

インドにおける水資源問題

—住民参加による水資源管理の方法について—

日本国際経済学会・関西支部研究会

2010年12月18日

報告者：山本勝也（同志社大学商学部）

はじめに —問題の所在—

水＝あらゆる生命の源

生存に欠かせない共有資源



にもかかわらず、水に関する危機的な状況

- ・洪水被害の多発（本年夏のパキスタン）
- ・生活排水による表流水の汚染
- ・地下水の過剰汲み上げによる地下水位低下
- ・過剰灌漑による塩害あるいは湛水

はじめに —問題の所在(続)—

インドにおける水資源、安全な水供給と衛生設備の普及を事例に、今後の水資源の開発・管理のあり方を検討する。



従来型の大規模インフラ開発ではなく、地域住民による水資源の共同管理、あるいは住民参加による利用、維持・管理を目指すべきではないか。



E.F.シューマツハーの思想・理論を参考に、開発の再検討を試みる。

報告の構成

1. 世界、またはインドにおける水資源の現状
2. インドにおける環境保全対策の経緯
3. 地域住民による参加型の共同管理
4. シューマツハーの思想を参考に、開発を再考

I 水資源を取り巻く現状

1. インドにおける水資源

①インドの水源

- ・北部＝ヒマラヤ山脈・カラコルム山脈

ガンジス川、インダス川などの水源。ヒマラヤ山脈の氷河は融解水を供給する重要な水源。

- ・中部＝ヴィンディヤ山脈・サトプラ山脈

ナルマダ川の水源地。西へ流れて、アラビア海へ注ぐ。

- ・南部＝西ガーツ山脈

クリシュナ川、カヴェリ川の水源地。西へ流れ、ベンガル湾へ。

- ・総流域面積＝2,528,084平方キロメートル



1. インドにおける水資源

②インドの表流水

- インド全土での年間総降水量
= 平均4,000立法キロメートル
- 水系の総流量 = 平均1,880立法キロメートル
- しかし、3ヶ月程度の雨期(6~9月)に降雨が集中
⇒ 実際の利用可能水量690立方キロメートル

- 州別の年間平均降水量 = 500mm ~ 3,000mm
 - カルナータカ州の沿海部 = 約3,600mm
 - グジャラート州サウラシュートラ、カッチ = 約500mm

2. 水資源問題の現状

①世界の状況

- アジアの途上国は、気候変動、人口増加、水資源の不適切な管理のために、10年以内にかつてない深刻な危機に陥る可能性がある。
- 世界の海洋と沿岸海域において、デッドゾーン(貧酸素海域)が急増し、約400カ所存在する(主に、化学肥料の流出とその富栄養化が原因)。メキシコ湾などでは2万km²を超えるデッドゾーンも確認されている。
- 東南アジアの海でも急速に魚が減少しており、このままではおよそ1億人の生活が脅かされる。

『地球白書2009-10』より

2. 水資源問題の現状

②インドの状況

- 気候変動の影響から、かつてないほどの激しい熱波、洪水、熱帯低気圧などの極端な気候現象の発生。
- 沿海部は高波に洗われ、塩類化作用(塩害)が進行。作物の収量が減少し、食糧確保が困難に。
- 過剰灌漑による地下水位の低下
- 河川や流域をめぐる紛争
- ヒマラヤ山脈の氷河後退に伴う淡水資源の供給量の減少

『地球白書2009-10』より

2. 水資源問題の現状

③インドの水供給

- 水供給に関しては、24時間常時接続の水供給設備の普及率は極めて低い。
- 自宅近所の井戸水か河川からの取水、管井戸 (tube well)、公共水栓 (public tap) に頼るのが現状。

2. 水資源問題の現状

④インドの排水処理・衛生設備

- 下水処理率はわずか10%程度（日本は74%程度）。
- そのため、生活排水による水資源の汚染が大きな要因であり、汚染原因の70～80%が生活排水によるものとされる。
- 結果として、インドでは表流水の70%が汚染されているという状況



- しかし、水質汚染対策は州ごとの業務であることや予算不足などにより、対策は進展していないのが実情。

2. 水資源問題の現状

⑤ミレニアム開発目標との関連

- WHOによれば、途上国の全疾病の80%がコレラ、下痢などの汚染された水に起因する疾病であり、毎年170～220万人が死亡している。しかも、その9割は、5歳以下の子どもである。
- 全世界では、安全な水にアクセスできない人々が11億人以上いるとされ、さらに、24億人以上の人が排泄物を居住環境から適切に排除する手段を持っていないと見られる（屋外での排泄など）。

2. 水資源問題の現状

⑤ミレニアム開発目標との関連

➤ターゲット7-C

「安全な飲料水と基本的な衛生設備を継続的に利用できない人々の割合を2015年までに半減する」

➤南アジアに関しては、飲料水に関する目標は達成しているが、衛生設備に関する目標は今のままのペースでは達成不可能で、今までの倍以上の努力が必要とされている。

3. 水ビジネスの現状

①水メジャー（ウォーター・バロン）

- 「水メジャー」「ウォーター・バロン」などと呼ばれる水関連多国籍企業が途上国の水事業へと参入している。
- フランス系のヴェオリア、スエズ、イギリス系のテムズ・ウォーターなど。
- 日本の水ビジネスへの民間参入を進めるべく、官公庁と民間企業が一体となり、水関連インフラでのシンスツを進めようとしている。
- 経済産業省の先導のもとで、水ビジネス国際展開研究会、続いて、海外水インフラPPP協議会を立ち上げ、日本の技術・ノウハウを活かした水インフラの海外展開を推進している。

3. 水ビジネスの現状

②問題点

- 多国籍企業による水ビジネス（水道事業の民営化）の問題点
- 急速な水アクセスを確保したという肯定的な評価がある一方、
- 水道使用料の高騰、水質管理の不徹底、低所得者対象のサービスよりも中高所得者向けへのサービスへの偏向、事業履行に関する訴訟など、問題点も多く指摘されている。

Ⅱ 水資源保全への取組み

1. インドにおける環境問題の経緯

①チプロ運動

- イギリス領時代から、植民地経営における木材輸出による森林破壊が進み、水利確保としてのダム建設も住民の立ち退き問題を引き起こしてきた。
- こうした中で、1973年にチプロ運動が起こる。「インド環境運動の起源」とも言われる。
- ウットル・プラデシュ州において、女性住民たちが木に抱きついて森林伐採を阻止したことに端を発する運動。

1. インドにおける環境問題の経緯

②ナルマダ溪谷プロジェクト

- 同じ1970年代、インド中央政府はナルマダ溪谷プロジェクトなど大規模開発に着手することを宣言。
- これに対して、ダム建設による環境破壊、先住民族の立ち退きへの大規模な反対運動が起こり、環境問題への意識の高まりを見せつける。

2. インドにおける環境法整備

① 法整備の経緯

1974年	水質汚濁防止法
1976年	憲法第42次改正
1980年	環境局設置、森林保護法
1981年	大気汚染防止法
1985年	環境局を環境森林省へ（Ministry of Environment and Forests）へ昇格。この下に、中欧公害管理委員会（Central Pollution Control Board）や各州公害管理委員会が設置される。
1986年	環境保護法
1991年	公害賠償責任保険法（化学工場から有害な物質が漏出し、2,500人以上の死者と2万人以上の被害者を出した「ボパール事故」を教訓として制定）

2. インドにおける環境法整備

②憲法など

➤ インドの環境保護に関する憲法上の規定

「インド市民は、森、湖、河川、野生動物を含む自然環境を保護し、向上させ、更にすべての生物に哀れみを持つ義務を持つ」と規定。

➤ このように環境を憲法で規定するのは珍しい。

➤ 先の国連ミレニアム開発目標と連携して、5カ年計画に環境対策を位置づけられている。

3. 具体的な政府の取組み

①ガンガ・アクション・プラン

- 1985年から始まった最初の河川浄化行動計画。現在、第Ⅱ期が進行中。ガンガ(ガンジス)川のみではなく、その支流(ヤムナ川など4つ)を含めた計画になっている。
- 周辺都市からの家庭排水が汚染原因の80%を占めており、第Ⅰ期としては、1992年までには日量6億6,000万リットルの家庭・工業廃水が処理されたが、1994年3月には処理量が日量1億8,000万リットルにまで減少、処理能力が低下している。
- 宗教的儀礼としての水葬の問題。河畔に33基の電気火葬装置を設置するが、うち25基はほとんど稼働せず。理由は電気供給不足。

3. 具体的な政府の取組み

②ヤムナ・アクション・プラン

- ガンガ・アクション・プランとあわせて、1996年から実施されている計画。
- ヤムナ川＝ガンジス川最大の支流。デリー、アグラを通り、両市の重要な水源。
- ニューデリーでは住宅のうち55%しか下水処理につながっていない。残りは、すべてヤムナ川へ未処理のまま流れ込む状態。
- 汚染状況は、BOD(生物化学的酸素要求量)=50ppm、DO(溶存酸素)=0ppmという状況。沐浴に適する水準を著しく逸脱している。

3. 具体的な政府の取組み

② ヤムナ・アクション・プラン

- 国際協力銀行による円借款（総額178億円）によって、水質浄化プログラムを実施。
- 第Ⅰ期に、ヤムナ川流域沿いの15都市に、遮集管と集水管、ポンプ場と圧力管、下水処理場（27カ所での低コスト小規模分散型）、有料公衆便所、電気火葬炉、沐浴場の設置・整備を実施。
- 2003年に第Ⅰ期が終了し、現在、第Ⅱ期を実施中。

3. 具体的な政府の取組み

③ チェンナイでの雨水貯水活動

- インド科学環境センター (Centre for Science and Environment) の取組み。
- チェンナイでは、およそ7万棟の建物で雨水を貯水しており、屋根に降った雨を台所や浴室に送り、地下に浸透させて地域の地下水源を涵養させている。
- 市内の新しい建物すべてに雨水利用を標準装備として義務づける。

3. 具体的な政府の取組み

④ 点滴灌漑などマイクロ灌漑

- 通常の灌漑は、特に乾燥しやすい気候での蒸発や地下への浸透により、途中で失われる水も多い。
- その結果、過剰灌漑となり塩害や砂漠化の進行する原因となる。
- そこで、貯水タンクを用いたり、近隣河川から水を引き、安価な送水パイプで小規模栽培の作物の根域に直接施水する方法を採用する(多くの穴の空いた管を地中に差し込み、この管に水を送り込み施水する)。

3. 具体的な政府の取組み

⑤「人工大運河」構想

- 南北の河川を繋ぐ「人口大河」構想も持ち上がっていた。
- しかし、現在において、具体的に進展は見られない。完成の目処は立っていない。

Ⅲ 共同管理による参加型環境保全

1. 共同森林管理(JFM)

➤ 例1:ハリヤーナー州のスックマージリー村

過剰放牧による植生の劣化に対して、住民の参加による水利施設の建設、灌漑水の平等な利用、森林での放牧の自己規制を実施

⇒生態環境の回復と住民の所得向上につながった

➤ 例2:西ベンガル州西部、メディニプル県

住民参加での森林管理。指定部族や指定カースト出身のリーダーも登場し、州森林局の協力の下で、森林保護委員会を設立。森林への植樹や放牧・伐採の自己規制、村外の伐採者の監視。

1. 共同森林管理 (JFM) (続)

- 柳澤(2002)によれば、このような村落内の資源管理が成功的に行われるには、村落内の社会経済的な格差が小さいことが重要だとしている。実際、この2例ではそのような格差が小さい。
- このような同類性 (affinity) の重要性は、カルナータカ、アンドラ・プラデシュ、タミルナードの南部3州で活動するMYRADAというNGOも指摘している。
- また、真実(2001)では、このような共同森林管理の問題点として、州森林局主導になりやすいこと、特定部族・女性・貧困者が排除されること、商業的価値の高い樹木が選ばれることで森林の多様性が失われること、それが商業主義的な開発につながり、持続可能ではなくなり、住民間の経済的格差を拡大する、などが指摘されている。

2. バンガロールの報告カード

- カルナータカ州バンガロールでの住民たちが上下水道局を含めた公共サービスへの大規模な監査を実施。
- 住民会議と質問票を使って事業評価をし、この内容を報告カードにまとめる。これを公表することで、水道事業の改革に対する発言権を持つようになり、事業者の応答責任を強化することに成功。
- 1999年の第2回監査では、州政府や地元自治体も協議の場を設けることに乗り出し、上下水道局も住民グループとの共同プログラムを開始、サービス改善・貧困世帯への給水、改革案の議論を行う。
- 住民が「変化をもたらす主体」として行動することを可能にした。その後、フィリピンなど海外での実施される。

3. NGOによる公衆トイレの設置運動

- 衛生設備に関して、全国スラム居住者連合、地域活性化センター促進協会、マヒラ・ミラン(貯蓄信用団体)が協同して、貧困世帯のための公衆トイレを設計、管理する新たなアプローチに取り組む。
- トイレの設置前に、スラムの調査と貯蓄の奨励、トイレを管理する組織の設立、などを行う。
- 当初は自治体の反対も受けたが、現在は市当局の協力も得、2百万人以上の人口を持つプーネでも採用される。
- 1999年～2001年の間に、440カ所以上にトイレが設置され、1万基以上の便器が新たに設置された。

4. 共同管理(小括)

- 共同管理グループの成功は、ソーシャル・キャピタルや参加プロセスが、環境保護にとって、金融や開発プログラムと同様に決定的な重要性を持つことを示している。
- グローバル化による技術上の進歩は大きいですが、地域コミュニティそれ自体がこれらの技術の選択と使用に関わることなしには、その技術から利益を得ることはなさそう。
- 住民への環境教育を実施し、環境に配慮した技術を移転し、人々がそれを使えるように訓練することが欠かせない。

IV E.F.シューマツハーの思想から 資源の共同管理を考える

1. 中間技術論

① 定義

- 「ガンジーが語ったように、世界中の貧しい人たちを救うのは、大量生産 (mass production) ではなく、大衆による生産 (production by the masses) である。... (中略) 大量生産の技術は、本質的に暴力的で、生態系を破壊し、再生不能資源を浪費し、人間性を蝕む。大衆による生産の技術は、現代の知識、経験の最良のものを活用し、分散化を促進し、エコロジーの法則にそむかず、希少な資源を乱費せず、人間を機械に奉仕させるのではなく、人間に役立つように作られている。
私はこれに中間技術という名前をつけたが、それは、その技術が過去の幼稚な技術よりずっと優れたものではあるが、豊かな国の巨大技術と比べると、はるかに素朴で安く、しかも制約が少ない性格をいい現している。自立の技術、民主的な技術ないしは民衆の技術と呼んでもよい。要するに、誰もが使え、金持ちや権力者のためだけのものではないのである。」
- 「私は技術の発展に新しい方向を与え、し術を人間の真の必要物に立ち返らせることが出来ると信じている。それは人間の背丈に合わせる方向でもある。人間は小さいものである。だからこそ、小さいことはすばらしいのである。巨大さを追い求めるのは、自己破壊に通じる。」

1. 中間技術論

②重要性

- 巨大な設備・技術は一般の人々の手に余る。先進国からの援助についても、最新式の浄水設備などは却って維持管理が困難となり、補修もされないまま、やがて見限られてしまうだろう。
- ゆえに、人々の共同管理の中で、シューマツハーのいう「中間技術」を彼ら自身が選択し、管理していくことの意義を再評価する必要がある。

2. 開発の動的性格を考慮する

- 以上のことは、環境と開発の関係を、同じくシューマッハーが主張する「開発というものの動的性格」の重要性から再考することにもつながる。
- 最新式の技術・資本設備を導入すれば、生産は飛躍的に増大するという安易な意見に対して、シューマッハーはそのような考え方は人々の反応や潜在能力が考慮されていない、と批判する。

2. 開発の動的性格を考慮する

- したがって、開発を動的な性格を有するものと捉えれば、人々の反応に合わせた技術を選択することが必要である。
- その意味で、共同管理は中間技術を選びやすくするだろうし、またどのような技術がその村落あるいは社会グループにとって中間技術たりうるのかを判断することを可能にすると考えられる。
- そのような過程は、まさに成員自らが選ぶ開発のあり方となり参加型開発のメリットを最大限に引き出すことになるだろう。

おわりに

- 持続可能性と言われるが、何を持続可能にするのか？
- 最も重視すべきは、われわれ人類を含めた生命の生存であろう。
- われわれを取り巻き、生活を規定する自然を「環境」「資源」と呼び、他の一般的な財と同様の論理で利用可能性を議論することの問題を訴えたのが、シューマッハーであった。
- 自然を維持し、中間技術を利用した自然資源の共同管理が、現地で生活する住民を中心とする参加型開発の1つの方向として目指せるのではないか。

参考文献

- Arnold, David and Ramachandra Guha (1995) *Nature, Culture, Imperialism: Essays on the Environmental History of South Asia*, Delhi, Oxford University Press.
- Barlow, Maude (2007), *Blue Covenant: The Global Water Crisis and the Coming Battle for the Rights to Water*, New York, The New Press. (佐久間智子訳『ウォーター・ビジネス—世界の水資源・水道民営化・水処理技術・ボトルウォーターをめぐる壮絶なる戦い』作品社、2008年。)
- Chropa, Kanchan, Gopal K. Kadekodi and M. N. Murty (1990) *Participatory Development: People and Common Property Resources*, New Delhi, Sage.
- Flavin, Christopher et al. (2009) *State of the World 2009*, Worldwatch Institute. (エコ・フォーラム21監修『ワールドウォッチ研究所 地球白書 2009-10』ワールドウォッチジャパン。)
- Ian Mackinnon (2003) "India's Big River Plan", *Newsweek*, March 24, 2003, Atlantic Edition.
- MoEF (2009a) *Annual Report 2009-2010*, Ministry of Environment and Forests, Government of India (<http://www.moef.gov.in>).
- — (2009b) *State of Environment Report 2009*, Ministry of Environment and Forests, Government of India (<http://www.moef.gov.in>).
- MoSPI (2010) *Compendium of Environment Statistics India*, Ministry of Statistics and Programme Implementation, Government of India (http://www.mospi.gov.in/mospi_cso_rept_pubn.htm).
- Pepper, Daniel (2007) "India's 'flush-and-forget' mind-set" *San Francisco Chronicle*, July 27, 2007(SFGate.com (<http://www.sfgate.com>)).
- Poffenberger, Mark (1995) "The Resurgence of Community Forest Management in the Jungle Mahals of West Bengal", Arnold & Guha (1995).
- Schumacher, E. F. (1973) *Small is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered*, Muller, Blond & White Ltd. (小島慶三・酒井懋訳『スモール・イズ・ビューティフル』講談社学術文庫、1986年。)
- — (1977) *This I Believe and other essays*, Green Books Ltd. (酒井懋訳『スモール イズ ビューティフル再論』講談社学術文庫、2000年。)
- Shiva, Vandana (1988) *Staying Alive: Women, Ecology, and Survival in India*, New Delhi, Kali for Women. (熊崎実訳『生きる歓び—イデオロギーとしての近代化学—』築地書館、1994年。)
- — (2002) *Water Wars: Privatization, Pollution and Profit*, South End Press. (神尾健二『ウォーター・ウォーズ —水の私有化、汚染そして収益をめぐる—』緑風出版、2003年。)
- UNDP (2006) *Human Development Report 2006*, Palgrave Macmillan. (横田洋三、秋月洋子、二宮正人監修『人間開発報告書2006』国際協力出版会、2007年。)
- 原田秀樹(2002)「都市化による環境劣化」柳澤悠編『現代南アジア④ 環境と開発』東京大学出版会, p.135-141。
- — (2005)「途上国に適用可能な下水処理技術の国際共同開発—インドでの実規模プラントによる実証試験」『水環境学会誌』vol.28, no.7, p.17-21。
- 石原 透(1991)「インドにおける環境汚染とその背景」『水処理技術』vol.32, no.11, p.33-39。
- 環境省(2004)「アジア主要国の環境ビジネスの潜在市場規模推計に関する調査」2004年3月。
- 真実一美(2001)『環境と開発 —インド先住民族、もう一つの選択肢を求めて—』世界思想社。
- 柳澤 悠(2002)「インドの環境問題の研究状況」長崎暢子編『現代南アジア① 地域研究への招待』東京大学出版会, p.213-236。