

インド

「プロジェクト事後評価におけるインパクト評価」  
(アンパラB火力発電所建設事業 (I) - (V))

2004年12月

法政大学大学院環境経営研究所

## 目次

1. 調査の目的と方法
  1. 1 調査の目的
  1. 2 調査の方法
  1. 3 留意点：立地条件と対象事業の特殊性
  
2. 環境インパクト評価
  2. 1 大気
  2. 2 水質・水温
  2. 3 灰捨場
  2. 4 植生
  2. 5 健康への影響
  
3. 移転住民に関する社会的インパクト評価
  3. 1 住民の生活条件
  3. 2 社会サービスの状況
  3. 3 ジェンダーの視点から見た生活条件
  3. 4 UPSEB の移転住民への対応
  3. 5 移転による住民への直接・間接の影響
  
4. 教訓と提言
  4. 1 大気汚染
  4. 2 移転住民のための電化推進
  4. 3 移転住民のための医療体制

## 調査団メンバー

下村恭民、法政大学・人間環境学部教授、総括およびジェンダー調査

古明地哲人、東京都環境整備公社・技術部チーフ・アドバイザー、環境評価

安部竜一郎、東京大学・社会科学研究所リサーチ・アシスタント、社会的影響評価

Rajiv Gupta、Associate Professor, University of Rajasthan、社会的影響評価

Naina Jain、人間開発研究者、ジェンダー調査

グローバル・リンク・マネジメントの中村千亜紀氏、法政大学大学院環境マネジメント研究科の齋藤克栄、西野隆司、稗田賢司、不二葦教治の各氏の貴重な助言に対して謝意を表したい。

## 1. 調査の目的と方法

### 1.1 調査の目的

本調査の対象事業は「アンパラ B 石炭火力発電所建設事業」である。北部インド、ウッタル・プラデシュ(Uttar Pradesh)州東南部のミルザプール(Mirzapur)地区アンパラ(Anpara)に、既設のアンパラ A 石炭火力発電所(630MW)の第二期工事として、出力 1000MW(500MW×2基)の石炭火力発電所を建設したもので、1984年の第1次借款協定調印から、5次にわたり 1190.58 億円の借款が投入され、約 18 年の歳月をかけて実施された。実施機関は、ウッタル・プラデシュ州電力庁(UPSEB: Uttar Pradesh Electricity Board、なお現在の正式名称はヒンディー語の UPRVUNL となっているが、本報告書では、関係者が通常使用する UPSEB を用いることとする)である。この事業について、①発電所の操業による環境への影響と、②建設に伴って移転した住民(1307世帯)への社会的影響の二点について調査を行った。

### 1.2 調査の方法

2004年8月10日から23日の期間に現地調査を実施した。

#### 1.2.1 環境影響評価

発電所、関連施設(石炭灰捨場、石炭運搬用鉄道など)、シングローリ(Singrauli)炭田、および周辺居住地を実査し、住民を含む関係者とのインタビューを通じて、大気、水質、植生、燃料炭などに関する情報・データを入手し解析した。また、携行した器材、試薬を用いて、調査団独自に大気汚染物質(硫黄酸化物 SO<sub>2</sub>、窒素酸化物 NO<sub>2</sub>)の濃度と水質(pH、鉄、亜鉛などの濃度)および水温の測定を行った。

大気の測定はアンパラ B 火力発電所の内外の 8 カ所、水質の測定は 4 カ所(別添図 1 および別表 6 参照)で、2 日間にまたがって行った。

#### 1.2.2 移転住民への社会的影響評価

##### a)インタビューの対象

本事業の建設に伴って移転した住民が居住する、クルドマリ(Kuldumari)村ディブルガンジ(Dibulganj)地区の住民を対象として集団および個人面接を行い、これまでの生活の歴史と現在の生活状態の把握に努めた。また、移転住民の生活環境と比較する目的も兼ねて、石炭灰捨場の建設に関連して移転が必要でありながら移転していないピピリ(Pipiri)、ベルワダ(Belwadah)の住民ともインタビューした。なお両地区の住民は、リハンド・ダム建設時の移転経験を持っている。住民移転地の位置については別添図 2 参照。

インタビュー対象は表 1 の通りで、ディブルガンジ 34 名、ピピリ、ベルワダ 15 名の計 49 名であった。うち女性は 7 名にとどまったが、これは、男性によるインタビューに社会的な制約があったためである。

(表1) インタビューした住民の居住地区

(単位：人)

	インタビュー方法		性別		合計
	個人	グループ	男性	女性	
ディブルガンジ	15	19	28	6	34
ピピリ	7	4	10	1	11
ベルワダ	1	3	4	0	4
合計	23	26	42	7	49

### b) サンプリングの方法

インタビュー対象を無作為に抽出する確率抽出法は採用せず、非確率的な手法を用いた。具体的には、クルドマリ村の村長の紹介などを最初の手がかりにして、インタビュー相手の属性（性別、年齢、居住地区、所属階層など）を指定しながら、芋づる式に対象を紹介してもらう方法を採用した。確率的な手法を避けた理由は、①母集団である移転住民 1307 世帯（うち石炭灰捨場関連の移転住民 400 世帯）に対して、インタビューできる住民数が小さいこと、②住民の所属階層（カーストおよび部族）が多様であり、それに応じて居住地域の社会的条件も大きく異なることなどである。

今回の調査は予備調査を伴わない一回限りの調査であり、現地滞在期間が約 10 日間という短期間であったため、移転住民に関する社会調査としては一定の限界があることに留意する必要がある。

### 1.2.3 保健・医療、教育、およびジェンダーの側面

この側面に関する公式統計が基本的に不備なので、クルドマリ村とその周辺地域の病院、保健所、小中学校などを訪問して、関係者からのヒアリングを行い、住民のインタビューの結果と合わせて、この地域における保健・医療、基礎教育、およびジェンダー配慮に関する情報・データを収集し、分析することに中心をおいた。

### 1. 3 留意点：立地条件と対象事業の特殊性

アンパラ B 火力発電所には、一般の円借款対象事業と著しく異なり、多数の火力発電所と重化学工場が立地しているという特徴があり、インパクトを評価するうえで、その特殊性に留意する必要がある(別添注 1 および別添表 1)。

### 2. 環境インパクト評価

すでに顕在化している問題は大気汚染、特に煤塵排出濃度の高さであり、硫黄酸化物、窒素酸化物についても一定の問題の所在を想定すべきである。また、大気汚染度のモニタリングに関する当初計画と現状との大幅な乖離も認められる。

中期的には、石炭灰の移送パイプ・ラインの経年変化に伴う漏出への備えが課題となる。長期的には、アッシュ・ポンドの能力が限界に達する時期をできるだけ先延ばしして、地域環境を保全するための対策(灰の再利用拡大など)があろう。

## 2. 1 大気

### 2.1.1 汚染物質の濃度

UPSEB から提出された排煙分析結果(2003年10月から2004年7月までの期間)および調査団の大気測定結果を、インドの大気排出基準および大気環境基準(別表2参照)と対比した結果は(別表3-5)の通りである。なお、参考として日本の基準との対比を併記した(ただし、SO<sub>2</sub>については規制方式の相違のため記載していない)。

#### a) 硫黄酸化物(SO<sub>2</sub>)

調査団による14回の測定のうち、晴天の7回中、2回がインドの住宅地環境基準、1回が日本の一般環境基準を超えた(インドの排出基準なし)。測定場所と数値の間には有意な関係が認められなかった。なお、雨天の測定7回では基準値を大幅に下回ったが、これは、SO<sub>2</sub>が水に溶けやすく雨粒に溶け込んで濃度が低下したものと判断される。

一定の問題の所在を想定して精査する必要を認める。

#### b) 窒素酸化物(NO<sub>2</sub>)

UPSEB 提出の排煙分析結果では、27の測定値のうち10が日本の排出基準を超過していた(インドの排出基準なし)。調査団の測定結果は、14回中、1回がインドの住宅地環境基準、2回が日本の一般環境基準を超過していた。一定の問題の所在を想定して精査する必要を認める。

#### c) 煤塵

問題が顕在化している。UPSEB 提出の排煙分析結果では、47の測定のうちインドの排出基準及び環境基準を充たしている数値は2に過ぎなかった。また、すべての数値が、日本の排出基準及び環境基準を超えていた。

UPSEB は、主要な原因が別添注2に記述する二つの経路による電気集塵機の効率低下であることを把握しており、電気集塵機の一部改修によって集塵効率を上げる方向で、検討しているとのことであった(発電所エンジニアの Mr.Jain より聴取)。

### 2.1.2 環境モニタリング

大気汚染物質の濃度監視について、二つの重要な問題点が認められる。

第一は、主要な測定機器の故障(煙道の排ガス測定器と粉塵濃度計は5年前から故障)である。第二は、測定頻度についての当初計画と現状との間的大幅な乖離(表2)である。特に排ガスの濃度測定は、当初計画が毎日実施となったのに対して、現状では月1回にとどまっている。

また、当初計画では、モニタリングに関する UPSEB の経験不足を補うために、国営

火力発電公社(NTPC)との協力体制を整備することになっていたが(JBIC 資料)、機能していることを示す材料は見られない。

(表 2) 大気汚染測定：計画と現状

	当初計画*	現状
対象	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>2</sub> ,粉塵	同左
実施主体	UPSEB	大気測定:第三者機関** 排ガス:UPSEB と第三者機関
測定頻度	大気測定:15 日ごと 排ガス:毎日、粉塵は 24 時間連続	大気測定:月 1 回 排ガス:月 1 回

\*JBIC 資料、\*\* 公的機関(Indian Toxilogical Research Center)および民間企業

## 2. 2 水質・水温

調査団の水質検査の結果では、基準値を超えた数値は認められなかった(別表 6)。当初計画どおり冷却水をリハンド・ダムから取水し、発電所から 6km 離れた地点で放水しているが、取水温度と放水温度の差は 4.6℃で、5℃の要求範囲内に収まっている。灰捨場の 2 次沈殿池の水質も問題がなかった。

## 2. 3 灰捨場

当初計画では、恒久的な灰捨場の形は確定していなかった。過渡期を経て、現在、ボトムアッシュは、灰(1)・水(10)に混合して、パイプ・ラインで約 10 km 東方のアッシュ・ポンド (2428km<sup>2</sup>、別添図 3) に移送している。電気集塵機で回収したフライアッシュは、サイロに貯蔵した後、セメント工場に移送している。

今回の調査では、石炭灰の処理に関して、環境面に特段の問題点は見出されなかった。アッシュ・ポンドでは、灰が沈殿しているため、飛散や流出の問題は生じていない。前述(2-3)のように沈殿池からリハンド・ダムに流れ出る水質に問題はない。過渡期に使用された 8 カ所の灰捨場は、すでに閉鎖されている。調査した複数の灰捨場跡は植生で覆われており、風による飛散や雨による流出の可能性は低い。唯一の問題点は、パイプ・ラインの継ぎ目などから生じる、断続的な灰の噴出である。遅くとも翌日までに補修されていることが確認できたが、将来、施設の老朽化が進む過程で、問題が次第に大きくなる可能性が懸念される。今後の検討課題である。

長期的な観点からは、アッシュ・ポンドの容量の限度が懸念される。新しく同種の施設を建設する際には、再び環境への負荷が生じるからである。なお、完成報告書(PCR)は、アンパラ C 火力が稼動しても、25 年間の灰量をまかなえるとしている。

## 2. 4 植生

周辺の生態系の状況から判断して、発電所の建設過程で、一定規模の植生の喪失が発生したと考えられるが、完成後はUPSEBによって、精力的に植林が進められており、全般的に見ると、状況は改善に向かっている。

発電所の複数のエンジニアから聴取した結果では、構内の25%に20万本が植林されたとのことであった(完成報告書では40-50万本となっている)。前回訪問時(2002年春)に比較して、構内の樹木が増えたことは十分に実感できた。

## 2. 5 健康への影響

これまでに見た環境への影響を通じた健康被害が懸念されるのは、大気汚染とくに煤塵の影響である。ただ、2カ所の医療機関(NTPC 附属病院およびプライマリー・ヘルス・ケア・センター、3.参照)の医師たちは、シングローリ地区に他の地域と異なる特有の疾患は見られないと明言した。また、地域住民とのインタビューでも、大気汚染への不満は聞かれなかった。住民の間で強かったのは水質汚濁への懸念であったが、アンパラ B 火力との関連で述べられている訳ではない。(水質測定結果は別表 6 参照)なお、別添資料 1.3.1 に述べたシングローリ地区の特殊性からみて、アンパラ B 火力による大気汚染の健康への影響のみを特定して抽出することは、技術的に困難である。

## 3. 移転住民に関する社会的インパクト評価

### 3. 1 住民の生活条件

「移転住民」が非常に多様であることに留意する必要がある。実際に移転したのは、1307世帯のうち752世帯であり(表3)。社会階層は、上層・下層・(最下層)指定カースト、指定部族などに分かれている(別添注3)。ムスリムも含まれている

(表3) 移転住民の構成 (単位: 世帯)

移転完了世帯	752
村全体で移転拒否 (ピピリ: 灰パイプ・ライン関連)	322
移転未済 (ベルワダ: アッシュ・ポンド立地地点)	78
用地取得のため移転対象外	155
合計	1307

(出所) UPSEB 資料

#### 3.1.1 所得、職業、失業

a)職業: データが入手できたディブルガンジ地区(本事業による住民移転地)の住民24名の職業は極めて多様で、ホワイト・カラー(村会議員、タイピストなど)からブルー・カラー(建設現場、リキ車引き、カゴ作りなど)、乞食まで広がっている。その中

で UPSEB と下請企業での勤務者が 9 名に達しており、有職者の半分近くを占めているのが注目される。

b)所得水準：これに対応して所得の差も顕著で、9000 ルピー/月から極貧の 4 ルピー/日(寡婦年金)まで広がっている(別表 7)。無職も 4 名いる。法定最低賃金である 80 ルピー/日、およびインド政府の定めた農村部貧困ライン(1973 年度価格で 49 ルピー/日)の双方を上回る者は、2-3 名にとどまると判断される。

移転が完了せずに、従来の生活形態をある程度残しているピピリやベルワダの住民と比較して、ディブルガンジ地区の所得水準に大きな差異は認められない。所得水準を決定する最大の変数は、常勤の職業がえられるかどうか、特に UPSEB に勤務できるかどうかであると判断する。

c)消費水準：他方、ディブルガンジの消費水準はかなり高く、自転車(1500-2000 ルピー)、時計、靴などは普通に見られる。バイク(40000 ルピー)や携帯も珍しくない。酒、タバコ、ガムなども普及している。また標準的な家庭で、小学生たちがカバンから綺麗なノート、鉛筆を出して遊んでいた。こうした消費構造の背景には、開発に伴うこの地域の急速な都市化や、補償金による現金取得の経験などがあると考えられるが、所得水準と消費水準の関係については、さらに詳細な調査が必要であろう。

d)失業：移転住民の間では失業者が多く、インタビューの際に強い不満が聞かれた。他方、シングローリ地区の開発が急速に進展する中で、この地域での就業機会は増加しており、外部から多くの労働力が流入してきている。それにもかかわらず、移転住民の就業状況がなぜ改善しないのか。幾つかの要因が考えられる。

①都市型労働需要への不適合：移転住民は基本的に農民であり、この地区で増加しているオフィス勤務、商業、インフォーマル・セクターなどの都市型の労働に適合しにくい面がある。この点は、時間の経過や世代交代とともに改善を期待できよう。

②UPSEB との関係：UPSEB の雇用は「一世帯一人」の原則となっているが、移転住民の間では、UPSEB に一層の雇用を求める要求が強い。UPSEB を含めた住民雇用の包括的合意(確認できない)があるという主張もある。ただ、住民の技術や技能が限られており、州財政が逼迫していることを考慮すると、雇用拡大には限界があると考えられる。

③出稼ぎ率の低さ：インドの農村地帯としては例外的に出稼ぎの率が低い。「次の接収に備えて自宅にいる」との推測も聞かれるが、説明の難しい現象である。

④労働市場の閉鎖性：住民の間では、地区の新規就業機会へのアクセスが、一部の人々に独占されているとの声が強い。この点の真偽の確認は困難であるが、住民が職探しに消極的となる有力な原因となっていることは確かである。

いずれにしても、失業率の改善はディブルガンジ地区での緊急課題となっている。

### 3.1.2 移転と補償

大多数が 2 回の移転を経験している。1960 年のリハンド・ダム建設開始と、1979 年



のアンバラ発電所建設開始に伴う移転である。

インタビューの際に、「補償(7700 ルピー/エリア)を受け取っていない」というクレームはなかった。ただし、受領者をめぐる家族内のトラブルや、土地の権利をめぐる紛争・訴訟の例は少なくない。これが UPSEB への不満に転化している面もあり、UPSEB に対する悪感情が支配的である。

### 3.1.3 居住環境：電気、水、トイレ

a) 電気：配電公社(Distribution Board)の説明では、ディブルガンジ地区の電力供給契約者は 13 戸にとどまる。個別インタビューした 15 名のうち、8 名は電力を使用していた。ただし 4 名は盗電しており、対象地区の電化率は低水準というべきである。

b) 水：個別インタビューした全員が、井戸または手動ポンプつき井戸から水をえていると述べた。川の水を汲んでいる様子も確認した。水へのアクセスは一応整っていると判断する。

c) トイレ：個別インタビューした 15 名のうち、1 名を除いてトイレがなかった。

### 3.1.4 教育など

a) 就学率：インタビューを通じて、ディブルガンジ居住者 12 名の子弟に関する教育データがえられた。小中学校学齢期の 47 名のうち、通学が確認されたのは 31 名(66%)であった。UNESCO 統計による農村部インドの就学率(Ever Enrolment Rates、6-14 歳)71.4%を下回っているが、ウッタール・プラデシュ州の識字率が各州のうち下から 3 番目と低い位置にあることを考慮すると、小さなサンプルではあるが、移転住民の子弟を就学させる意欲および経済力が、決して不足していないことを示唆している。

b) 保健・医療については 3.2 を参照。

## 3. 2 社会サービスの状況

### 3.2.1 保健・医療

ディブルガンジ地区の居住者が利用できる保健・医療サービスには、①州のプライマリー・ヘルス・ケアのシステムを中心に、②公的な医療機関(アンバラ発電所と NTPC 発電所の付属病院など)、③個人病院(資格・免許などの点で不安あり)の 3 種類がある。

a) プライマリー・ヘルス・ケア：貧困層にとって最も重要なプライマリー・ヘルス・ケアの体制(別添図 4)は、よく整備されている。

ディブルガンジにある「センター」(正式名称: New Primary Health Center、従来の資料で“病院”と呼ばれてきた施設)と、各村落に設置された「サブ・センター」とが連携している。センター所属の「ミッド・ワイフ」(Midwife、助産婦・看護婦・保健婦を兼ねた職種)が、隔週にサブ・センターを訪問し、ワクチンの接種、薬品の支給、軽度の病気の治療、妊婦のケア、避妊指導などを行う。各サブ・センターには、「ダエ」

(dae)と呼ばれるミッド・ワイフと同様の職種の女性がいて、ミッド・ワイフと連携して活動する仕組みとなっている。センターとサブ・センターの組織、業務内容、費用などについては、別添資料1を参照。

ミッド・ワイフに随行して村々を回り、ダエとも面談した。制度が設計どおり動いていることが確認できた。

b)病院：センターは病院ではないため、入院や高度の治療のニーズに対応できない。したがって、地域の病院の役割が重要となる。アンパラ発電所付属病院は、診療対象がUPSEB職員と家族に限定されている。それに対してNTPC付属病院は、近隣の住民を受け入れ、「患者によっては、無料または名目的な料金で医療を行う」方針であり、地域住民の評価が高い。設備も優れている。NTPC付属病院をモデルとして、アンパラ付属病院を地域医療にも対応できるように変革することが望まれる。

この二つの病院の概要は(別表8)の通りである。

### 3.2.2 初等教育

ディブルガンジ地区の公立小学校(1-5年)2校、中学校(6-8年)、私立小学校を訪問した。概要は(別表9)、在籍生徒数とその階層別構成は(別添表10)のとおりである。

公立学校の生徒に占める移転住民家庭の比重は高く、小学校6割、中学校は全員とのことであった。机、椅子、窓ガラスがなかったが、州政府作成のパンフレットに載っている別の学校の写真も基本的に同様である。ただし、電気がないのは改善の必要性が認められた。

指定カーストと指定部族の子弟は学費と教科書が無料で、最下層の識字率引き上げへの意欲が感じられる。その成果か、8年生になっても、この二つの階層出身者が64%を占めている。修了率は小学校80%、中学校70%とのことであった。

前出の就学率のデータとも合せて、移転住民の子弟の初等教育へのアクセスには、一定の評価が与えられよう。

### 3.3 ジェンダーの視点から見た生活条件

インドの他の貧困農業地帯と同様に、本事業による住民移転地であるディブルガンジ地区でも、女性は厳しい経済的・社会的条件の下にあるが、きめこまかいジェンダー対策が見出されることも事実であり、長期的には改善が期待できる芽が出てきている。

a)プライマリー・ヘルス・ケアを通じた女性への支援：3.2.1に紹介した体系的なジェンダー配慮の仕組みが機能しており、各村落のサブ・センターで、予防接種、避妊、妊婦ケア、出産ケア、乳幼児のケアなどが、ミッド・ワイフとダエによって、無料で行われている。必要な薬品や器具も供給・貯蔵されている。

b)教育面でのジェンダー状況：ディブルガンジ地区の小学校、中学校の男女構成は、(別添表11)に見るとおりであるが、女子児童の比率を(別添表12)に示した。これによると小学校では性差はそれほど顕著でなく、インド全体の状況に比べて遜色がない。た

だし、ここで比較した二つの数字に 13 年の時点の差がある点を割り引いて考える必要がある。指定カースト、指定部族の生徒の間では、性差がかなり顕著になる。

注目されるのは修了率である。学校側の説明では、小学校で女子 60%対男子 40%、中学校で男女間に差がないとのことであった。中学校のみ女子の教科書が無料である。

c) 貧困層の女性の交渉力を強めエンパワーメントを図るための仕組みとして、マイクロ・クレジット、NGO 活動、女性の相互扶助組織などがあるが、ディブルガンジ地区のヒアリングでは、このいずれの存在を示す情報もなかった。

### 3. 4 UPSEB の移転住民への対応

アンパラ火力発電所建設に伴う住民移転に際して、UPSEB がとった対応に関する、現地調査の結果を記す。可能な範囲で、鷺見一夫教授の批判(1994 年)と日本政府の反論を、調査結果と照合することとする。なお、UPSEB の住民への対応は、アンパラ火力発電所作成の Resettlement And Rehabilitation of Land Oustees による。

**3.4.1 補償：** 補償(1 エリア 7700 ルピー)は行われたと判断する(3.1.2 参照)。なお、1994 年当時、鷺見教授は、立ち退きに際し土地なし労働者等には何らの配慮も払われなかったとしていた。

**3.4.2 雇用：** UPSEB は 473 名を雇用したとしている。一世帯一名の原則の解釈や UPSEB を含めた住民雇用の包括的合意(確認はできない)に関連して、住民の間では一層の雇用増加を求める声が強く、UPSEB との緊張を生んでいる。ただ、技術・技能の不足から雇用の余地が限られる現実は否定できない。なお、居住地整備やアッシュ・ポンド建設の際に、繰り返して相当の雇用が発生したと見るべきである。なお、1994 年当時、鷺見教授は、アンパラ B 火力発電所での立ち退き住民の雇用は皆無としていた。

**3.4.3 電気：** UPSEB はディブルガンジ地区の電化を行ったと主張している。たしかに送電線はあるが、3.1.3 に述べたように、配電の便益は十分に及んでいない。未電化とはいえなくても、住民の生活条件改善の余地は大きい。

なお、1994 年当時、鷺見教授は未電化、政府は全村に配線済みとしていた。

**3.4.4 水：** UPSEB は、井戸(7)、タンク(4)、手押しポンプつき井戸(22)を建設し、既存の井戸 25 を改修したとしている。村々を訪問して、(住民からの水質汚濁のクレームはあるが)飲料水の確保は基本的に円滑に行われていると判断する。ただメンテナンスの責任の所在が必ずしも明確でないため、ポンプの故障などが生じた場合のトラブルが懸念される。UPSEB に責任を求めるのは酷であろう。代わりの担い手の確保が急務である。

なお、1994 年当時、鷺見教授は、「飲料水にも事欠いている」としていた。

**3.4.5 教育：** UPSEB は、小学校 4 (ディブルガンジ 2、ピピリ、Aura Dad)および中学校 1 を建設したとしている。具体的な状況は 3.2.2 および 3.3 のとおり。なお、1994 年当時、鷺見教授は「学校は皆無」、政府は「小学校 4、中学校 2 がある」としていた。

**3.4.6 保健・医療：** UPSEB は「ベッド数 100 の病院を州政府が建設した」として  
いるが、実際には 3.2.1 に見たように、プライマリー・ヘルス・ケアの拠点施設では  
あるが病院ではなく、ベッド数は4床である。ある時点で、州側の計画が変更された  
可能性がある。州政府のプライマリー・ヘルス・ケア体制が非常によく整備されてい  
ることは既に述べた(3.2.1)。1994 年当時、鷺見教授は「保健所、病院などは皆無」、  
政府は「100 床の病院を建設中」としていた。

**3.4.7 居住地整備：** UPSRB によって建設された道路、排水溝、橋などは、非常に  
しっかりした構造である。ハード面での UPSEB の努力は十分に評価できる。

**3.4.7 住民の餓死と売春：** インタビューの際に、時間をかけて移転の履歴を聴取し、  
「移転時、あるいは移転後にどのような苦労があったか」できるだけ詳しく聞き出す  
ことに努めた。土地争いや補償額についての不満は出されたが、鷺見教授が指摘した  
餓死や、「売春を余儀なくされる状況」(鷺見一夫 “インド・シングローリ開発に警告  
を”、『エコノミスト』1994 年 6 月 14 日)への言及は全くなかった。

### 3. 5 移転による住民への直接・間接の影響

#### 3.5.1 居住環境の根本的变化

移転を完了していないピピリやベルワダの住民の生活と対比した場合に、最も顕著な  
相違は、ディブルガンジ地区の市街地化である。半ば自給自足的な零細農業が行われ  
ている周辺地域と異なり、ディブルガンジでは、従来の生業に従事することはできな  
い。これにより就業機会は増加するが、新しい労働形態への適応が求められる。行政  
によるトレーニングなどの支援も必要である。ただ、世代交代が進むとともに、就業  
機会への適応能力は高まると期待される。

#### 3.5.2 コミュニティの機能不全

ディブルガンジ地区で印象的なのは、移転による影響のためコミュニティの共同作業  
が極めて低調で、UPSEB 頼みの心理が支配的なことである。小学校の屋根や排水溝  
の斜面に草が生えても、住民が草を刈らずに UPSEB の怠慢を強く指摘する光景をし  
ばしば経験した。移転地の都市化、移転に伴う住民間の土地紛争などによる 移転の間  
接的影響も考えられる。いずれにしても、参加型開発を期待する視点からは懸念され  
る状況である。

## 4. 教訓と提言

### 4. 1 大気汚染

1) 教訓：アンパラ B 火力からの大気汚染は要注意の状況にある。煤塵は顕著な問題  
となっており、硫黄酸化物、窒素酸化物についても精査の必要が認められる。また、  
大気汚染物質の濃度測定は当初計画に定められた頻度で実施されておらず、計画と大  
きく乖離した状態にある。環境測定とその結果について、UPSEB から JBIC への定  
期的な情報提供の仕組みが機能してこなかったことを意味する。

2) 提言：JBIC は、当初合意に沿った環境モニタリング実施と、大気汚染濃度の測定結果の定期的な提供を UPSEB に申し入れるべきである。UPSEB は、電気集塵機の効率引き上げと環境測定機器の整備につき、抜本的な改善を迅速に図るべきである。

#### 4. 2 移転住民のための電化推進

1) 教訓：発電担当の UPSEB と配電担当組織の連携が不十分のため、せっかくの事業の恩恵から、移転住民が疎外される結果を生んでおり、住民の不満も強い。この問題が、すでに 10 年前に鷲見教授によって提起されたことを強調したい。

2) 提言：UPSEB は、ディブルガンジ地区への配電の整備のために、関係先に必要な働きかけを行うべきである。JBIC は、草の根無償資金協力を含めて、日本の援助スキーム内での資金手当ての可能性を探ることが望ましい。

#### 4. 3 移転住民のための医療体制

1) 教訓：プライマリー・ヘルス・ケアについては体制が整備されているが、UPSEB 職員とその家族を除くと、移転住民にとっての医療施設へのアクセス可能な体制が不足している。

2) 提言：住民移転を伴った事業の場合は、可能な範囲での住民への便宜供与が求められるという観点から、UPSEB は、NTPC 付属病院をモデルとして、アンパラ発電所付属病院を、地域医療により有効に対応できる方向に改組することが望ましい。

以上

(別表1) リハンド・ダム周辺の石炭火力発電所

(単位: MW)

Rihand Super Thermal Power Station (NTPC)	2 0 0 0
Vindhyachal Super Thermal Power Station (NTPC)	3 1 6 0
Singrauli Super Thermal Power Station (NTPC)	2 0 0 0
Anpara Thermal Power Station A (UPSEB)	6 1 0
Anpara Thermal Power Station B (UPSEB)	1 0 0 0
Obara Thermal Power Station	1 5 5 0
Renusagar Thermal Power Station (Renupower Company)	7 5 0
合計	1 1 0 7 0

(出所) UPSEB のエンジニア Mr.Jain より聴取

(別表2) インドおよび日本の大気排出基準、大気環境基準

(単位: mg/m<sup>3</sup>, ppm)

	硫黄酸化物 (SO <sub>2</sub> )	窒素酸化物 (NO <sub>2</sub> )	煤塵
排出基準 (日本)	なし (200mg : 平均)	なし (350mg)	150mg (100mg)
環境基準 工場地域	120mg、0.042ppm	120mg、0.063ppm	500mg、0.063ppm
住宅地 (日本: 一般)	80mg、0.028ppm (0.04ppm)	80mg、0.042ppm (0.04-0.06ppm)	200mg、0.042ppm (100mg)

(別表3) 硫黄酸化物(SO<sub>2</sub>)(単位: mg/m<sup>3</sup>, ppm)

	インド側分析結果	調査団測定結果	当初の計画**
排出基準 インド: なし	451-1231mg		
環境基準*インド: 80mg 0.028ppm		14 の測定値のうち 2 が超過	石炭中の硫黄分 が非常に低い (0.4-0.7%)ため 問題なし
日本: 0.04ppm		14 の測定値のうち 1 が超過	

\*インド: 住宅地、日本: 一般、

\*\*JBIC 資料

(別表4) 窒素酸化物 (NO<sub>2</sub>)

	インド側分析結果	調査団測定結果	当初の計画
排出基準 インド: なし 日本: 350ppm	27 の測定値のうち 10 が超過		特に問題なし

環境基準	インド： 80mg 0.042mg  日本:0.04-0.06ppm		14の測定値のうち1が超過  14の測定値のうち2が0.04超	特に問題なし
------	------------------------------------------------	--	---------------------------------------	--------

\*インド：住宅地、日本：一般

(別表5) 煤塵

	インド側分析結果	当初の計画	
排出基準	インド:150mg  日本: 100mg	47の測定値のうち45が超過 47の測定値のすべてが超過	特に問題なし
環境基準*	インド:200mg 0.042ppm 日本: 100mg		特に問題なし

\*インド：住宅地、日本：一般

(別表6) 水質調査結果

サンプリング地点	灰捨場排水路	循環水ポンプ出口	復水器冷却水排水路	排水処理設備出口	
項目およびインド環境基準					
測定日	Aug.17, 04 11:05	Aug.17, 04 16:00	Aug.17, 04 17:00	Aug.18, 04 10:00	
pH	6.5-8.5	7.92	8.02	7.93	7.56
電気伝導度 (μ S)		209	134	126	228
ATC		108	67	63	126
Fe <sup>2+,3+</sup> (ppm)	1	0.05>	0.05>	0.05>	1
Mn <sup>2+~7+</sup> (ppm)		0.5>	0.5>	0.5>	0.5>
Zn <sup>2+</sup> (ppm)		0.5>	0.5>	0.5>	1
Ni <sup>2+</sup> (ppm)		0.5>	0.5>	0.5>	0.5>
Cr <sup>6+</sup> (ppm)	0.2	0.05>	0.05>	0.05>	0.05>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)		0.16>	0.16>	0.16>	0.16
水温 (°C)	冷却水排水 温度と取水温度の差が5°C以内	-	30.2	34.8	-

(別表7) インタビューした移転住民24名の所得と職業の概観

高所得 例 UPSEB タイピスト	1人	ルピー/月 9000
法定最低賃金(80ルピー/日)以上 例 ボイラー修理工	1人	ルピー/日 85
法定最低賃金の30-75%程度 例 下請け会社勤務、土器職人、結婚式装飾など	13人	ルピー/日 25-60
極貧 例 乞食(指定カースト) 寡婦年金	3人	ルピー/日 10 4
無職および不明	6人	ゼロ/不明

(別表8) 地域の病院

	アンパラ発電所付属病院	国営公社 NTPC 付属病院 *
医師	9名(女性医師2名)	27名(女性医師7名)
ベッド数	20床	100床 ICU:8床、CCU:2床
患者数	30人/日	外来 800人/日 入院 ベッド数の60%
料金		コンサルテーション・フィー ー 40Rs 移転住民 10Rs(8割補填) ディブルガンジ住民:移転 の有無にかかわらず 最高 100Rs 支払能力なければ 無料 入院(ベッド)代金 50Rs/ 床
主な病気		統計なし マラリア、消化性潰瘍、胆 石、腎臓結石、尿道結石、 伝染性肝炎、ウイルス性 発熱、腸チフス、結核、虫 垂炎
診療対象	UPSEB 職員と家族	制限なし



\*所在：アンパラから 30km の距離のシングローリ

(別表 9) ディブルガンジ地区で訪問した公立小中学校

	小学校(1-5 学年)	中学校(6-8 学年)
発足		1966 年
教員	3 名 (女性 2 名)	3 名
学費	指定カースト、指定部族は無料 教科書は全員が無料	指定カースト、指定部族は無料 (教科書も無料) それ以外の生徒の場合は、男子に限り教科書 150Rp (市場価格) 女子は無料
完全修了率	80% 女子 60% 男子 40%	70%、男女差なし
移転住民との関係	60%が移転住民の子弟	生徒全員が移転住民の子弟

(別表 10-1) 公立中学校生徒の出身階層

(単位：人)

	指定カースト	指定部族	その他下層階層*	一般	合計
6 年	20 男 10 女 10	9 男 5 女 4	13 男 7 女 6	6 男 3 女 3	48
7 年	41 男 29 女 12	16 男 14 女 2	17 男 12 女 5	14 男 9 女 5	88
8 年	40 男 21 女 19	13 男 9 女 4	19 男 12 女 7	11 男 5 女 6	83
合計	101 男 60 女 41	38 男 28 女 10	49 男 31 女 18	31 男 17 女 14	219

\*backward classes

(別表 10-2) 公立小学校生徒の出身階層

(単位：人)

	指定カースト	指定部族	その他下層階層*	その他	合計
1 年	51 男 33 女 18	2 男 2 女 0	34 男 13 女 21	12 男 5 女 7	99
2 年	21 男 13 女	9 男 4 女 5	29 男 10 女	7 男 5 女 2	66

	8		19		
3年	29 男 18 女 11	7 男 5 女 2	25 男 7 女 18	8 男 2 女 6	69
4年	20 男 13 女 7	9 男 7 女 2	18 男 6 女 12	9 男 4 女 5	56
5年	9 男 5 女 4	3 男 2 女 1	16 男 10 女 6	7 男 3 女 4	35
合計	130 男 82 女 48	30 男 20 女 10	122 男 46 女 76	43 男 19 女 24	325

\* backward classes

(別表 11-1) 公立中学校生徒の男女比

(単位：人)

	男子	女子	合計
6年*	25	23	48
7年	64	24	88
8年	47	36	83
合計	136	83	219

\*近くに公立学校が新設された

(別表 11-2) 公立小学校生徒の男女構成

(単位：人)

	男子	女子	合計
1年	53	46	99
2年	32	34	66
3年	32	37	69
4年	30	26	56
5年	20	15	35
合計	167	158	325

(別表 12) 学年別の女子児童比率

(単位：%)

学年	ディブルガンジ (全体)	ディブルガンジ (SC,ST)*	インド**
小学校 1-2年	48.5	18.8	5-9歳 42.1
小学校 4-5年	45.1	15.4	5-9歳 42.1

中学校	37.9	36.7	10-14歳 38.3
-----	------	------	-------------

(出所)現地でのヒアリング、UNESCO, Girl's and Women's Education in India(参考文献1のホームページより)

\*SC: 指定カースト、ST: 指定部族

\*\*インドの就学率のデータ(1991年国勢調査)と男女人口比率 1:0.926 から、年齢層別の生徒の男女比率を求めた

## 別添注 1

### 1. 3 留意点：立地条件と対象事業の特殊性

#### 1.3.1 立地条件

「シングローリ地域」と呼ばれるアンパラ B 火力発電所の周辺の地域では、1960 年代から大規模開発が進められてきたが、その全体計画は旧時代の開発思想に基づいたもので、ネルー政権期に有力であったマハラノビスの成長モデルに沿った、大規模公共投資と重化学工業化の計画である。シングローリの石炭資源を開発し、それを利用した多数の石炭火力発電所建設と重化学工業の立地が進められてきた。

別添表 1 に見るように、リハンド・ダム周辺には 7 カ所の大型石炭火力発電所が建設されており、出力の総計は 11,070MW に達している。地域の環境に対する負荷は非常に重いことが分かる。このように多数の大気汚染源が並存している状況なので、アンパラ B 火力だけの環境影響を抽出して評価することには技術的困難が伴う。

#### 1.3.2 長期にわたる事業実施

UPSEB の事業計画は 1978 年に作成され、1984 年の第 1 次円借款以来、基本的にこの計画に沿って実施された。

当初の計画作成時あるいは実施の初期には、現在、事業のフィージビリティを検討する上で、重要な位置を占めている環境面、社会面の要素は、まだ国際的にも重視されるに至っていなかった。本事業の融資開始時点では、環境影響評価(EIA)は実施されていない。本事業の内容が、環境面・社会面に関する潮流の変化の中で変遷してきたことに留意する必要がある。

## 別添注 2 電気集塵機の効率低下の原因

1) アンパラ火力では、使用されている燃料炭の発熱量が低いため(日本の国内炭のうちで最も低品位の褐炭でも 7000kcal/kg であるのに対して、アンパラ火力の使用するシングローリ炭の場合には 2723-3283kcal/kg にすぎない)、多量の石炭を燃焼させる必要があり、排出されるガスの量も多くなって電気集塵機を通過する排ガス速度が速くなっている。その結果、集塵効率の低下が生じている。

2) ボイラー・チューブの表面が被覆されているため、熱交換能率が低下し、煙道を流れる排ガスの温度が集塵機の設計水準を上回って(136-140℃に対して 160-165℃)、集塵効率の低下につながっている。

## 別添注 3 移転住民の社会階層

「移転住民」として一括りにされることが多いが、ディブルガンジ居住の移転住民は、行政的には上層カースト、下層カースト、指定カースト、指定部族の 4 グループに分類されている。鷲見一夫教授は、「シングローリ地域の... 住民の大多数は、アディ

バシと呼ばれる少数部族に属する人々で、彼らは森林に依拠した生活を営み」と述べているが(鷲見一夫 “インド・シングローリ開発に警告を”、『エコノミスト』1994年6月14日、p.84)、下層カースト住民は、しばしば「アディバシ」と自称し、他方、指定部族に分類される住民は、しばしばヒンディであると主張する。

下層カーストのダルカール(Dharkar)の人々は、林業を生業としていたが、他の多くは、自給自足的な農業と各カーストの生業に従事していたと考えられる。

### 別添資料1 プライマリー・ヘルス・ケア

#### 「ニュー・プライマリー・ヘルス・センター」(New primary health center)

当該地域のプライマリー・ヘルス・ケアの中心施設である。保健所にある程度の医療能力を加えたもの。これまでの資料で“病院”と呼ばれてきた。人口3万人ごとに設置される。

#### ①スタッフ

- ・医師 1名 Dr. N.K.Kaul 2004年7月28日に着任したばかり
- ・研修医 1名 (学位未取得) 女性医師なし
- ・ミッドワイフ(Midwife) 4名 助産婦・看護婦・保健婦を兼ねたような性格
- ・アシスタント 1名
- ・サブ・センターごとに「ダエ」(dae: 村の助産婦) 1名がいる

#### ②業務内容

(ある程度軽易な)病気の治療

下記のミッドワイフの活動の拠点

#### ③診療状況

ベッド数: 4

患者数 500人/月 入院者数 10-12人/月

医師は裏に居住しており24時間対応が可能な体制

#### ④給与

医師	19,000Rp/月	
ミッドワイフ	8,000Rp/月	(ミッドワイフの内話によれば 7,000Rp)
アシスタント	3,700Rp/月	

#### ⑤主な病気

マラリア、下痢、嘔吐、腸チフス、呼吸器疾患など ただし統計なし

#### ⑥患者費用負担

入院料金 35Rp 入院1日ごとに1Rp (患者によれば2Rp払わされているとのこと)

医薬品 無料 薬剤師 なし

## ミッドワイフとダエの役割

### ①ミッドワイフの仕事

- ・基礎データの整備：夫婦、妊婦、出産、死産など
- ・避妊指導、避妊器具・薬品の支給と使用方法の説明
- ・妊婦ケア：鉄剤の配布を含む
- ・消毒知識の教育と消毒の実施
- ・定期的ワクチン接種
- ・軽度の病気の治療：発熱、下痢など
- ・サブ・センターの薬品の補給と管理

月平均 15 名の妊婦、25 名の乳幼児（5 歳以下）にワクチンを接種

二つのサブ・センター(Mamuar, Pipri)を隔週に訪問する。それ以外の曜日には、色々なサブ・センターを訪問。

料金：無料（“ミッドワイフが 500-1000Rp を要求する” との患者のクレームあり）

### ②ダエの仕事

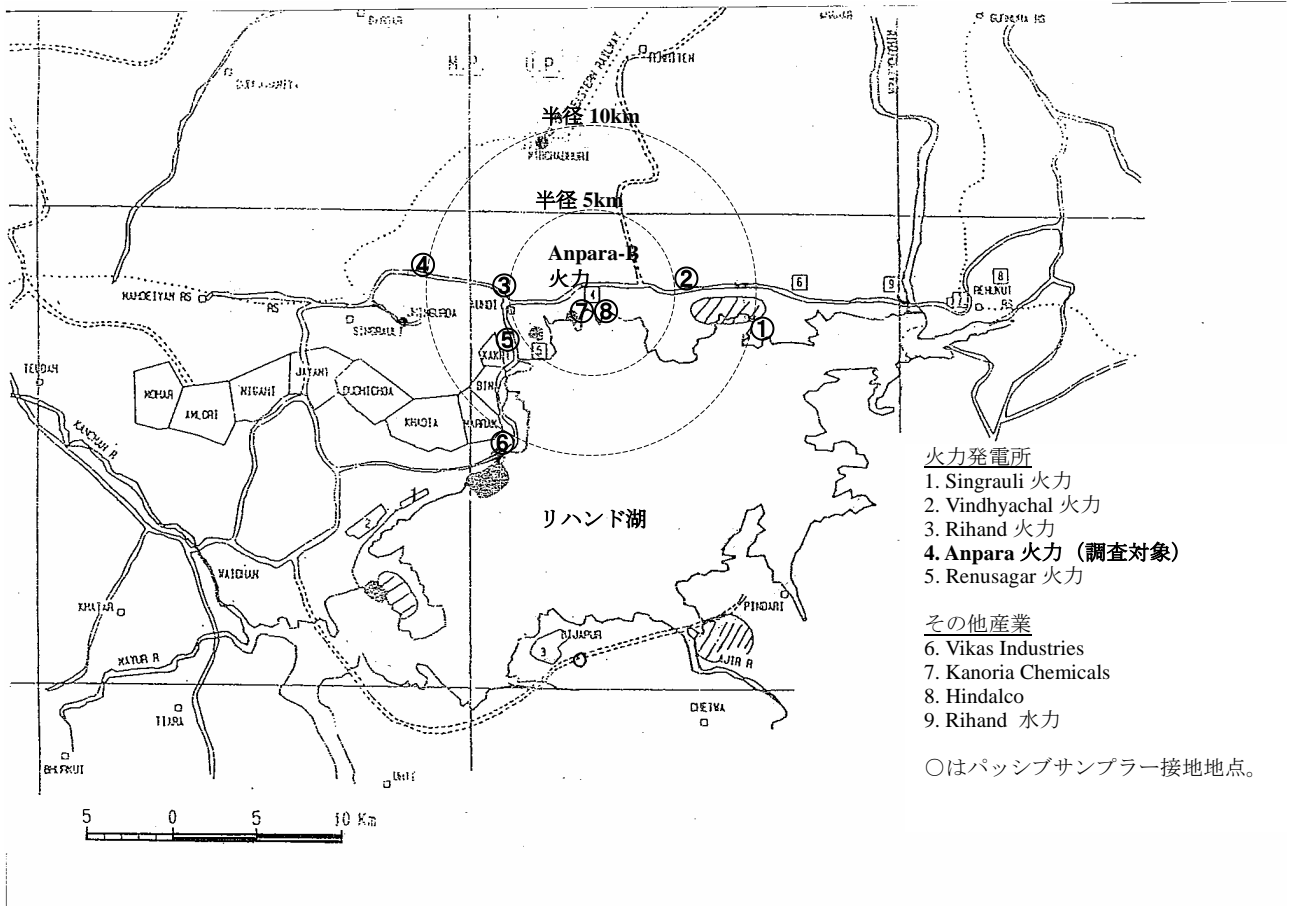
サブ・センターごとにダエが一人配置されている。インフォーマルではあるがトレーニングを受けている村の女性。小学校兼サブ・センターをミッドワイフと共同使用、ただし両者の間にフォーマルな関係があるわけではない。

業務内容：\*はミッドワイフが New Primary Health Center から届ける。費用はすべて州政府予算でカバーし無料。

- ・予防接種\*
- ・薬品の供与\*
- ・避妊指導、避妊器具の配布\*
- ・妊婦ケア：世帯の訪問と助言、コメなどの食物の支給、ダイエットの指導
- ・出産のケア：すべての赤ん坊を取り上げる
- ・乳児、幼児（5 歳まで）のケア（コメなどの食物の支給を含む）
- ・軽度の病気の治療

給与：州政府から月額 500Rp ただし一年に一回の支給

(別添図1) 大気測定器の設置箇所









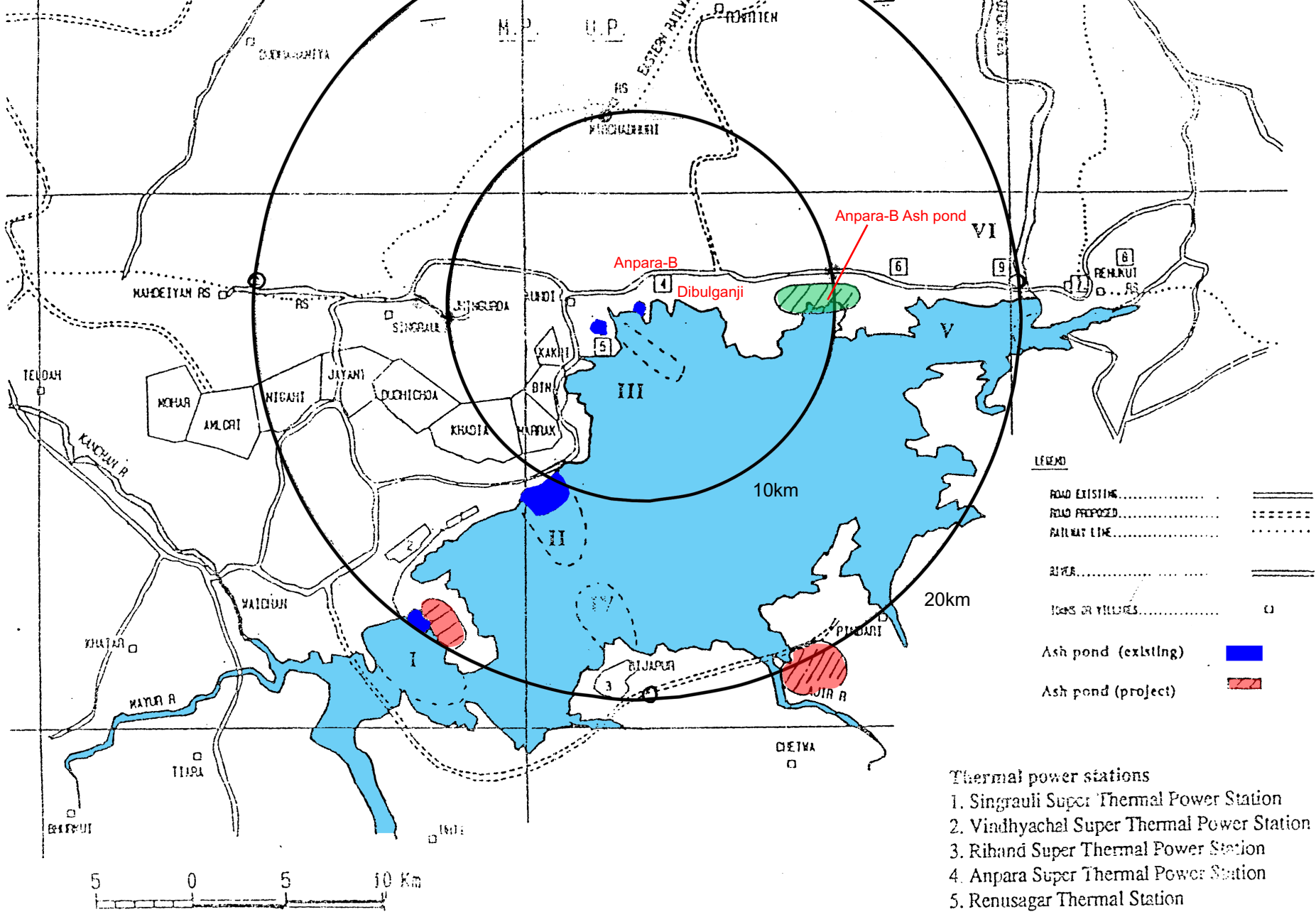


Figure 10.3 - Seasonal sets of measurements of the Aquatic Ecology campaigns. Sampling areas I to VI.

(別添図4) ウットル・プラデシュ州政府の保健・医療体制

