

インドの水利用状況と 緑の革命について

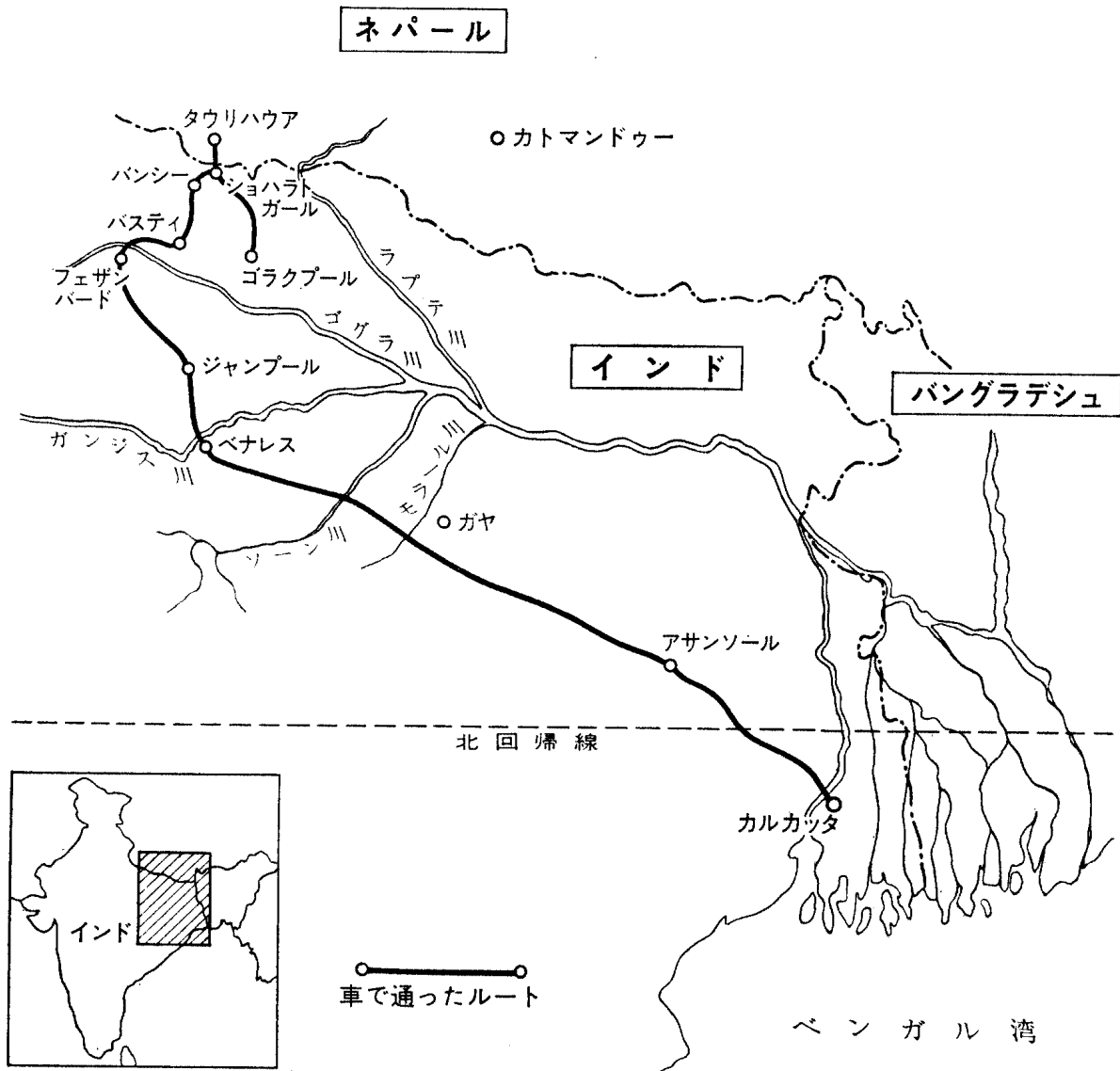
高 村 弘 毅

1. インド訪問の動機

私がインド・ネパールを訪れたのは、1967年10月下旬から同年の2月までの4か月弱と1971年11月中旬から翌年の3月までの約4か月間の2度である。旅行の最終的な目的は、立正大学のネパール国仏教遺跡調査団の一員としてネパール国にあるチラウラ・コットという積尊にかかわる城跡の測量と自然環境の調査であった。調査隊は、比較的大きなパーティーであったために、荷物が多く、インド国内陸送をせざるを得なかった。荷物の陸送の途中、習慣や言葉などの点でいろいろ苦勞するところが多かったが、今になって思うに、途中で体験したことがらは、普通の旅行者では体験することのできないインドの一隅を知ることができたと自負している。また、私が参加した調査隊のベースキャンプは、ネパール国の西部タライ地方のタウリハウワ・バザールというところにおかれた。タウリハウワ・バザールは、インドの国境から約15.4km余北側にある人口数約3,000人の町である。国境に近いので、生活様式や習慣や宗教は、北インドのそれと酷似している。そこで、今回、インドでの通算約2か月間の生活とネパール・タライ地方での約5か月間の生活から知り得た北インドの水利用の状況と農業事情を現地調査の資料をくみ込みながらご紹介したい。

筆者は、カルカッタから西北西に延びる陸上輸送道路(T. G. R)を利用して、タウリハウワまで大型トラックで約1,200kmを約5日間かけて走った。予

図・1 ルート・マップ



想以上に時間がかかったのは、経由国インドを荷物の陸送中であつたために州境や主な区、主な橋ごとにチェック・ポイントがあり、必要以上に時間をとられたためである。インドを車で旅行された方なら誰でも体験することであるが、各州の政府が連邦政府より強い権限をもっているためにいろいろの面で州の特徴が現われている。例えば、言葉や流通機構がその好例であり、州ごとに言葉と税制度が違ふといつてもよいほどである。そのため、文化の発展と経済交流が妨げられているようだ。

2. 日本とインドの協力関係

インドには、先進各国からいろいろの分野の技術協力隊が派遣されているが、日本からも1972年現在で46名の技術協力隊員が派遣されている。派遣分野の内容は、農林水産関係が圧倒的に多く全体の72%、鉱工業関係が2%、保健衛生関係4%、教育訓練関係13%、その他9%となっている。ここで、派遣隊員数の最も多い農業分野の協力状況について紹介してみたい。現在、協力機構として、次の4つの日印農業技術普及センターを設けている。

1. Shahabad センター (Bihar 州)
2. Vyara センター (Gujarat 州)
3. Khopoli センター (Maharashtra 州)
4. Mandya センター (Mysore 州)

これらの普及センターが発足してから1～2年足らずであるが、すでに以前から農業技術センターとして、稲の品種の改良、化学肥料普及、増産、農業機械の導入などの分野で実績をあげている。わが国の稲作技術が総合的にインドの国で採り入れられたのは昭和28年頃である。そのきっかけは、ボンベイ州の P. Kapadia 氏と H. C. Patil 氏が中小企業の研究に来日して、在日中に稲作技術を学び、その技術をインドに持ち帰ったことに始まる。両氏は、この技術を帰国後実行して成果をあげたところ、当時のデシムク農業大臣が日本式稲作として増産運動にとりあげ、ついに昭和32年には、この方法による稲作面積が237エーカーにも普及した。インドにおいて、日本式稲作法の採用に拍車をかけたのは、北インドのウッタルプラデッシュ州の農村で4の人の日本人青年の栽培実績が州政府とインド農業省に高く評価されたためである。

その後も、日本式稲作の普及が伸び、各品種の限界収穫に近い成績をあげているところも少なくない。その増産の状況をシャハバード農場を例に掲げると表1のようである。

表1 シャハバート農場

	第1年	第2年	第3年	第4年	備考
	ルピー	ルピー	ルピー	ルピー	
総収入	6,215	8,653	13,895	18,971	耕作面積は同じ。
総支出	6,609	6,329	5,438	6,928	1ルピーは約40円
差引	-394	+2,324	8,457	12,043	作付は雨期作

表1の第1年次は、同付近の水田に比較すると収量は1.6倍ほど多いが、394ルピーの赤字を出している。しかし、4年次には3～4倍の収量をあげるようになった。この傾向は、他の農場についてもいえる。しかし、インドの自然環境や国民性の理由で、インドの農民には、日本式稲作法は「カネと労力のかかる農業」という印象を与えていることも否定できない。筆者が、ビハール州のガヤ市の南西のモラル川流域やウッタープラデッシュ州のゴラクプール市付近の農村で車からおりたとき、植付け、除草、刈入れ、肥料、農薬など、日本式稲作法について地元の農民に聞いてみたところ、その反応は、「確かに日本の稲作法はエーカー当たりの収穫が多いことを日本の若い青年から聞いているが、今よりたくさん働いたり、たくさん金をつかったりしてまで収穫を増やす必要があるだろうか。私たちが今すぐ必要なのは渇水期の水である」という答であった。広大なインド亜大陸では、自然環境が場所によっては全く異なることや在来農法からなかなか抜け出ようとしない農民たちの伝統への執着やあるいは行政機関の努力不足などのため、増収による食糧不足の解消はほど遠いようである。

3. インド国内における水利用状況

—かんがい用水と耕地面積— インドの国民は、宗教的にも、生活的にも水を非常に大切にす。これは、日本のように水に恵まれていないということになるかも知れないが、大都市では上水道用水源と下水用水源を別にしている。例えば、カルカッタでは、貴重な飲料水は地下水を利用し、下水道用水源はフ

リ川の水をそのままに近い状態で使っている。また、インド国民に最も信仰の多いヒンドゥー教と水は、切っても切れない関係にある。いま、ここで、これらの関係について詳しく述べるとみなさんに興味を抱かせることができようが、残念ながらその誌面を持たない。そこで、インド国内の農業用水の利用状況についてその一面を紹介することにする。新しい調査資料が入手できないので、少し古い資料をもとに記載せざるをえなかった。

インドにおけるかんがいは、古い時代から行われていた。しかし、広大な地域にかんがいの効果が現われたのは、大規模な国政事業としてかんがい計画がとり組まれてから100年も経っていた。19世紀の初め、Tamura川から導水する2つのかんがい用水路の建設、マドラス州のCouveryデルタの土地改良、かんがい施設の増設などいわゆる三大かんがい事業と呼ばれる事業があった。これは、のちに、インド国内の諸河川の水をかんがい用に利用するための数多くの大規模な計画の立案に役立った。

これらの計画のうち、1960年頃に残っていた事業としては、ウッタルプラデッシュ州、パンジャブ州、マドラス州、ビハール州（若干の地域）の莫大なかんがい用水路と、ボンベイ州、マディヤバラード州および南インドにおおよそ18か所の15m高のダムがあった。また、土の堰堤で作った貯水池は、大小合わせると60,000箇所を越えている。国連の資料をつかって、水源別にかんがい面積を整理すると、表2、図2のようになる。

1950年から1951年にかけて、すべての水資源によるかんがい面積は、おおよそ19.7百万haにも及ぶ。その内訳は、私設のかんがい用水路によった面積が7.2百万ha、貯水池によるもの3.6百万ha、井戸によるもの5.95百万ha、その他の水源によるもの2.95百万haである。さらに、このかんがい面積は、第1期5か年計画の中規模なかんがい事業により、1956年頃には約2.6百万ha拡大した。しかし、この第1期5か年計画が完了した時にはおおよそ8.9百万haのかんがい面積の増加がみこまれていたので、計画の達成率は、29%にすぎなか

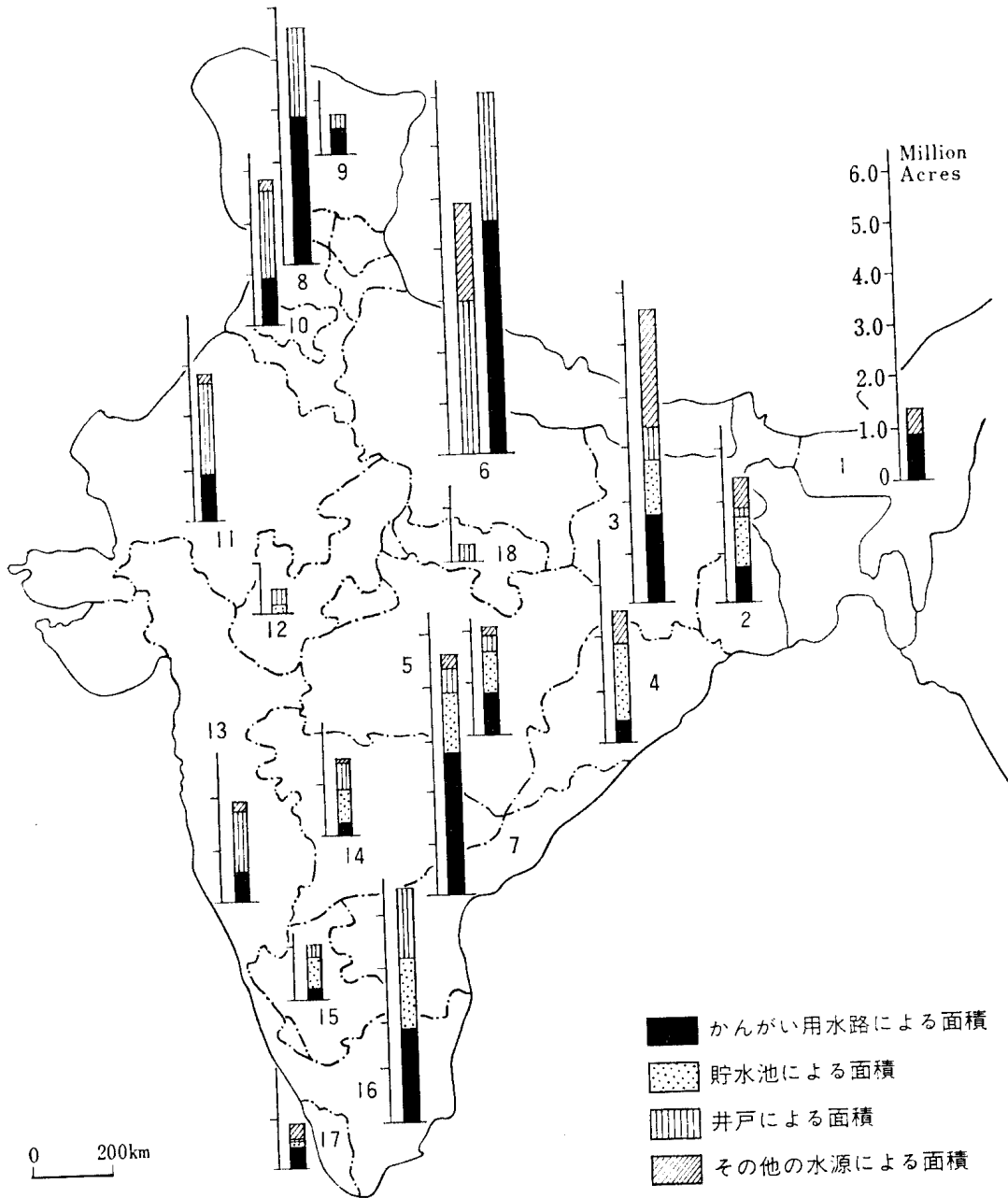
表2 水源別総かんがい面積の割合

州	かんがい用水	用路	貯水池	井戸	その他
アンドラプラデッシュ	59.7		25.0	0	15.3
アッサム	62.8		0	0	37.2
ビハール	29.5		19.3	39.8	11.4
ボンベール	26.3		9.2	55.3	9.2
マディヤプラデッシュ	38.3		40.5	13.8	7.4
マドラス	42.0		30.0	25.0	3.0
オリッサ	16.9		54.7	6.0	22.4
パンジャブ	62.0		0	36.6	1.4
ウッタルプラデッシュ	38.1		0	45.7	16.2
ウェストベンガル	29.6		39.7	4.2	26.5
ハイデラバード	16.1		43.5	33.9	6.5
ジャウム・カシミール	71.4		0	28.6	0
マディヤバラート	32.6		0	50.0	17.4
マイソール	24.7		52.8	14.6	7.9
ペプス	68.7		0	26.7	4.6
ラジャスタン	31.4		0	60.5	8.1
トラバンコルコーチン	45.7		17.2	11.4	25.7

った。にもかかわらず第1期5か年計画実施中に始まった小規模なかんがい事業は、拡大しつつけていたかんがい面積に約400万haの地域を追加させるほどの実績があった。かんがい需要面積があまり広くない地域は、井戸や貯水池のような小規模な事業によって、てっとり早くかんがいされ、広大な面積のかんがいを必要としている地域では、ダムなどによる河川水に、かんがい水を依存するという傾向が強い。とにかく、いろいろと問題の多い第1期5年計画であったが、この計画が実施完了した後のかんがい面積は、1951年に、総耕地面積に対してかんがい面積が16%であったものが20%に増加した。

1951年以前に、インド国内の掘り抜き井戸は、約2,500本あり、そのうちの2,300本はウッタルプラデッシュ州内にあった。これらの掘り抜き井戸によってかんがいされた地域の面積はおおよそ400,000haとされている。第1期5か年計画は、インドの中央政府の「技術協力計画」のもとで2,650本の掘り抜

図・2 各州における水源別かんがい面積の分布



- | | | |
|---------------|--------------|-----------------|
| 1 アッサム | 7 アンドラプラデッシュ | 13 ボンベ |
| 2 ウェストベンガル | 8 パンジャブ | 14 ハイデラバード |
| 3 ビハール | 9 ジャム・カシミール | 15 マイソール |
| 4 オリッサ | 10 ペプス | 16 マドラス |
| 5 マディヤプラデッシュ | 11 ラジャスターン | 17 トランスコルコーチン |
| 6 ウッタールプラデッシュ | 12 マディヤパーラート | 18 ヴィンディヤプラデッシュ |

(1950~1951年 国連資料による)

き井戸を掘さくし、「食糧増産計画」のもとで700本、各州政府の「食糧増産計画」のもとで2,480本、合計5,830本の掘り抜き井戸を建設することであった。1955年末の計画の終了期に各州に掘さくされた井戸は、全部で4,422本で計画時の76%であった。その内容は、つぎののとおりである。

表3 1951年から1955年までに掘られた井戸

州名	インド連邦政府の 技術協力計画		食糧増産計画		州政府の食糧増 産計画	
	計画本数	掘さく本数	計画本数	掘さく本数	計画本数	掘さく本数
ビハール	385	375	—	—	420	424
ボンベール	—	3	—	—	400	198
ペプス	460	369	130	—	x	x
パンジャブ	530	445	150	—	x	x
ウッタルプラデッシュ	1,275	1,094	420	93	1,400	1,165
計	2,650	2,286	700	93	2,480	2,043

(注 xは不明)

これらのかんがい用井戸の完成で増加したかんがい面積は、800,000haである。続いて計画した第2期5か年計画では、3,581本のかんがい用井戸の掘さくを計画し、これによって約371,000haの耕地の開発を見込んだ。

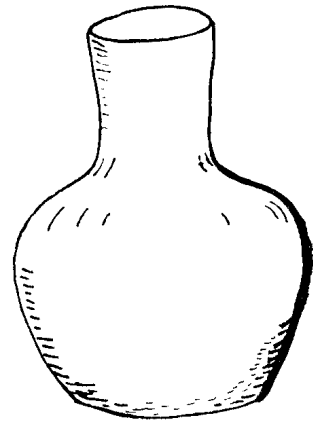
4. かんがい様式

インド北部の人々は、一般に夏になると、どこかで日照りか洪水に悩まされている。この現象は、特に、インドのウッタル・プラデッシュ州、ビハール州、ウェスト・ベンガル州などにおいて顕著である。そこで小生がインドの農村において見かけた農耕用具のうち一般に使われているかんがい用具を紹介し、農耕状態の理解に供したい。

まず、貧しい農村で最も普及している簡単な用具として、素焼のツボがある。このツボの大きさはいろいろあるが、普通よく使用されているものは、ブルッキー(図・3)と呼ばれるものである。このツボの中には川やかんがい用

水路や掘り込んで出来た池、あるいは溜め池から農夫が水を汲み、天秤棒や頭上に乗せて畑まで運ぶのに用いる。そして、このツボの水は小さな椀型の容器か、素手で作物にふりかけることが多い。

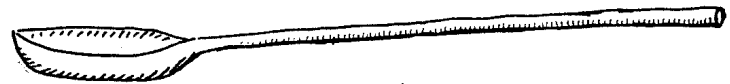
図・3 ブルッキー



つぎに、近くに用水路や溜め池がある場合には木製の杓子の大きくしたようなハーター(図・4)と呼ばれるものを用いて用水路や溜め池から直接畑の作物にふりかける。また、これは降雨期を利

図・4 ハーター (ハタ)

用して、畑の端に掘った小さな送水溝や、凹地に溜めた水を使用したりする場合

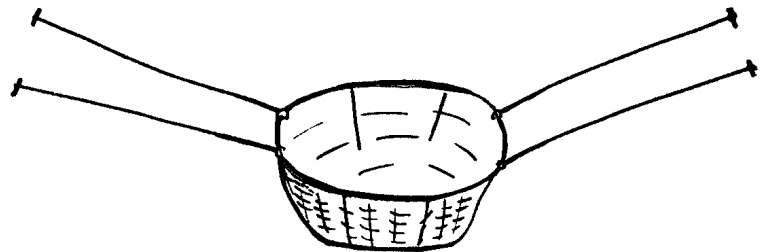


に用いる。汲み取りや配水はやはり婦人がやる場合が多いようだ。

同じような条件の土地で使用されているものにベューリー(図・5)と呼ばれるものがある。これは木

図・5 ベューリー

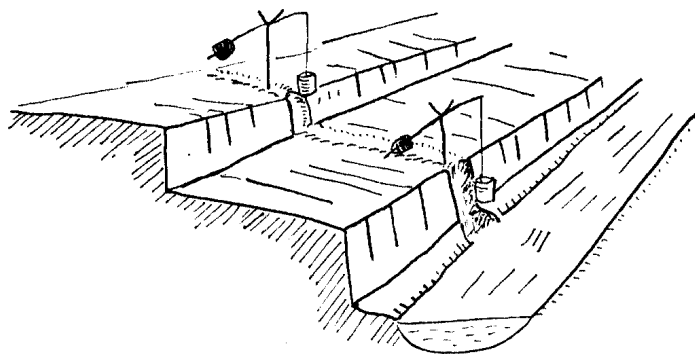
の細枝やツル類などでかごを作り、ヤシやバナナの葉、あるいは羊の皮をかぶせて水漏れを防いだものであ



る。使用方法は図のように両側に2本ずつ麻紐をつけ、その先に長さ10cm位の棒を結びすべり止めにする。この用具は端についたすべり止めの棒を2人がそれぞれ、人差し指と中指に挟んで呼吸を合わせて、低い用水路から高い用水路に水を送るのに用いる。

さらに落差をもつ地形の場所(例えば河川水路から比高3~5m位の段丘面にある畑や水路)でかんがい用水を送水するときはデクール(図・6)と呼ばれる、ハネツルベのような装置を用いる。竿のはしの錘は、泥とわらをねり合わせたものや石を竿にくくりつけたものである。この装置は段丘崖の上に溝

図・6 デェクール

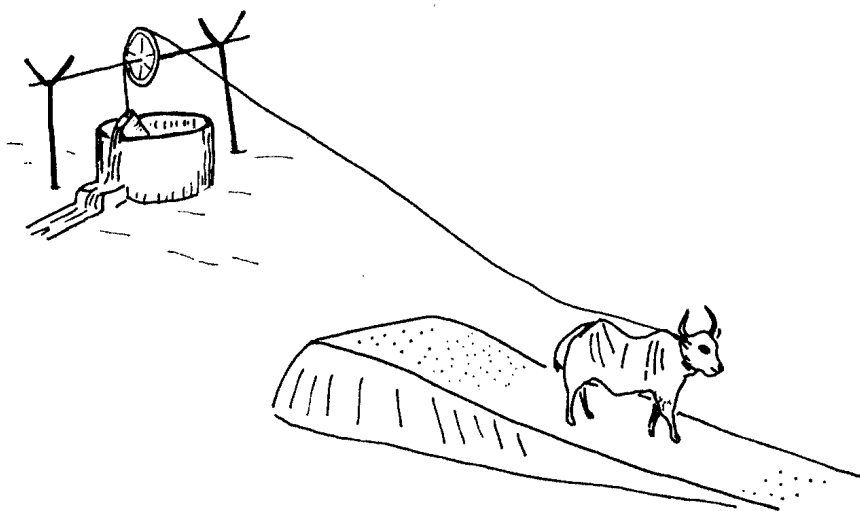


設けてあり、段丘面上の送水に水を送るのに便利である。例えば目的の田畑が、川から3段目の段丘面にあれば、送水するのに3箇のデェクールが必要となるわけである。このような装置は比較的豊かな

農家が持っている場合が多い。

これより規模の大きいかんがいの施設は、大地主か、中級クラスの農家が共

図・7 牛引き式井戸



同で作ることが多い。例えば、牛引き式井戸(図・7)やペルシャ式井戸がその代表的なかんがい施設である。これには幾通りかあるが、最も一般的なものは、井戸水の入った大

きな桶を牛に引かせて汲み上げる方法であるため、汲み上げ効率がきわめて大きい。

さらに最近では豪農や州政府のかんがい事業所などでは、発動機を用いたポンプ揚水法が普及しつつある。

しかし、厳しい自然環境や地主と小作人の貸借制度などのため食料増産、いわゆる「緑の革命」は先進国の援助にもかかわらず旧態依然としているところが多いようである。

参考文献

1. Misra S.D. (1970), River of India, National Book Trust, India.
2. Pichamuthu C.S. (1967), Physical Geography of India, National Book Trust, India.
3. ECAFE(1956), Water resource development in Burma, India and Pakistan, Multiple-Purpose River Basin Development, Part 2B, p. 49~72.
4. Takamura H. (1968), The development of irrigation water uses in India and Nepal, 立正大学インド学術調査研究会報告書 No. 2, p. 1~21.
5. Pathak B.D. (1967), Geology and groundwater resources of the Azamgarh-Ballia Region, Eastern Uttar Pradesh. Bulletins of the Geological Survey of India. G.S.I. 52/930.
6. 高村弘毅 (1971) ネパールの自然環境と生活(1), 水利科学, 第15巻第2号, p. 83~91.

参考資料

1. インド農業普及センター中間報告, 昭和46年3月, 海外技術協力事業団
2. インド農業普及センター実施計画調査団報告書, 昭和48年1月, 海外技術協力事業団