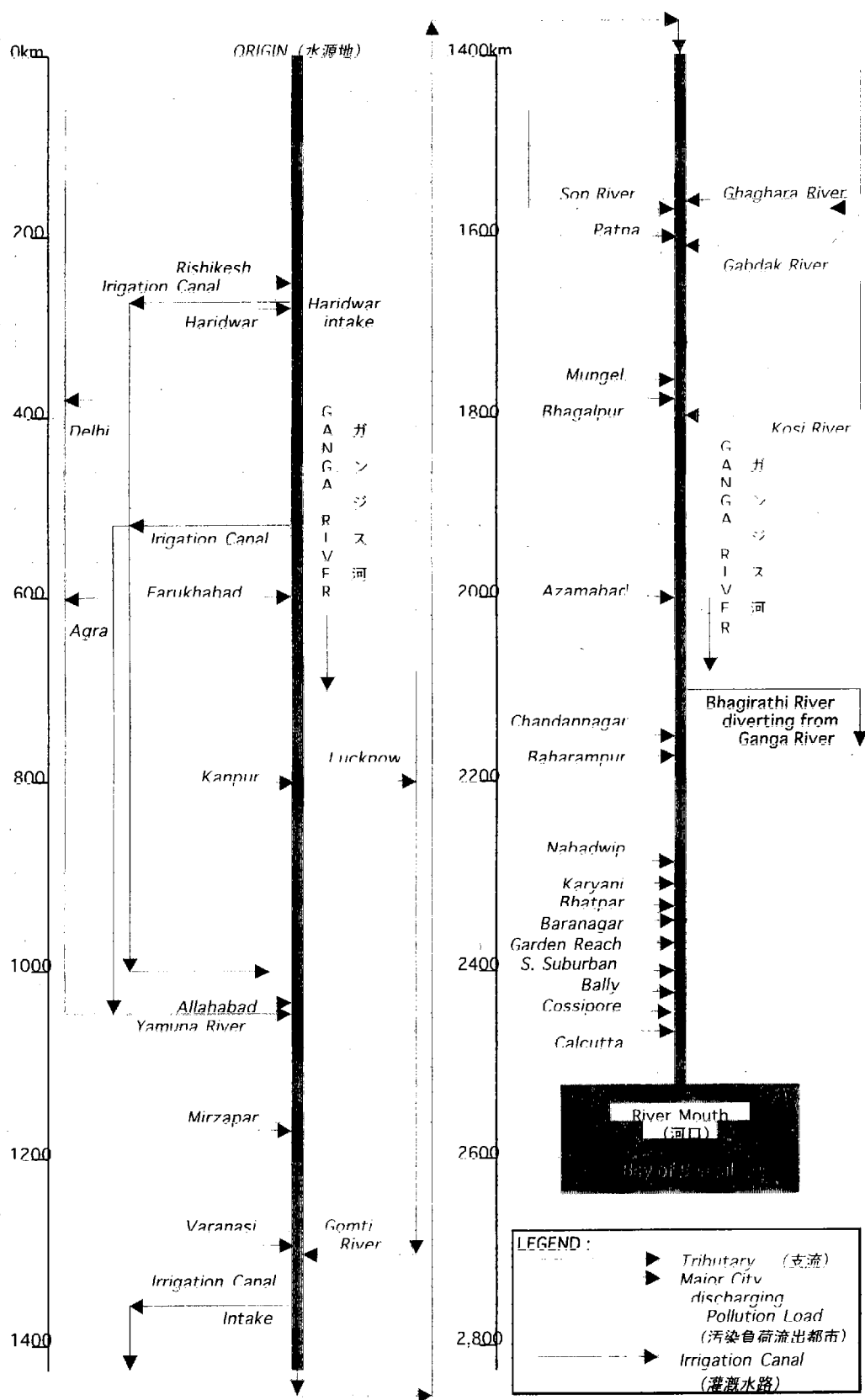


図 3-2-2 ガンジス河の現況流況フロー (12月～2月の平均)

3 - 2 - 4 地勢・土壌・気象

(1) 地勢・土壌

ガンジス流域は、構造的には下記のインド亜大陸の3地形から構成される。

- ・新生ヒマラヤ褶曲山岳（北部の600m以上）
- ・南部の古生中央インド高地～半島シールド（標高300～600m）
- ・Gangetic Trough（標高300m以下）

ガンジス流域の土壌は次の9種で構成され、その分布は広くバラエティーに富んでいる。

Mountain soils（最上流域の中国国境地域）

Sub-montane soils（Mountain soils隣接する南部）

Alluvial soils（Sub-montane soilsから南方へガンジス河に沿ったヤムナ河を境とするバングラデシュ国境まで至る地域。流域の約40%を占める。）

Red soils（ヤムナ下流域）

Red & yellow soils（ヤムナ流域南西端地域、ガンジス中下流域に点在）

Deep black soils（ヤムナ下流域南西部）

Medium black soils（ヤムナ下流域南西部）

Shallow black soils（ヤムナ下流域南西部に点在）

Laterite & lateritic soils（ガンジス中下流域南部地域）

(2) 気象

ガンジス流域での気象観測は、「イ」国気象庁（Indian Meteorological Department）により行われている。数十年の気温、雨量、蒸発、湿度、風などの気象観測記録がある。12月から2月が寒いシーズンであり、1月に最低気温を記録する（デリーでは5～7）。2月には徐々に上昇し、4月から6月が暑いシーズンであり、5月に最高気温を記録する（デリーでは41～43）。6月からモンスーンに入り、気温は下降する。モンスーンは9月から10月まで続く。

モンスーン・シーズンの総降雨量は年間降雨量の約80～90%である。11月から5月までの非モンスーン・シーズンの月降雨量は、デリーでは4～25mm記録している。

ガンジス流域の月別気象変化をデリーとアラハバードの2都市について表3-2-9に示す。なお、デリーはヤムナ河上流域、アラハバードはガンジス河とヤムナ河の合流点で、ガンジス河のほぼ中流域に位置する。

表 3 - 2 - 9 月別気象変化

Month	Mean Daily Air Temperature (C)		Rainfall (mm)	Evaporation (mm)	Mean Daily Air Temperature (C)		Rainfall (mm)	Evaporation (mm)
	Max.	Min.			Max.	Min.		
City Name	Delhi				Allahabad			
Jan	21.3	7.3	24.9	71.3	23.7	9.1	20.2	71.3
Feb	23.6	10.1	21.8	100.8	26.7	11.6	22.2	98.0
Mar	30.2	15.1	16.5	176.7	33.3	17.0	14.3	176.7
Apr	36.2	21.0	6.8	300.0	38.8	22.5	4.8	258.0
May	40.5	26.6	7.9	399.9	42.1	27.4	8.2	303.8
Jun	39.9	28.7	65.0	333.0	39.8	28.9	101.7	267.0
Jul	35.3	27.2	211.1	232.5	33.6	26.6	274.8	155.0
Aug	33.7	26.1	172.9	143.3	32.1	26.0	333.1	120.9
Sep	34.1	24.6	149.7	147.0	32.8	25.2	195.1	120.0
Oct	33.1	18.7	31.2	148.8	32.6	20.4	39.7	114.7
Nov	28.7	11.8	1.2	102.0	29.0	13.1	6.9	90.0
Dec	23.4	8.0	5.2	77.5	24.8	9.3	6.3	68.2
Annual			714.2	2,223.8			1,027.3	1,843.6

3 - 2 - 5 水 質

(1) 水質類型

ガンジス河では、水利用の現況により望ましい水質環境基準が表 3 - 2 - 10 のように設定されている。

表 3 - 2 - 10 ガンジス河の望ましい水質類型

Class	Use	Quality criteria (Selected parameters)	River segments falling on different classification zones
A	Drinking water source without conventional treatment but after disinfection only	BOD < 2 mg/L DO > 6 mg/L TCB < 50 MPN/100ml	Origin to Rishikesh (0 - 250 km)
B	Outdoor bathing	BOD < 3 mg/L DO > 5 mg/L TCB < 500 MPN/100ml	250 - 2450 km, Haridwar to Varanasi : 275 km to 1300 km
C	Drinking after conventional treatment	BOD < 3 mg/L DO > 4 mg/L TCB < 5000 MPN/100ml	-
D	Propagation of wildlife, fisheries	DO > 4 mg/L	Downstream of 2450 km

陸水表流水の国家クライテリアに従って、ガンジス河の主流は、クラスB（沐浴可能）に、またヤムナ河は、一般に処理されたあと、飲料水源として用いられているクラスCに設定されている。

「イ」国側によれば、本調査の対象4都市ではこの水質類型のクラスBを目標値として設定すべきであるとのことである。つまり、この4都市において沐浴が可能であるレベルに水質改善を行いたいとの意向である。また、日本側よりこの水質類型そのものが妥当なものか、再度検討を行う必要があるかとの問いについて、「イ」国側はこの水質類型については、NRCDが承認しているものであり、かつ全国レベルでこの水質類型を適用して河川水質について評価を行っているので、この水質類型に関する妥当性評価については必要ないとの意見であった。

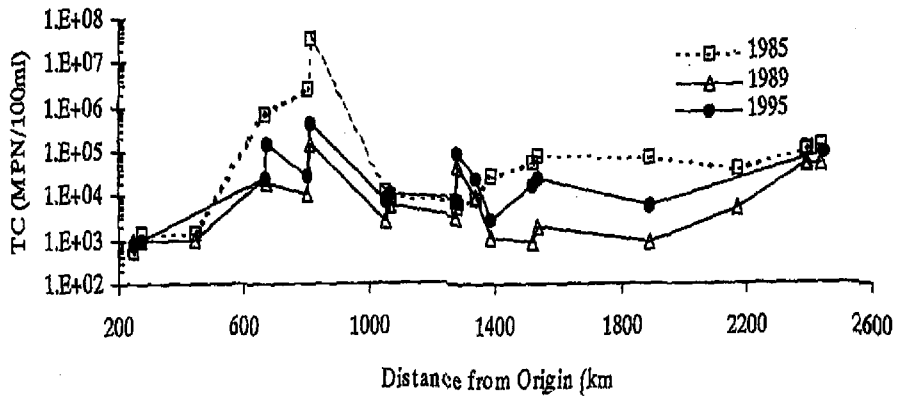
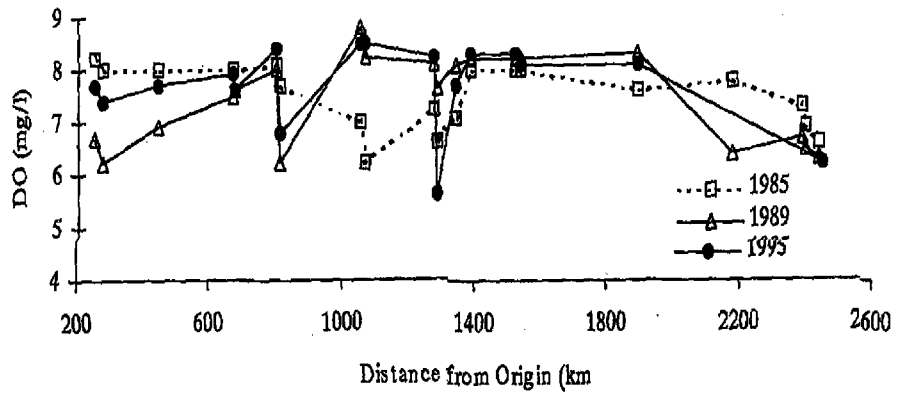
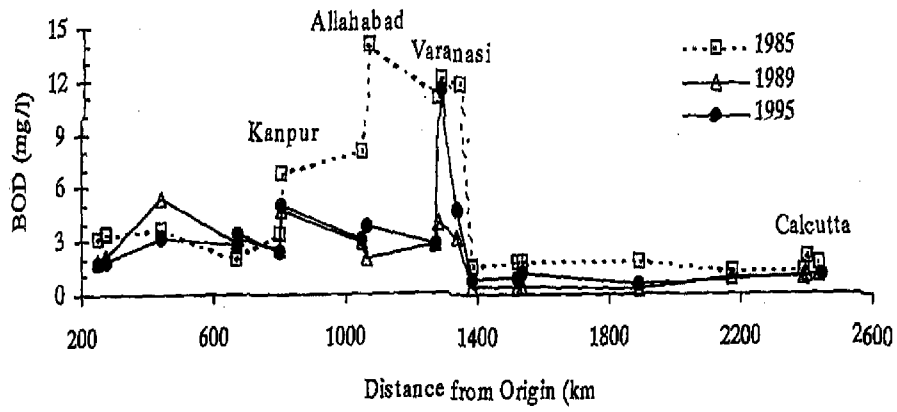
(2) ガンジス河の水質状況

“River Action Plans and their impact on water quality of the Ganges and Yamuna River in India (Journal of Environmental Management, Academic press, UK”, Mr.Sunil Kumar Karn及びDr.Hideo Harada)によれば、ガンジス河の水質状況は次のとおりである。

図3 - 2 - 3は、ガンジス河におけるBiochemical Oxygen Demand (BOD)、Dissolved Oxygen (DO)、大腸菌群の水質の流程変化及び経年変化を示している。都市部の上流部では水質は比較的低い値となっているが、都市部の下水を受けた下流部では著しく悪化している。BODは、Haridwarからバラナシの区間(275~1,300km)で望ましい基準3mg/Lより高く強汚染区間となっているが、それより下流部は許容基準内にある。

また、大腸菌群は、ガンジス河のすべての区間において沐浴の許容基準(500MPN/100ml)より高くなっているが(図3 - 2 - 4参照)、DOは、最小許容レベルの5mg/Lよりすべての地点において高くなっている。

図3 - 2 - 5は、主要都市のBODとDOの夏期の平均(3月~6月)の経年変化を表した図である。ガンジス河の汚染の動向は明らかで、すべての都市(Kannauj、カンプール、アラハバード及びバラナシ)は1993年まで減少傾向を示していたが、その後上昇している。しかし、カンプール地点のBODが、1990年突然上昇している理由は明確でない。最近、BODは上昇の傾向にあるにかかわらず、それに反しDOは微高している。傾向として、1985年、Ganga Action Plan- (GAP-) が着手される直前、1989年、GAPの実施後3年、そして、1995年最近状態と考えるとガンジス河の水質はGAP- の実施後3年を経過し、水質はかなり改善された。しかし、そのような減少傾向は止まり、1995年以降再び上昇する傾向にある。



出典：Karn S.K. and Harada H.; "River Action Plans and their Impact on Water Quality of the Ganges and Yamuna River in India"

図 3 - 2 - 3 ガンジス河の水質経年変化

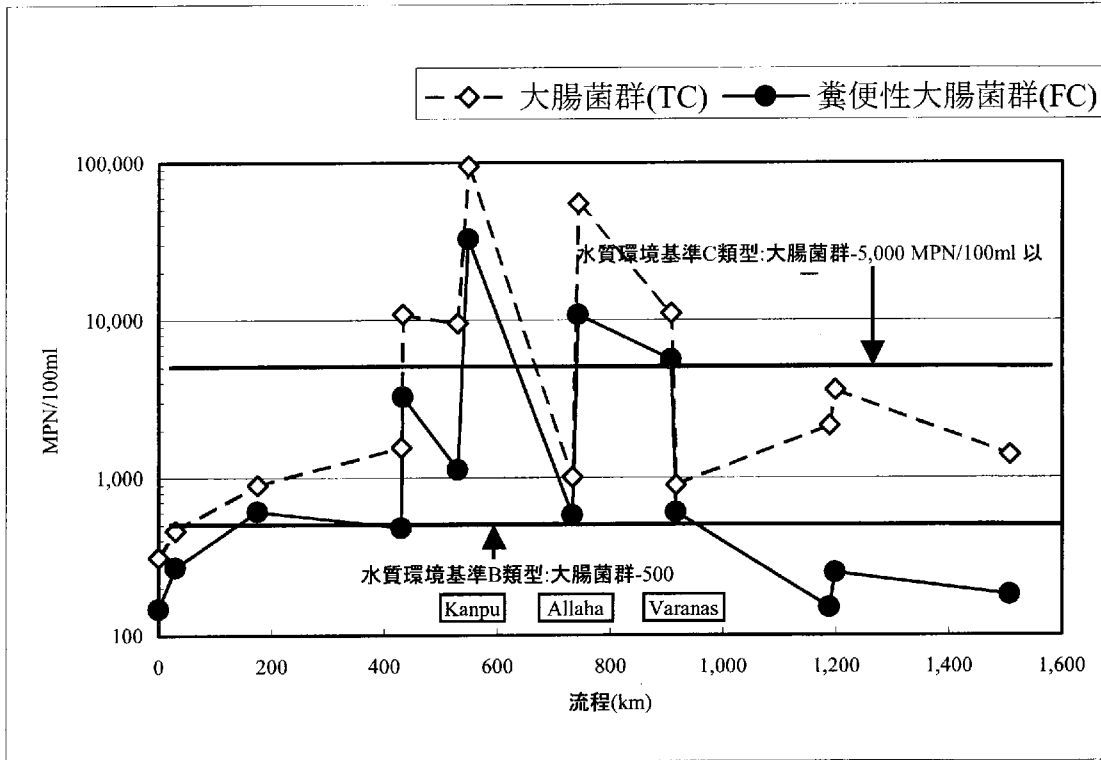


図 3-2-4 ガンジス河における大腸菌群の流程変化 (2001年 3月~6月)

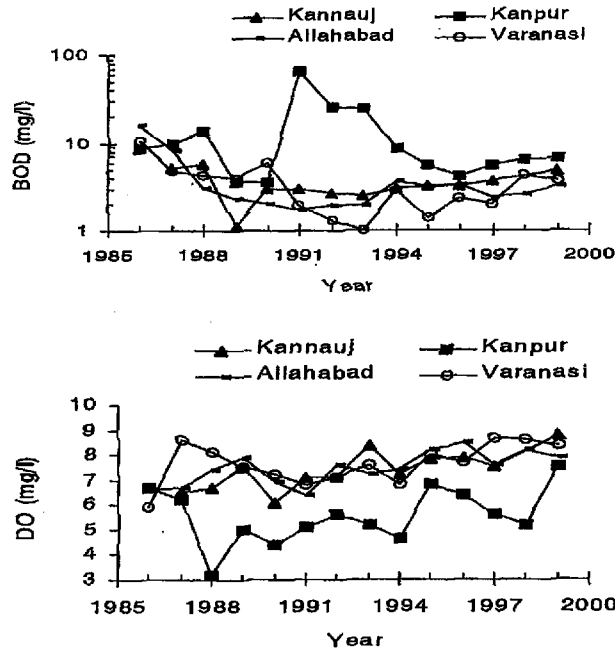


図 3-2-5 各都市の下流地点におけるガンジス河のBOD及びDOの夏期(3月~6月)の経年変化

(3) 汚染源の概況

1) 汚染源の分類

ガンジス河流域の汚染源を分類すると、ポイントソース負荷（降雨に影響されない負荷）とノンポイントソース負荷（降雨に影響される負荷）の2つに区分される。

ポイントソース負荷

- ・都市下水（家庭排水）
- ・産業廃水（工場排水）
- ・ポンプ場と下水道からの下水
- ・固形廃棄物処分場からの排水

ノンポイントソース負荷

- ・化学物質、肥料を運ぶ農地からの流出
- ・固形廃棄物投棄場及び排便区域からの流出
- ・火葬場からの灰・固形物及び家畜の死骸の投棄
- ・牛の水浴による流出
- ・集合沐浴
- ・花の献納
- ・市街地
- ・森林

2) 汚染源の地理的分布

1991年のセンサス人口を基に流域の人口分布状況を表示したのが図3 - 2 - 6である。GAP（1985）によれば、ガンジス河の点源負荷のうち、都市下水及び工場排水の負荷比は、75%：25%である。また、河川の沿岸に位置するクラス（10万人以上）の25都市から生ずる下水の割合は総廃水量の80%を占める。この状況からGAPでは汚染対策をこれらのクラス都市、25都市に絞って実施した。なお、この算定基礎は明らかでない。また、この比率のレビューは本格調査の課題である。

ガンジス河の沿岸には合計264の大規模工場（UP州：191、Bihar州：6、WB州：67）が存在し、ガンジス河を汚染しているといわれている。しかし、そのうちの68工場の占める割合は、ガンジス河に流入する工場排水量の80%を占める。カンプール及びCalcuttaの2つの都市には、68工場の3分の2が存在し、カンプールに21、Calcuttaに22、そして残りの州に25となっている。

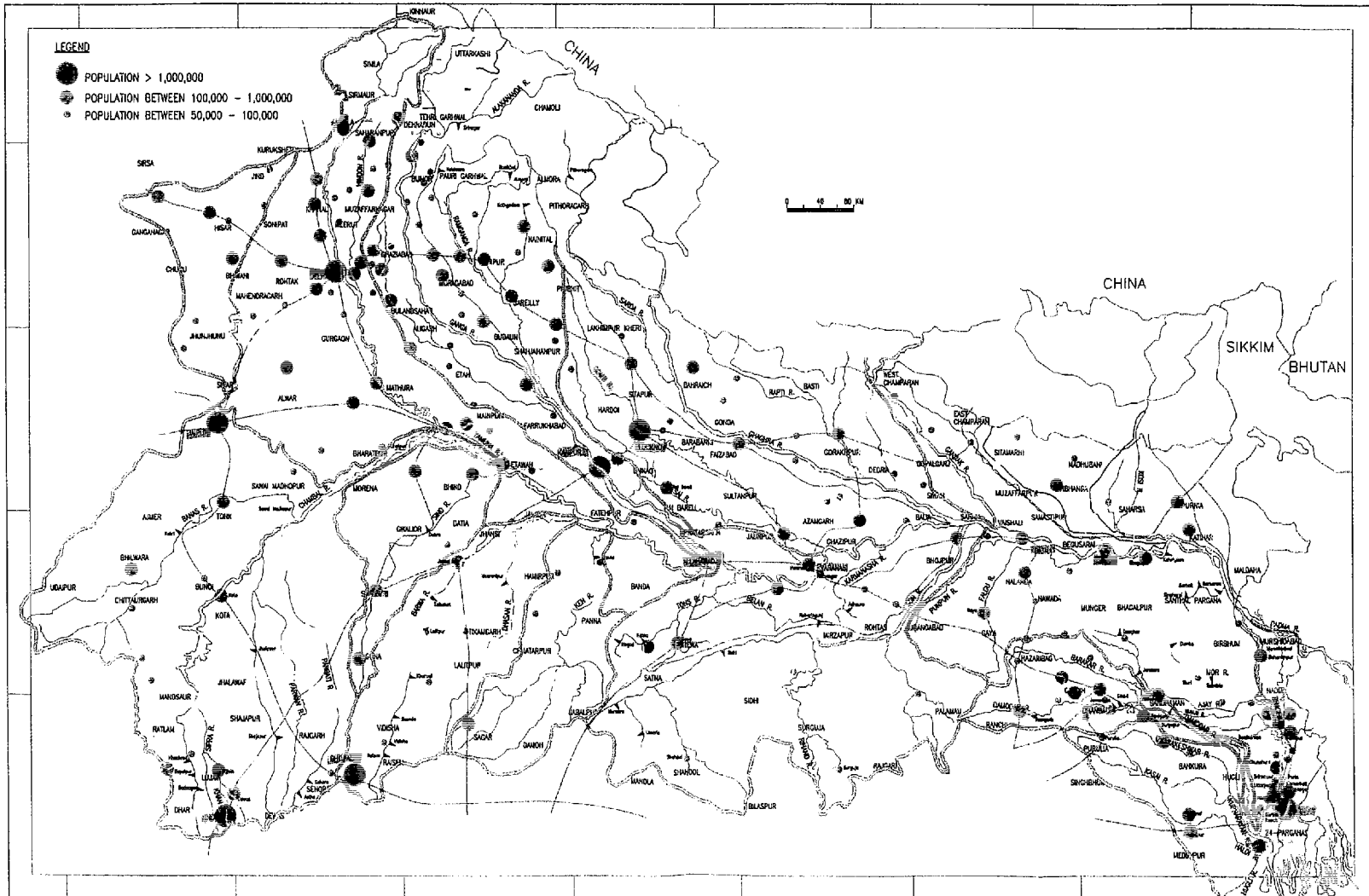


図3-2-6 ガンジス河流域における人口分布

3) 既存の下水量の推定値

Evaluation of Ganga Action Plan (1995) によれば、1985年の総下水量の推定値は1,340million litres per day (mld) (15.5m³/s) と報告されており、このうち、GAP- で処理された下水負荷は873mld (65%) (10.1m³/s)、GAP- (事業は進行中) で処理される下水量は467mld (35%) (5.4m³/s) とされている。しかしながら、1986年以来人口は増加しており、この下水負荷はその後も増加している。

4) 工場廃水対策

工場廃水対策は、1997年8月のCentral Action Planにより規制が強化された。Central Pollution Control Board (CPCB) 調査結果によれば、「イ」国全国の河川・湖へ排出している2,901大規模工場のうち、わずか841工場のみが廃水処理設備をもっているにすぎない。これは全体の30%に相当する。残り70%の工業が無処理のまま河川・湖へ放流している。無処理工場の57%が公団組織である。産業公害防止プログラム、Central Action Plan の実施により、ガンジス河に対しては廃水処理を必要とする工業を119指定した。

皮革工場廃水(クロムを含む)を混合処理しているカンプールのCommon Effluent Treatment Plant (オランダの援助のプラント)で、廃水の処理後処理水を灌漑用水として農業利用しているため、その安全性について農民・住民から苦情が出ている。オランダ政府(大使館)がその対策・改善を検討中であるが、いまだアクションはとられていない。なお、工場廃水負荷についての定量的資料が整理されておらず、工場廃水負荷の占める割合が下水負荷の25%を、現在でも占めるか否かについては再調査が必要と思われる。そして、工場排水についても都市下水負荷に準じるレベルで対策を検討すべきであると思われる。

NRCDによれば、カンプールには約200のなめし皮工場が存在しており、そのうち106工場が大中規模に分類される。これら大中規模工場のうちクロムリカバリープラントを備えている工場は約半数の50工場であり、残りの工場については、プラントを備えるよう行政指導を行っているところである。一方、小規模工場は約100か所となるが、これら小規模工場についてそれぞれにクロムリカバリープラントを設置することは、経済的に現実的でないために、現在これら小規模工場を対象とした共同クロムリカバリープラントの建設構想が、NRCD及びCPCBを中心に進められている。

5) ノンポイントソース負荷(「イ」国)の定義

「イ」国のノンポイントソースの定義について、他国と異なる点があるため詳述すると以下のとおりである。

化学物質、肥料を運ぶ農地からの流出

ガンジス流域は広範囲にわたって耕作されている。約54万km²の総耕作面積は総流域

面積(86万1,404km²)の63%に相当する。これらの農地から化学物質や肥料が流出する。

固形廃棄物投棄場及び排便区域からの流出

地方自治体指定、不法の廃棄物投棄場からの汚染水の流出は日常茶飯事である。公衆便所の不足、便所使用習慣の認識不足による地上への用便、河川直接への用便による汚染地区から流出する。

火葬場

宗教上の習慣からの河川沿いの火葬、固形物・灰の河川への投棄が行われている。火葬場の不備による半火葬死体の投棄がある。

水牛の水浴

「イ」国の水牛の数は世界の約60%を占めるといふ。ガンジス河沿いの水牛の群れの密度は高い。水牛は田畑耕作・運搬の動力、乳牛として飼育されている。また、牛は宗教上大切なものである。水牛の習性から水浴は欠かせない。これも汚染源のひとつとなる。

沐浴による汚染

河川と人間の日常生活の接点に沐浴がある。保健衛生意識の向上により、家庭の水道、井戸を水源として身体を洗う習慣に転換したためにかなり減少した。しかし、貧富の大きい「イ」国においては、保健衛生意識の低い貧困な人々はいまだ河川で沐浴、衣服の洗濯、用便をする習慣は消えていない。毎年開催される宗教(ヒンズー教)の祭典ではガンジス河における沐浴がある。

6) 水質汚染による健康被害

“A Cost-Benefit Analysis of the Ganga Action, July 2000, Oxford”は、ガンガ河沿岸地域の病気として、腸チフス、劇症下痢、伝染性肝炎(A型、B型)、結膜炎、疥癬、小児マヒなどを報告している。これらの病気により死亡率を高めている。

世界銀行・WHOの調査報告(1993年)によれば、「イ」国における伝染病の21%が水を媒介する病気である。これらの病気により、5歳以下の乳幼児は年間150万人が死亡している。これを人口の比率によりに換算すると、ガンジス流域では年間約70万人(45%)乳幼児が死亡していることになる。

National Environmental Engineering Research Institute (EERI) 及びAll India Institute of Hygiene & Public Health (AIH&PH) によって、Impact Assessment of Ganga Action Plan on Health (1998) が取りまとめられている。この調査では、バラナシ(UP)及びNabadwip(WB)の2つの都市を対象に健康被害調査を行っている。

この調査結果によれば、GAP- 完成後、バラナシ付近の水質は、BOD(1~4 mg/L)、DO(6.5~9.0 mg/L)と改善されているものの、しばしば、排水路から排出される下水

によってBODは6 mg/L以上、DOは6 mg/L以下の汚濁状況が見られる。また、重金属のカドミウムや鉛は、飲料水基準（IS：10500～1083）を下回っているもののクロムは上回っている。また、大腸菌群は、若干改善されているもののほとんど改善されていない。大腸菌群は、実施以後も水浴可能レベルを大きく上回っている。この結果は当然健康上影響が出ていると報告している。

本報告では、病院と市役所の資料（1985～1998年）により、水生疾患の発生率は減少する傾向は見られるものの、いくつかの水触による疾患の発生率は増加する傾向にある。また、人口の5～10%の抽出によるサンプリング調査（サンプル数は、バラナシが2,840、Nabadwipが2,139）からも、GAP- 実施後バラナシのコレラの発生率（22.1～16.7%）は減少傾向にあるものの、その他の水生疾患は増える傾向にある。一方、Nabadwipのコレラの発生率（10.9～18.6%）は増加する傾向にある。また、両都市とも河川水の利用者と非利用者を比べた場合、利用者の方のその割合が高く、特にバラナシは顕著である。なお、この2つの町の傾向の違いは、実施後、バラナシの場合は飲料水の主な水源が給水管に切り換えられたが、Nabadwipの場合はいまだに飲料水源がハンドポンプ等で改善されていないことによるものと思われる。しかし相変わらず、ガンジス河の水を利用している都市住民の水生による疾患率が高いこと示していると報告している。結論として、GAP- の効果はバラナシでは若干見られたものの、Nabadwip市では見られなかったとしている。また提言として、バラナシは下水処理場建設後、コレラ疾患や皮膚疾患は著しく減少しているものの、寄生虫及び原虫による疾患の発生率はまだ高い。この主な原因は、河川水の汚染レベルが沐浴に関して安全なレベルに回復していないことによるものであり、下水処理施設の適正な維持管理、及び下水処理施設の改善（ポンドの導入）を必要としているとしている。

3 - 2 - 6 水利用等

2,525kmに及ぶガンジス河並びに支流沿いには、29クラス 都市（人口10万人以上）、23クラス 2都市（人口5万～10万人）及び48町が存在し、河川水を上水道の水源としている。また、水源としては地下水にも依存している。最近の著しい河川水質汚染は、上水にかかるコストの上昇をもたらしている。

表3 - 2 - 11に示すとおり、ガンジス河流域における年間総水供給量（消費）量のうち、灌漑用が支配的であることが分かる。年間総給水量は年間ガンジス河流出量の約30%に相当する。

表3 - 2 - 11 ガンジス河流域における年間水供給（消費）量・流出量

（単位：百万m³）

No.	州	灌 溉	一 般	工業・その他	合 計
1	Uttar Pradesh	74,907	1,692	3,042	79,641
2	Madhya Pradesh	6,898	296	69	7263
3	Bihar	21,625	793	289	22,707
4	Rajasthan	10,465	187	51	10,703
5	West Begal	11,267	680	459	12,406
6	Hryana	8,706	56	63	8,825
7	Himachal Pradesh	135	6	1	142
8	Delhi	481	443	26	950
	全Ganga流域	134,484 (94.28%)	4,153 (2.91%)	4,000 (2.80%)	142,637 (100.%)
	Ganga流出量				468,700

ガンジス流域は広範囲にわたって耕作されている。約54万km²の総耕作面積は、総流域面積（86万1,404km²）の63%に相当する。残り面積のうち約12%は森林地、約14%（19万km²）は既に住宅、工業等に使用されている。乱伐採による森林地の減少は森林生態系を究極な状態に陥れ、その管理の適正が迫られている。国家森林ポリシーは、総土地3分の1の森林地が理想的な土地利用環境と掲げているが、この比率を既にかなり下回っている。

漁業はガンジス河岸の住民にとって、重要な資源のひとつである。1995年の漁獲量は約400tと見積もられた。KanpurからFarakka間、FarakkaからDiamond Harbour間が顕著な漁業区である。漁業に対してはガンジス河の水質汚染による影響が発生しているとの報告がある。

3 - 3 河川環境管理の実施体制

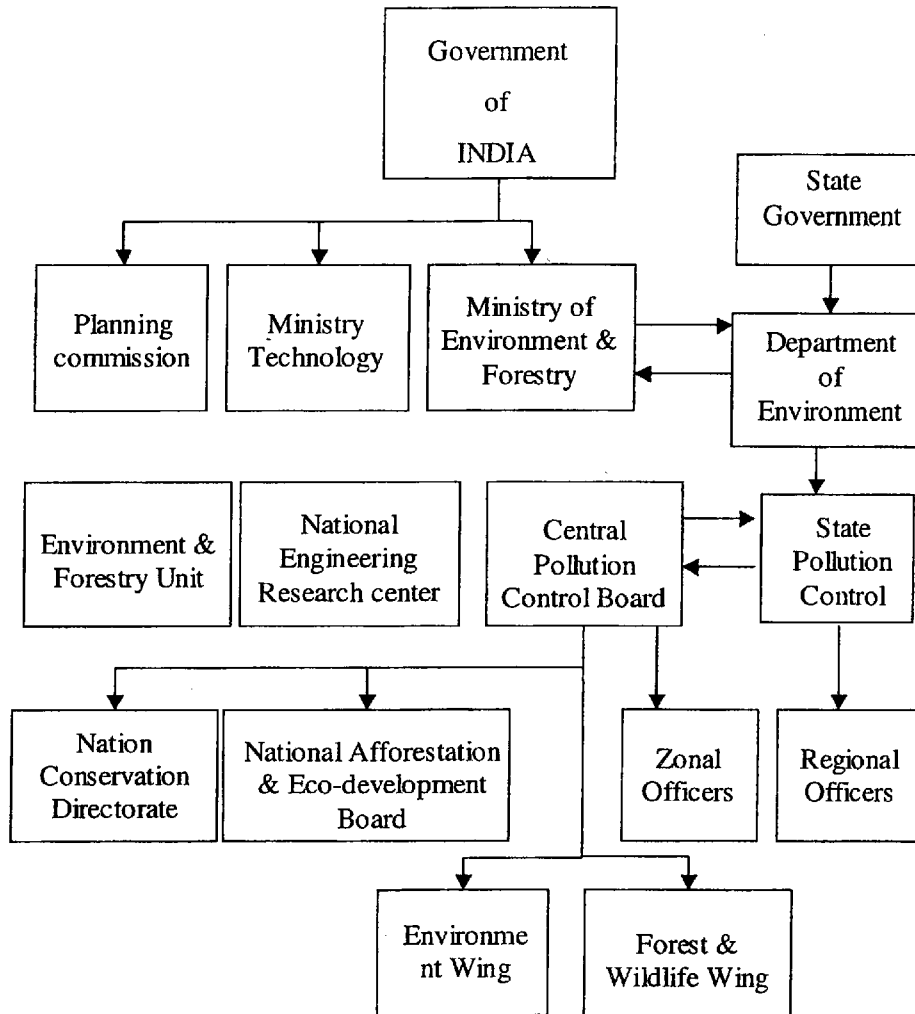
3 - 3 - 1 「イ」国側の管理体制

環境事業に関連する中央政府の機関は計画委員会（Planning Commission：PC）、科学技術省（Ministry of Science and Technology：MOST）、環境森林省（MoEF）であり、このうち、環境に関連する統括機関はMoEFである。環境事業の実務は、州政府が実施し、州政府の関連機関が実施機関となる。

MoEFの中央公害管理庁CPCBは、水・大気公害の評価・モニタリング・管理を管理する組織である。CPCBは、“Water (Prevention and Control of Pollution) Act 1974”、“Water (Prevention and Control of Pollution) Cess Act 1977, amended in 1992”及び“The Air (Prevention and Control of Pollution) Act 1981”の施行の実施権限をもち、大気・水公害、騒音に関するすべての事項について、“Environment (Protection) Act 1986”を施行して中央政府にアドバイスをし、技術サービスする役割を担う。

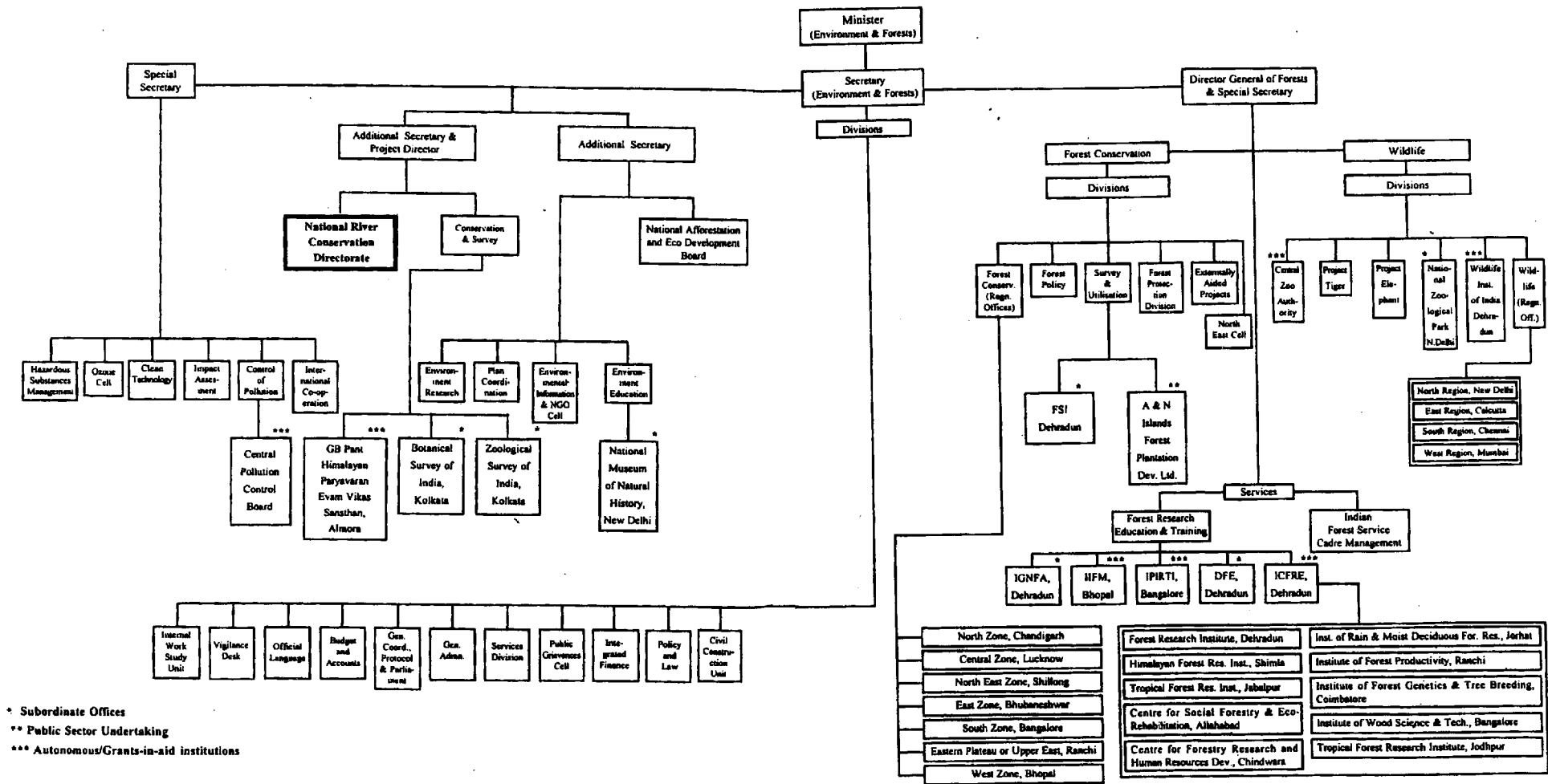
MoEFのNRCDは、環境を含む河川保全に関し、計画、実行、モニタリング、評価、管理する機関である。GAP及びYAPの監督機関である。本予備調査はNRCDがC/Pとして実施された。

なお、「イ」国の環境セクター、MoEF、NRCD及びCPCBの組織を図3-3-1から3-3-4のとおりである。



出典：Teri Energy Date Directory & Year Book 2000-2001

図3-3-1 環境セクター組織図



- * Subordinate Offices
- ** Public Sector Undertaking
- *** Autonomous/Grants-in-aid institutions

图 3 - 3 - 2 MoEF 组织图

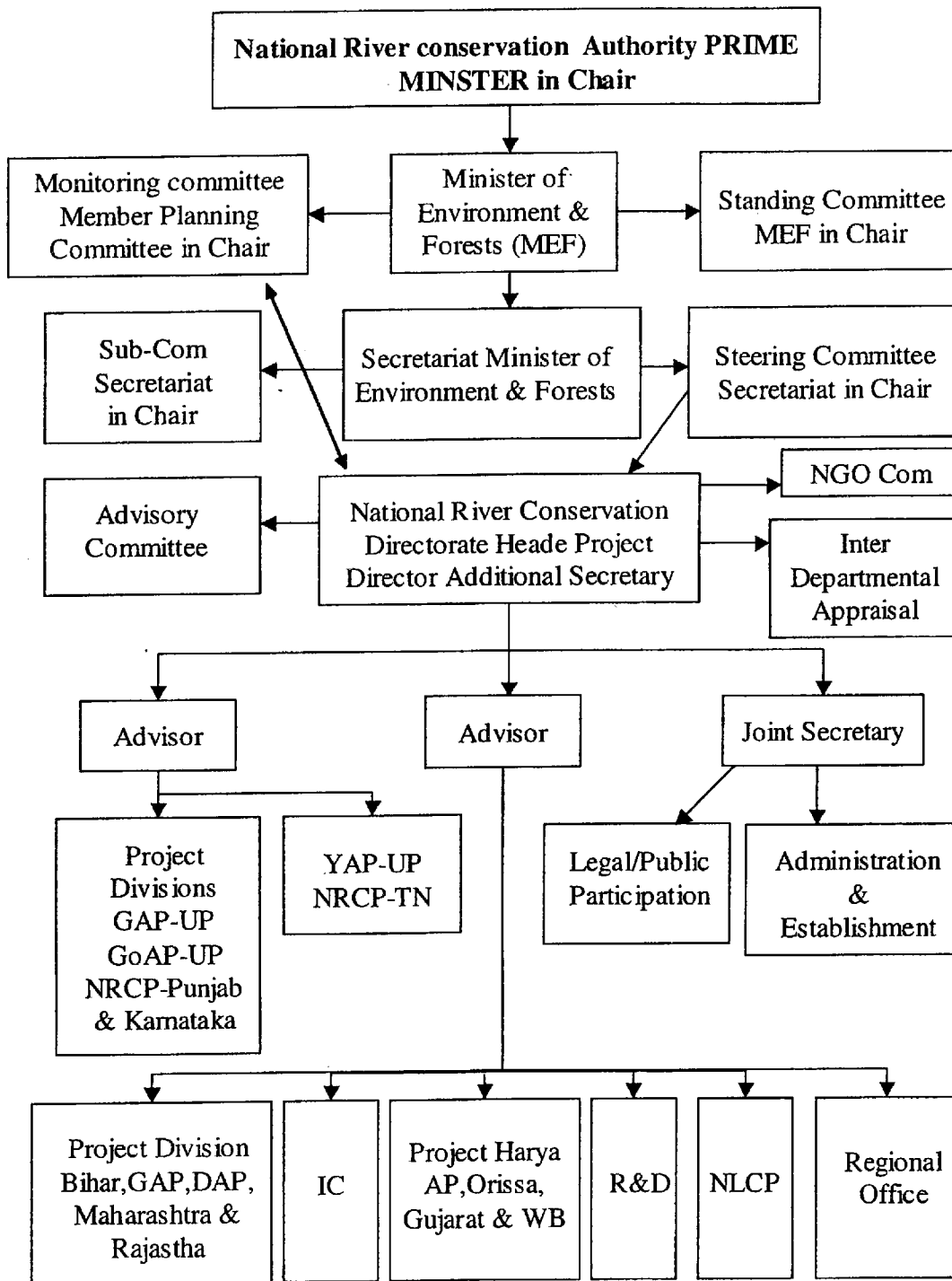


图 3 - 3 - 3 NRCD組織図

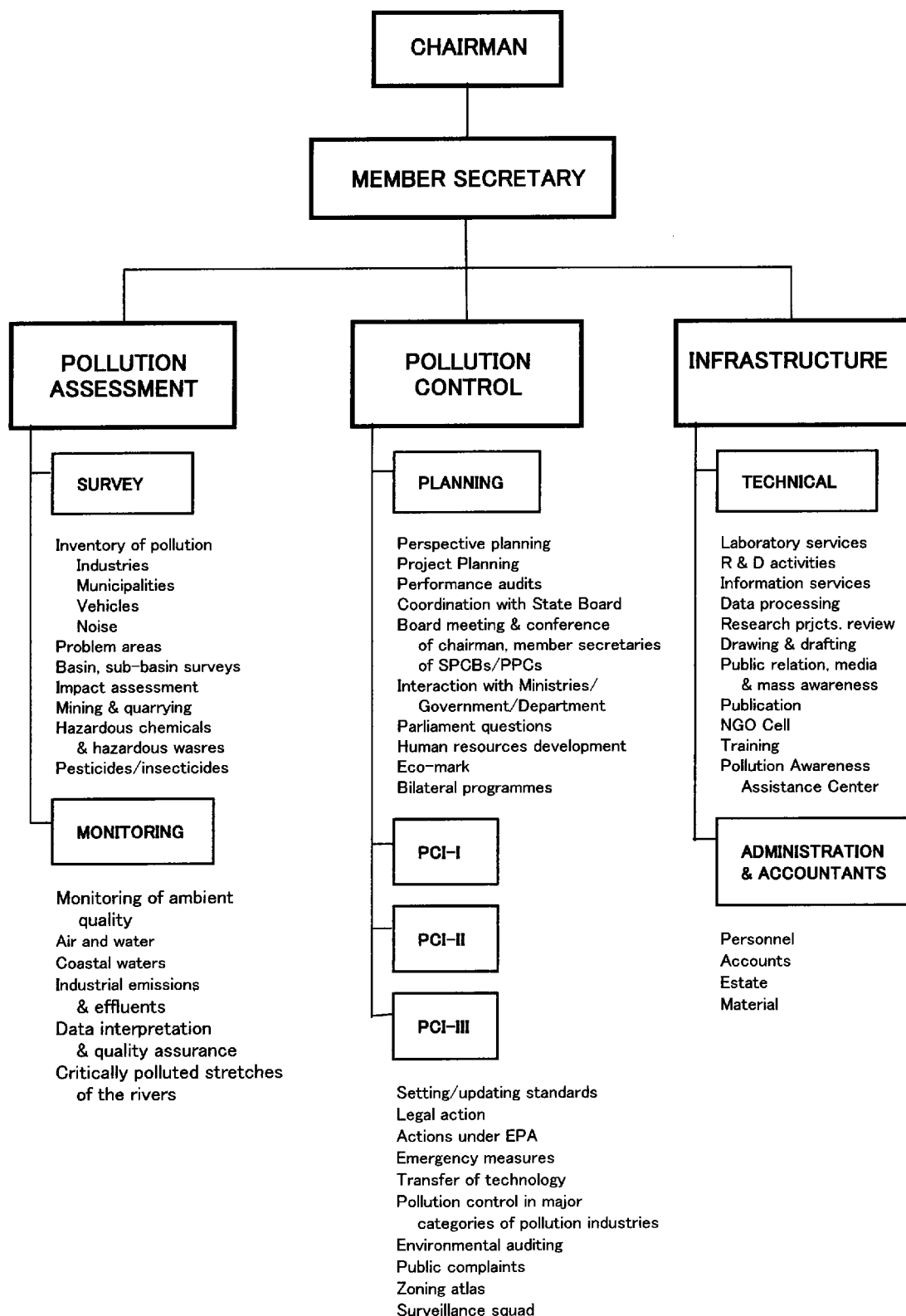


图 3 - 3 - 4 CPCB組織図

3 - 3 - 2 政府機関の管理能力

前項に述べられた管理組織については、特にコメントは出されていないが、“国家河川保全計画（National River Conservation Plan）を実施するために、次の組織について政府は勧告を出している。その内容は、GAP及び“National River Conservation Plan”のプログラムを効率的かつ効果的に、完成時期の目標を達成するためには、“NRCD”の組織、機能の強化が必須であり、マンパワーの質向上、外部からの専門家のパートタイム導入などの方策を含め、検討するべきとのことである。

下水道の関連施設・設備が実施されたあとでも、維持管理が適正に行われなければ、施設・設備は効果を発揮できない。これを回避するためには、維持管理に必要な予算を確保することが必須である。しかし、予算等が確保できず、維持管理が満足に行われていない地方自治体は多い。このような地方自治体の財政基盤・運転維持管理能力の不足に対して、中央政府は州政府に対して、環境分野に最優先度を与え、中央政府が負担している設備資産額（GAPの）の5～6％に相当する必要な維持管理費を確保することを強く勧告している。また、処理場の機能の安定には、安定した電力供給は必須条件であるので、中央政府は一般用電力線と分離して、環境設備（浄水プラントなど）へ専用電力線を配線する方策を講じることを州政府に勧告している。なお、この費用は州政府負担することを義務づけている。

3 - 3 - 3 CPCB

National River Conservation Planの目的及び目標を効果的、効果的、持続的に実施するには、国民の環境意識の向上、パブリック・パーティシペーションは不可欠である。環境面問題・課題は社会、文化、習慣が基礎・基本となっており、まさに国民の環境意識の向上が必要である。以下、CPCBが実施している住民の環境意識向上に係る活動について紹介する。

(1) CPCBは、次の項目についてNGOとの連携を確立している。

- 1) 公害規制活動に関連した活動に対して必要に応じたNGOの動員
- 2) “State Pollution Control Boards/Zonal Offices”の指導の下にNGOネットワークの確立
- 3) 施設・設備・機器を提供してのNGOのトレーニング
- 4) 集団意識プログラム・公害規制活動のNGOを通じての組織化

(2) CPCBは刊行物を発行し、広報に努めている。CPCBは公害・その効果的防止、規制、排除の対策に関連する科学、技術、統計報告書を収集、編集、発行して、情報の開示を行い、広い広報活動を実施している。

(3) 環境にかかわる質問に対して対応サービス (Query Response Service) を実施している。

CPCBは、Distribution Information Center (DIC) 及びEnvironmental Information System (ENVIS) とパートナー・ネットワークを設立し、大気汚染、水汚染、騒音及び固形有害廃棄物の指導を支援するため学校、大学、NGO、コンサルタント、技術院及び政府機関から質問を受け、電話、FAX、E-mailを通じて回答するサービスを実施している。

3-3-4 Uttar Pradesh Jal Nigam (UPJN)

州レベルの組織として、下水道整備に係る計画、設計、工事は、UPJNが管掌している。州の組織として位置づけられてはいるが、独立した公社経営となっている。UPJNは、後述する市レベルのNagar Nigam (NN)及びJal Sansthan (JS)とともに、州のUrban Development Departmentの下部組織のひとつである。

図3-3-5にUPJNの組織図を示す。

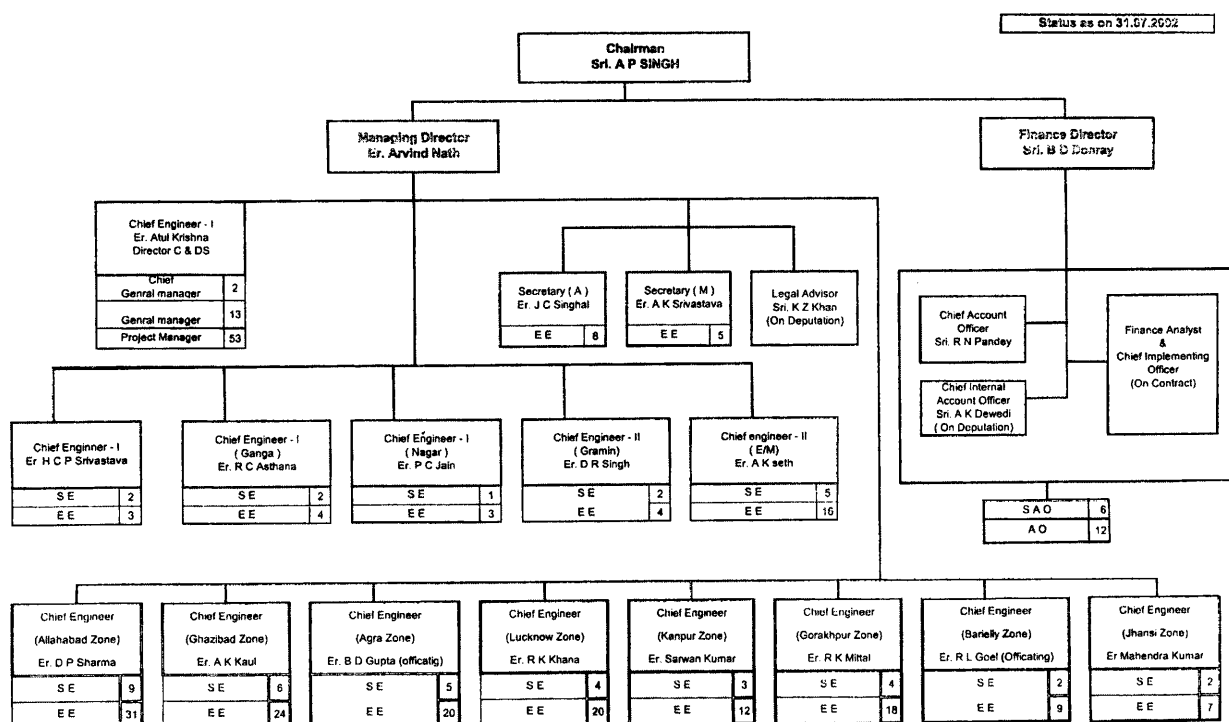


図3-3-5 UPJN組織図

憲法の改正により、UPJNが計画・設計・施行を行った施設は、後述する市のNN及びJSに移管され、NN、JSが料金徴収を行い運転・維持管理を行うこととなっている。しかし、NN及びJSの組織上の問題、財務上の問題、技術者が不在等の問題があり、実際はUPJNが施設建設後も引き続き施設の運転・維持管理を行っている状況である。

UPJNの本部はUP州の州都であるラクナウにあり、研修センター (宿泊施設及び講義室を装

備)も擁している。技術者総数は約3,000名にのぼっている。また、UPJNバラナシ、あるいはUPJNカンプールというように、各都市にその出先の事務所があり、ここが各地における施設の運転・維持管理を行っている。

3 - 3 - 5 NN及びJS

NN及びJSはそれぞれ市レベルの組織である。NNは主に下水処理場及びポンプ場等の主幹設備の運転・維持管理を行う組織である。また下水以外にも、ごみ処理等の市の基本インフラ全般についてその運転・維持管理の責任機関である。JSは主に対象市の上水道施設の運転・維持管理を行っているが、下水道管渠の清掃等、下水に関しても運転・維持管理の一部を担っている。各都市のNN及びJSについては、後述の各都市の概要の部分で述べることとする。

また、NN及びJSが完成施設の運転・維持管理の管掌機関ではあるが、現実的には施設完成後も引き続きUPJNが運転・維持管理を行っている。これは、財務上並びに技術者等の不足、組織の能力等が原因となり、移管が円滑に行われていない。

3 - 4 GAPの概要

3 - 4 - 1 GAP-

(1) GAPの概要

GAPは、下水 - 産業廃水負荷の比率が下水負荷 (75%)、産業廃水負荷 (25%) の推定を基礎に、都市下水に焦点を当て、総下水負荷の80%を占める右岸に位置するクラス の都市、25都市の下水等を対象に対策を実施したものである。事業内容はポイントソース対策のための下水道及び下水処理場の建設が主なものである。

1) 1985年の総下水量 : 1,340MLD

2) GAP- で処理された下水負荷 : 873MLD (65%)

3) GAP- (事業は進行中) で処理される下水量 : 467MLD (35%)

今後、計画に用いる下水量は1985年に算定された下水量を人口の増加を勘案し、修正する必要がある。したがって、GAP- では処理すべき下水量は936MLDとしている。

4) インド全人口 : 1985年 7億6,000万人、2001年10億2,700万人

増加率 $1,027 \div 760 = 1.35\%$

5) 2001年調整総下水量 : $1,340 \times 1.35 = 1,809$ MLD (「イ」全国人口の増加率から推定)

6) GAP- で処理された下水量 : 873MLD (48%)

7) GAP- で処理されるべき下水量 : 936MLD (52%)

人口増加により下水処理率が結果的に低下したことになる。ガンジス河の汚染を改善するには、人口増加 (年増加率) はなお進行しており、GAP- の抜本的、加速的進捗が

必要である。しかし、事業費の財源措置は中央政府、州政府の財政状況を考慮すると困難を極めることが予想される。

(2) GAP- によるガンジス河浄化のための事業内容

GAP- 及びGAP Support Programでは、1985年センサスに基づき流域の人口10万人以上（クラス ）の都市、25都市に下水対策に関連した事業が、2000年4月まで実施されてきた（表3 - 4 - 1参照）。しかし、GAPはDepartment for International Development（DFID）のプロジェクト評価結果をもってフェーズ で打ち切られている。なお、その事業のなかで建設された下水処理施設は合計35である（表3 - 4 - 2参照）。

表3 - 4 - 1 GAP- による実施事業

	Type of Scheme	Uttar Pradesh		Bihar		West Bengal		Total	
		計画	実施	計画	実施	計画	実施	計画	実施
1	Sewage Interception & Diversion	40	40	17	17	31	31	88	88
2	Sewerage Treatment Plants	13	13	5	7	14	15	32	35
3	Low Cost Sanitation	14	14	7	7	22	22	43	43
4	Electric Crematoria	3	3	8	8	17	17	28	28
5	River Front Development	8	8	3	3	24	24	35	35
6	Other Schemes	28	28	3	3	1	1	32	32
	Total	106	106	43	45	109	110	258	261

主な事業は、261のスキームからなり、

- 1) 下水道：88
- 2) 下水処理場：35
- 3) 低コスト便所：43
- 4) 電気火葬場：28
- 5) リバーフロント開発：35
- 6) その他開発：32

である。

表3-4-2 GAP-Iにより建設された35か所の下水処理施設

S.	No.	Location	Capacity (mld)		Date of comm.	Schedules Date of comm.	
			Old	New			
UTTAR PRADESH							
	1	Kankhal, Hardwar	-	18	ASP	30.03.1996	
	2	Swargashram-Rishikesh	-	0.33	RBRC	31.03.1991	
	3	Lakkar ghat, Rishikesh	-	6	OP	30.06.1990	
	4	Farukhabad	-	3.96	OP	31.03.1993	
	5	Kanpur	-	36	UASB	30.04.1996	
	6	Chorme Recovery Pilot Plant, Kanpur	-	0.0045		15.01.1989	
	7	Kanpur	-	130	ASP	1997	
	8	Kanpur	-	5	UASB	30.04.1996	
	9	Allahabad	-	60	ASP	31.03.1999	
	10	Mirzapur	-	14	UASB	31.12.1993	
	11	Varanasi, BHU	1.8	ASP	8	ASP	31.01.1990
	12	Varanasi, Dinapur	-	80	ASP	31.12.1993	
	13	Varanasi, SPT, DLW	-	12	ASP	31.01.1989	
	TOTAL U. P.		1.8	373.2945	=	375.0945	
BIHAR							
	14	Chapra	-	2	OP	31.12.1999	
	15	Patna, Eastern Zone	-	4	OP	30.09.2002	
	16	Patna-Saidpur	28	ASP	17	ASP	31.12.1999
	17	Patna-Beur	20	ASP	15	ASP	31.12.1993
	18	Patna-Sourhern Zone	-	25	AL	30.06.1994	
	19	Munger	-	13.5	AL	30.09.2002	
	20	Bhagalpur	-	11	AL	30.06.1994	
	TOTAL: BIHAR		48	87.5	=	135.5	
WEST BENGAL							
	21	Chandannagar	4.54	OP	18.16	TF	31.01.1993
	22	Behrampore	-		4	OP	31.03.1993
	23	Nabadwip	-		4	OP	31.03.1993
	24	Kalyani	11	TF	6	OP	31.03.1992
	25	Bhatpara Gr. E	-		10	OP	31.03.1995
	26	Bhatpara Gr. B	8.5	ASP	10	ASP	31.03.1994
			4.5	ASP	-		
	27	Titagarh	4.5	OP	14	OP	31.03.1993
			4.5	ASP	-		
	28	Panibati	-		12	OP	31.12.1993
	29	Baranagar-Kamarhati	-		40	TF	31.03.1994
	30	Garden Reach	-		47	ASP	31.12.1996
	31	South Suburban (E)	-		30	OP	30.09.2002
	32	Howrah	45	TF	-		31.12.1991
	33	Serampore	18.9	TF	-		31.03.1993
	34	Bally	-		30	OP	31.10.1994
	35	Cossipore-Chitpur	-		45	ASP	1997
	TOTAL W. B.		101.44		270.16	=	371.6
GRAND TOTAL 151			730.9545	=	882.1945 say 882 mld		

Note : UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanket

ASP - Activated sludge Process, OP - Oxidation Pond, TF - trickling Filter

RBRC - Rotating Biological Rope Contractor, AL - Aerated Lagoon.

なお、GAPの対象都市は25クラス I 都市（人口10万人以上）は、UP州：6、Bihar州：4、WB州：15である。

(3) GAPの事業費の実績・予算措置

2001年までにGAP-I、YAPを完成した。事業費・運転維持費の実績を表3-4-3に示す。

表 3 - 4 - 3 GAP- の事業

	州	コスト (million Rs.)	割合 (%)
事業費	Uttar Pradesh	1,848.40	16.8
	Bihar	532.9	4.9
	West Bengal	1,818.60	16.6
	Yamuna Action Plan, Phase-I	6,347.50	57.8
	計	10,547.40	
運転維持費(O&M Cost)		253	2.3
技術費(ESTT.)		167.5	1.6
合計	(307億円相当)	10,967.90	100

上記事業費の外内貨内訳は表 3 - 4 - 4 のとおりである。

表 3 - 4 - 4 GAPの資金源 (外貨内訳)

資金源	Rs. million	億円
World Bank (Loan)	330.4	9.3
Netherlands (Grant)	473.2	13.3
JBIC Assistance (Loan)	6,347.50	178.0
Indian Own Fund	3,816.80	107.0
Total	10,967.90	307.6

GAP- の予算は、1998年11月9日政府のよって承認され、事業は既にスタートしている。事業費予算を表 3 - 4 - 5 に示す。

表 3 - 4 - 5 GAP- の事業予算

	州	コスト (million Rs.)	割合 (%)
事業費	Delhi	199.4	1.6
	Uttar Pradesh	5,458.8	42.8
	Bihar	431.2	3.4
	Haryana	2,262.7	17.7
	West Bengal	3,946.5	30.9
	計	12,298.6	
技術費 (ESTT)		463.9	3.6
合計		12,762.5 (357億円相当)	100.0

GAP- の総事業は完成までに15年間 (1986 ~ 2000年) を費やしている。既にスタートしたGAP- 総事業費はGAP- の約16%増であるが、これは1986年算定の下処理量からフェーズの完成処理量とのバランスに対しての事業費であり、人口増による下水処理量の調整 (増加) を加算すると事業費は更に増加すると推察される。

この事業費の長期的予算措置の用途はたっていない。事業費の分担を中央政府对州政府の比は、50%：50%の条件で予算が承認されたが、州政府の財政の困難から、現在では、土地収用費（州政府負担）を除き、事業費の100%を中央政府が負担することになっている。GAP- の実績から、再び外国援助、国際金融機関からの支援（無償・有償）に依存することになる。各年資金必要額（Annual Fund Requirement Disbursement）は、事業プログラム（Implementation Program）に従って算定されるが、政府予算のより償還能力に限度がある。フェーズ の事業期間は10年間に設定されているので、年平均事業費は約20億ルピー（56億円相当、年国家歳入の0.1%）である。フェーズ の実績、年8億5,000万ルピー（24億円相当、年国家歳入の0.04%）を考えると、かなり厳しい数字である。しかし、「イ」国政府が条件の良い状況にある外貨準備高と、GAPを国家事業と位置づけている背景があり、決して悲観的な状況だけではないと思われる。GAP- とともに承認され、同時にスタートしたNational River Conservation Planの事業費、73億6,800万ルピーの予算措置もあるので、この兼ね合いも財政上の課題である。

(4) GAP- の問題点

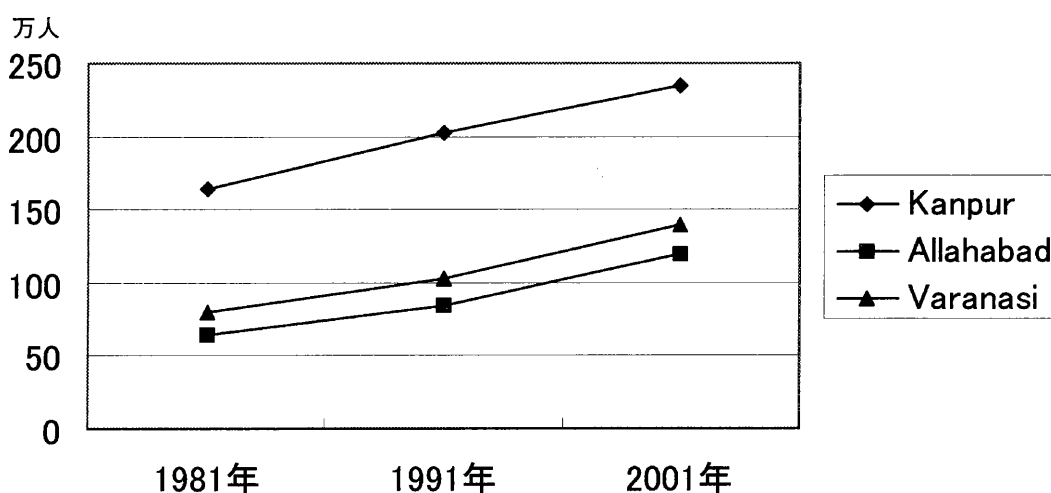
GAP- は、一定の成果はあげているものの問題点もある。この点を整理すると次のとおりである。

- 1) 実施の遅れが、ガンジス河への流入負荷量を実質的に増加させている。GAP- では、1,340MLDの65%に当たる873MLDを処理した。しかし、これは1998年の必要処理量に比して、35%にすぎない。GAP- の実施の遅れの原因は、土地の収用問題、コントラクターの問題、訴訟、裁判、財務支出の遅れによるものである。
- 2) 資産のOperation and Maintenance（O&M）が貧困。憲法の改正により施設完成後、O&Mは地元に移管されことになっているが、財政上の問題あるいは地元 to 適正なO&Mを実施できる人材が不足している等の理由で、現実的には地元に移管されず、州政府の組織によりO&Mが実施されているのが現状である。
- 3) 公衆意識の欠如と文化的障害公衆衛生及び識字率の低さにより火葬場の利用が少ない。NRCDによれば、ガンジス沿川に位置する119の工場のうち、73の工場が排出基準を満たしていない。
- 4) 処理場からの処理水は、消毒処理の過程を経ずに河川に放流されている。これは、財政上の問題もあり、MoEFは消毒の過程を入れることにあまり積極的でない印象がある。なお、大腸菌の源は、「イ」国では下水に限らず、動物及び人間の死体、動物の徘徊、沐浴等であり、下水処理水についてのみ消毒を実施することが、河川の大腸菌群数の減少にどの程度効果があるか、見極める必要もある。

(5) GAP- I による成果

1) 水質への影響

“River Action Plans and their impact on waterqualityof the Ganges and Yamuna River in India (Journal of Environmental Management ,Academic press, UK、 Mr.Sunil Kumar Karn” 及び Dr. Hideo Haradaによれば、ガンジス河の水質は、GAP- I で実施後、一時期回復したが、再び悪化する傾向を示している。例えば、BOD基準を満足していないモニタリング地点数の割合は、1986年50%であったものが1993年には、いったん最小の6%に減少した。しかし、1999年には再び上昇し、40%になっている。汚染が再び上昇した要因は、人口の増加等より廃水の収集・処理の能力が追いつかないこと、及び下水処理場が適正に維持管理されていないことによる（図3-4-1を参照）。加えて、工場排水の汚濁コントロールは法及び基準の未実施によって効果があがっていないことなどがあげられる。



また、GAP- I 以降、有機物のコントロールはされてきたものの、河川の大腸菌群は一向に減少していない。また、その後アクションプランあるいはセクター分野の対策が十分に行われていないことに加え、農業から排出される毒物（殺虫剤、除草剤等）による影響がある可能性もあり、調査が望まれるところである。

詳しくみると、ガンジス河の全体において、BODが水質の許容基準を上回っている原因は、人口等により処理量を流入負荷が上回る傾向にあることである。基準を満足しないモニタリング地点の割合は、ガンジス河の総モニタリング地点についてみると、図3-4-2に示すように、1987年、16地点中8地点であり、50%のモニタリング地点がBOD基準を満足していない。経年的にみると、1992～1993年の間は6%に減少するが、1999年は再び40%に上昇している。これはあらゆる地点で汚染が進んでいることを示している。

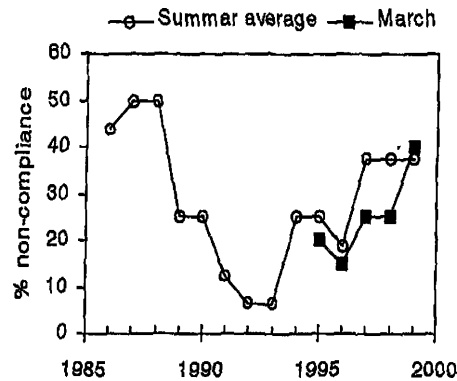


図3-4-2 ガンジス河モニタリング地点の水質基準 (BOD) の未達成率の経年変化

2) GAP- I による健康への影響

EERI及びAIHH&PHによって、“Impact Assessment of Ganga Action Plan on Health (1998)” が取りまとめられている。この調査では、バラナシ (UP) 及びNabadwip (WB) の2つの都市を対象に健康被害調査を行っている。

この調査結果によれば、GAP- I 完成後、バラナシ付近の水質は、BOD (1-4 mg/L)、DO (6.5-9.0mg/L) と改善されているものの、しばしば、排水路から排出される下水によってBODは6 mg/L以上、DOは6 mg/L以下の汚濁状況がみられる。また、重金属のカドミウムや鉛は、飲料水基準 (IS : 10500~1083) を下回っているもののクロムは上回っている。また、大腸菌群は若干改善されているもののほとんど改善されていない。大腸菌群は実施以後も水浴可能レベルを大きく上回っている。この結果は当然健康上影響が出ていると報告している。

本報告では、病院と市役所の資料 (1985~1998年) により、水生疾患の発生率は減少する傾向はみられるものの、いくつかの水触による疾患の発生率は増加する傾向にある。また、人口の5~10%の抽出によるサンプリング調査 (サンプル数は、バラナシが2,840、Nabadwipが2,139) からも、GAP- I 実施後バラナシのコレラの発生率 (22.1~16.7%) は減少傾向にあるものの、その他の水生疾患は増える傾向にある。一方、Nabadwipのコレラの発生率 (10.9~18.6%) は増加する傾向にある。また、両都市とも河川水の利用者と非利用者を比べた場合、利用者の方のその割合が高く、特にバラナシは顕著である。なお、この2つの町の傾向の違いは、実施後、バラナシの場合は飲料水の主な水源が給水管に切り換えられたが、Nabadwipの場合はいまだに、飲料水源がハンドポンプ等で改善されていないことによるものと思われる。しかし相変わらず、ガンジス河の水を利用している都市住民の水生による疾患率が高いこと示していると報告している。結論とし

て、GAP- の効果はバラナシでは若干みられたものの、Nabadwip市ではみられなかったとしている。また提言として、バラナシは下水処理場建設後、コレラ疾患や皮膚疾患は著しく減少しているものの、寄生虫及び原虫による疾患の発生率はまだ高い。この主な原因は、河川水の汚染レベルが安全レベルな沐浴に回復していないことによるものであり、下水処理施設の適正な維持管理及び下水処理施設の改善（ポンドの導入）を必要としているとしている。

3 - 5 YAPの概要

JBICは「ヤムナ河流域諸都市下水道等整備事業（Yamuna Action Plan Project）」に対してローン援助を実施した。概要は下記のとおりである。

(1) 目的

Haryana、UP州、デリー州を流れるヤムナ河流域15都市を対象として、下水道整備等を実施することにより、ヤムナ河水質保全を図り、流域諸都市の環境・衛生状態の改善を図る。

(2) 事業内容

15都市の 下水道施設（下水処理場、ポンプ場、下水道）の建設、 その他の河川浄化装置（公衆便所設置、河岸植林、火葬施設建設、公衆衛生キャンペーン等）、 コンサルティング・サービス。

(3) ローン条件

177億7,300万円、金利2.6%、償還期間30年（10年据え置き）

(4) 実施機関

MoEFの監督下、Haryana州保健衛生局、UP州水公団、デリー水公団、デリー市が実施

(5) 実施期間

1992年12月～2002年3月

(6) インパクト（成果）

総合的な分析・評価は行っていないが、水質はGALの目標値をクリアしていない。

現在はほとんどの施設が完成の段階であり、現在公衆衛生キャンペーンを中心に残った事業を実施中である。また、事業効果を更に発現させるために下記の補完調査が実施されている。

- ・ 下水施設以外の河川浄化措置の効果最適化
- ・ 公衆便所の最適活用のための方策
- ・ 実施機関の意思決定機構円滑化のための方策
- ・ 地方公共団体（アグラ市）の財政基盤・維持管理能力強化のための方策
- ・ コミュニティ・フレンドリーな公衆衛生施設運営のためのデリースラム地域のNGO・CBO

地図作成

これらの補完調査はYAPの場合プロジェクトがほぼ完成した時点で開始されているが、本調査においては、これらの事項が計画に最初から反映されていることが望ましいと考える。特に、地方公共団体の財政基盤・維持管理能力強化のための方策調査結果は、同様の問題を本調査対象地域でも抱えていることが考えられ、非常に参考になるものと考えられる。

3 - 6 Gomti Action Plan (GoAP)

ゴムティ河はガンジズ河の支流のなかでも主な河川であり、UP州のPilibhit Districtにある自然の湖から流出している河川である。ガンジズ河との合流地点は同州のGhazipur DistrictのAudiar付近であり、河川円状は約715kmである。ガンジズ河流量に占めるゴムティ河の流量は約15%である。流域面積は2万2,735km²であり、同州の約8.7%を占めている。また、特記すべきは同州の州都であるラクナウ市はこのゴムティ河に面していることである。ラクナウ市の概況については後述する。

GoAPは、GAP一部として1993年から開始されている。対象都市としては、Sitapur、Hardoi、ラクナウの3市であるが、主なアクションはラクナウに集中している。よって、ラクナウにおけるアクションプランの概要は後述のラクナウ概況で述べることとする。

3 - 7 UP州の概要

UP州は「イ」国北部に位置する非常に大きな州であり、その面積は29万4,413km²（日本の面積が37万7,000km²であるので、日本の国土の約63%に匹敵）に及んでいる。本調査対象都市である4都市すべてを含んでおり、そのなかのラクナウが州都である。また、ネパール及び中華人民共和国とも国境を接している。主要河川は本調査の対象となる、ガンジズ河、ヤムナ河、ゴムティ河をはじめ、ラマンガ河、ガンガラ河があげられる。ガンジズ河流域の州のなかでは最大規模であり、流域全体の34.2%をこの州で占めている。

州が広大であり、ヒマラヤ地域付近から熱帯地域まで広がっているが、気候はおおむね3月から6月が夏期であり、7月から9月がモンスーン、10月から2月が冬期となっている。乾期はモンスーン前の夏期であり、雨量のほとんどがモンスーン期にある。このような気象条件の下、農業が広く行われており、コメ、小麦、大麦等の穀物の栽培がさかんに行われている。また、果樹として、マンゴー、グアバ、リンゴの栽培が行われている。

主な産業としては、石灰岩が豊富に産出されることから、セメント工場があり、その他に、野菜油、繊維産業とともに、真鍮、電化製品、自動車、皮革工場も存在している。

次表に、UP州の基礎指標を示す。

基礎指標	
人口（1991年センサス）	1億3,210万人
村落部人口比率	80.16%
都市部人口比率	19.84%
平均人口密度	547人 / km ²
平均識字率	41.6%
識字率（村落部 / 都市部）	36.66% / 61.00%
識字率（男性 / 女性）	55.73% / 25.31%
Division数	19
市及びタウンシップ数	753
District数	83
州収入（1995～1996年価格）	Rs. 9,0187 crores
1人当たり州収入	5,983ルピー

3 - 8 カンプルル市の概要

カンプルル市は、1991年センサスの人口203万人（2001年234万人）を擁するUP州の最大の都市で、「イ」国で8番目の規模の大都市である。カンプルルは、1878年以前はカンプルルと呼ばれた村であったが、現在、行政界は広がり、1,040km²である。カンプルル市は、工業ポテンシャルも高く、織物工場、皮革工場、肥料工場及び農産加工業が多い。また、小さな武器工場や兵器倉庫のような防衛機関、農業大学及び医学短期大学も存在している。

(1) カンプルルにおける事前調査の結果明らかになった主な事項は、以下のとおりである。

下水道普及率の現状	総計20ある排水路のうち、17の排水路については、既に末端で遮集され、処理場において処理されている。SISAMAU Nalaは、汚水量が120MLDという大きな排水路（Nala）であるが、まだ対策がとられておらずガンガに直接放流されている。
下水道管渠の状況	非常に老朽化している
GAP-	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1987年に開始 ・ GAP- 開始当時の汚水量は家庭排水として240MLD、5～6MLDが皮革工場廃水として流出していた。（現在は、360MLDと見積もられている） ・ 主管渠の清掃 ・ 16の排水路の遮集 ・ 3か所の処理場建設（合計171MLD） ・ Low cost sanitation
既存処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3か所の処理場、5MLD：UASB方式、36MLD：UASB方式、130MLD：活性汚泥法方式 ・ 5MLD及び36MLDの処理場はIndo-Dutch Assistance Projectとして建設された ・ 36MLDの処理場は皮革工場廃水及び、家庭排水を混合して処理している ・ 2,000haの農場が処理場近傍にあり、処理水は灌漑用水として利用されている

既存施設の維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場の運転・維持管理はまだKanpur Nagar Nigan (KNN) に移管されておらず、UPJNにより運転・維持管理が行われている。 ・下水管渠の清掃等はカンプールJSにより行われている。
維持管理費	<ul style="list-style-type: none"> ・カンプールJSは独立会計であり、その収入で維持管理を行っているが、維持管理費の大きな部分を占める電力費に関しては政府からの補助金で賄われている。
下水道料金	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋の年間賃貸評価額の4% (年間賃貸評価額の評価は市によって決定される)
将来計画	<ul style="list-style-type: none"> ・既にDetailed Project ReportがNRCDに提出されている。NRCDによるとその承認手続きは既に始まっており、数か月内に承認され、実施に移されるとのことである。(10月初め現在) ・資金源としては、オランダの無償資金援助が導入される。この事業費は、Rp.207Cloreと推定されており、上記200MLDの下水処理場建設と遮集施設建設のほか、既存処理場のリハビリも含まれている。オランダ政府からは、Rp.105Cloreのグラント(うちRp.80Cloreが200MLD処理場建設費)が予定されている。
将来計画の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・最も大きな排水路であるSisamau Nala (120MLD) を含む合計4本の排水路の遮集 ・下水管渠のリハビリテーション (8 km) ・2か所 (Munshipurwa, Rakhimande) ポンプ場建設 (170MLD) ・200MLD : UASB方式の処理場建設
将来計画の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・既存埋設管渠を利用する計画となっているが、既存管渠の状況が明らかでなく、単に老朽化しているという現地側の説明である。既存管渠の利用可能性・流下能力について確認する必要がある。既存管渠の最大口径は90インチであり、50年以上前に敷設されたものである。 ・将来排水量の推定値の算定根拠が不明であり、都市開発計画と整合したものであるか確認の必要がある。 ・皮革工場から排出されるクロムについては、一部工場側でその処理施設が整備されているものもあるが、特に中小規模の工場を対象とした共同クロム処理施設(現在、NRCDとCPCBの共同計画がある)の計画内容を調査するとともに、それでクロム問題が解決するかどうが見極める必要がある。
開発調査に関する情報	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道施設の詳細な図面はない。 ・地形図は1/20,000スケールのものであるのみである。 ・工場廃水のデータはカンプールPCBより入手可能である。 ・関連組織の組織図、財務状況データの入手は可能である。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・オランダ政府は200MLDの処理場建設でカンプールに対する援助を打ち切る方針を打ち出しており、この処理場建設の期限を2004年末としている。 ・NRCD及びUPJNの考えを総合すると、現在既に200MLDの処理場建設は自国資金とオランダ政府援助により実施に移されることが決まっているので、人口の拡大しつつある市西側の未整備エリアの下水道整備を期待している。UPJNによると2030年には、新たに550MLDの下水処理場建設と埋設下水管の整備による面的な整備を進めたいとしており、そのための資金援助を期待している。 ・また、低所得者のための公共便所建設などのLow Cost Sanitation Programについても、KNNから強い資金援助の期待が寄せられた。

カンブール市の全体地図に既存施設並びに計画施設をプロットしたものが、図3 - 8 - 1である。この図の中で黄色のものが既存であり、赤が計画を表している。図の北東部分にある四角が既存3処理場の位置を示している。南東部分にあるものが、現在オランダの援助により建設しようとしている、200MLDの処理場位置である。

既存3処理場は、上述のとおり、1か所の集まって建設されているが、その配置を示したものが、図3 - 8 - 2である。このなかでも特徴的な処理場は36MLDのUSAB方式のもので、皮革工場廃水と家庭排水を混合処理している。この36MLD処理場のフローを図3 - 8 - 3に示す。

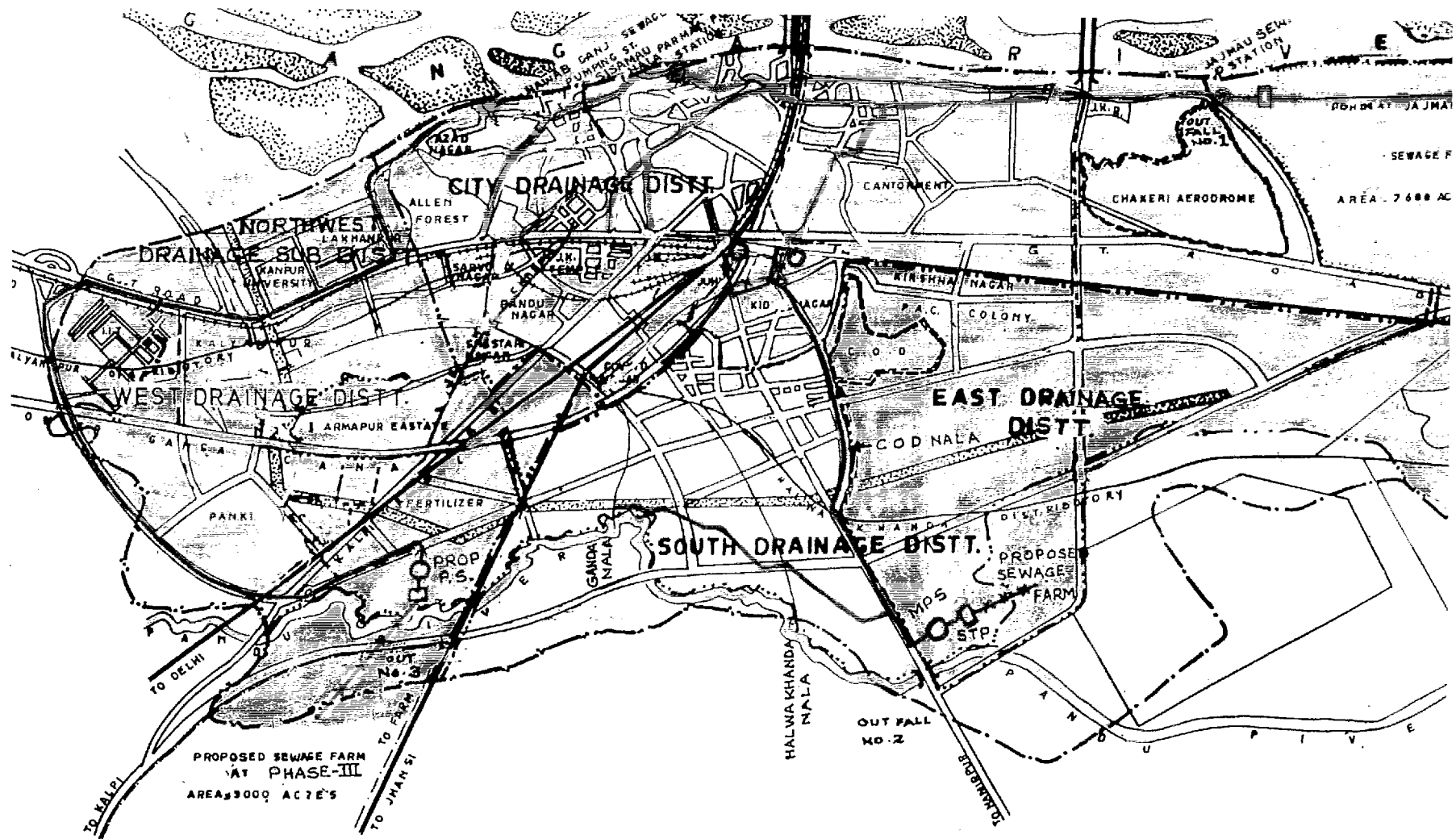
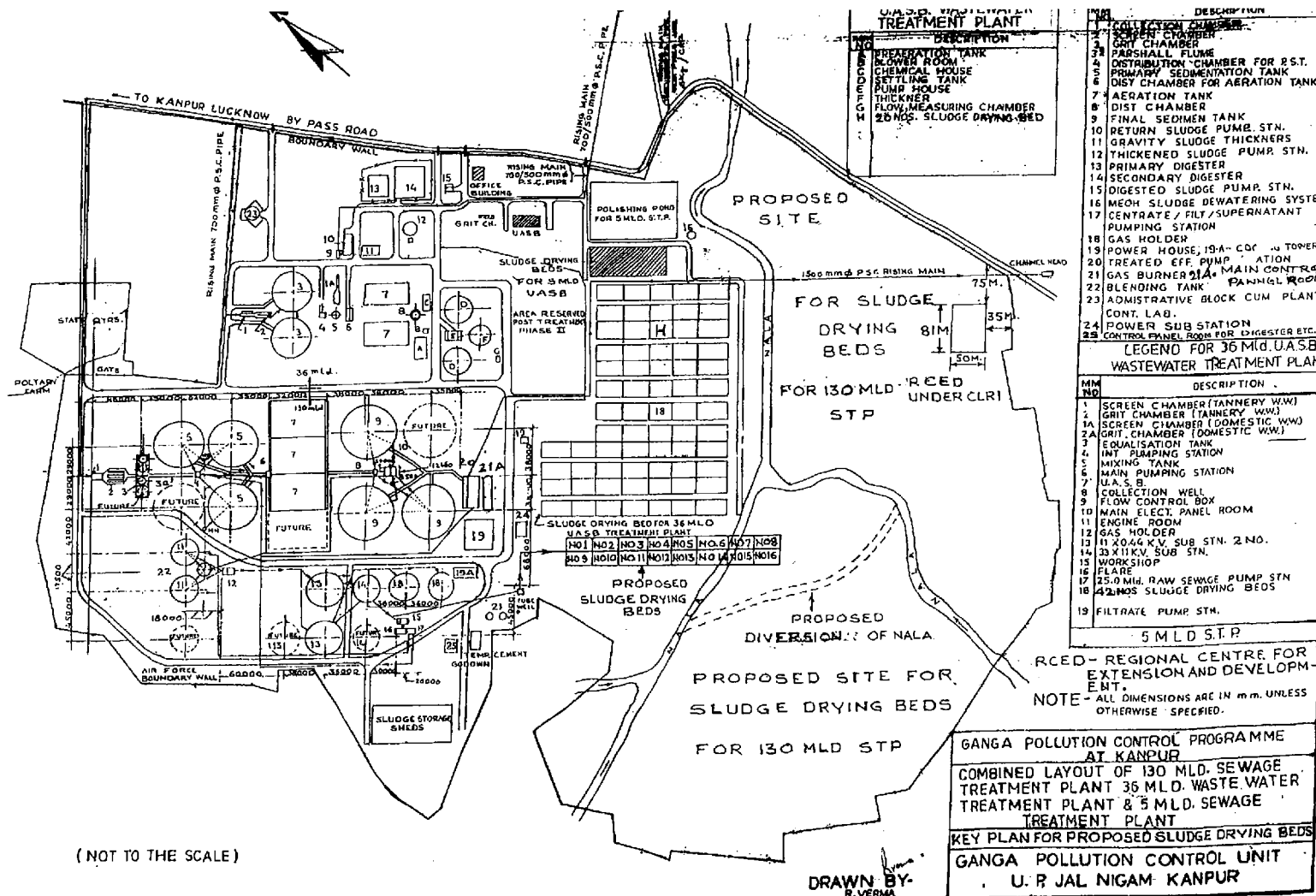


図3-8-1 カンプル全体図



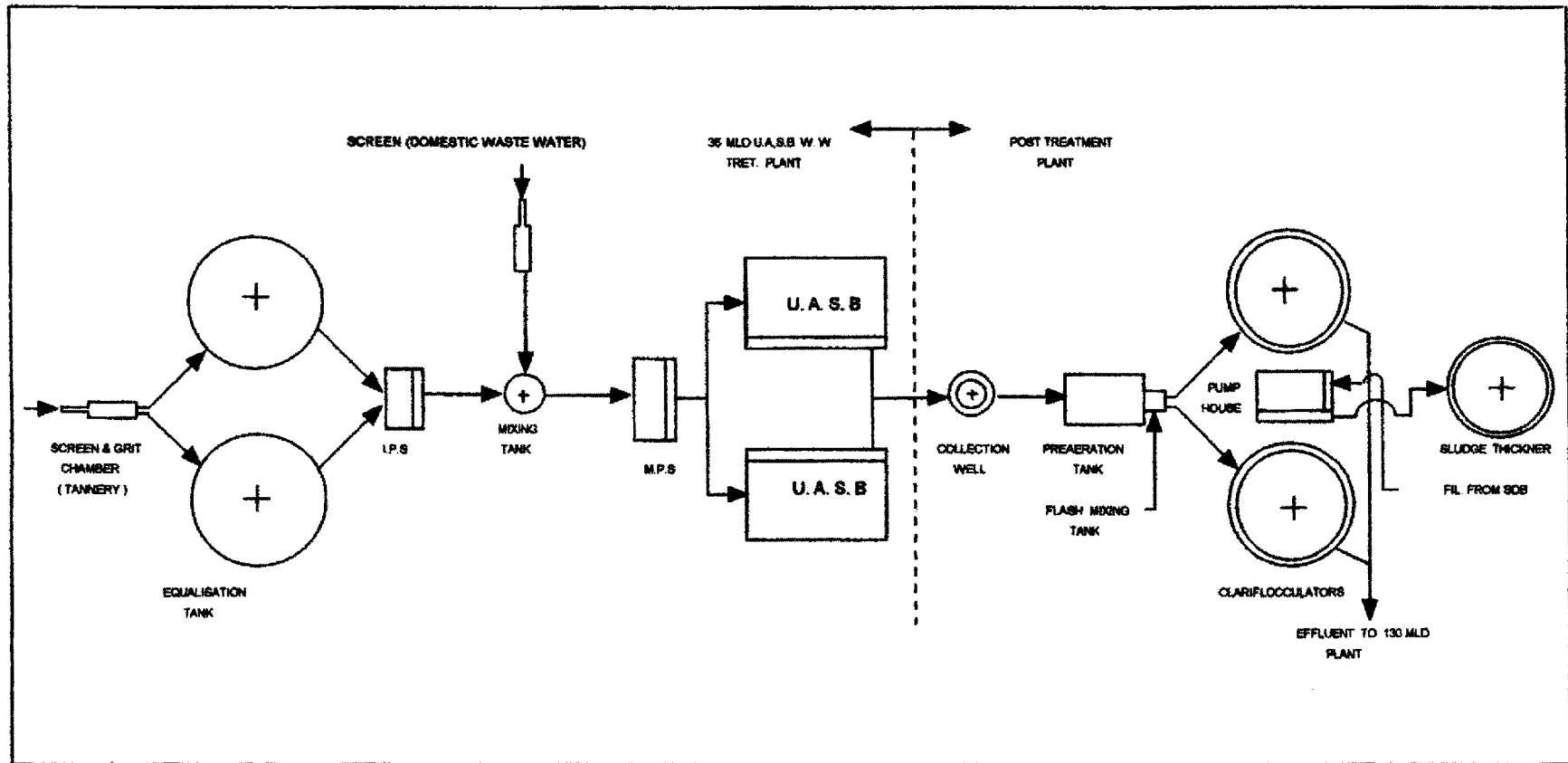


図 3 - 8 - 3 36MLD、UASB方式処理場フロー

表3-8-1には、Kannauj (カンブール上流の小さな町) からカンブール下流までのガンジズ河水質データ、2002年1月から3月までを示したものである。Dの地点 (カンブール市下流) で水質が悪化していることが分かる。

表3-8-1 Kannaujからカンブール下流のガンジズ河水質

**Status of Water Quality in River Ganga (U.P.)
2001-2002
Stretch : Upstream Kannauj to Downstream Kanpur**

Month : January 2002

Parameter	A	B	C	D
pH	8.1	8.0	7.9	7.9
Temp.	12.5	14.0	19.0	14.0
Cond.	446	375	370	424
DO	8.8	10.4	10.7	6.9
BOD	2.1	1.9	2.5	4.9
T. Coli.	9x10 ²	15x10 ²	9x10 ²	43x10 ²

Month : February 2002

Parameter	A	B	C	D
pH	8.0	8.1	7.9	7.9
Temp.	15.0	15.0	15.0	15.0
Cond.	483	486	481	564
DO	8.2	8.0	6.9	6.9
BOD	2.3	2.6	2.3	4.3
T. Coli.	14x10 ²	21x10 ²	12x10 ²	23x10 ²

Month : March 2002

Parameter	A	B	C	D
PH	7.8	7.7	7.8	7.9
Temp.	17.0	17.5	16.5	16.0
Cond.	446	482	421	552
DO	4.4	2.7	8.7	7.0
BOD	2.9	2.9	3.0	4.3
T. Coli.	14x10 ²	15x10 ²	15x10 ³	23x10 ²

T Coli : in MPN/100ml, Cond in Microsemen, Temp in °c, all others except pH in mg/l

A : R. Ganga at Kannauj u/s

B : R. Ganga at Kannauj d/s

C : R. Ganga at Kanpur u/s (Bithoor)

D: R. Ganga at Kanpur d/s (Dhondighat)

表3-8-2は下水道施設 (管渠) の維持管理を行っているカンブールJSの財務収支状況である。上述した電気料金に係る州政府からの補助金がこの表にも示されており、この補助金により、ばらつきはあるものの現状では収支がほぼバランスしている状況にあることが分かる。

表 3-8-2 カンプールJS財務収支状況（過去5年間1998～2002年）

Year	(Rs. in Lacs)			
	Income/Receipt	Expenditure /Payment	Grant in Lieu of Electricity	Profit/Loss (-)
1997-98	1220.57	1534.31	113.05	(-) 200.69
1998-99	1259.23	1770.35	1058.96	(+) 557.84
1999-2000	1424.66	2075.88	1058.00	(+) 406.78
2000-01	1948.67	2744.10	-	(-) 795.43
2001-02	2260.62	2804.59	903.41	(+) 269.44

in lakh Rs. (×100,000 Rs.)

200MLDの規模の新処理場計画がオランダの無償資金協力を用いて進行中であることは前述したとおりであるが、この処理場建設及び排水路の遮集、下水幹線の計画概要を図3-8-4に示す。

(2) カンプール市における廃棄物の現状と課題

現在、カンプール市の発生ごみ量は、1日当たり約2,100 tである。そのうち収集ごみ量は1日当たり1,600 tで、残りの約500 tが未処理のまま放置されている。1人当たりの家庭ごみ発生量は平均0.5kg/日であるが、急速な都市化とインフラの建設ラッシュによって、ごみの発生量は1人当たり0.65kg/日と増加してきている。なお、Institutional and Community Development Project (ICDP)によれば、カンプール市の発生ごみの種類は、70%が無機の粉塵、石及び建造物の廃材である。

市の予算の20～40%がごみの収集、処理サービスに使われているにもかかわらず、廃棄物管理はうまく進んでいない。その原因は、第1はごみを処理、運搬するために車両や機材が不足していることで、特に、「地区のごみ収集地」から「メインのごみ処分場」に運ぶ車両と機材が不足している。第2の問題は、公式的なごみ収集地が不足しているため、町の周りの非公式なごみ捨て場にごみが投棄されていることである。市は、南部に処分地の用地を確保しようと考えているが資金等の不足により確保ができていない。

この状態を改善するために、カンプール市では世銀の融資（2,170万ルピー）で、第一段階処理、15のごみ捨て場の設置と1500のごみコンテナという収集資機材（ロールアームスキップトラック）の購入、加えて、第2段階処理の収集システムの改善（2つから4つの地区収集場の増設）に投資してきた。その後、オランダの環境衛生プロジェクト972万2,000ルピー（1985～1994年）の援助で、Skip-binタイプのごみコンテナとロールアームスキップトラ

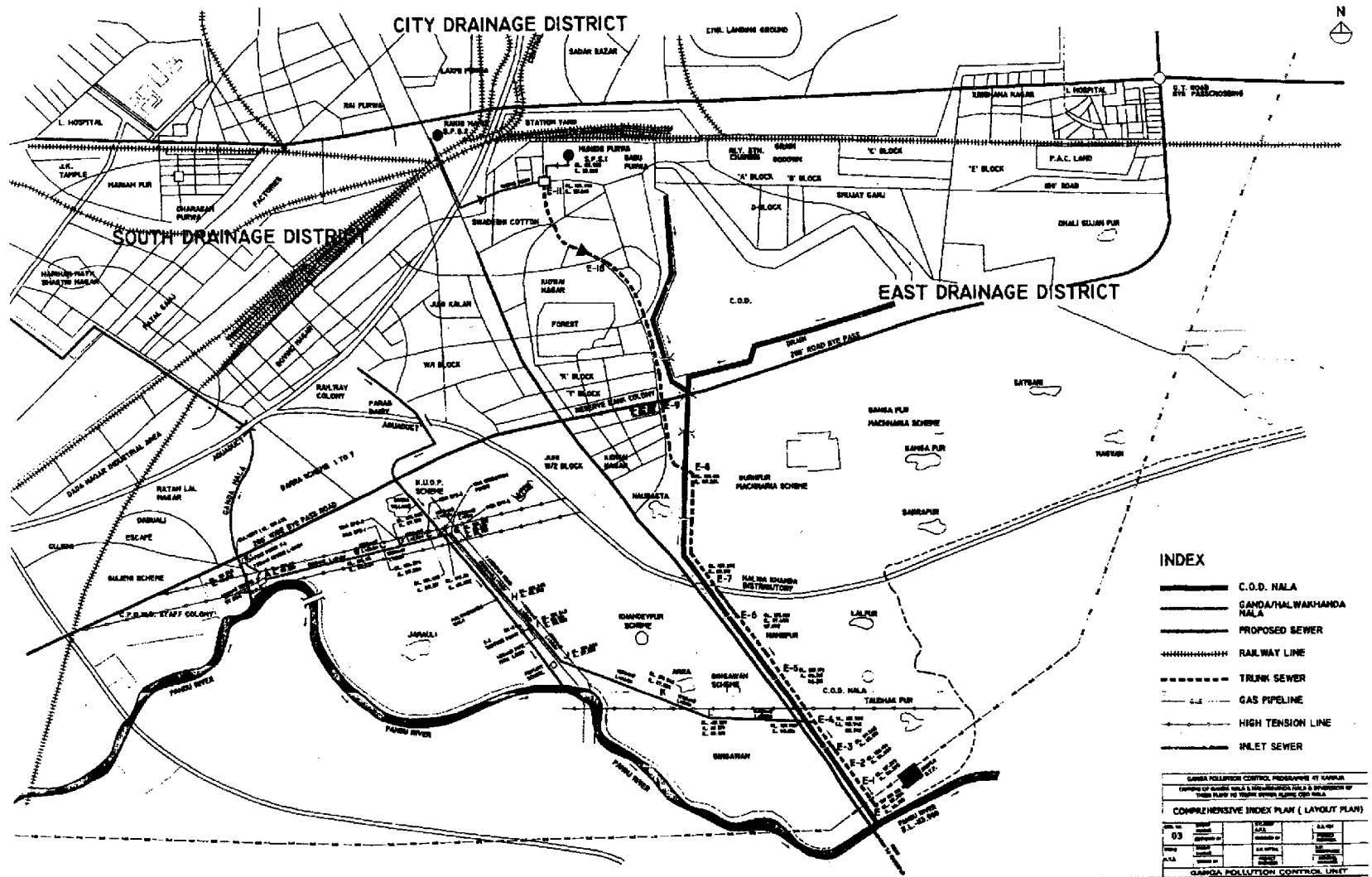


図 3 - 8 - 4 200MLD新処理場に係る下水道整備計画概要

ックを購入したが、これらの資機材の維持費に多額の費用を要し、第2段階のごみ収集うまく進んでいない。

カンブール市の廃棄物管理は、Kanpur Nagar Nigan (KNN) (Kanpur Municipal Corporation) が実施している。第1収集(家庭から地区の収集地点)、第2収集(地区の収集地点からメイン処分場まで)、最終ごみ処分及び車両及び機材の維持、これらの業務を実施するためにKNNのなかに健康部と清掃部の2つの組織がある。健康部は道路の清掃、下水の清掃を含む第1収集を担当している。これに携わる作業職員は4,891人である。また、清掃部は車両、機材及びワークショップの維持、燃料の分配及び第2収集と処分を担当している。

ごみの未収集問題は、下水処理計画を策定するうえでも大きな課題である。したがって、廃棄物管理の課題は持続性にあり、維持管理及び財政管理の組織強化をするためにKNNの技術的支援策を検討する必要がある。

3 - 9 アラハバード市の概要

アラハバード市は、センサス人口が1991年85万人で、2001年120万人を抱える大都市である。人口増加率は年2.0%（2000年）である。市はガンジス河とヤムナ河の合流地点に位置している。2つの河川（女神）の合流点はSangamと呼ばれて、ヒンズーの聖地としても有名で重要な沐浴地である。毎年、1月から2月にはお祭が開催され、何百万人という巡礼者が訪れる。特に、12年に一度クンプ・メーラーの大祭には、4～5週間の間に500万人の巡礼者がこの地を訪れる。

(1) アラハバードにおける事前調査の結果明らかになった主な事項は、以下のとおりである。

下水道普及率の現状	面積で40%、普及人口で35%
下水道管渠の状況	非常に老朽化している
GAP-	<ul style="list-style-type: none"> ・1986年に開始 ・13の主な排水路が約110MLDの汚水を河川に排出していたが、そのなかから6排水路、約90MLDが遮集され、そのうち60MLDが処理場において処理されることとなった。その他にガードの整備が2か所、電気火葬場建設1か所が含まれていた。
既存処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・60MLDで、活性汚泥法 ・処理水は、すべて処理場近隣に整備されている農場で灌漑用水として利用されており、河川への放流はない。 ・下水のほとんどが家庭排水であり、農業還元は問題ない。
既存施設の維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場の運転・維持管理はまだAllahabad Nagar Nigan (ANN) に移管されておらず、UPJNにより運転・維持管理が行われている。 ・下水管渠の清掃等はアラハバードJSにより行われている。
維持管理費	<ul style="list-style-type: none"> ・アラハバードJSは独立会計であり、その収入で維持管理を行っているが、維持管理費の大きな部分を占める電力費に関しては政府からの補助金で賄われている。
下水道料金	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋の年間賃貸評価額の4%（年間賃貸評価額の評価は市によって決定される）
将来計画	<ul style="list-style-type: none"> ・既にRevised Project Feasibility Reportが作成され、NRCDに提出されている。
将来計画の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・1998年～1999年の調査では、57の排水路が確認され、そのうちの11の排水路は遮水が不可能であるため、残り46排水路、排水量210MLD（1998年測定値）を遮集し、処理する必要がある。このうち60MLDは既存処理場で処理、残り150MLDの処理場の建設を期待している。この処理場は1か所ではなく、FAB方式、ASP方式の処理場に加え、多くのOD、Duck Weed Pond等が計画されている。また、これらの計画はGAP-として位置づけられている。 ・将来計画の実施に必要な用地は約49haであるが、ほとんど住民はおらず、土地収用について問題はない。

<p>将来計画の問題点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存埋設管渠を利用する計画となっているが、既存管渠の状況が明らかでなく、単に老朽化しているという現地側の説明である。既存管渠の利用可能性・流下能力について確認する必要がある。 ・ 2か所の新規処理場のほかは、小規模処理場が河川沿いに散在する分散処理方式であるが、将来統合処理に向けての途中段階としての分散処理採用か等の長期計画が不在であり、位置づけが明確でない。 ・ 分散処理により、運転・維持管理が煩雑となるが、組織体制等の整備が追いつくか、どのような情報管理を行うかなど、運転・維持管理面での考察がない。 ・ 将来排水量の推定値の算定根拠が不明であり、都市開発計画と整合したものであるか確認の必要がある。
<p>開発調査に関する情報</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道施設の詳細な図面はない。 ・ 地形図は1/20,000スケールのものであるのみである。 ・ 工場廃水のデータはアラハバードPCBより入手可能であるが、工場数は少ない。 ・ アラハバードPCBは、CPCBの設定しているモニタリング地点のほかに、22か所（ガンジス河、ヤムナ河）で水質モニタリングを毎月10年以上にわたり継続しており、データの蓄積がある。 ・ 関連組織の組織図、財務状況データの入手は可能である。 ・ 下水収集区域として7区域に市域が分けられている。 ・ Irrigation Departmentより既存の取水地点、取水量、河川流量のデータの入手は可能である。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ NGOであるCAREがスラム（143か所のスラムが存在している）におけるコミュニティ開発で活動を行っている。CAREとしては、JICA開発調査に衛生施設整備が含まれることを期待しているとのことであった。 ・ 水道の普及率は95%である。

アラハバードにおける下水道施設の現況を図3-9-1に示す。この図に示すように、アラハバードで遮集された汚水は、ヤムナ河の対岸の既存の処理場（60MLD）まで、圧送されている。下水管は既存の橋に添架されている。

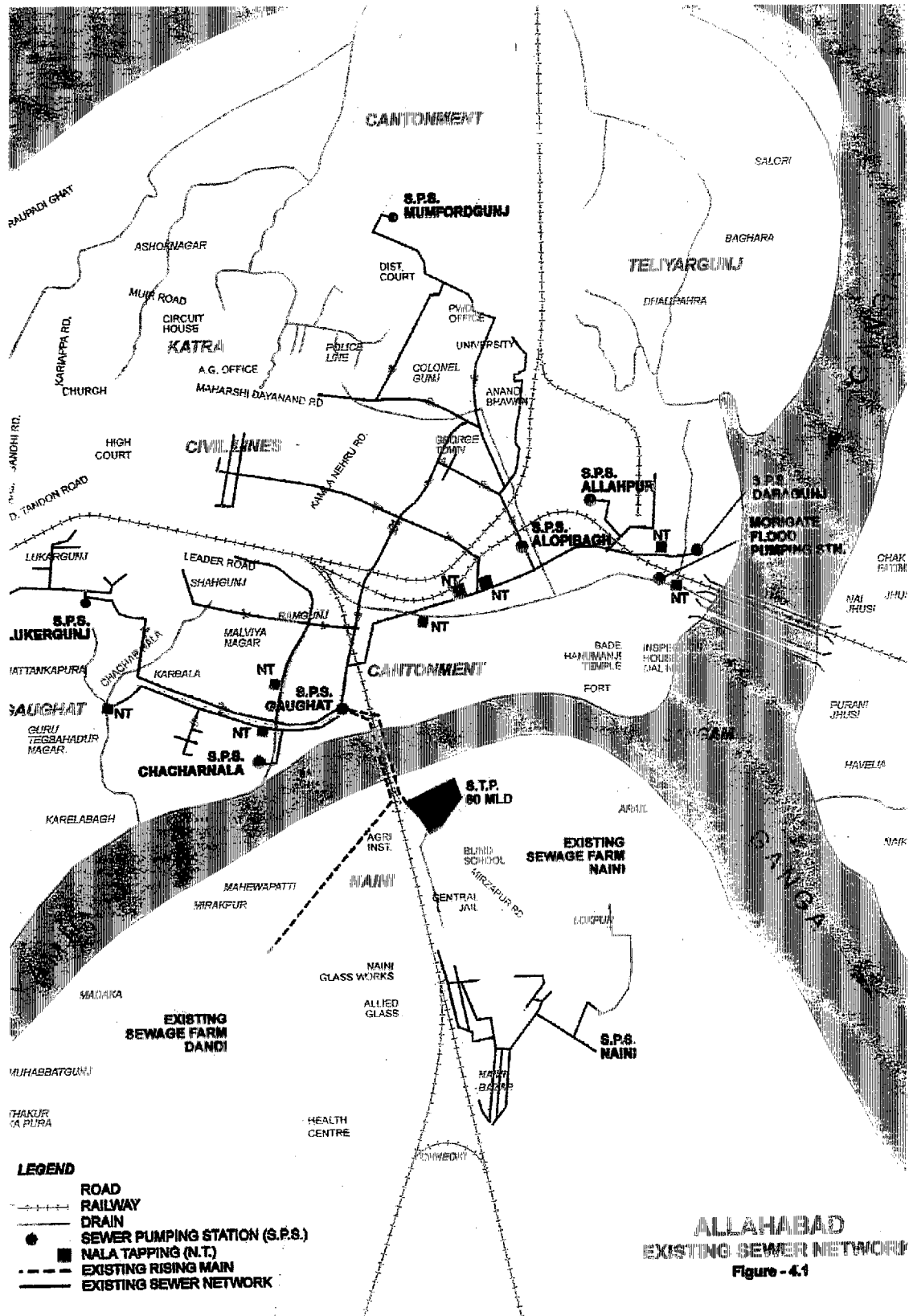


図 3-9-1 アラハバード既存下水道施設

アラハバードPCBは、CPCBの設定しているモニタリング地点の他に、22か所（ガンジス河、ヤムナ河）で水質モニタリングを毎月10年以上にわたり継続しており、データの蓄積があることは前述したとおりであるが、表3-9-1に2002年の7月から8月にかけてのCPCBのアラハバードにおける水質分析データを示す。7月、8月は雨期の最中であり、BODは「イ」国側水質類型のクラスBを満足しているが、雨期においても大腸菌群数が高いことが分かる。

表3-9-1 アラハバードCPCBモニタリング地点水質分析結果（2002年1月～8月）

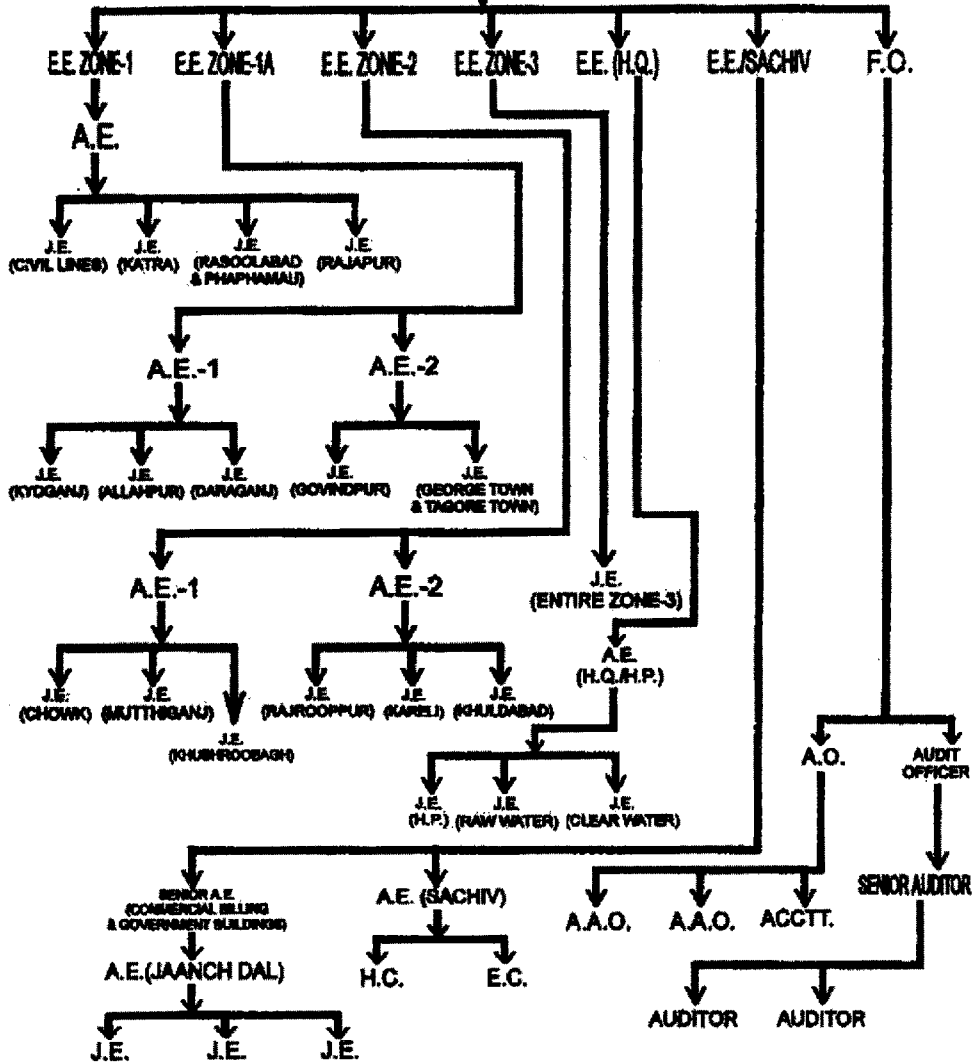
s.n	Name of sampling points	pH	Dissolved oxygen mg/l	Bio-chemical oxygen demand mg/l	Chemical oxygen demand mg/l	Total coliform MPN/100ml	Fecal coliform MPN/100ml
1.	U/S Rasoolabad ghat, Ganga	8.33	7.70	2.60	30.30	2470	1116
2.	Rasoolabad ghat, Ganga	8.34	7.61	2.47	31.81	2770	1382
3.	D/S Mawaiya ghat Ganga	8.35	7.66	2.74	35.18	5070	2369
4.	Main sangam	8.34	7.55	2.85	34.50	5070	1983
5.	Daraganj, Ganga	8.36	7.50	2.68	35.30	5010	1852
6.	U/S Salori nala, Ganga	8.27	7.76	2.72	35.25	3980	2028
7.	D/S Salori nala, Ganga	8.41	7.60	2.94	36.80	5900	3140
8.	U/S Water intake, Yamuna	8.24	8.22	1.60	22.75	1813	1002
9.	D/S Chachar nala, Yamuna	8.37	7.70	1.70	24.80	2044	1177
10.	Saraswati ghat, Yamuna	8.37	7.73	1.60	22.90	1569	700
11.	Gau ghat, Yamuna	8.36	7.66	1.65	25.18	2059	1385
12.	D/S Emergency outfall, Yamuna	8.35	7.58	1.69	26.25	2850	1206

下水道設備のうち、管渠並びにポンプ場の維持管理はアラハバードJSによって実施されているが、このアラハバードJSの組織図及び財務収支について図3-9-2及び表3-9-2に示す。

Organisational Structure

CHAIRMAN (MAYOR OF ALLAHABAD)

GENERAL MANAGER



In the above Chart Short Name Represents the following respective posts -
 E.E. = Executive Engineer, A.E. = Assistant Engineer, J.E. = Junior Engineer, F.O. = Finance Officer, A.O. = Accounts Officer, A.A.O. = Assistant Accounts Officer, ACCTT. = Accountant, H.C. = Head Clerk & E.C. = Establishment Clerk

図 3 - 9 - 2 アラハバードJS組織図

表3 - 9 - 2 アラハバードJS財務収支状況

in lakh Rs. (×10万ルピー)

年 度	1996～1997	1997～1998	1998～1999	1999～2000	2000～2001
収 入	734.33	825.71	732.59	1,008.19	1,382.11
支 出	688.36	788.23	733.39	947.50	1,303.34
バランス	45.97	37.48	-0.80	60.69	78.77

なお、上表の収入の部分には電気代に係る州政府補助金が含まれている。

図3 - 9 - 3は、現在UPJNがGAP-として計画を策定した下水道整備計画を示している。前述のとおり、多くの処理場が市内に分散している状況である。

(2) アラハバード市における廃棄物の現状と課題

アラハバード市のごみ発生量は、1日当たり474.6tと見積られている。しかし、現在、ごみ収集状態は、車両や機材の不足のために捗っており、収集率は70%程度である。なお、1人当たりのごみの発生量は0.5kg/日である。アラハバード市の廃棄物管理は、アラハバードNN (Allahabad Municipal Corporation : ANN) が担当している。

2005年のごみ収集計画の目標値収集率90%を達成するためには、トラックター及びコンテナ等の車両・機材が不足しており、そのために新たな財源2,714万ルピーが必要とされている。また、この都市の課題は医療廃棄物の管理といわれており、このために埋立地等の費用として新たに3,889万ルピーの予算が必要となる。

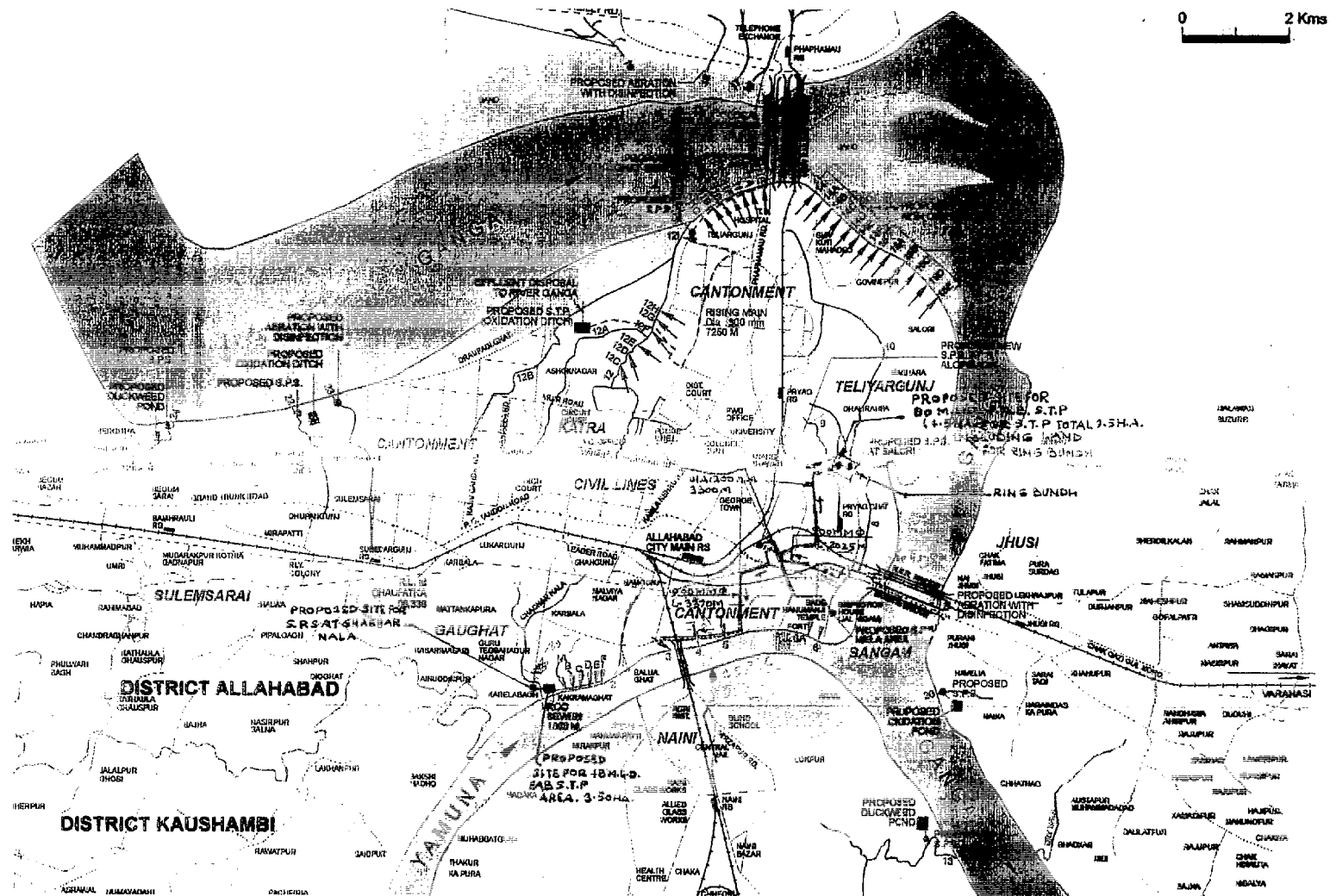


図 3-9-3 アラハバードにおける下水道整備計画

3 - 10 バラナシ市の概要

バラナシ市の1991年のセンサス人口は103万人であるが、2003年には142万人と予想されている。なお、バラナシ市はヒンズー教の聖地として世界的に有名な都市で、巡礼及び旅行者は1日4万人といわれている。ガンジス河の北岸に位置し、その名前は、この町が北と南をVaruna河とAssi河に挟まれているのに由来している。この町はヒンズー教の聖地のなかでも最も古い街である。

「イ」国内外から訪れるほとんどの巡礼者はガンジス河で沐浴し、敬意をもってガンジス河の水を飲む。また、バラナシ市で火葬される人々は救済されるとヒンズー教徒の間で信じられ、ガートでは死体が焼かれ、その遺灰は川に蒔かれる。また、この町は仏陀がはじめて説教した仏教徒の聖地でもある。

バラナシ・コミッショナーの意見では、人口の増加とともに、市の下水道整備、道路ネットワークの整備等は不可欠かつ緊急性のある課題であるとのことである。下水道については、新規のインフラストラクチャーの追加がどうしても必要であり、固形廃棄物対策、衛生施設整備も急務となっている。ごみについては、適正な収集システムの確立、処分場が必要となっている。また、バイオガスの利用、焼却設備等についても考慮する必要がある。市では開発M/Pを策定しており、その目標年度は2011年としている。また、SARNATH地域の開発、リバーフロント地域の開発も考慮しているとのことであった。

(1) バラナシにおける事前調査の結果明らかになった主な事項は以下のとおりである。

下水道普及率の現状	面積で40%
下水道管渠の状況	非常に老朽化している。1917年に敷設されたレンガ製の管渠がある。
GAP-	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1987年に開始 ・ Koniaポンプ場の建設 (100MLD) ・ 処理場建設 (合計100MLD) Dinapur、DLW、Bhagwanpur ・ 5か所のガートポンプ場の整備、Mansarovarガートのポンプ場の建設 ・ その他にガードの整備が2か所、電気火葬場建設1か所が含まれていた。
既存処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・ Dinapur80MLD、散水る床方式 + 活性汚泥法。汚泥からガスを回収し発電を行っている。発電機の燃料比はディーゼルが10%、回収されたガスが90%を賄っている。 ・ BHU処理場：1.8MLDの散水る床方式及び8MLDの活性汚泥方式 ・ 新処理場：8MLDで、活性汚泥法 ・ Dinapur処理場処理水は灌漑用水として利用されており、河川への放流はない。 ・ 雨期にはほとんどが、越流している。

既存施設の維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・処理場及びポンプ場の運転・維持管理は、まだバラナシNNに移管されておらず、UPJNにより運転・維持管理が行われている。 ・下水管渠の清掃等はバラナシJSにより行われている。
維持管理費	<ul style="list-style-type: none"> ・バラナシJSは独立会計であり、その収入で維持管理を行っているが、維持管理費の大きな部分を占める電力費に関しては政府からの補助金で賄われている。
下水道料金	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋の年間賃貸評価額の4%（年間賃貸評価額の評価は市によって決定される）
将来計画	<ul style="list-style-type: none"> ・1999年にRevised Project Feasibility Reportが作成され、NRCDに提出されており、NRCDによれば近い将来承認される予定である。
将来計画の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・2033年までにすべての排水路を完全に遮集する計画である。 ・第2遮集本管の敷設、下水管路網の整備、ポンプ場建設、Dinapur処理場拡張16MLD、Bhagwanpur処理場の拡張5.2MLD、Sathwa地区に新規処理場の建設150MLD、Ramana地区に新規処理場建設37MLDが計画されている。またこれらは、2008年の発生活污水量を基に計画策定を行っている。これらの計画のほかに、ガートの整備、火葬場の整備が含まれている。また、これらの計画はGAP-として位置づけられている。 ・将来計画の実施に必要な用地の確保について、UPJNは市場土地価格で地主に補償しており、問題はないとのことである。
将来計画の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・既存埋設管渠を利用する計画となっているが、既存管渠の状況が明らかでなく、単に老朽化しているという現地側の説明である。既存管渠の利用可能性・流下能力について確認する必要がある。既存の幹線は1917年に敷設されたもので、レンガ製であり、径は750~2,400mmであり、総延長は315kmにのびている。CCTV調査が1998年にバラナシにおいて、2kmの区間だけ実施され、一部ファイバーグラス製卵形管を挿入するリハビリテーションが行われた経験がある。CCTV調査の機器はラクナウUPJNにより保管されている。 ・2011年までの将来都市計画（土地利用計画を含む）があるが、その内容について確認する必要がある。下水道整備計画と整合させる必要がある。 ・将来排水量の推定値の算定根拠が不明であり、都市開発計画と整合したものであるか確認の必要がある。
開発調査に関する情報	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道施設の詳細な図面はない。 ・地形図は1/20,000スケールのものであるのみである。 ・工場廃水のデータはバラナシPCBより入手可能であるが、工場数は少ない。 ・関連組織の組織図、財務状況データの入手は可能である。 ・市内はward（区）に区切られており、区別の人口データは入手可能である。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・バラナシでは、以前NGOであるSankat Mochan Foundation（SMF）がUSAIDの援助を受けて、下水道整備計画を策定した。しかし、この計画は既存ガート下に大口径管を埋設する計画であり、宗教上の理由並びに技術的な理由により、一時訴訟問題にもなり、NRCDにより却下された経緯がある。ガンジス沿いのガート並びに市内の宗教上重要なポイントを結ぶ環状道路は、巡礼路（Pranch Krochi Roadと呼ばれている）となっており、ガートを破壊する工事の実施はまず許可されない。また、技術上の問題としては、ガンジス河の水位が乾期、雨期で14mも変動することから、工事期間が非常に限られ、また敷設後の維持管

	<p>理も困難を極めることがあげられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バラナシでは、特に宗教上の問題に十分注意を払う計画策定が不可欠であり、宗教関係者、住民等の意見を反映させた計画となるような配慮が特に必要である。 ・市の一部では交通の問題があり、管渠敷設にあたってはトレンチ開削ではない、シールド工法等を検討する必要があるとのコメントがあった。 ・GAP- で建設された公衆便所は使用料を徴収しており、1回2ルピーである。運営・維持管理はNGOであるスラブ・インターナショナルによって行われている。
--	---

バラナシ市の全体地図に、既存施設並びに計画施設をプロットしたものが図3 - 10 - 1である。この図の中で黄色のものが既存であり、赤色及び緑色が計画を表している。図中央部のCentral City Zoneと呼ばれる地区のガンジス河沿いは、連続してほぼ途切れることなく、河岸にガートがある。また、このガートが並んでいる地域のなかに白い印があり、これらが既存のポンプ場5か所の位置を示している。

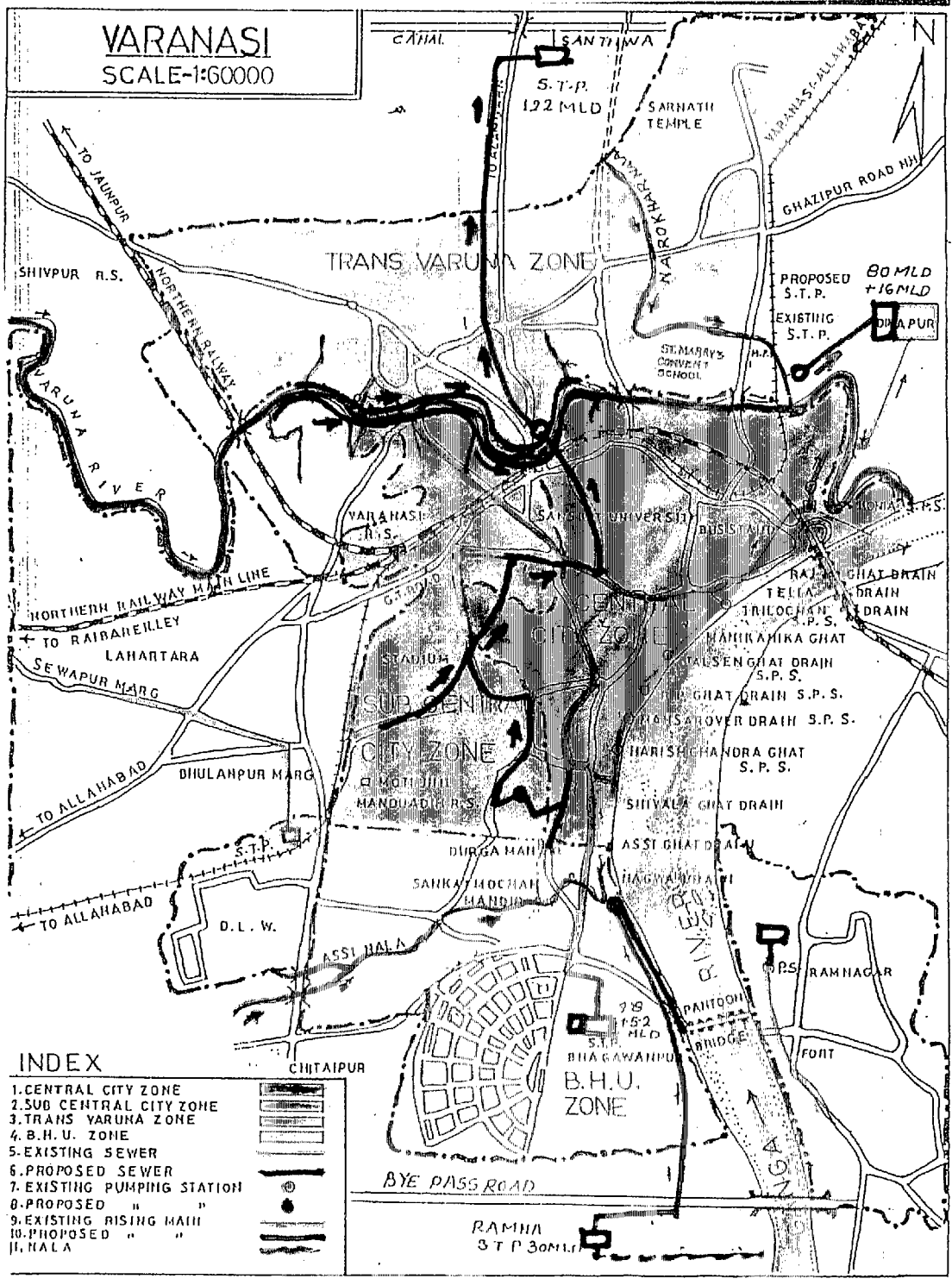


図 3-10-1 バラナシ市下水道施設全体概要図

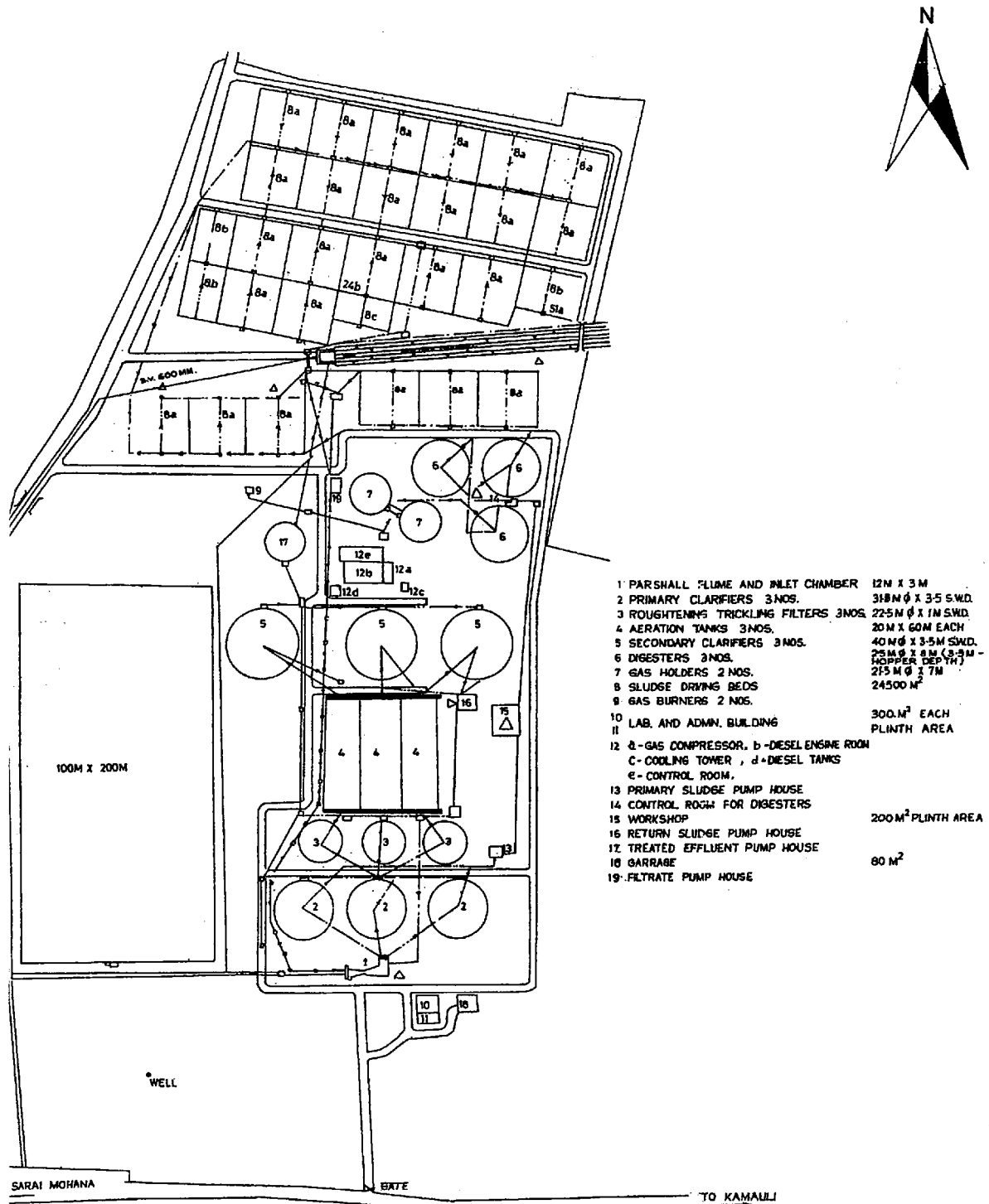


图 3-10-2 Dinapur 处理场平面图

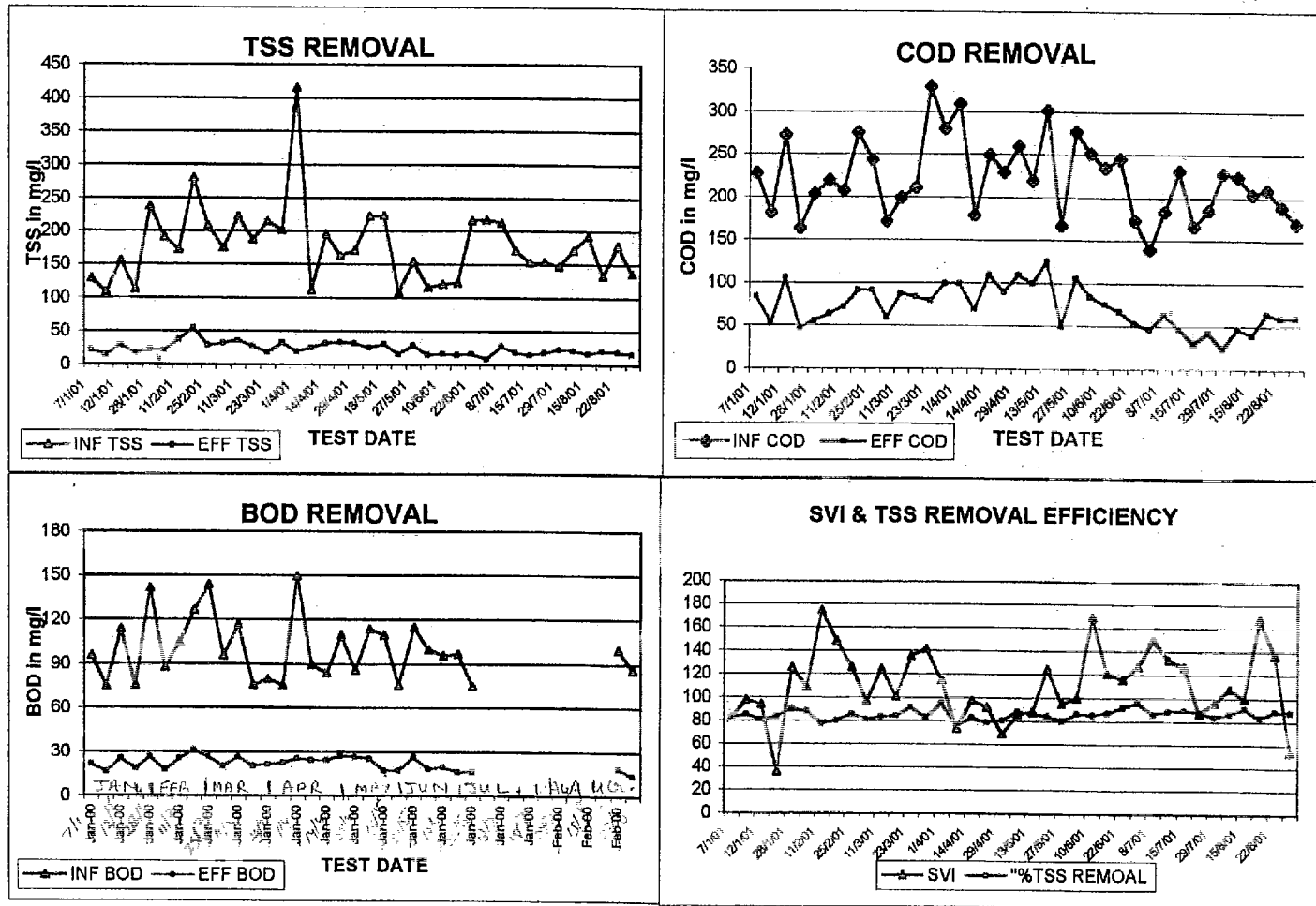


図3-10-3 Dinapur処理場原水及び処理水水質データ (2001年7月~8月)

バラナシで最も大きな処理場であるDinapur処理場は、80MLD（図3-10-2）であるが、この処理場の原水及び処理水の各水質を示したものが図3-10-3である。BODの処理状況を見ると処理水においては、おおむね30mg/Lを満足している。

下水道設備のうち、管渠並びにポンプ場の維持管理はバラナシJSによって実施されているが、このバラナシJSの組織図及び財務収支について図3-10-4及び表3-10-1に示す。

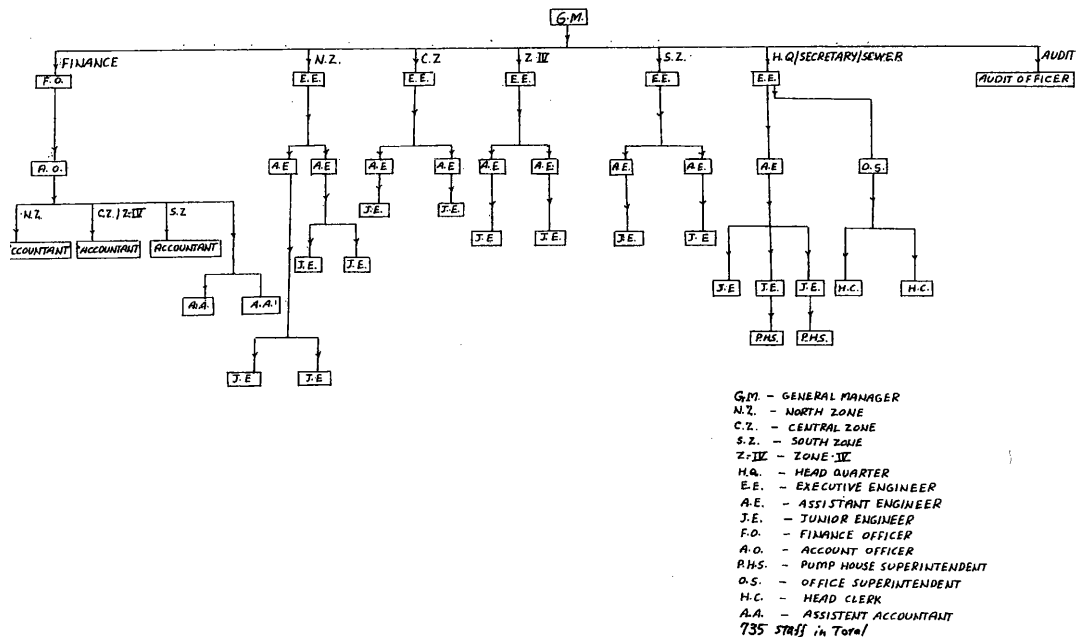


図3-10-4 バラナシJS組織図

表3-10-1 バラナシJS財務収支状況

in lakh Rs. (×100,000Rs.)

年 度	2000～2001	2001～2002
収 入	1,540.91	1,342.43
支 出	1,465.41	1,313.57
バランス	75.50	28.86

なお、上表の収入の部分には電気代に係る州政府補助金が含まれている。

(2) バラナシ市における廃棄物の現状と課題

バラナシは、1日4万人の巡礼者や旅行者の浮遊人口を含む合計120万人を抱える都市で、ごみ発生量は1日当たり約450tである。ごみの種類の内訳は、野菜及び有機物が49%、石が32%、湿ったものが13%、木材が6%等となっている。「イ」国の都市ごみは、金属、紙、ガラス、衣類及びプラスチックが多いが、バラナシ市は他の都市と種類を異にしている。

バラナシ市の廃棄物管理は、Varanasi Nagar Nigan (VNN) (Varanasi Municipal Corporation)

が実施し、その組織のひとつ健康部が担当している。VNNは市を19のWardに分け、約2,800人の掃除人（公務員）を雇用し、ごみ収集を行っている。収集は、第1段階では道路から手押し車等で35の収集センターに収集している。これは道路が狭いために第2段階の収集車両が稼働困難のためである。これらの過密地域では、第1段階の手動の方法に依存するしかない。35の収集センターから集められたごみは、現在は3か所の最終処分場に集められ処理されている。ごみの収集費用は、第1次収集で315ルピー/tで輸送費は42ルピー/tである。

収集に利用している車両と機材は非常に古く、能力は乏しい。また、交通渋滞が激しく、車両燃料の浪費及び運搬の遅れを招いて、収集に支障が生じている。なお、バラナシ自然保護団体によれば、ごみ清掃者や下水の掃除人はコレラの疾患率38.6%と寄生虫疾患25.7%となっており、作業人の健康管理も検討する必要がある。

3 - 11 ラクナウ市の概要

ラクナウ市は、1991年のセンサス人口は、166万9,000人（2001年254万人）を擁するUPの州都で州の社会経済の中心である。また、文化及びAvadh遺跡でも有名である。なお、本市は他の3都市と違い、ガンジス河本流沿いではなく、ガンジス河の大きな支流ゴムティ河の上流部に位置している。産業も盛んで酒造や精糖工場等も多い。

(1) ラクナウにおける事前調査の結果明らかになった主な事項は、以下のとおりである。

下水道普及率の現状	現在、処理場を建設中で下水処理は現在行われていない。 ラクナウ市には、26のNalaがあり、各家庭の雑排水やし尿がそのまま流れてきている。その汚水量は、2004年で380MLD、2034年には615MLDと推定されている（各Nalaを流れる汚水量は、1993年に実測されている）。
下水道管渠の状況	非常に老朽化している。総延長約37km、レンガ製の下水渠
GoAP	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1993年に開始 ・ 既存下水管渠においてCCTV調査の実施及び清掃 ・ 総計26の排水路の内、唯一Gaughat Nalaの遮集のみ実施 ・ フェーズ M/Pの作成 ・ CCTV調査の結果をうけて部分的な下水管渠のリハビリテーション ・ これらの事業は英国政府DFIDの援助により実施された。また、これら事業の実施後DFIDは援助を中止している。
建設中処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在、26のNalaのうち、上流の4つのNalaの汚水を遮集し、42MLDの下水処理場（FAB方式）で処理するための施設建設が進行している。この下水処理場施設は、2002年12月中に運転開始の予定である。この事業実施予算は「イ」国政府資金である。

将来計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上述のDFIDの援助により、2021年を目標年次としたM / Pが既に作成されている (Urban Environmental Services Master Plan for Lucknow, May 1997)
将来計画の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 残る市内のNalaの汚水を遮集・収集し下水処理し、ゴムティ河の市下流へ放流する計画がDetailed Project Reportとしてまとめられ、今年9月下旬にNRCDに提出されたところである。この計画は、2034年を目標年次として、345MLD (UASB方式) と25MLD (WSP方式) の下水処理場建設などが含まれている。
将来計画の問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存管渠の利用可能性・流下能力について確認する必要がある。既存の幹線については、上述のとおりCCTV調査が既に実施されており、その調査結果はUPJNに保管されている。その調査結果について十分に検討し、管渠の評価を行う必要がある。 ・ 将来、処理場建設予定地の用地確保は問題ないとの説明であるが、実際の取得状況について確認を行う必要がある。 ・ 将来、排水量の推定値の算定根拠が不明であり、都市開発計画と整合したものであるか確認の必要がある。 ・ 上記計画に対する資金の手当ては決まっていない。UPJNは、この計画の早期着手を願っており、日本の資金援助への期待が高い。
開発調査に関する情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道施設の詳細な図面はない。 ・ 地形図は 1 / 20,000スケールのものがあるのみである。 ・ 工場廃水のデータはラクナウPCBより入手可能である。 ・ 関連組織の組織図、財務状況データの入手は可能である。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ ラクナウ市にはまだ下水処理場がなく、家庭排水やし尿はそのままゴムティ河に放流されている。ゴムティ河の上流部分をボートで視察したが、水の色は黒っぽく腐敗臭がするほどであった。溶存酸素は、今回入手した2002年の検査結果によると、下流で0 mg/Lとなっており、河が嫌気化しており、汚染はかなり深刻な状況である。

図3 - 11 - 1はラクナウ市全体図であり、図の北西部分にある処理場が現在建設中で、2002年12月に完成予定の42MLDの下水処理場 (FAB方式) である。また、南東部分に計画されているのが、345MLD (UASB方式) 処理場の予定地である。土地収用については、移転住民は極少数であり、かつ土地市場価格で補償を行うため、「イ」国側の説明では全く問題ないとのことである。

ラクナウ市内を流れるゴムティ河の水質 (2002年5月、乾期) 分析結果を表3 - 11 - 1に示す。この表の中で、3番Gaughatがゴムティ側がカンプール市域に入る部分で市上流地点を示している。また、5番Pipraghatが市下流側にある堰の付近の水質である。3番から5番にかけての水質変化がカンプール市からの排水流入によるものであるが、BODは明らかに上昇している。また、5番Pipraghatでは、溶存酸素が0まで下がっており、生物も生息できない状況まで汚染が進行していることが分かる。上述のとおり河から腐敗臭もすることから、嫌気状態となっていると思われる。また、堰があることから、河床に底泥がヘドロのように沈

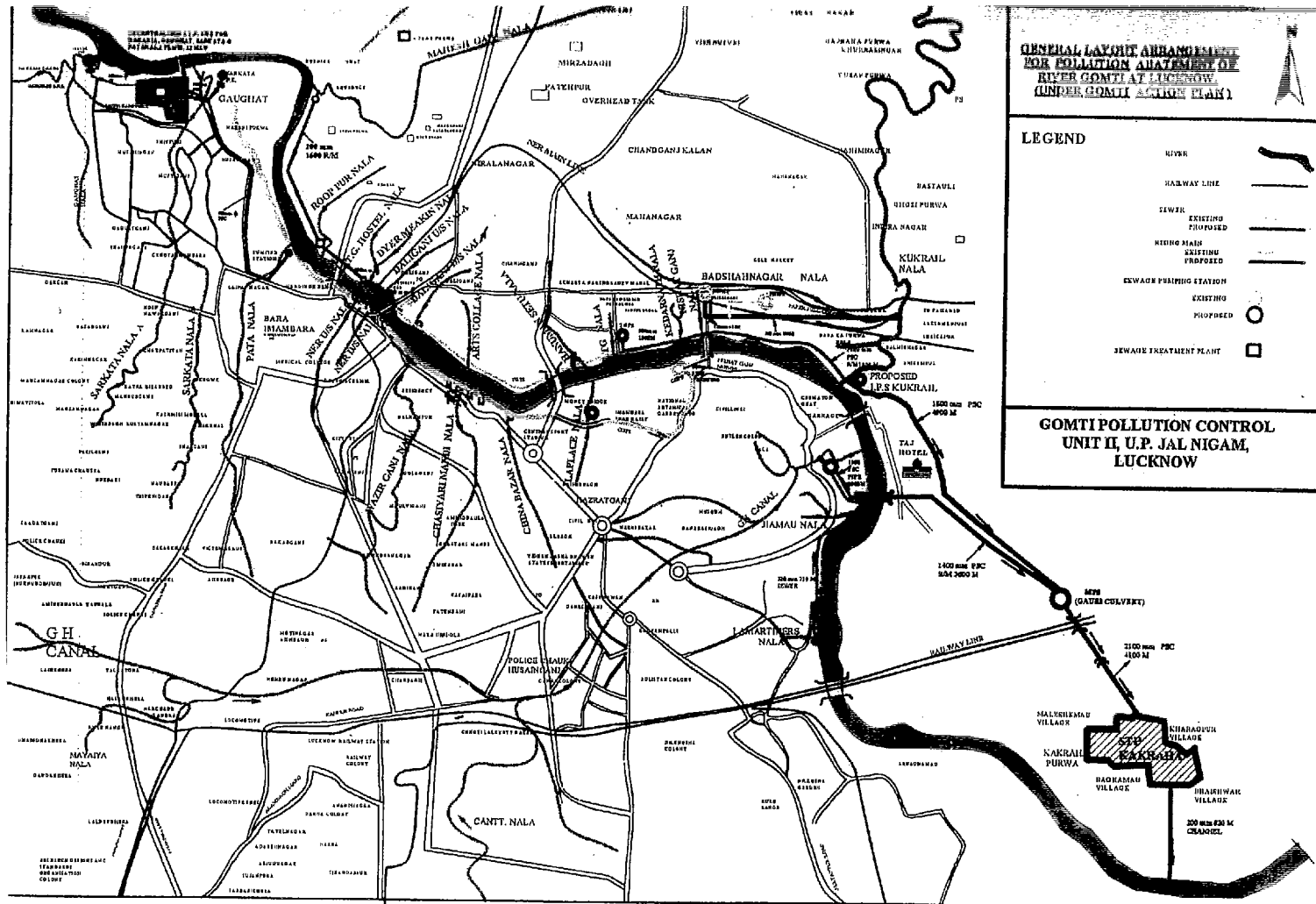


図 3-11-1 ラクナウ下水施設整備計画概念図

澱していることも考えられ、本格調査において更にゴムティ河の詳細な現状調査が必要であると思われる。

表 3-11-1 ゴムティ河水質 (2002年 5月)

MONTH : May 2002								
S.NO.	LOCATIONS	Width	Temp (°C)	pH	DO mg/l	BOD mg/l	COD (mg/l)	Faecal Coliform (MPN/100ML)
1	NEEMSAR							
	R	1/4	33.0	8.36	7.3	1.15	7.07	8.0E+02
	M	1/2	33.0	8.35	7.3	1.3	6.7	3.0E+02
2	BHATPUR							
	R	1/4	30.0	8.45	5.8	0.95	7.5	8.0E+02
	M	1/2	30.0	8.42	5.9	0.85	7.9	2.30E+02
3	GAUGHAT							
	R	1/4	31.5	8.42	6.0	1.0	4.6	5.0E+02
	M	1/2	31.5	8.46	5.9	0.95	4.2	1.7E+02
4	MOH.MEK D/S							
	R	1/4	32.0	8.17	0.7	9.0	26.6	9.0E+05
	M	1/2	32.0	8.16	0.6	7.5	24.13	7.0E+04
5	PIPRAGHAT							
	R	1/4	31.0	7.95	0.0	11.5	34.11	7.0E+05
	M	1/2	31.0	7.87	0.0	9.5	31.6	4.0E+05
6	GANGAGANJ							
	R	1/4	30.0	8.21	3.9	9.0	21.7	5.0E+04
	M	1/2	30.0	8.09	4.0	10.0	23.3	8.0E+03
7	Sultanpur U/s							
	R	1/4	29.0	8.42	8.7	4.9	13.7	1.70E+03
	M	1/2	29.0	8.45	9.3	5.5	13.3	1.10E+03
8	Sultanpur D/s							
	R	1/4	29.0	8.43	6.6	3.4	15.4	1.7E+03
	M	1/2	29.0	8.44	6.7	3.2	14.1	1.4E+03
9	Jaunpur U/s							
	R	1/4	28.0	8.42	4.6	2.6	14.9	1.7E+03
	M	1/2	28.0	8.53	5.1	2.3	12.1	2.2E+03
10	Jaunpur D/s							
	R	1/4	29.0	8.52	6.0	2.5	14.6	1.1E+04
	M	1/2	29.0	8.53	5.7	2.6	13.3	5.0E+03
	L	3/4	29.0	8.44	5.4	2.4	13.7	1.1E+04

(3番Gaughat～5番Pipraghatがカンプール市内部分)

下水道設備のうち、管渠並びにポンプ場の維持管理はラクナウJSによって実施されているが、このラクナウJSの組織図及び財務収支について図3-11-2及び表3-11-2に示す。

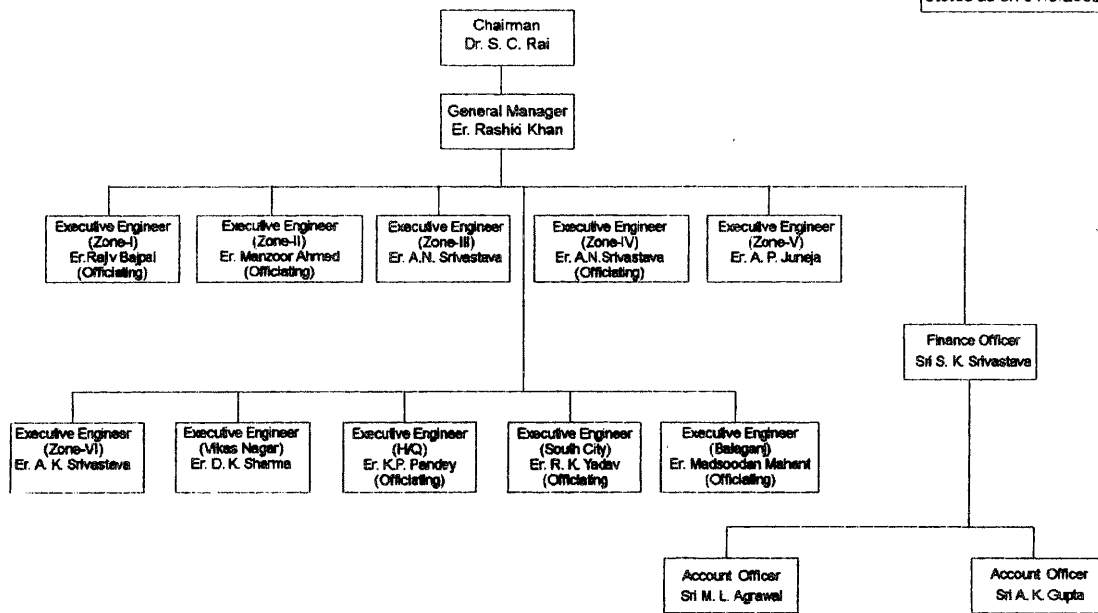


図 3-11-2 ラクナウJS組織図

表 3-11-2 ラクナウJS財務収支状況

in lakh Rs. (×100,000Rs.)

年 度	1998	1999	2000	2001
収 入	6,874.32	4,465.27	9,517.17	12,268.41
支 出	6,708.32	9,174.73	8,816.95	11,060.64
バランス	166.00	-4,709.46	700.22	1,207.77

なお、上表の収入の部分には電気代に係る州政府補助金が含まれている。

ラクナウにおいては、DFID作成のM/Pを基に各排水路の汚水量、排水路がカバーしている地域の人口に関して、2034年までの予測がまとめられている。これを表3-11-3に示す。

(2) ラクナウ市における廃棄物の現状と課題

ラクナウ市のごみ発生量は個人の家庭、商業地及び工場からのもので1,500t/日である。廃棄物の収集量はそのうち、875~1,050t/日の間でリサイクル可能な工業廃棄物は約200t/日となっている。1人当たりのごみ発生量は0.52kg/日でごみの割合で一番多い割合を占めるのが野菜と腐敗物で53%、紙及び家庭ごみは5%にすぎない。ごみの収集は第1収集(家庭から地区の収集地点)、第2収集(地区の収集地点から最終処分場まで)と区別されている。最終処分場は市内に2か所存在している。未収集ごみ(30~40%)は排水路や下水渠に投棄されており、これらが下水の通水障害の原因となっている。

ラクナウ市の廃棄物管理は、Lucknow Nagar Nigam (LNN) (Lucknow Municipal Corporation)

が実施している。第1収集(家庭から地区の収集地点)にかかわる清掃人は約3,800人である。未収集のごみ約400t/日は、下水路や排水路に投棄され、下水の通水障害ともなっている。したがって、この未収集のごみ問題は下水処理で大きな課題となっている。

3 - 12 水質モニタリング

3 - 12 - 1 水質モニタリング組織

水質モニタリング組織は、重層構造になっており、国レベルは中央公害規制委員会、CPCB 州レベルは各州公害規制委員会 (State Pollution Control Board)、及び市レベルは各市公害規制委員会 (Local Pollution Control Board) が存在し、それぞれ実施している。また、大学及び研究機関も水質モニタリングにかかわっている。

水質モニタリングに関する各機関の役割は次のとおりである。

(1) CPCB

- ・水質観測点の設定
- ・各州PCBの観測・分析データの収集・解析後、各年度の「水質状況と統計 (Water Quality – Status & Statistics)」の出版
- ・水質分析 (一部水質観測点)
- ・各州PCBに対して技術指導等

(2) 州PCB

- ・CPCBが定めた水質観測点での水質サンプリング・分析の実施
- ・観測・分析データの解析後、コンピューターネットワークによるCPCBへの転送等

(3) 市PCB

- ・市側が定めた水質観測点での水質サンプリング・分析の実施
- ・観測・分析データの解析等

(4) 大学・研究機関

- ・研究プロジェクトでの水質サンプリング・分析の実施
- ・観測・分析データの解析

なお、CPCBより実施する水質モニタリングに係る費用(採取及び分析)は、MoEF及びNRCDが負担している。各州・市のPCBより実施する水質モニタリングに係る費用(採取及び分析)

は、基本的に州・市政府が負担するが、一部の費用はCPCBが負担している。

水質モニタリングに関する組織図（CPCB、州PCB及び地方PCB）は図3-12-1のとおりである。

3-12-2 水質モニタリングの現状

(1) 「イ」国全土

「イ」の水質モニタリングは、水法(the Water “ Prevention & Control of Pollution ” Act, 1974)の実施を契機に開始され、1977年に17の水質モニタリング・ステーションがヤムナ河に設置された。2000年末現在、全国には507の水質モニタリング・ステーションがある。その内訳及び分析項目等は表3-12-1のとおりである。これら以外に178個の水質観測点が海の沿岸部に設置されている。

表3-12-1 「イ」国全土水質モニタリングの現状

分類	観測点数	分析項目	モニタリングシステム
河川(131河)	414	pH、水温、流速、導電率、Cl ⁻ 、アルカリ度、	CPCBのGEMS(50)、MINARS及びYAP(457) Program下で実施される
湖沼(38湖)	38	DO、BOD、COD、Total Kjeldahl-N、アンモ	
地下水(25井戸)	25	ニア、NO ₃ -N、NO ₂ -N、大腸菌群、糞便性	
その他(水路、排水渠等)	30	大腸菌群、P、TSS、硬度、Na、Ca、Mg、SO ₄ ²⁻ 、ホウ素、TDS、FDS(強熱残留物)等25項目	
合計	507	-	

観測頻度に関しては、507の水質モニタリング・ステーションのうち、383のステーションにおいては月に1回、121のステーションにおいては年に4回、残りの3のステーションにおいては年に1回の頻度で水質観測・分析が行われている。水質分析は、アメリカ合衆国の標準分析方法(Standard Methods for Examination of Water & Wastewater, APHA)で行われている。サンプリングの方法については、一定の規定がなく後述するように、河川の流心で1サンプルの採取しか行っていない、あるいは、上流に支川又は排水路が流入している場合、1か所のサンプルだけでは精度に問題があるなどの問題点が見受けられる。なお、一般的な水質観測・分析項目以外には、CPCBより水生生物モニタリングも実施している。

(2) ガンジス河

ガンジス河の水質モニタリングシステムは、CPCBによって(プログラムMINARSで)1980年に確立された。当時ガンジス河の本川及び主要な支川に、39か所の水質観測点が設置され、

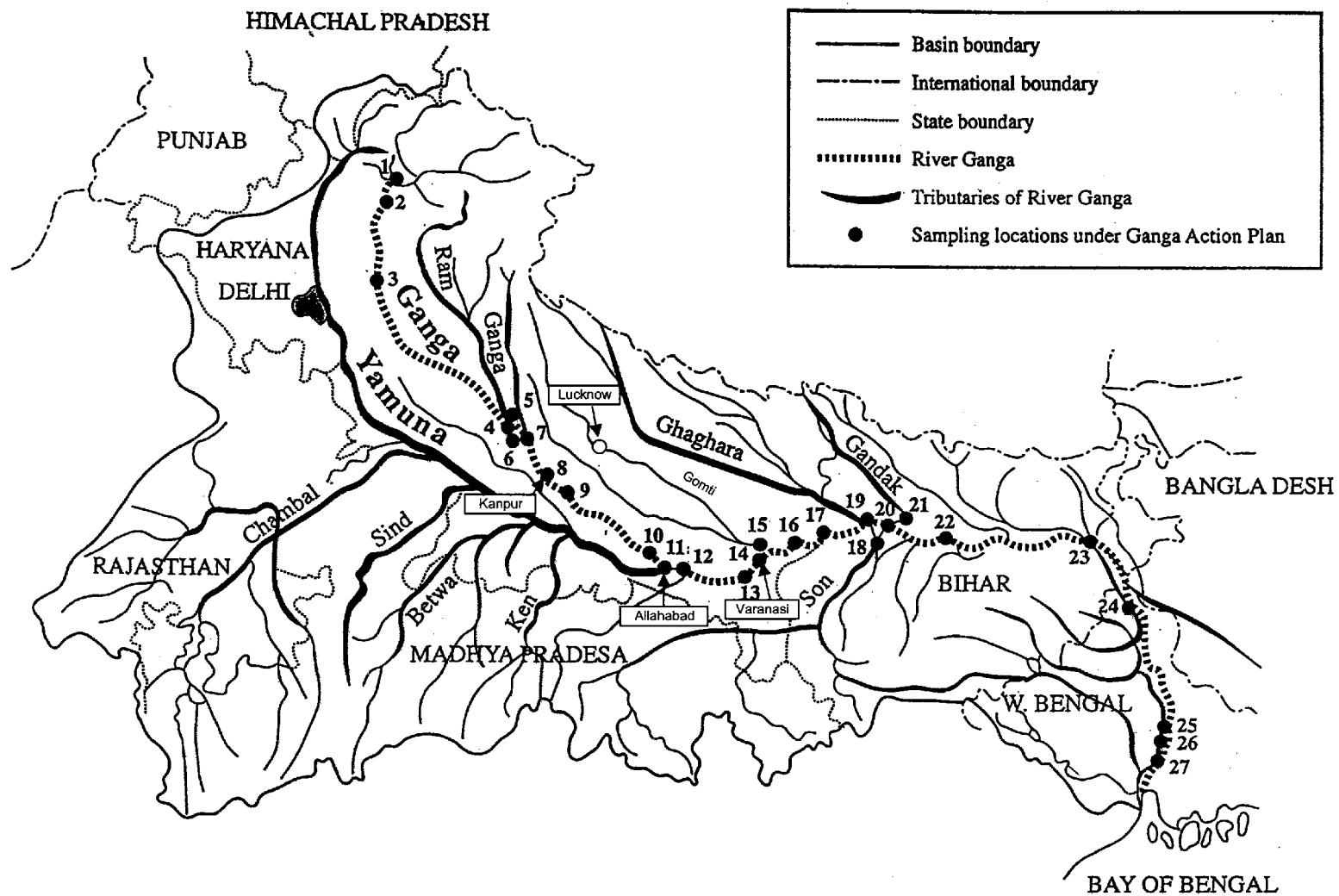


図3-12-1 ガンジス河におけるモニタリングポイント

1985年から実施された。2000年末現在、ガンジス河に関連する水質モニタリング地点数は、ガンジス河本川及び主要支川で合計101か所（うち、ガンジス河本川は27か所、図3 - 12 - 1参照）であり、各水質モニタリング地点での観測頻度、分析項目等については表3 - 12 - 2のとおりである。

表3 - 12 - 2 ガンジス河流域内水質モニタリングの現状

観測対象	観測点数	分析項目	分析実施機関	備考
Ganga River 流域(支川含む)	101	DO、BOD、COD、 窒素、りん、大腸菌 群等25項目	各関係州のPCB	1回/月、CPCBのGEMS とMINARS Program
Ganga River本川	27	同上	各関係州のPCB	1回/月、CPCBの MINARS Program
Yamuna River	20	同上	各関係州のPCB	同上
Gomti River	5	同上	各関係州のPCB	同上
River Ganga	5	pH、水温、DO、導 電率(EC)、濁度	各関係州のPCB (自動観測)	英国のThames Water Authorityの協力
River Yamuna	2	pH、水温、DO、EC、 濁度、NH ₃ 、NO ₃ ⁻ 、P	各関係州のPCB (自動観測)	オランダの援助、飲料 水水源水質の監視

ガンジス河の水質モニタリングシステムは、上記のようにCPCBあるいは各州PCBより実施する常時水質観測以外に、大学、研究機関、他の関係省庁〔Industrial Toxicology Research Center (ITRC)、NEERI、水資源省〕等により研究の目的で実施される場合もある。さらに、各地方政府は現地の実情を考慮して、独自に水質観測点を設置し、水質モニタリングを実施している場合もある。

(3) 工場排水水質検査

工場排水の水質監視は、水法に基づきCPCBと各州PCBが不定期に工場排水の水質検査を行い、水法に定めた排出規制に違反した企業には罰則・閉鎖措置を施している。

(4) 下水処理場(STP)排水水質検査

下水処理場の排水水質検査は基本的に各処理場で実施している。水質分析項目はpH、BOD、Chemical Oxygen Demand (COD)、Total Suspended Solid (TSS)及び大腸菌群等基本的な項目で、観測頻度は毎日1回行っている。また、各州PCBは各処理場で実施している水質検査のチェックのため、月に1回、pH、BOD、COD、TSS及び大腸菌群、窒素、リン、重金属等の水質測定を行っている。

(5) 飲料水水源水質

飲料水水源水質については各地方の水道局（Water Works）より原水水質分析を実施する。
分析項目はpH、濁度、導電率等である。

3 - 12 - 3 CPCB及び州PCBの水質分析室

CPCB、各州PCB及び市PCBの水質分析室の状況は、表3 - 12 - 3のとおりである。なお、UP州の4都市のPCBの水質分析室における主要分析設備及び職員の技術水準は、他都市に比べて高いと思われる。

表3 - 12 - 3 CPCB、州PCB及び市PCBの水質分析室状況

	職員数	主要分析設備	分析可能項目	技術水準・能力及び分析可能サンプル数
CPCB	35名	一般手分析用設備及びGC、GC-MS、AS、LC等精密分析機器	25基本項目と生物等他の項目	技術水準は非常に高い、手分析：20～30サンプル/日 機器分析：150サンプル/月
州PCB	約15名/州	一般手分析用設備	25基本項目	技術水準は高い サンプル可能数は不明
市PCB	5～6名/市	一般手分析用設備	市により異なる	技術水準は市によって異なる 不明

3 - 12 - 4 水質モニタリングに係る課題

水質モニタリングシステムは、全体的に他の途上国と比べレベルが高いが、いくつかの問題点があると思われた。水質モニタリングにおける主要な問題及び課題は表3 - 12 - 4のとおりである。

表3 - 12 - 4 水質モニタリングに係る問題点及び課題

問題点	内容	備考・課題
組織	熟練した分析職員の流出。（昇進等） 制度的組織的な問題及びO&Mコストが確保できなかったため、現在自動水質モニタリング・ステーションが機能していない。	組織改善が必要である。
予算	サンプリング設備・サンプル保存設備等購入、分析機器の更新の予算が不足。	特に、各州・市PCBの水質分析室
	分析機器に関する維持管理予算が不足、そのため分析機器の老朽化進んでいる。	特に、各州・市PCBの水質分析室
サンプリング・分析・報告	1) 現在、月に1回、河川の流心で1サンプルの採取しか行っていない。上流に支川又は排水路が流入している場合、1か所のサンプルだけでは精度に問題がある。 2) サンプル採集後保冷設備がないため、正確性が低下。 3) 分析機器の老朽化により分析精度が低下。 4) しばしば異常なデータが見られるので、報告時の計算ミス等と考えられる。	サンプリング・分析・報告等の段階で改善すべき点がある。 特に、各州・市PCBの水質分析室

停電	停電がよくあるため、サンプルの保存・分析等に支障を来す。	
その他	観測点の選定方法・分析項目の決定等についても改善する必要がある。例えば、分析機器が不十分であるため、各州PCBは重金属の分析が実施されていない。	

3 - 12 - 5 水質モニタリングに関する将来計画

CPCBは将来の水質モニタリングとして、水生生物のモニタリング、微量有害物質(農薬等)、地下水水質のモニタリングを強化することを計画している。

3 - 12 - 6 「イ」国における水質調査業者・研究機関

「イ」国において、CPCB以外で水質調査が可能である主要な業者・研究機関、及びそれらの技術水準は表3 - 12 - 5のとおりである。

表3 - 12 - 5 主要な水質調査業者・研究機関一覧表

No.	業者・研究機関名	技術水準・能力	備考
1	Shriram Test House, New Delhi (Shriram Institute for Industrial Research, Delhi)	高い	水質モニタリング・分析、EIA調査
2	Pollution Control Research Institute, BHFL, Hardwar	高い	
3	National Productivity Council, New Delhi	高い	
4	National Environmental Engineering Research Institute (NEERI), Nagpur	非常に高い	
5	Industrial Toxicology Research Center (ITRC), Lucknow	高い、特に重金属や農薬の分析	

3 - 13 環境影響評価

事前調査の段階でNRCDと環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) に関して協議を行ったところ、本来本計画調査並びに実施されるであろうプロジェクトについては、ガンジス河の水質汚濁負荷を減少させるために行われる環境プロジェクトであり、EIAの実施が「イ」国法律に照らして必要であるとは考えられないとの見解であった。しかし、下水処理場からの処理水法流地点での処理水による影響、発生活泥の影響等、環境に対する影響が皆無であるとはいえないので、いわゆるRapid EIAという期間の比較的短い、若干簡便な方法によるEIAの実施を望んでいる。

よって、JICA「開発調査環境配慮ガイドライン」の「対象国EIAガイドライン」がない場合(ケース3)に相当すると考えられ、本格調査においては、上記JICA「開発調査環境配慮ガイドライン」に沿った環境影響評価が必要である。

3 - 14 他ドナーの実施状況

3 - 14 - 1 世界銀行 (World Bank Loan Assistance)

世銀は、GAP- におけるUP州の下水処理施設、WB州のポンプステーション、UP、Bihar、WB州の下水清掃・固形廃棄物処理施設の建設に対し、ローン援助を行ってきた(実施期間:1987年12月~1996年3月)。また、世銀は、現在、ガンジス河はインド・ネパール・バングラデッシュに包含する国際河川であることから水資源の適正な配分管理システムを策定するため、新しい組織をつくるための提案書を策定している。なお、調査対象地域は広大であるため、調査対象をUP州に絞り、ゴムティ河をモデルに取り組んでいる。また、世銀からの情報によれば、「イ」国の水資源利用者は多岐に渡っており、その管理実態は非常に不明確・複雑であるとのことであった。その他の活動として、世銀はUP州の環境実態を把握するため、環境レポートを作成中で、このレポートは2002年6月に完成予定である。

3 - 14 -2 オランダ政府開発援助 (Indo-Dutch Bilateral Cooperation Program)

オランダは、インド/オランダ協力プログラム(グラント援助)の下に、GAP- を支援し、UP州カンプール及びMizrzapurでプロジェクトを実施している。プロジェクト内容は、下水道、下水浄化プラント、一般廃水浄化プラント、雨水排水改善、低コスト下水施設、上水道、固形廃棄物管理、公衆衛生教育及びコミュニティー参加プログラムである(実施期間:1987年7月~1996年7月)。

GAP- の支援事業は、カンプール市における下水処理関連プロジェクトで、1997年10月開始され、2004年12月に完成の予定である。また、オランダは、資金援助に加え、民衆意識と参加プログラムを含む地方団体の強化のための技術援助を実施している。オランダは援助に関して多くの権限(ほとんどの権限)を中央政府から現地大使館に移管したことにより、「イ」国内でこれまでのように多くの案件を手がけることが困難となり、「イ」国の南部3州に援助を集中させることが方針として決定された。これにより、UP州カンプールで実施していたGAP Support Projectについても中止の方針が打ち出されたが、途中で中止することはこれまでの投資による効果を発現できないままにしてしまうことから、特例としてカンプールにおけるプロジェクトは実施継続となった。これが、カンプールで、現在インド政府による承認行為が継続中の200MLDの処理場建設のプロジェクトである。このカンプールについてプロジェクト継続が決定されたが、期限が設定されており、プロジェクトの実施は2004年12月31日まで、資金のデイスバースは6か月後の2005年6月末までとなっている。よって、この期限までにプロジェクトが完成しない場合は、オランダはカンプールに関する援助をその時点で中止するという方針である。

オランダは、2001年に完成したカンプール市の下水処理プラントを支援しているが、処理水

にクロムが多く含まれている問題で、その処理水を利用している農民から苦情が出ており、オランダはこの有害物質除去対策について検討を行っている。

3 - 14 - 3 英国・国際開発庁技術援助（DFID、UK Technical Assistance）

DFIDの「イ」国における現在の活動の主要なテーマとして、貧困緩和と州レベルのリフォーム・オリエンテーションの2点に重点を置いている。

本件調査の対象エリアであるラクナウ市において、DFIDはGAPに関連した支援を行っていたが、「イ」国中央政府側の方針がガンジス河の水質改善に焦点を置いたアプローチであるのに対し、DFIDはスラムの改善など貧困対策により重点を置いたアプローチであり、両者の考えにギャップがあることから、その後の支援は行われていないとのことである。

ADBの融資によるカルカッタの事例では、下水処理場が建設されたが、市の衛生問題は解決されていない。処理場建設以外にも、Low Cost Sewageや、オンサイト - オフサイト処理の組み合わせ、Low Cost Sanitationなどのコスト・エフェクティブなアプローチが必要だったのではとの批判がある。

現在は、エンド・ユーザからのニーズを得て進めるアプローチにより、コスト・エフェクティブな衛生問題解決のためスラム改善計画を支援している。本調査の対象エリアでは、アラハバード市におけるスラム対策を、Care Internationalを通して行っている。

DFIDは、GAPのフェーズ の技術援助を1986～1998年まで実施してきた。また、DFIDはラクナウにおいてGoAPにおける緊急事業に対してグラント援助を行っている。現在は、UP州以外の4州について環境を含んだ排気ガス対策、衛生施設の建設等に係るプロジェクトを実施しているがガンジス河に係るプロジェクトへの支援は皆無の状態である。

3 - 14 - 4 JBIC

JBICは「ヤムナ川流域諸都市下水道等整備事業（Yamuna Action Plan Project）」に対してローン援助を実施してきた。事業内容は、「3 - 5 YAPの概要」に詳述した。

3 - 14 - 5 USAID

USAIDは、都市開発、インフラ整備、衛生施設の整備、環境面からガンジス河水質浄化等について支援を行ってきた。特に、ガンジス河の水質浄化に関連し、バラナシ市の下水処理計画（Pre-Feasibility）調査を地元のNGO（Sankat Mochan Foundation：SMF）とジョイントし実施してきた。この調査では、カリフォルニア州立大学の技術支援も借り、Advanced Integrated

Wastewater Pond System (AIWPS) 処理方式を採用した下水処理対策を提案したが、技術的な問題に加え、神聖なガートの下に遮集管を敷設することで宗教的な問題も絡んで同意が得られず、現在に至るも計画は実施されていない。

3 - 15 主なNGO及びローカルコンサルタント

3 - 15 - 1 NGO

NGOは、環境専門家及び公共保健エンジニアからなるコミッティーを組織し、GAPの改善の方策に対する提言を行っている。またNGOは、GAP事業実施にかかわる地方自治体（州政府など）の公衆衛生キャンペーン（啓もう）公衆便所の建設、維持・管理でも活動し、YAPでは河川浄化キャンペーン活動の一翼を担っている。「イ」国においては、多種多様なNGOが活動しており、本格調査においてNGOの活用を検討することは、非常に重要であると考えられるが、なかには圧力団体のような活動を行っている場合もあり、その選定にあたっては十分な注意を要する。

3 - 15 - 2 ローカルコンサルタント

今回の予備調査では、NRCDの紹介による環境分野を含む総合ローカルコンサルタントに対して予備面接を行った。面接の結果、ローカルコンサルタントはGAPのような国家計画の下の下水道事業等の環境整備事業に対する実績はかなりあり、実施能力はかなり高い水準をもっていることが判明した。また、NRCDもローカルコンサルタントの実施能力を高く評価している。このような高い能力を備えたコンサルタントは5、6社存在するといわれる。

第4章 本格調査への提言

4 - 1 調査の目的及び基本方針

(1) 調査の目的

ガンジス河流域全域におけるインベントリー調査の実施

ガンジス河における水質改善M/Pの策定

M/Pにおいて4都市に対して選定される優先プロジェクトについてのF/S調査の実施
施設計画目標年次は2030年とする。

調査実施過程における技術移転

(2) 基本方針

ガンジス河においては、「イ」国及び他ドナーにより、現在までに汚染対策事業が実施されてきた。しかしながら、個々の事業がガンジス河に与える影響については十分には評価されないまま、いわば散発的に事業が行われてきている。ガンジス河を汚染している地域・汚染源の概略を把握したうえで、客観的に汚染対策事業・対象地域の絞り込みができるよう、情報の収集・整理を行う。また、情報収集のみならず、本件調査の活動内容について広く情報提供を行う。

事前調査の際に「イ」国側の強調した「総合的アプローチ」を、「イ」国側ができるだけ自力で進めていくためには、都市自治体の財政基盤の健全化が前提となる。1992年の憲法第74次改正により、都市自治体の機能と権限が強化され、液体廃棄物や固形廃棄物の回収・処理を含む都市行政サービスの分野でより大きな役割を果たすことが期待されている。本格調査で策定したM/Pの結果、整備される施設も工事完成後、地方自治体によって維持管理される。本格調査にあたっては、都市自治体の行財政改革を念頭に入れておく必要がある。

「イ」国には自国にも技術力が備わっていることから、ローカルコンサルタントなどを最大限活用することとする。

4 - 2 調査対象地域

Uttar Pradesh (UP) 州4都市周辺に焦点を絞ったガンジス河流域。

4 - 3 調査項目と内容

本件調査は、次の2つのフェーズに分けて実施するものとする。

(1) フェーズ

ガンジス河汚染対策流域管理計画M/Pの策定
ガンジス河の水質汚染源と汚染の現状の把握
ガンジス河汚染対策流域管理計画M/Pの策定
先行F/S調査の実施

(2) フェーズ

優先プロジェクトのF/S調査

第1年次

(1) フェーズ : ガンジス河汚染対策流域管理計画M/Pの策定

1) 既存資料の収集・分析

予備調査団・事前調査団が収集した資料を含む既存の資料を分析し、第1次現地調査での作業内容、重点項目を把握する。また、計画策定において必要となるデータ類を整理し、現地で追加収集する必要のあるものを抽出する。

2) 調査の基本方針・内容・方法の検討

計画策定に必要なデータ類やその精度を整理し、調査基本方針を検討するとともに調査計画・手法の詳細を取りまとめる。

3) インセプション・レポートの作成

既存資料の分析結果等を基に、調査の目的、基本方針、現状の理解、調査内容/方法、調査団構成、各団員の役割、調査工程、C/Pの役割と便宜供与依頼事項、技術移転の内容等について記述したインセプション・レポートを作成する。

【第1次現地調査】

ガンジス河流域全域についての水質汚濁に関する情報・データを既存資料や文献調査を中心とし、主要な水質汚染源とその現状と特徴について概括する。

また、先方が優先都市としてあげている4都市周辺について、既存のデータの補完、あるいはデータ精度のクロスチェックを行う。基本的には現状で入手可能なデータを基に基礎情報を整理し、ガンジス河流域汚染対策におけるこれら4都市の重要性を検証する。

4) インセプション・レポートの提出・説明・協議

先方政府関係者に対し、インセプション・レポートを提出し、説明・協議を行い、レポートの内容について先方の合意を得る。また、以下の点を確認する。

a) 事前調査において確認された先方C/P機関による便宜供与内容が確実に履行されること

b) 先方意思決定機関であるステアリング・コミッティの設置状況及び技術移転の対象となる中央政府及びUP州政府のC/P技術者の配置状況

また、本格調査の目的・内容についてワークショップを開催する。

5) 既存資料・情報の追加収集とインベントリー調査

ガンジス河流域の汚染対策上におけるこれら4都市の重要性を検証することを目的とする。国内準備作業で行った整理に基づき、ガンジス河流域に関して関係機関が所有する資料、既存研究資料、統計資料等、基本的には現状で入手可能なデータを入手し、以下を含む基礎情報を整理する。

- ・自然状況（地形、地質、降水量など）
- ・社会・経済状況（人口、スラム人口、家畜頭数、土地利用、産業動向、公衆衛生状況、ガート、火葬場等の状況）
- ・関連法令（環境基準、環境関連法規等）
- ・灌漑、上水道、その他の利水状況
- ・既存あるいは計画中的の下水道施設、放流先、水路などの状況
- ・工場排水の状況
- ・廃棄物処理場の現状
- ・ガンジス河及び支流の流量並びに水質の状況
- ・ガンジス河及び支流における既存の水質モニタリングシステムの状況
- ・ガンジス河の水質管理に関連する組織制度の状況

ガンジス河流域全域における主要汚染源とその負荷量の状況を整理する。これらの情報については、データの閲覧・更新が容易に行える形でデータベース化することとする。

6) 実施済み、実施中及び実施予定の関連プロジェクト情報の整理

Ganga Action Planフェーズ（GAP- ）、Ganga Action Planフェーズ（GAP- ）、Yamuna Action Plan（YAP）、Gomti Action Plan（GoAP）が実施されてきており、これらのプロジェクトの整備内容・進捗度、削減汚濁負荷量、裨益人口、プロジェクト実施前後の水質評価、投資額等の情報を整理する。また、各4都市において、UP Jal Nigam（UPJN）が計画して

いるものについてDetailed Project Report (DPR)等を基にレビューするとともに、これらの計画の熟度及び妥当性を評価する。

7) 他ドナー・NGOの活動状況の整理

水質汚濁防止、水質汚染源対策、環境教育、衛生改善等環境にかかわる調査対象地域での他ドナーの援助プログラム並びにNGOの活動実態を調査し整理する。なお、第2次現地調査にて行うパイロットプロジェクトに向けての情報収集も併せて行う。

8) 優先都市の評価

インベントリー調査の結果や各都市におけるプロジェクトの情報から、先方政府が要請において重点対象としてあげた4都市について、本調査のF/S対象となり得る優先プロジェクト実施予定地としてふさわしいか判断するために、同4都市のガンジス河流域の汚染に対する影響度を確認する。実際の評価については、調査進捗段階において先方政府とよく協議し、決定する必要がある。

9) 補足調査

「イ」国政府が重点を置いている4都市について、以下の項目について現場での実測調査や踏査を行う。既存資料で得た上記評価結果を検証することを目的とし、また、更には引き続き行う汚染対策計画策定において水質予測モデルを評価するための補足データを得る。

a) 4都市周辺における上流・下流での採水及び水質と流量の測定（乾期）

採水地点及び回数

	カンブール	ラクナウ	バラナシ	アラハバード
採水断面	ガンジス河のカンブール市上流と下流とその中間点の3断面	ゴムティ河のラクナウ市上流と下流とその中間点の3断面	・ガンジス河のバラナシ市上流、バルナ河との合流点と合流前と合流後直下流と合流後10km下流地点の5断面 ・バルナ河上流部及びガンジス河との合流前の2断面	・ガンジス河のアラハバード市上流、ヤムナ河との合流点と合流前と合流後直下流と合流後10km下流地点の5断面 ・ヤムナ河上流部及びガンジス河との合流前の2断面
採水ポイント	上流・下流・中間断面につき、河川中心部及び両岸からそれぞれ河川幅の3分の1の地点の計3ポイント	上流・下流・中間断面につき、河川中心部及び両岸からそれぞれ河川幅の3分の1の地点の計3ポイント	各採水断面につき、河川中心部及び両岸からそれぞれ河川幅の3分の1の地点の計3ポイント	各採水断面につき、河川中心部及び両岸からそれぞれ河川幅の3分の1の地点の計3ポイント
採水回数	乾期に2回	乾期に2回	乾期に2回	乾期に2回
計	18	18	42	42

河川流量測定

前記 の採水と同時期において、各採水地点断面について、超音波式多層流速分布計を用い、流速の鉛直分布及び河川の水深を測定し、河川流量を把握する。また、同時に超音波式多層流速分布計を用いた流速・流量測定について先方C/Pへの技術移転を行う。

水質試験

b) 既存下水処理施設の流入下水水量と水質

4都市のうち、既存の下水処理施設が存在しないラクナウを除く3都市について、下水道の使用状況が平均的と考えられる晴天日を選んで、既存の下水処理場へ流入する下水水量・水質及び処理水質を調査する。

採水地点

各市とも処理場の下水流入及び処理水放流の2点

採水方法（コンポジットサンプリング）

流入下水：1日8回（3時間ごと）

放流下水：1日8回（3時間ごと）

流量観測

流量計が設置稼働していない場合、採水と同じ日に下水処理場への流入下水水量を1時間間隔で24時間観測する。流量は、流速計若しくは浮子による流速観測結果と断面、及び推進測定から求めるなどの簡便な方法によることとする。

c) 4都市のNala / 既存下水管の汚水量と水質（現地再委託可）

採水地点

各市とも排水路末端及び処理場に未接続の既存下水管末端

採水方法（コンポジットサンプリング）

流入下水：1日8回（3時間ごと）

放流下水：1日8回（3時間ごと）

分析項目

水温、DO、BOD5、COD_{Cr}、SSを含むこと。

流量測定

排水路の流量に関しては、後述する水質汚濁解析の基礎データとなることから、当該解析に必要となる精度を確保し得る最も簡便な流量測定方法を適用することとする。

d) ラクナウ市周辺でのゴムティ河の底質調査

ラクナウ市においては、下水処理場がまだ整備されておらず、家庭排水やし尿が直接ゴムティ河に流入し、河が嫌気化している状態である。この汚染状況を把握するために底質調査を行う。

底質の堆積状況の調査

底質の分析

Gaughat から Barrage に至るまでの区間で特に流量の大きな Nala が合流したあとの地点を 6 か所選定し、以下の項目を含む分析を行う。

含水、粒度、TN、TON、有機物、S、TP、破傷風菌、石油系炭化水素、カドミウム、コバルト、銅、鉄、マンガン、ニッケル、鉛、バナジウム、亜鉛、水銀、砒素、有機リン。

e) 住民意識調査

調査対象地域のガンジス河の水質改善への期待度、下水 / 衛生施設改善への期待度、料金支払いの意志及び能力等を確認するため、おおむね以下の項目に関し、住民に対するアンケート調査を行う。

調査項目

ガンジス河水質改善に関する意識、下水 / 衛生施設 / 沐浴場改善のニーズ、健康状況、衛生知識（疾病発症の因果関係に関する知識）、家計収入、下水道等の料金の支払い能力及び支払い意志、便所の形態（便所の有無、ピットラテリン、ポアフラッシュ式、水洗式、腐敗槽の有無、下水道との接続の有無、放流先等）。

調査対象サンプル

サンプル抽出にあたっては、所得階層に十分配慮し、可能な限り対象サンプルが分散するようにすること。所得階層での区別が困難な場合は、住居形式等による分類も考慮すること。なお、サンプル数は各都市300サンプル程度とする。

調査方法

訪問調査（直接面談方式）とする。

10) 水質汚濁解析（解析区間：カンブール及びラクナウからガンジス河とゴムティ河との合流点下流まで）

a) 現況水質の把握

現況水質は、項目「(6)補足調査」の結果、及びCentral Pollution Control Board（CPCB）や研究・民間機関（大学、ITRC、等）を中心に行われている既存水質調査データを最大限に活用し、把握するものとする。

b) 流域汚濁負荷の算定

既存資料を基に、人口分布、土地利用、工場、下水道による点源負荷に加えて、面源負荷を考慮に入れて整理、検討し流域の汚濁負荷を算定する。

c) 水質汚濁解析

汚濁解析を行う際の水質評価を実施する地点を設定するとともに、水質予測モデルを構築する。予測の水質パラメータは、Biochemical Oxygen Demand(BOD)とDissolved Oxygen (DO)を最低限含むものとし、現況水質との比較により再現性を検証しつつ必要な境界条件や各種パラメータの検討を行う。水質予測モデルは汚濁発生源と水質との関係が把握でき将来予測を行うことができる必要最低限の精度を備えたものとする。また、データの更新、再計算などが容易にでき、計算結果が視覚的に提示されるものとする。

d) 河川水質予測

ガンジス河及びゴムティ河の将来水質を、将来的な各種条件の設定に基づいて予測する。予測にあたっては、無対策時、現在実施中のプロジェクトの完了時、加えて中長期的な河川水質改善計画を実施した場合について行う。

11) プロGRESS・レポートの作成・説明・協議及びワークショップの開催

これまでの調査結果をPROGRESS・レポートにまとめ、先方政府関係者に提示し、説明・協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。また、調査結果の技術移転、並びにガンジス河汚染対策の広報の場としてワークショップを開催する。

12) 調査ホームページの作成

本調査の進捗を公表し、本調査が広く、「イ」国及び日本国内外の人々に開かれたものとするを目的として、調査ホームページの立ち上げを行う。

第2年次

【第2次現地調査】

第2次現地調査においては、ガンジス河汚染対策流域管理M/Pを策定し、優先プロジェクトの選定を行うことを目的とする。

13) ガンジス河汚染対策流域管理M/Pの策定

a) 社会経済フレームの設定

4都市における社会経済フレームを、人口、土地利用、給配水量(家庭・工場)、観光産業、工業などの観点から、2030年を目標年次として、既存の開発計画などを参考に設定する。

b) M/Pの策定

項目「(7)水質汚濁解析」の結果及び現況調査結果に基づいて、現状の評価と課題を抽出し、沐浴可能なクラスBを目標水質として、各4都市における汚染対策流域管理M/P

を策定する。同M/Pとは、下水道整備による対策あるいは下水道以外の対策などについて検討し、その方向性を決定するとともに必要な提言を行うもので、以下の項目を含むものとする。

下水道スキーム

汚水処理法、収集方式（Nalaの遮集収集を含む）、雨水排除方法などに係る提言を行い、各4都市における整備計画を策定する。

非下水道スキーム

以下の項目を含んだ下水道によらない河川汚染対策に係る実施計画を策定する。

- ・分散型汚水処理方式（小規模集合処理施設、腐敗槽・浄化槽等の個別処理、し尿の収集、シャロースワール等）
- ・貧困層居住区衛生施設、Open Defecation対策、公衆便所等のLow Cost Sanitation (LCS)
- ・河川直接浄化対策（底泥浚渫、浚渫汚泥の処理処分等）
- ・ガートや火葬場の整備

廃棄物対策

既存の廃棄物対策計画について概括し、実施にあたっての問題点や留意点について必要に応じ提言を行う。

工場排水対策

排水規制により排水処理施設の設置を義務づけるなどの法規制による対策が進められているが、これらの対策の進捗及び法規制の実効性について調査し、必要に応じ提言を行う。

住民教育プログラム

住民意識調査の結果やこれまでのNGO等の取り組み事例などを参考に、各種下水道及び非下水道スキームと住民の参加/役割/負担との関係、そして住民教育・啓もうの方法などについて社会的文化的側面に配慮し、その基本的な方向性について提言する。

水質モニタリングシステム

現行のモニタリング制度の問題点、制約条件を整理する。水質モニタリングの目的を明確にし、以下の事項を含む水質モニタリング計画を策定する。

- ・測定ポイントの確立
- ・測定頻度の設定
- ・組織・運営
- ・データの集約と評価
- ・情報公開

環境及び下水道にかかわる法令・組織制度

c) M/P策定の際の検討項目

M/Pは2030年を目標年次とし、以下の検討項目に基づくものとする。

- ・既存の汚濁対策計画のレビュー
- ・既存施設の評価
- ・新設施設整備対象エリアの設定
- ・新設施設の水理解析
- ・処理・処分方式の検討
- ・施設の概略設計
- ・概算事業費の算定
- ・運営・維持管理体制
- ・組織・事業運営
- ・財務計画
- ・段階的实施計画の策定

d) 優先プロジェクトの選定

上記項目 3)に基づき、下水道及び非下水道スキームとして提案されたプロジェクトについて社会的、環境的、経済的効果について評価するとともに、その緊急度、河川汚染低減効果、その他の裨益効果等から、C/Pと協議のうえ、優先プロジェクトを選定する。

14) 先行F/Sの検討

前述の項目 3) 「既存の汚濁対策計画のレビュー」の結果から、4都市のうち、既存の汚濁対策計画の中でその緊急度、計画の精度・熟度が極めて高いと評価される計画がある都市については、先行F/Sとしてガンジス河汚染対策流域管理計画のM/P策定を待たずに、その計画についてのF/S調査を行う。F/S調査の内容は、後述する「フェーズ : 優先プロジェクトのF/S」の内容と同等のものとする。

15) パイロットプロジェクトの検討と実施

河川汚染対策流域管理計画の策定と並行して、バラナシのガートの一部についての環境改善（公衆便所、外灯設置等を含む）をパイロットプロジェクトとして実施する。

a) 改善案の策定

バラナシのガートの環境改善を実施するにあたり、対象となるガートの選定と改善の具体的内容について、現地NGO、宗教関係者、住民代表等から広く意見を収集し、改善案を策定する。なお、改善案の内容について各関係者からの同意を得たうえで、改善案

の実施を決定する。

b) 改善案の施設設計及び実施

ローカルコンサルタントを活用して、具体的な施設整備の詳細設計を行い、その内容について各関係者からの同意を得たうえで、現地業者選定のための入札書及び実施工程表を作成する。入札業務、施工業者の選定、工事監理業務を実施する。工事は、ローカルの業者を入札により選定し、現地再委託として実施する。

16) パイロットプロジェクトの評価

パイロットプロジェクトの実施前と実施後の状況についてガートの環境の改善の程度を評価し、優先プロジェクトのF/Sに活用できる知見等を整理する。

17) 初期環境調査 (Initial Environmental Evaluation : IEE)

河川汚染対策流域管理計画の中で、計画された下水道整備事業、あるいは他の提案された事業が環境に与える影響についてIEEを行う。

18) インテリム・レポートの作成・説明・協議

フェーズ1の調査結果を、インテリム・レポートにまとめ、先方政府関係者に提示し、説明・協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。

19) 技術移転セミナー

これまでの調査結果及びパイロットプロジェクトの実施で得られた知見や提言をまとめ、技術移転セミナーを実施する。なお、技術移転セミナーはC/P、先方政府関係者に限らず、国際機関、各ドナー国、NGO等の参加を呼びかけ、技術移転のみならず技術・情報交流の機会とする。なお、セミナーの実施規模、内容等については、先方政府と協議して決定する。

第3年次

【第3次現地調査】

(2) フェーズ : 優先プロジェクトのF/S調査

20) 計画諸元の検討及び決定

選定された優先プロジェクトについて、対象となる下水道及び非下水道スキームについての計画諸元の検討を行い、C/Pと協議のうえ決定する。

21) 補足実測調査（地形測量・土質調査）

a) 地形測量

対象施設の概略設計に必要な基礎データを得るため、4都市における新規下水処理施設の建設予定地、新規遮集管及び下水幹線管渠などの敷設予定ルートについて地形測量を実施する。

実際の測量業務は調査団の監督の下、現地再委託による実施も可とする。

処理場及びポンプ場等の施設等候補地での平面測量

測量対象範囲は候補地全域とする。先方との協議により、あらかじめ候補地の協会を確定しておくこと。成果品は地形図（縮尺1/500程度、等高線間隔：1.0m間隔）とする。

遮集管・下水幹線管渠予定ルートにおける路線測量

先方との協議により決定した敷設ルートにおいて縦断測量、横断測量を実施する。あわせて、地上部分の状況（道路面の舗装状況、既存施設の有無）や水道・既存下水道などの地下埋設施設も確認する。

・縦断測量

成果品は縦断面図（縮尺は水平方向：1/500、垂直方向：1/50程度）とする。

・横断測量

成果品は横断面図（縮尺は水平方向：1/100、垂直方向：1/100程度）とし、100m間隔程度で作成する。横断面の幅は、地上部分の土地利用区分に基づき決定する。

b) 地質調査

新規下水処理施設やポンプ場施設等の建設予定地の地質状況を把握するため、地質調査を行う。

ボーリング調査は、下水処理場建設予定地、ポンプ場建設予定地それぞれ1か所につき、5本と1本程度を目処に、各掘削深度は支持層に達した地点（深度20mを想定しているが、周辺既存データを十分収集したうえで深度を決定すること）から5m程度までの掘削とする。また、必要に応じて試料を採取し、それらの試料により土質試験を行う。ただし、既存のデータがある場合にはそれらの入手を図り、活用するとともに必要最低限のボーリング数となるように調査計画を立案する。

なお、実際の調査業務は調査団の監督の下、現地再委託による実施も可とする。

22) ワーキングペーパーの作成・説明・協議

フェーズ の中間報告事項及びパイロットプロジェクトの結果を、ワーキングペーパーにまとめ、先方政府関係者に提示し、説明・協議を行い、同ペーパーの内容について合意

を得る。

23) 優先プロジェクトの下水道施設の概略設計及び概算事業費の算出

項目「(17)計画諸元の検討・決定」に基づいて、各種下水道施設（下水処理場、下水幹線、下水中継ポンプ場）の概略設計図を作成する。また、概算事業費を内貨と外貨に区分して積算する。

24) 優先プロジェクトの非下水道スキーム施設の概略設計及び概算事業費の算出

項目「(17)計画諸元の検討・決定」に基づいて、各種非下水道スキームで必要となる施設についての概略設計図あるいはイメージ図を作成する。また、概算事業費を内貨と外貨に区分して積算する。

25) 環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）

優先プロジェクトに係るEIAを実施する。なお、EIA業務実施については、調査団の監督のもと、現地再委託による実施も可とする。

26) 施工計画・資機材調達計画

上記の概略設計に基づき、資機材調達計画及び工程計画を含む施工計画を策定する。

27) 組織・制度

優先プロジェクトを効果的かつ健全に持続していくために、必要となる関係諸機関の役割分担を明確にし、組織・制度的な改革の必要性の有無とその内容について検討し提言する。

28) 運営・維持管理計画及び人材育成計画の策定

優先プロジェクトの実施・運営・維持管理に必要な人員、維持管理コストを検討し、維持管理能力の向上を図るべく計画を策定する。

29) 財務計画

優先プロジェクトに関し、プロジェクトの実施及び完成後の維持管理を含むプロジェクトの財務計画を作成する。また、プロジェクトを財務的に健全に実施・継続していくため、下水道料金やLCS施設使用料などの各種料金が社会的に受け入れられるレベルであるか、また、政府補助金のレベルなどについて検討する。そして、我が国や他のドナーからの借款に対し健全な経営体制が確立・維持されるよう、返済計画を含む財政計画の立案、現行

の料金体系・徴収体制・会計制度の見直しと提案、政府補助金レベルの設定と提案、関係機関の役割分担の整理と提案、人材育成の立案などを行う。

30) 総合評価

技術的妥当性、経済・財務的妥当性、制度的・社会的受容性、環境面等について評価する。

31) 事業実施計画の策定

優先プロジェクトに係る年度別事業実施計画を策定する。また、F/S終了後の実施に関して提言を行う。

32) プロGRESS・レポート2の作成・説明・協議

フェーズ の調査結果を、PROGRESS・レポート2にまとめ、先方政府関係者に提示し、説明・協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。

【第1次国内作業】

33) ドラフト・ファイナル・レポートの作成

これまでのすべての調査結果に基づき、ドラフト・ファイナル・レポートを作成する。

【第4次現地調査】

34) ドラフト・ファイナル・レポートの提出及び説明・協議・ワークショップの開催

ドラフト・ファイナル・レポートを先方政府関係者に提出、説明及び内容に関する協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。また、調査結果の技術移転、事業家推進並びにガンジス河汚染対策の広報の場として、ワークショップを開催する。

【第2次国内作業】

35) ファイナル・レポートの作成・提出

ドラフト・ファイナル・レポートに対する先方政府からのコメントを検討のうえ、必要な箇所について改訂を施し、これをファイナル・レポートとして取りまとめる。

4 - 4 調査工程と要員構成

(1) 調査工程

調査工程については、平成15年2月に開始し、24か月間の調査期間を目途とする。全体調

査工程は次のとおりである。

	フェーズⅠ														フェーズⅡ													
	2002		2003						2004																			
			第1年次契約				第2年次契約		第3年次契約																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
フェーズⅠ																												
ガンジス河汚染対策流域管理計画マスタープランの策定																												
インベントリー調査																												
水質汚濁解析																												
汚染対策流域管理計画の策定																												
優先プロジェクトの選定																												
フェーズⅡ																												
優先プロジェクトのF/S調査																												
F/S調査の実施																												
最終報告書作成																												
パイロットプロジェクトの実施(ガート整備)																												
先行F/Sの実施																												

(2) 要員構成

1) 業務量の目安

総計：126.2M/M（現地：124.0M/M、国内：2.2M/M）

2) 調査分野

本件調査には、下記の分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

- ・ 総括
- ・ 河川汚濁解析
- ・ 情報システム / データベース
- ・ 下水道計画
- ・ 雨水排除計画
- ・ 分散型処理施設計画 / 低コスト衛生施設計画
- ・ 河川環境改善（パイロットプロジェクト実施）
- ・ 水質分析 / モニタリング計画
- ・ 廃棄物管理計画
- ・ 汚水収集システム設計
- ・ 汚水処理施設設計
- ・ 組織 / 制度
- ・ 経済 / 財務分析
- ・ 環境配慮
- ・ 社会配慮 / 衛生教育

3) 現地再委託及び調査補助員の雇用

現地調査のうち、次の項目においては、現地再委託または調査補助員の雇用を可とする。

現地再委託可

- ・ 4 都市周辺における上流・下流での水質と流量の測定（乾期）
- ・ 4 都市の既存下水処理施設の流入下水量と水質
- ・ 4 都市のNala / 既存下水管の汚水量と水質
- ・ ラクナウ市周辺でのゴムティ河の底質調査
- ・ パイロットプロジェクトの検討と実施
- ・ 補足実測調査（地形測量・土質調査）
- ・ 補足実測調査（地形測量・土質調査）
- ・ 優先プロジェクトの下水道施設の概略設計及び概算事業費の算出
- ・ 優先プロジェクトの非下水道スキーム施設の概略設計及び概算事業費の算出
- ・ EIA

調査補助員可

- ・ インベントリー調査
- ・ 住民意識調査

4 - 5 調査用資機材

(1) JICAが別途購入し、受注者に貸与する機材

超音波式多層流速分布計を用いて、流速の鉛直分布及び河川の水深を測定し、河川流量を把握する。また、同時に超音波式多層流速分布計を用いた流速・流量測定について先方C/Pへの技術移転を行う。

(2) 調査団が調達する資機材

- | | |
|--------------|-----|
| ・ デスクトップパソコン | 2 台 |
| ・ UPS | 2 台 |
| ・ プリンタ | 2 台 |
| ・ ファクスマシン | 1 台 |
| ・ コピー機 | 1 台 |
| ・ スタビライザー | 2 台 |

4 - 6 調査実施上の留意点

(1) インベントリー調査の意義

ガンジス河流域の水質汚染状況に関して、関係各機関や研究機関等からの情報・データの収集及び文献調査を中心に基礎情報を整理し、ガンジス河汚染の実情や特徴を概括するため

のインベントリー調査を行う。“ BASIN SUB-BASIN INVENTORY OF WATER POLLUTION THE GANGA BASIN ” で収集整理された内容を、アップデートするものとする。そして、ガンジス河の水質汚染源と汚染の現状の把握とともに、現在実施中あるいは計画中の汚染対策を概括し、先方政府が要請で重点対象としている4都市について流域の汚染対策上の位置づけを明確にする。

(2) 既存の下水道整備計画の参照と見直し

要請にある4都市では、それぞれガンジス河汚濁対策計画について、UP州政府機関の上下水道事業などを担当するUPJNによりDPR等の計画書としてまとめられている。計画書の内容は上水道整備、下水道整備、水質モニタリング強化、ガート整備、道路整備、廃棄物処理等多岐にわたっている。そのなかで各都市とも下水道整備計画については、技術的検討をかなり行っているが、計画書に財務計画や運営維持管理計画が欠落しているなど国際金融機関の審査に耐え得る内容とはなっていない。したがって、本件調査においては、これらの既存の計画を必要に応じて参考にしつつも、基礎調査の結果を踏まえた計画フレームの再検討を行い、優先プロジェクトのF/S調査を行うものとする。

(3) 事業効果の早期発現（先行F/Sの実施）

前述のように各都市においては、ある程度の事業計画が策定されており、また、実際にその計画に沿って事業の一部が実施中あるいは実施予定の都市もある。一方、本件調査終了後に事業が実施されるまでには時間がかかることが想定されることから、既存の計画の中でその精度及び熟度が高いと判断される計画があれば、その計画にかかるF/S調査を、M/Pの策定を待たずに先行して実施することも検討する。

(4) 工場排水の取り扱い

工場排水に対して、現在、定められた排水規制により排水処理施設の設置が義務づけられており法規制による対策が進められている。本件調査のフェーズにおいてこれらの対策の進捗及び法規制の実効性について調査し、必要に応じ提言を行うこととする。また、中小規模の工場については、計画される下水道整備計画において、これらの工場排水が下水処理に大きな障害をもたらすことのないよう、流入下水の水質の設定など事前の検討を行うとともに、必要に応じて工場排水に係る提言を行うこととする。

(5) パイロットプロジェクトの実施

バラナシの河岸沿いに多く設置されているガートでは、散在するごみ、動物のフンなどが河川への直接の汚濁負荷源となっており、また、沐浴にくる市民や巡礼者の健康への悪影響に加え、景観上も好ましくない状況が見受けられる。ガートの環境改善の一部をパイロット的に実施し、F/Sの実施に役立つ情報を得ると同時に、市民の環境保全に対する意識高揚を図り、かつ、プロジェクトのビジビリティの確保という点からガートの環境改善をパイロットプロジェクトとして、本件調査のフェーズ において実施する。

(6) 運営・維持管理面に関する提案

各4都市における上下水道事業の建設実施機関はUPJNであり、建設後は各都市のNagar Nigan (NN)に移管されることとなっている。しかし、実際には建設後も処理場については、UPJNが州政府の補助金の拠出により維持管理を行っている。また、下水道料金については、上水道事業を所管しているJal Sansthan (JS)が水道料金とともに徴収しており、複雑な運営形態となっている。資本の減価償却やローンの返済という企業会計の概念がなく、上下水道使用料は上下水道の維持管理費を賄っていない。

したがって、下水処理施設の建設に伴って想定される我が国や他のドナーからの借款に対し、健全な経営体制が確立・維持されるよう、返済計画を含む財政計画の立案、現行の料金体系・徴収体制・会計制度の見直しと提案、政府補助金レベルの設定と提案、関係機関の役割分担の整理と提案、人材育成の立案などを行う必要がある。

(7) 固形廃棄物の取り扱い

一般廃棄物を中心とした固形廃棄物の河川土手部への投棄や、市内排水路及び下水道施設への不法投棄などによる河川水質への直接・間接的影響が指摘されている。各4都市において、ガンジス河汚濁対策の一環として固形廃棄物処理計画が策定されている。本件調査においては、これらの既存の計画について概括し、実施にあたっての問題点や留意点についての提言を行うにとどめ、F/Sのコンポーネントとしては含まないこととする。

(8) 現地でのレポート作成

2年間という短い調査期間を最大限有効に活用するために、調査進捗過程の報告書の作成作業も現地にて行うこととする。ただし、報告書の提出時期には一部団員が帰国し、本部に報告を行い、作業監理委員会にて方針確認を行うこととする。

(9) 「イ」国内機関の連携

本件調査のC/P機関は環境森林省(MoEF)河川保全局(NRCD)であるが、ガンジス河の汚染対策にはMoEF以外の省庁も関係しており、また中央政府以外にもUP州政府やNGOなど、関係機関が多い。ステアリング・コミッティの設置及び各種ワークショップの実施などにより各ステークホルダーの意見を取りまとめる必要がある。

(10) 社会配慮

調査全般にわたり、「イ」国における社会・宗教・文化的な背景について十分に配慮した調査が必要である。特に環境問題に関心の高いNGO等が多数存在するので、調査の各段階においてワークショップやセミナー等を開催し、意見交換及び情報公開に努めることが肝要である。また、調査自体にNGOを活用する場合は、調査の主旨を十分説明した上で行い、契約等のトラブルが生じないように十分配慮する必要がある。各調査段階でのNGOとのかかわりについて整理し、明確にしたうえで調査を実施することが必要である。

(11) 他ドナーとの関係

本件調査で対象とする4都市においては、オランダ政府開発援助や英国など他の援助機関も多く事業を行っている。これら事業との連携を図り、また他の援助機関の実績・教訓を本件調査に活用していくことが必要である。

