

ネパール・ジャナカプール農業開発計画
エバリュエーション調査報告書

昭和55年3月

国際協力事業団

農開技
J R
80 - 21

JICA LIBRARY



1060515[2]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	116
登録No. 00661	83.3
	ADT

は　じ　め　に

ネパール農業開発協力プロジェクトは討議議事録に基づき昭和46年11月26日より同国ジャナカプール県の農業開発に協力するために開始され、更に昭和49年11月7日には「ネパールとのジャナカプール県農業開発計画のための技術協力協定」が締結され本格的協力が5か年間にわたって実施されてきた。

このたび昭和54年11月の協定満了を控えて、第一次エバリュエーション調査チーム（団長福田仁志東大名誉教授以下5名、昭和54年6月20日より20日間）及び第二次エバリュエーション調査チーム（団長金津昭治農業開発協力部長以下2名、昭和54年10月7日より10日間）が派遣され、これまでに実施してきたプロジェクト活動状況を評価分析し協定満了後のプロジェクトの取扱いについて日・ネ双方の鋭意協議検討してきたところである。

本件プロジェクトの活動についてはネパール側の高い評価があり、かつ延長についての強い要請をうけていることから第二次調査チームは、昭和54年10月12日本件プロジェクトの3か年延長の討議議事録に署名交換した。

本報告書はエバリュエーション調査の結果及び延長プロジェクトの協力内容等について上記チームの調査内容をとりまとめたものである。

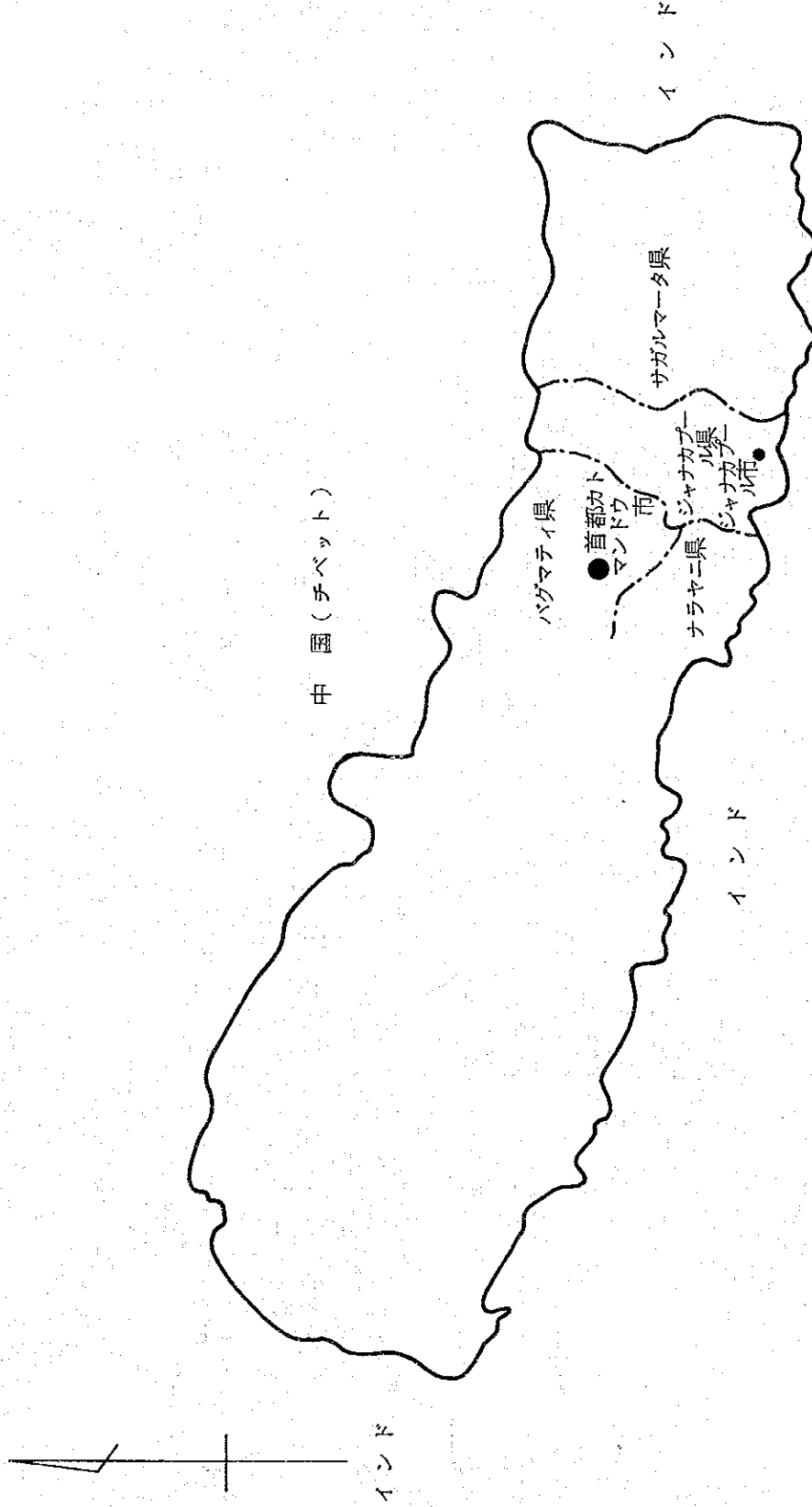
おわりに、この調査にあられた団長ならびに団員各位に対し、その御苦勞に厚く御礼申し上げますとともに、調査の実施に数々のご便宜をいただいた、日・ネ両国関係各位に対し衷心より感謝申し上げます。

昭和55年3月

国際協力事業団

理事 遠藤 寛 二

ジャナカプール県位置図



ジャナカプール県一般図



中国(チベット)

バクマティ県

チャリコット

●ジリ

キムテ川

スンゴシ川

タマゴシ川

サガルマータ県

ラメチャップナガル

20km

スンゴシ川

ナラヤニ県

マリン川

ジンスリ農場(センタ)

27.5km

至カトマンズ市

山間部

ラト川

39km

至ビルガンジ市

平野部

東西第二

ハイウェイ

カムラ川

タライ平野

ジャナカプール
マハンドラナガル
ハイウェイ

J.A.D.P
センター

■ハルデナート
農場

山間部

平野部

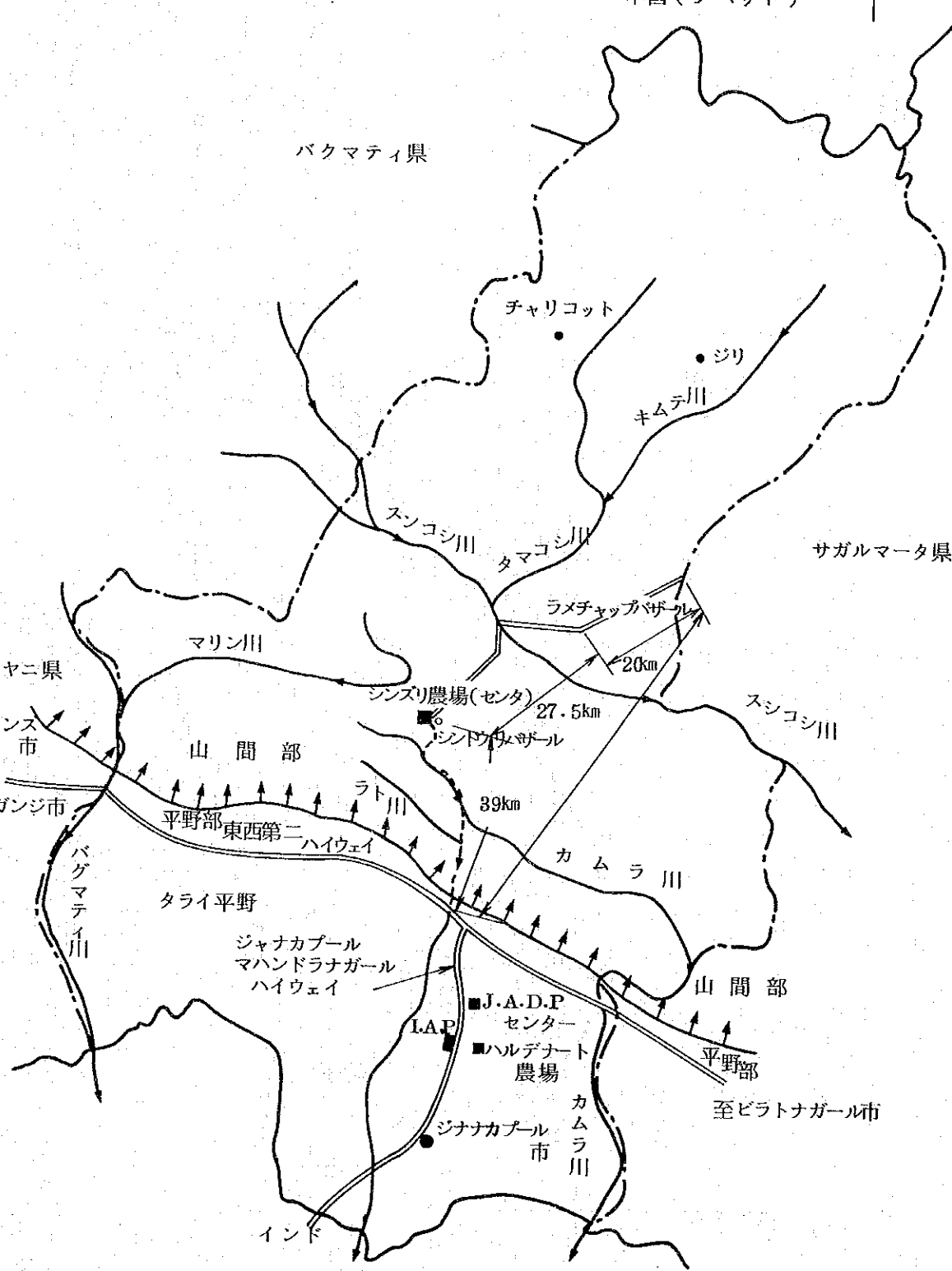
至ビラトナガル市

■L.A.P

●ジナナカプール
市

カムラ川

インド



目 次

第1次エバリュエーション調査報告	1
序	1
I 調査の目的と方法	1
II 団員構成と調査日程	2
III 要約と勧告	4
IV プロジェクトに関するエバリュエーション所見	9
IV-1 エバリュエーション所見	9
2 プロジェクトの成果と問題点	18
3 IAP地区における水利用の経営的分析	24
4 地下水利用	48
V 今後への対応	75
VI 結 論	79
第2次エバリュエーション調査報告 (R/D協議)	81
I 派遣の経緯	82
II 団員・目的・日程	82
III 討議の経過	83
IV 討議議事録	85
付 属 資 料	
資料I EVALUATION REPORT ON THE JANAKPUR ZONE AGRICULTURE DEVELOPMENT PROJECT (日本側エバリュエーションチーム報告書)	99
資料II JANAKPUR ZONE AGRICULTURE DEVELOPMENT PROJECT - Casual ovservation & further need of the project - (ネパール側エバリュエーションチーム報告書)	138
資料III エバリュエーションに関する考察	144
資料IV 現存深井戸の地質柱状図	157

序

日本の静岡県位の広さを計画地域として、ネパールのジャナカプール県に始まった日本・ネパール協力の開発プロジェクトは既に8年を経過しようとしている。

来る11月初めに協定が終るに当って、今日までの彼我協力の実績を顧みて、ここに協力成果の決定と、今后への対応、更には新しく加った浅井戸灌漑計画の検討を行うべく本調査チームが派遣された。

折からネパールはモンスーンの雨期に入り、山地からの出水は、従来のジープに依る山地への渡河をさまたげていたので、調査は主としてプロジェクトの平坦部において行われた。

しかして調査に双方協力の形をとり、さらに彼我関係専門家の積極的参加を得て友好的に行われた。かくて現地での合同会議において調査の結果を互に討議した。これらはまたカトマンズでのネパール政府、本チームの合同会議において詳細に検討されたことは勿論である。

かくて調査方法の性格上、上記の評定と対応などの作業は、それらの理論よりも實際を重視することになり、精細な経済分析などはこれを引続いて行われるデータ集めの後に期待することにした。従って作業は本協定に盛り込まれた要目の時間的進展を比較、考量することに焦点が置かれた。

もとよりこの評価作業は本プロジェクトの今后一層の進展に役立つべく行われたものであり、所謂評価のための評価に固執しなかったことは当然である。

凡そ農業の開発はその所期の成果を挙げるには長時間をかけ、多くの困難を乗り越えねばならない。いい方に依ってはいいつも開発の起点に在るという。「これからが本番だ」という感じが常につきまとっている。技術の普及そのものが元来その様な性質のものである。ネパールのジャナカプール・プロジェクトも例外ではあり得ない。

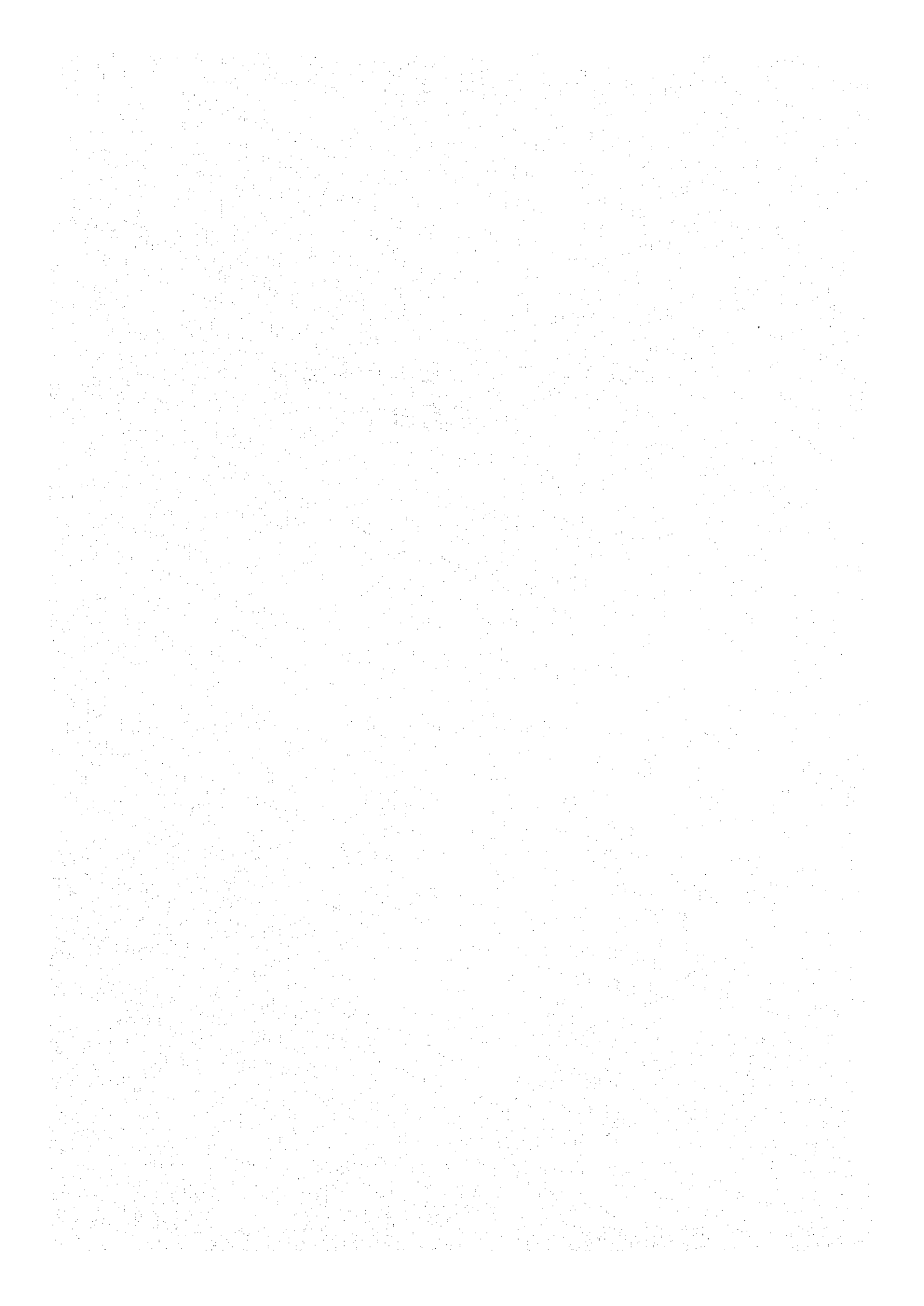
ここに想い出されるのは、本プロジェクト設定当初の報文の中に「いつの日かこのプロジェクトが見事な結実を得て、農民の歓呼に応えうる日に会いたい」という個人的感懐を述べたことである。いまもその気持は強く、遠くない将来においてその盛事の到来を心から祈っている。

ここに日本・ネパールにおいて本プロジェクト関係の各々から温かい援助をうけたことに深く御礼を申述べ、さらに日本専門家諸兄の並々ならぬ苦闘とそれを乗り越えて果たされたこの輝かしい業績に対し心からの敬意と祝意を表したい。

1979年 7月

調査団長 福田 仁 志

第1次エバリュエーション 調査報告



I. 調査の目的と方法

1974年11月7日、日本国政府とネパール王国政府との間で締結された「ネパールジャナカプール県農業開発計画のための技術協力に関する協定」に基づき水資源に恵れない平野部の農業開発に資するため深井戸自噴水の利用により集約農業を展開し、一方山間部においては巡回指導を実施するとともに山地開発マスタープランの作成を行ってきた。本年11月6日の協定満了を間近かに控えた段階で、過去5ヶ年間にわたり実施してきた本プロジェクトの活動の評価・分析を実施し、協定満了後のプロジェクトのあり方について、とくに現地において計画されている、地下水利用計画（浅井戸かんがい普及事業）の可能性について検討し、この結果を両国政府関係者に報告し勧告を行うことを目的とした。

調査方法は、合同評価の形で検討結果が日ネ両国の各チームが同一目的、同一課題をもち現地調査を実施してゆくなかで、評価及び将来の方向について相互に理解し合ったものと期待しネパール側の参加を呼びかけた。この結果日本側チームに呼応したネパール側メンバー構成の下で次のように実施した。

1. 協定小計画ごとに過去の活動を評価・分析する。
 - (1) ラプチ農場、シンズリについては、現地調査は実施せず、既存の資料によることとした。
 - (2) I A P 地区については、経済効果についても評価分析する。
2. 浅井戸かんがいについては地下水利用面から計画のチェックを実施する。
3. 両チームはそれぞれに分れ現地調査結果をとりまとめたのち、意見交換を行い相互に理解し最終的な評価とする。

II 団員構成と調査日程

1. 団員構成

(1) 日本側チーム

(団 長)	福 田 仁 志	東大名譽教授
(農業一般)	末 次 勲	社団法人国際農林業協力協会
(経営分析)	武 井 昭	農林水産省北陸農業試験場 作物部農業経営研究室長
(浅井戸かんがい)	川 崎 昭	農林水産省北陸農政局 計画部地質官
(協力企画)	江 頭 輝	農林水産省経済局 国際部国際協力課
(業務調整)	原 哲 久	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課

(2) ネパール側チーム

Mr. R. B. Singh	(Joint secretary)
Mr. R. C. Gupta	(Agri. Ext chief)
Mr. T. N. Singh	(Geo-hydrologist)
Mr. C. Karmacharya	(Agri. Information officer)
Mr. L. Gautam	(Assist. Economist)
Mr. P. Acharya	(Cooperative Planning officer)

2. 調査日程

月 日	曜日	行程及び内容	宿泊地
6月20日	水	Tokyo → Bangkok JL717 (10:50) (16:35)	Bangkok
21日	木	Bangkok → Kathmandu RA402 (15:35) (17:15) ※日程 シニアアドバイザープロジェクトリーダー 打合せ 調査員、JICA事務所長	Kathmandu
22日	金	大使館、表敬打合せ(10:00～) Mr. R. B. Singh 合同会議 (シニアアドバイザーJICA事務所長) 表敬(14:30～) ネ側関係者と打合せ	〃
23日	土	Kathmandu → Janakpur (18:00) (14:00) [with ネ側エバチーム]	Janakpur
24日	日	合同会議(調査方法、日程協議) 担当毎に調査・資料集収 8:00～(ネ側チーム、カウンターパート、日本人専門家)	〃
25日	月		〃
26日	火	担当毎現地調査、資料集収	〃
27日	水	IAP地区、ハルディナート農場 浅井戸かんがい現地視察 (ラプティ農場、シンズリは踏査できず。)	〃
28日	木	資料整理、調査結果概略とりまとめ	〃
29日	金	合同会議(調査結果について意見交換) ネ側チームカウンターパート日本人専門家	〃
30日	土	Janakpur → Kathmandu (団員及び日本人専門家)	Kathmandu
7月 1日	日	チームミーティング 大使館報告打合せ 14:30～(団長) チームミーティング 8:00～ (合同会議に向けて資料整理、英訳文作成) 16:00～	〃
2日	月	チームミーティング 日本人専門家と会議 8:00～ () (13:00～16:00)	〃
3日	火	チームミーティング 8:00～ ()	〃
4日	水	チームミーティング 合同会議 8:00～ JADP Office 資料収集整理 (調査結果について報告)	〃
5日	木	チームミーティング 日本人専門家と会議 大使館報告 {日本側関係者} 8:00～ (13:00～17:00) (19:00～) 全員出席	〃
6日	金	チームミーティング 団長主催パーティー 8:00～ (19:00～)	〃
7日	土	Kathmandu 近郊農業視察、帰国準備	〃
8日	日	Kathmandu → Bangkok → Hong Kong BA401 CX702 (9:40) (18:20)	Hong Kong
9日	月	Hong Kong → Tokyo JL002 (14:50) (18:40)	

III 要約と勧告

ここに要約と勧告を述べるに当って、先づ結論的な部分から始めよう。本プロジェクトの過去8ヶ年の業績を顧みて、それらの大部分は改良技術が広く農民の間に普及するための基礎造りに向けられたと理解される。

すなわち普及内容の技術的改良、組立て、それを普及の様に運ぶ技術員の訓練、養成、さらには近代的灌漑農業進展のための施設造りなどが企画、実施されてきた。その成果にはすでに改良技術の普及効果を含め目覚ましいものがあり、ネパール政府の高い評価を得て来た。

これからが一層、普及の集約化、綿密化に連って、その成果が広く地域全体に進展することが希望をこめて期待されている。

次に今回(1979年)開始された浅井戸灌漑計画は、その実施に先立って、綿密な調査を必要とする。これらに滞水層の水平的、垂直的分布の調査、その揚水量の見込、地下水位の観測など、さらには水管理組織の設備などが含まれる。

さらに山地開発拠点シンズリ・マリから平地の、ハイウェイに至る連絡道路は、山地開発の基幹をなすもので、その完成は測り知れない効用を生むものと理解される。完成といってもその道路“所謂“Jeepable”と通称されるほどの簡易なもので、途中の渡河ヶ所には所謂橋ではなくて河床コンクリート張りの causeway 型が考えられる。これが建設の可能性を、日・ネ協力の(計画、設計、施工などはKRファンドの充当により、建設機材は日本の供与に依るなど)線上で考究することは、本プロジェクトについての所謂画龍点睛的な意味に連るものと信じられる。

III-1 要約

本プロジェクトの協定に示された小計画と実績を対比、考量すると今回の評定の要点は次の様になる。

III-1-1 ハルデナート農場

本農場はタライ平野における能率高い普及活動と訓練を行うための一大拠点となるもので次の成果が認められる。

- a) 水稻、小麦及びその他の畑作物に関する改良農業技術を開発し、これを農民に演示し、さらに普及のための試験を活発に行って、見事な成果を挙げるに至った。
- b) 普及職員(JT)、普及補助員(JTA)、及び指導的農民に対する訓練を集約的に施行し、現在、彼らは農民を積極的に指導し、改良技術の浸透に努めている。

なお農民の要望に応ずるための訓練課程の改善、訓練中の実習部面を一層拡充すること

などが必要と認められる。一面、訓練を担当する要員の量、質の向上もまた必須と見られる。

- c) 普及活動用の各種作物の改良種苗を増殖し、これらを農民に配布する作業はほぼ完全に近く実施されている。

以上の様に本農場の成果は極めて高く評価されているもので、ネパール政府が先に行った自主的な評価、その他政府要人のそれらも、同様にかつ感謝をこめて高いものになっている。

ネパール政府は本農場を将来この地域（ネパールを縦に四分しての一地域）に於ける農業開発のための訓練、指導の一大拠点ならしめる方針であり、そのために更に日本側に希望する物件（土壌試験設備、講義場の屋根など）を提示している。

また水源である2本の自噴深井戸の水量が減少し来り、これの補強対策が望まれている。次の灌漑農業地区（IAP地区）水源対策を併せて考えられるべきであろう。

III-1-2 集約灌漑農業地区（IAP地区）

トライ地区における灌漑農業の普及基地として、420 haの水田地区に深井戸を設けて、その水源とした。

- a) 末端水管理の改良を伝統的農法の中に施し、改良農業技術を指導すべく発足した本地区ではあるが、末端水路の設定がおくれ、水管理の技術は未だ組織的に実施される状態ではない。雨期の水管理を完備して水稻生産の安定を計り、余力を以って乾期作の増産に当るといふ灌漑の基本線がまだ定着していない。

水路網の拡充が強く、かつなるべく急速に整備されることが望まれる。

- b) 水管理、営農のための農民組織が設立されてはいるが、未だ機能するに至っていない。
- c) 地区内の普及圃場において、施肥試験を行ってデータの集積に努めたこと、地区内の作物系体が改善されて、それが増産に連なったこと、などかなりの経済効果を認めるに至っている。
- d) 現在9本の深井戸が設定されているが、湧水量はその後減少し、今は当初計画の約半分に当る状態にある。水源補強の手段として、井戸の清掃、バルブに依る湧水量の調節、温存、ポンプ揚水、浅井戸との組合せなどが考えられるべきである。
- e) さらに本地区の機能を促進するには、プロジェクト・センター、ハルデナート農場の技術陣が緊密な協力態勢を設ける必要がある。

未完成の水路を設立するための材料は、これが円滑な供給をうけ、先づ何よりも先きに雨期の水管理の充実に万全の努力が払われるべきである。

Ⅲ-1-3 ラプティ模範農場

この農場は隣県ナラヤニの丘陵地に在るために、ここでの成果がジャナカプール県の山間部の農業開発に寄与することを主な目的とした。その他、協定の中に記されている。

- a) 水稻、小麦、その他の畑作物の改良技術の導入、演示は、凡そ計画通りの成果を挙げたものと理解される。
- b) 普及用の改良種苗（特に山地用の野菜、果樹など）の増殖、配布は、その活動の後期において著しい成果を上げた。
- c) 農場近辺への改良技術の普及活動は、所期の目的を達したとはいえない。これは本農場がこの地方の普及組織の中に含まれていなかったことが主な原因と見られる。かくて農場の機能をジャナカプール県山地開発の拠点であるシンドリ・マリに次第に移しつつ、1978年8月には政府の行政所管に入った。

今后は、農場の技術陣強化、農機器類の維持、さらに多湿による水稻イモチ病の政策などに適切な処置が望まれる。

Ⅲ-1-4 山間部の開発について

a) 巡回指導

ネパール側の最も関心の深い山間部の開発では、食糧増産を第一に、次に園芸、畜産その他の換金生産物の関係を主な狙いとした。そのための普及活動に両政府の技術者による巡回指導を行うことが協定にもられている。即ち上記のシズリ・マリに設定された普及センター（1.2 ha）を中心に、優良種苗の生産、配布を活発に行い、園芸、小水利の面でも著しい成果を挙げて農民の要望に応へつつある。更に、本センターの人員強化、普及機材の充実を計り、点から面への普及効果を一層拡充することが重要と理解される。

- b) 長期総合開発計画制定への協力。既に5回に亘って山間部の調査が行われたが、最近の共同調査は1979年5月になされ、その詳細な報告が近く完成する。

Ⅲ-1-5 プロジェクト・センター

本センターは協定中の上記小計画を総合統轄して、ジャナカプール県農業開発の中核としての機能を果たすべく設定、運営されてきた。各種の建造物、設備は企画通りに殆んど整備された。一部診療所、講義室、発電施設などに増設を希望されるものが存在するけれども、全体としては殆んど完成状態であると理解された。

本プロジェクトは当初活動の重点をトライ平野の開発においてきたが、次第に山間部の開発が重視されるに及んで、活動の範囲が実質的に拡張されて、その中心を占める技術の普及

は所謂点から面への広がりを示してきた。

ここに注目されるのは地域の開発を面として把えて、その成果を挙げるには、ネパール側の技術、行政の陣容特にA D Oの積極的参加が必須となることである。

これを要するにジャナカプール農業開発計画は開発の伝統的な手順に従って、改良技術の実多い普及が進展するための基礎造りから初めて、関連分野の綿密な連携を保ちつつ、いまや普及活動は点から面への広がり定着しようとしている。尤も分野に依って、又協定にもられた小計画に依って、さらに補強を必要とする部分の存在が認められる。

元来、協力は、特に農業の場合において、ネパール側が当初から主役（main part）的意欲と活動を担当し、日本側は之への協力（counterpart）的努力を払うべきものである。

処が事実はその反対の様相が濃く認められている。これの逆転即ち正常化は開発の進展のための必須肝要事である。このことは今でも公式の会合において強く指摘され、留意を促した点である。いまや、協定が近く終了しようとする段階において、まだこの感を深くする。ネパール側の自主的運営がこのプロジェクトに実多い成果をつけることを心から祈りたい。

III-2 勸 告

今回、日本側とネパール側の共同作業に成る評価の結果に基いて本調査チームは次の勧告を事項を誌しておく。

1. ジャナカプール農業開発計画への日本側協力は、補強あるいは補完的な作業を行う意味で、今后2～3年の延長が充当と考えられる。
2. 浅井戸灌漑計画はこれをジャナカプール農業開発計画の一環として考えられるが、その施工またはそのための事前調査などには慎重な配慮がなされるべきである。
3. 山間部とタライ平地との連絡道路はジャナカプール地域の総合的開発と将来への発展に対しその基幹を形成するものであるから、これの実現の可能性を考究することは極めて重要である。この道路は本プロジェクト協力の完成に画龍点睛的な意味合いを感じさせている。

まさに本協力に有終の美を飾り、その威信を確立するものといえよう。

4. 本来、評価は、特に農業開発プロジェクトの場合においては、一応「協定」が終了した時点から、5年あるいは10年と経年的に、これが調査を施行する所に大きな意義と価値

が見出される。

評価の合理的方法が未だ確立していない現在、それら幾多の問題、困難に会うことを承知して、経年的調査実現が強く望まれる。

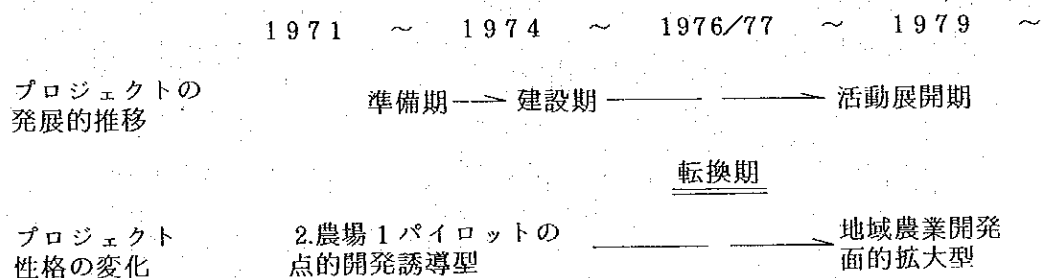
日本、ネパール何れの側がこれを実施してもよい、あるいは当時関係した専門家が再度この地を訪れて、本プロジェクトのその後の姿に再会し得るならば、専門家自らの省察に多くの好資料を見出す機会となろう。

Ⅳ プロジェクトに関するエバリュエーション所見

Ⅳ-1 エバリュエーション所見

Ⅳ-1-1 開発協力経過の概要

開発協力の「評価」に視点をおいて、このプロジェクトの経過を辿ると、このプロジェクトの特徴として次のことが指摘できよう。それは、一つの協定によって発足したプロジェクトが、その途中で、プロジェクト自体及び環境諸条件の変化に応じて、発展的に性格・内容に大きな変化がみられることである。この推移は次の如く図式化できる。



このようなプロジェクトの性格の変化と発展的推移の経過にそって、評価対象項目1目標の変化を、Ⅰ)転換期の前後、Ⅱ)それぞれの各 Subproject 別に、この種プロジェクトの本質的⁽¹⁰⁾目的と解される二大 objectives 毎に — プロジェクトの定着と技術の定着 — に整理、したのが次表である。

次に、これらのうち、プロジェクトレベルだけを対象として当初の目標と修正目標に大別し、それぞれを Manpower により部分評価の重みづけによる修正⁽¹⁰⁾を行ない、総合評価への誘導過程を表示したのが次表である。(表-1)

表1 Project 経過の概要

Project 活動内容の発展的推移 - 協定当初/追加項目
(評価対象項目)

Objectives	Sub - projects	当 初	追 加
Project の定着	Project Center	建物・施設整備 全体の運営機能強化	内容充実・全地域対象の農業普及、とくに指導者研究重視 長期計画の作成
Project Substance / Body - Function & Activities (成果の評価対象項目)	Hardinath A. F.	施設整備 技術改善試験・演示 技術普及・訓練 種・苗生産配布	Well 1、追加、場の整備に伴ない、試験場の性格と農民訓練重視の方向に転
	I. A. P. 地区	水利施設整備 水利利用栽培改善 技術普及指導 受益農民組織化	Well 1、追加、(169) 農業園場試験充実
	Rapti M. Farm	施設整備 技術導入、演示 種苗生産、配布 周辺農家の普及	小グループ組織化に転 1978. 8月他機関に移管
	Sindhuli A. F.	栽培試験、演示 種苗生産、配布 巡回指導	Sindhuli Agr Extention Center(仮称)として拡充
	Hills Development	巡回指導 開発計画 調査	とくに果樹重視、試作、濃密指導 開発計画作成
	Janakpur H. F.	-	種苗生産、配布
	A. D. Os	-	地域内全 ADO(5)所管、普及活動指導の支援
技術の定着(効果測定対象項目)	I A P 地区	技術普及度 生産/所得の向上 周辺の影響	
	全地域普及活動	-	A D O : 技術普及度

表2 Section(専門)別、各分野の目標達成度(自己評価)
 -各専門家に対するアンケート調査結果による-

Leader		Agronomy	%
日ネ協力業務連携組織の強化	50%	Hardinath A. Farm	
JADP関係長期基本計画作成協力	100	●主穀作物種子生産(対目標量)	100%
上記の優先計画実施計画書作成	60	●技術改良試験(数)	100
○丘陵地開発計画調査	100	●Training ●Demonstration & Exhibition(数)	100
広域普及活動推進	70*	各種試験(成果評価)	
Training活動の強化	80*	○施肥法改善	50
Agro-Economy		○品種選抜	80
社会的経済的条件の把握	70	○作付適期試験	90*
IAP地区、農家経済調査	40	○合理的輪作体系	90*
JADPの経済的Impact調査	今後	○病虫害対策	60*
		○育苗法改善	70
Fruits		IAP地区	
優良適応種品種選抜	85*	●農家圃場試験(数)	100
育苗改善、種苗生産配布	80*		
主産地育成	80*	穀物生産 面積 収量	
指導者農家訓練・育成	80*	●早イネ 142% 79%	
○巡回指導	90*	●普通イネ 95 59	
		●小麦 41 53	
Vegetables		(平均 92.7 63.7)	
適応性及び採種試験	60	○技術指導	30
採種現地試験	50		
現地そさいの探さく(耐病性)	60		
Irrigation		(注)	
●IAP地区基盤整備	50	1) 目標は夫々専門家の想定した任期内の到達水準、	
小規模灌漑事業(設計・施工指導)	40	それへの接近度で示したもの(1979.6月現在)	
応急対策工事	100	2) *印は調査団の判断で訂正加筆したもの、その他	
		は夫々分路の専門家の自己判断による、そのまま	
Hills Irrigation		のもの。	
ニガレ水道工事	70	3) ○印は当初課題、他は追加項目	
ドウムジャ水田保全工	50	4) ●印は当初の目標値が明示されている事項	
丘陵地水利用開発計画作成	30		

表3 Technical Advancement of Grass-root Level
-Progress or Extension Activities for the past 5 years-

Dhanusha	0	20	40	60	80	100%	Mahatari	0	20	40	60	80	100%
1 Variety			△			○	1 Variety			△			○
2 Nursery	△	○					2 Nursery	△	○				
3 Fertilizers				△		○	3 Fertilizers			△			○
4 Protection	△			○			4 Protection	△					○
5 Irrigation	△	○					5 Irrigation	△	○				
6 Weeding					△	○	6 Weeding						△
7 Implement	△	○					7 Implement	△	○				
8 Machinery	△	○					8 Machinery	△	○				
9 Storing	△	○					9 Storing	△	○				
10 Timely planting			△			○	10 Timely plant	△					○

Note : △ - Farmers Level of 5 years ago (1974)
 " present time (1979)
 △ : 18.7
 ○ : 31.5

△ : 14.4
 ○ : 30.5

Sarlahi	0	20	40	60	80	100%	Sindhuli	0	20	40	60	80	100%
1 Variety			△11%			○38%	1 Variety			△			○43%
2 Nursery	△	○					2 Nursery	△	○				
3 Fertilizers			△22%			○60%	3 Fertilizers	△	○				
4 Protection			△8%			○43%	4 Protection	△					○43%
5 Irrigation	△	○					5 Irrigation			△			
6 Weeding					△	○	6 Weeding						△
7 Implements	△	○					7 Implements	△	○				
8 Machinery	△	○					8 Machinery	△	○				
9 Storing	△	○					9 Storing	△	○				
10 Timely planting					△	○	10 Timely plant	△					○

△ : 19.8
 ○ : 34.1

△ : 15.2
 ○ : 29.8

4 Districts 平均
 △ : 17.0 , ○ : 31.4

表4 IAP Pilot Area/Recommended technologies Extended Steps

	0	20	40	60	80	100%
1 Improved Variety			△11%			○38%
2 Fertilizers			△23%			○60%
3 Plant Protection		△7%				○43%
4 Regular Planting	△	○				
5 Green Manure Crops	△	○				
6 Improvement Nursery		△				○
7 Water Management		△				○
8 Planting density		△				○
9 Pretreatment Seeds	△	○				
10 Timely Planting				△		○

△ : 10.1
 ○ : 40.3

表 5 EVALUATION CHART

Partial Evaluation - approached per centage to the Target
 Based upon a new idea Principle of the Project Evaluation stated before, the work of
 evaluation practices may be preceded the following procedures systematically.
 This system is an attempted and created model.

	Evaluation component	Project Centre	Hardinath A. Farm	I A P area	Rapti M. Farm	Sindhuli A. Farm	Hills Development	ADO JT. etc.
PROJECT LEVEL - Establishment of Project Function & Activities								
Project Body	Physical-Building, Facility Implement	90	95	75	90	90	-	25-75**
	Personnel Manpower	75	80	70	70	80	85	50-65
	Managemet Function	75	85	65	70	85	-	70-85
Average		80	87	70	73	85		48-75
Project Activity	Applied Research Investigation Demonstration	70	73	70	65	75	85	60
	Trainings Ext. workers Farmers	80	85	65	60	80	80	60
	Ext. Activity Services	80	85	75	65	90	85	75
Average		77	81	70	63	82	83	65
FARMERS LEVEL (Measurement of Effectiveness) - Settlement of Improved Techniques								
Direct Effect	Training & Demonstration E.	-	-	} 40.3* (普及率)	-	-	-	} 31.4* (普及率)
	Ext. Service E.	-	-		-	-	-	
	Production & Economic E.	-	-	50	-	-	-	...
Indirect Effect	Integrated Farming Impact	-	-	...	-	-	-	...
	Impact to Living Aspect	-	-	...	-	-	-	...
	Socio - Economic Impact	-	-	...	-	-	-	...
INTERIM EVALUATION (APSC, Nepal)'76		Pointed out many problems	Very good	Monitored B/C ratio	poor	Stage, Embronic more support	-	Poor, lack of manpower more support

Note : Targets are estimated by the concerned staff / Expert or the Evaluator hypothetically

- * - Results of interview survey conducted by the joint-work of both sides. (Table)
- ** - Shows the remarkable differences between each ADO (district), especially on their body - physical components.

表一六 Manpower による Sub-Project 別部分
評価の修正一部分評価から総合評価への誘導

	Center	M.A.F	R.M.F	S.A.F	ADOs	Total	
A 当初目標対象							
Manpower	%	65	40	19	8	—	132
	%(A)	49.3	30.4	14.3	6.0	—	100
Project	目標達成度 (C)	80	87	73	85	—	—
自 体	修正値 A×B	39.4	26.4	10.5	5.1	—	81.4
Project	目標達成度 (C)	77	81	63	82	—	—
活 動	修正値 A×C	37.9	24.6	9.0	4.9	—	76.4
B 修正目標対象							
Manpower	%	65	40	19	8	84	216
	%(D)	31.0	18.5	8.8	3.8	38.8	100
Project	目標達成度 (E)	80	87	73	85	61	—
自 体	修正値 D×E	24.0	14.8	6.4	3.2	23.6	72.0
Project	目標達成度 (E)	77	81	63	82	65	—
活 動	修正値 D×F	23.1	15.0	5.5	3.1	25.2	71.9

- 〔注〕 1) Manpower は実働人員数（日本専門家、JOCV、現地側の Gazetted & Non Gazetted, Peon, Watchman 含む）、Progress Report №1, 1977による。
- 2) 目標達成度は前表 Evaluation Chartによる。
- 3) IAP地区対象の manpower による修正はしがたいことと、特殊な経過をたどったので、一応除外することとした。

<評価結果の考察>

前項で表示された部分評価・修正評価及び総合的目標達成度による、このプロジェクトの総合評価は次の如く要約されよう。

- (1) 当初目標を対象とすれば、プロジェクト活動の基盤では81.4%、プロジェクト活動の成果では76.4%となり、目的は達成している、とみなしてよからう。

但し、IAP地区を対象とする上位目標(推定)に対しては、目標の半ば、約50%に達しているにすぎないが、経済年数からは、とくに低い値とはいえない。

他方、転換期以降におけるプロジェクト内におけるIAP小計画の占める重みは、当初と異なり著るしく軽減し5%以下(総Inputsの割合で)となり、評価時における現地側の関心の重みも10%以下と見込まれる。

- (2) 諸般の情勢の推移に基づき、実質的に修正された転換期以降のプロジェクト目標・活動内容、さらに全ADOの吸収による普及活動面の拡大した時点における物理的・人的基盤及び活動の動向は両者とも約72%の程度で、とくにADO施設の整備及び人員補強による活動の体制の強化が今後のフォローアップすべき分野であることがうかがわれる。

- (3) 農業レベル対象の効果測定について技術普及度合いを全体として把握すると、前年度プロジェクトに吸収されたラメチャップ、県を除く他の4県ADOの自己評価による目標達成度は、31.4%、IAP地区が40.3%、IAP地区所在のダヌジャ、県が31.5%で、一般的に達成率の低いことと、これらの間の差が極めて僅かなことがうかがわれる。IAP地区対象の技術指導目標達成が30%にすぎないことから担当者の自己評価に照らし、更に穀物収量の低さとの相互関係から、同地区対象の技術指導のむづかしさと、プロジェクト側としての対応の仕方の問題があるように思われる。穀物収量のうち、とくに水稻の普通季作と小麦で目標値との開きが大きいのは、両者とも目標値想定に際して、いわゆる *ambitious target* としてその値を設けたことにも起因するよう思われる。

農民レベルへの技術普及の度合いを調べたインドネシア・ダジュム・パイロット計画のそれと比較すると、インドネシアの同地区で10年を要する技術普及の進展度に対し、ネ国では15年もしくは20年に近い長年月を要するであろう、と推測される。この違いの根本は、両国間の経済発展段階の開き、とくに農民教育水準の違いが最大要因とみなしてよからう。今後、このプロジェクトの発展方向として、とくにトレーニング最重視が打出されたことはこの趣旨にそって甚だ適切な判断と思われる。このことはこのプロジェクトの波及効果として特記すべき成果といえよう。

- (4) 目標内容の吟味

目標達成度/接近度によってプロジェクトの評価/活動成果の評価をしようとする場合

そのベースとなる目標 (goal/target) の設定に際し、当初目標だけでなく、修正目標もしくは各レベル毎の目標 (値) の設定が第1に妥当であったか、どうかの吟味が必要となる。目標値誘導の根拠が明白な場合を除いて、対象目標が下記三様の何れに該当するかの判断が目標内容の吟味のよりどころとなる。⁽⁴⁾

- a. ambitious target
- b. probable target
- c. most probable target

評価作業実施に当ってはこれに基づいて目標達成度の修正、もしくは評価判断に差を生ずる。この調査ではそれぞれのレベルにおける目標が、上記の何れに属するかの判断はその理由の比較的明白な一部についてのみなれることとし (例えば I A P 地区の水稻の収量目標) 他は当初もしくは当事者の設定者を主な準拠とした。

このことは目標達成方式の有量性を左右する根本的基本条件であり、とくに Appraisal に際して考慮すべき要件とした。

N-1-2 ネ側中間評価との比較

このプロジェクトの建物・施設がほぼ完成に近づいた1976年2~3月、ネパール側で自主的に行ったエヴァルエーションと、将来における農民レベルを対象とするプロジェクト効果測定 of 基準線を明らかにするための "bench-mark" 調査が、かなり精細に実施され、その結果が1976年11月に中間報とし、また最終報告は1977年12月に発表されている。(両者とも和訳し J I C A 報告資料として刊行済)、両報告のうち、前者は評価に重点をおき、後者はベンチ・マーク調査を主としたものである。そこで、ここでは前者によって3年前の今回の両評価結果を対比形式で表示したのが附表である。

この表から、中間評価で指摘された助言の警告によって改善されたところが甚だ多く、中間評価のモニターの成果の高いことが判るが、この国の制度的、慣行的条件などが進展を阻み、自主的運営によるプロジェクト活動の定着 — とした転換期比降の事業の巾・量の拡大に対応したプロジェクトの定着にまでは到着していないとみるべきである。

なお、今回の現地調査で実施できなかった農民レベルの効果測定を、ベンチマークとの比較において、現地側で自主的に、あるいはプロジェクトとして将来計画されるであろうことを期待したい。わが国が協力しているプロジェクトで、このような科学的といえる効果測定の事前調査ははじめての試みであり、プロジェクトの評価上、高く位置づけ得ると思われる。

参考として、この中間評価に当っての評価基準と成果を高めるための助言・示唆の要点を「附」として書きそえておいた。

表-7 ネ側中間評価との対比

中間評価	今回の評価
(1) 建物施設おくれたが僅か7カ月で、この国としては他に比べ甚だ早く完成した方である。	他国(例えばインド)に比べると著るしく早く左と同様の評価してよからう。
(2) 建物施設に余りにも多額をかけすぎに、とくに職員宿舎の発電用油の消費が甚だしい。	援助国側としては何ともいい難いが、現時点では既設施設活用の途しかあるまい。
(3) センター場所の選定好ましくない、県の中心都市から離れすぎ、車輛の損耗、油の無駄永年累積支出大	同上の他、油の節約については今後とくに規制し、車輛利用とともに対策をたてるべきである。
(4) ハルデナート農場の活動甚だ良、ラプティ農場不良	ハルデナートは更に評価高まり、ラプティもその後漸次良くなる。
(5) I A P 地区の将来の期待は大きい、水量期待どおりに得られず、経済効果に懸念	水路工事未だに完成せず、水量更に減、経済効果懸念しており、劣化
(6) 普及の対象が Potential Panchayats' となっているか、それでよいか、(強い批判)	1979から全ての Panchayats 対象となる。
(7) プロジェクト対象が灌漑地区のみで天水地区に対する配慮を欠くか、それでよいか?	1978から若干の関心をもつにいたったが、問題は地域より国としての研究課題である。
(8) 機械倉に機械が活用されないまま保管されているものがある。無駄な支出ではなかったか。	プロジェクトが延長され、A D O の普及活動支援の場で活かすべきである。
(9) スタッフの交替が余りにも頻繁、とくにマネジャーと物品管理官の	マネジャーはその後交替せず、物品管理官その他の交替は改善されず、甚だ遺憾
(10) マネジャーの出張不在多すぎる。(1975/76: 48%)	1977.4月以降規制、15~20%となる。
(11) レポーティングシステム、データの記録皆無バブリケーションについて直ちに考慮せよ。	1977.4月以降 Progres Report, Farmers News, Monthly Report (1978)の定期的刊行実施
(12) 物品の保管業務甚だ不良、直ちに整理せよ。	1977以降著るしく改善、但し不十分
(13) トレーニングの重要性をより深く認識し、濃密に	1977以降とくに重視、最重点指向とする。

中間評価	今回の評価
<p>に計画実施せよ。</p> <p>㊦ この国の貧困実情をよく考え、それに即した方向で引つぎの事前措置を早めにせよ。その時点で準備不全のためプロジェクト評価が低くならないように心がけよ。</p>	<p>具体化したのは1978年から、プロジェクト長期計画がそれである。但し細部計画は今後。</p>

※ Evaluation of the J.A.D.P. (Interim Report), APSC, Nepal 1976.

Ⅳ-2 プロジェクトの評価問題点

この Project 本質的目標 (Objective) を、地域農業発展のためのベースとしての、

a. Substance/body づくり (function 含む) と、 b. 技術普及活動の強化、に二大別し、(前記のとおり) それぞれの構成要素 Components 別に成果と問題点を整理することとした。

表-8 Project Center

	成 果	問 題 点
1. 建物・施設	僅か一部を除いて、殆んど当初の計画どおりに完成、但し時期は7カ月おくれ、建物施設の数では殆んど100%、その質的、利用上の不備を加味し90%と判断	本館その他の建物の方向が、日射とモンスーン時の風の方向を考慮に入れないうでできたことは(東西に多くのマドをつくる)日々の服務、生活面で一つの支障となっている。
2. 機能・管理の体制	10のセクションを設け、夫々に分担、一応全体の管理体制は整備されているが、全体の統一的企画調整と普及サービス部門が当初計画外、1977以降、臨時的に両部門を設置、レポート類の刊行その他が進み、全体の機能としては75%と判断	センター運営の中核ともいえる企画調整部門と、普及サービス部門の正式設置とその補強1979年プロジェクト長期計画作成に当りその重要性認識にかける。
3. スタッフ整備	逐次スタッフの量的質的充実向上がはかられたが、一般に体験年数少なく、また交替頻度が高く、全般としての評価は75%とみる。	日本の長・短研修コースに参加したスタッフはかなり多いが、他への転出による戦力の低下、重要ポストの交替空席も常にあり。

	成 果	問 題 点
4. 主要活動	このプロジェクト協定ではセンター活動は「全体の運営のヘッドクォーターとしての機能」とだけ示され、2農場19%1地区のような活動内容は示されず、よって1977年以降、重点指向活動分離としてトレーニングをエクステンションをかけるにいたった。 トレーニングを重視したのは地域農業振興の根本として、農民及び指導者の意識改革と技術知識の向上が最優先と判断したためであり、普及サービスの重視は、当初計画になく、それに対するきびしい批判に答え、同じく1977年4月以降、センター活動の二大支柱として打出されたものである。	
(1) 訓練研修	計画的訓練は1976年から、重点指向は1977年からで、予算もかなり充当計画どおりに実施、現在までつづく、その成果別表のとおり(表-5)但し右記の諸問題を含み、一応80%と評価	① 教師側人材、数の弱体 ② 教師の実技体験の不足 ③ 教材の乏しいこと ④ 訓練用の実験・実習施設を欠ぐ。
(2) 普及、ADO支援	遂次ADOが所管となり、センター活動の場合著るしく拡大し、農場とかパイロット地区の重みは軽くなる。とくに農民との接触の甚だ少ないとの批判に答えて、Farmers newsの定期的刊行(1977.4月以降)、全トレーナーに対するその配布(現在1000以上)は高く評価種々な工夫を考慮し80%と評価	① 普及体制の弱体、人的物的、全般的体制づくりの過程にある。 ② 普及施設(建物など)資材の貧困 ③ 農民の意欲、知的レベルの低いこと ④ 交通・通信・情報の低開発 ⑤ 普及素材、図書資材の貧弱 ⑥ 非灌漑、乾燥地農業技術普及の未開発
(3) 経済調査	現地側スタッフだけによる積極的な経済分析、とくにIAP地区対象の成果は、部外からも注目され、このプロジェクトの中でネ側の自主的活動業績中、最も高い評価を与えない場面の今回の調査で経済分析が可能となったのは、この資料提供によるもので、90%と評価	左の有能なスタッフがこのプロジェクト管内のADOに転出し、後任未発令、早急に補充し、さらにこのセレクションを充実し、農民レベル対象のプロジェクト効果(生産・経済効果)測定を計画すべきである。

表-9 ハルディナート農場

	成 果 と 評 価	問 題 点
1. 諸施設の拡充と運営	プロジェクトへ移管前の諸施設に対し職員宿舎、訓練施設、大倉庫など増設、計画どおり	① 対農民訓練充実を期し、現在の半戶外講義室を室内講義室とする。

	成 果 と 評 価	問 題 点
2. 主な活動	りに完成、更に水不足対策として深井戸1本追加 総括してその整備度は98~100% 農場全体の運営も良好、85%とみる。	② 農場に2本の深井戸ある、その水量年に減少、さらに浅井戸追加の希望あり。 ③ 本農場を試験場的性格を強くしようとの国の意向に従がい、実験室の増施設要望。
(1) 種子生産配布	発足当初より年々生産をたかめ、目標を常に突破そのため中間評価では甚だ高い評価を得ている。その後にも年々目標額を越えており、100%と評価できる。	生産種子が一般の普及ルートにのるよう、関係機関との調整を更に進めるべきである。
(2) 農民訓練	発足当初から小規模な訓練は行われていたが、計画的濃密化したのは77年から、その成果は表-5のとおり、業績評価としては85%と判断	問題点はプロジェクト・センターに同じとくに農場としては屋内教室の他は問題点は見出せない。
(3) 普及指導	展示実演圃場を設け、定期的デモンストレーション、エキシビションをつづけ、農場の全体的評価をたかめる要素となっている。 推定評価、85%。	問題点はプロジェクト・センターに同じ。
(4) 実用試験	品種導入、肥料、緑肥適用試験、病虫害調査防除法、試験継続、主要業績は Project Report No.1, No.3 に記録、普及・指導の素材としてその実用化をはかる。 担当者の自己評価により73%	① 現地側で試験研究体験者少ない日本側専門家も弱体 ② 実験室施設のないこと。 ③ とくに重視すべき課題は a 肥料適期、合理的施用 b 病虫害生態防除と、節水栽培法

表-10 IAP地区

	成 果 と 評 価	問 題 点
1. 灌漑施設	深井戸当初8、追加1本、計9本完成、数では100%、田排水路、道路約50%	別案(節)参照
2. 水利用組織	大グループ制から小グループ制へきりかえ、形だけ整なう。	実際の活動にいたらず、機能活動期待する。

	成 果 と 評 価	問 題 点															
3. 用水確保	水量逐次減少、現在計画量の43%にすぎない。	別案(節)参照															
4. 土地利用率	現在、対目標の64.6% 早イネ増、裏作増	水量増だけでは土地利用率高まらず、合理的体系化未然も一因															
5. 生産効果収量変化	対計画目標 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>面 積</th> <th>収 量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>早 イ ネ</td> <td>142 %</td> <td>79 %</td> </tr> <tr> <td>普 通 イ ネ</td> <td>95</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>小 麦</td> <td>41</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>平 均</td> <td>92.7</td> <td>63.7</td> </tr> </tbody> </table>		面 積	収 量	早 イ ネ	142 %	79 %	普 通 イ ネ	95	59	小 麦	41	53	平 均	92.7	63.7	水量増は早イネ増のみに寄与、収量の低%は、肥料(購入難)品種、防除技術的低開発、普及指導未浸透、小麦増えずトウモロコシ計画外で伸展、一つには肥料にあり。
	面 積	収 量															
早 イ ネ	142 %	79 %															
普 通 イ ネ	95	59															
小 麦	41	53															
平 均	92.7	63.7															
6. 経済効果	通水3年間(水量が多かった初年含む)の増産効果は目標に対し50%、一つの試算では計画でありと認定、水量の同量維持では15年間の通算投資効果として試算	何らかの方法で水量確保が根本問題このまま、あるいは更に水量が減少すれば効果の拡大はおろか、期待は減のみ、詳細は別案(節)参照															
7. 農家試験圃	7カ所で品種施肥法試験を実施、早イネでmax 3.529 kg/haを得ハルデナート農場以上の成果を収む、但し試験圃間の差著るし。	高・低試験圃間の比較を技術解剖/収量要素解析に基づき行ない、具体的問題点の把握地区内の量的条件下を選び、試験圃場・箇所数と設計の再検討															
8. 技術普及率	普及対象技術総括して進展率40.3%と推定	プロジェクト側からの更に濃密指導の必要あり															

表-11 ラプティ、モデル農場

	成 果 と 評 価	問 題 点				
1. 施設の拡大と運営	本プロジェクトに移管法、本館その他を拡充計画であり完成、運営はプロジェクトセンターとは離れており、支障多く不十分、全体的評価は <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>建物施設</td> <td>90~100 %</td> </tr> <tr> <td>運営管理</td> <td>70 %</td> </tr> </tbody> </table>	建物施設	90~100 %	運営管理	70 %	人的条件の弱体 センターとの距離の大 1978. 8月他機関へ移管となる。
建物施設	90~100 %					
運営管理	70 %					

	成 果 と 評 価	問 題 点
2. 主な活動		
(1) 種苗生産配布	中間評価では目標に達せず甚だ不評、その後上昇し、評価高まるとした丘陵地 Sindhuli 対策の配布は十分に達成	① 丘陵地対策の種苗生産農場としては必ずしも適地とはいえない。 ② 生産種子が配布ルートにのっていない。
(2) 普及指導	この農場は地方の普及組織外で周辺一部農家対象で、その成果は認められるにいたらず、評価65% (土地含む)	協定条項では、当該地区の普及機関と連携を保って、云々、と記されていたが、実現せず、移管となり問題は解消
(3) 実用展示試験	園芸作物を主とした試験をつづけ、品種作業栽培一般について成績を蓄積したが、周辺への影響余り認められず残念、評価65%	園芸作物の成績に比し、水稻種子生産著るしく劣り、全体の評価を低くした、とくにイモチ病の発生殆んど毎年甚だしい。
(4) 丘陵地、シンドゥリー巡回指導	JOCVによる指導評価甚だ高い	左の効果的活動で、JOCVの再要請がでている。

表-12 丘陵地開発

	成 果 と 評 価	問 題 点
[当初計画]		
1. 巡回指導	最も濃密に行われたのは果樹で13回、延94日、180人日、次いで野菜はJOCVにより、シンドゥリー農場に駐在、同場員とともに指導、両方とも評価高い 85%	丘陵地開発上の問題点は総括して次の如く要約できる。 (1) 特殊な地理的、地形的特性 (2) 自然資源と交通施設の無いこと (3) 住居の分散と人口集密社会を欠ぐこと (4) 教育水準甚だ低く文盲の多いこと (5) 人口増加圧と職場の甚だ少ないこと (6) はげしい地すべりとエロージョンによる耕地の減少劣化による土地利用の余地のないこと。
2. 開発計画予備調査	JICAからの調査団派遣(別記) JADP専門家・スタッフによる調査、前後12回、延25名、123日、214人日 80%	(7) 耕地の小区画、斜面ばかりで機械化営業進展見込なし
3. 開発計画書	本調査報告書作成の時点で未完成、評価不能	B/Cを期待しての開発展開至難
[修正・追加計画]		
4. シンドゥリー農場	施設(拡張) 90%	

	成 果 と 評 価	問 題 点
5. 果樹作開発基 盤づくり	種苗生産配布 100%	新設普及センターの人的・物的内容充実 とくにトレーニングを中心に
	現地適応試験・演示 75	
	地域・農民啓蒙・指導 85 (JOCVによる)	
	優良適応種・品種選抜 85%	(1) 丘陵地果樹開発振興のパイオニア的成 果を収めた専門家が引あげた場合、真に適 格後任者が得難いこと。 (2) そさい分離ではJOCVでもよからうか ? 果樹では無理である。 (3) 現専門家の任期延長を検討すべきである (4) 若し、それが不可能な場合は短期派遣方 式で対応が好ましい。
	育苗改善・種苗生産配布 80	
	主産地育成・指導 80	
	指導者・農家訓練・育成 80	
丘陵地対象の果樹振興は転換期以降とくに重 視・担当専門家とカウンターパートとの完全 協力により、短期間に蓄るしく進展、評価甚 だ高		

Ⅳ-3 IAP地区における水利用の経営的分析

要 約

IAP地区における事業は協定小計画Ⅱ（タライ平野における普及活動）の一環として実施された。この計画では深井戸の掘削によって得られる自噴水の利用によって新しい営農を確立し、農家経済の振興がはかられることになる。

井戸は1975年から77年へかけて掘られたが、水量は計画に満たず、現在では更に低下して43%にすぎない。

得られた水量は計画に達しないとはいえ、水が確立されたことから、地区内の作物作付は大巾に変化した。まず作付体系については、普通水稻—各豆類という体系が減り、これに代わって普通水稻—小麦—早期水稻、普通水稻—とうもろこしという体系が増えてきている。しかしここで特徴的なことは、普通水稻—作の体系がそれほど減らないことで、結果的には冬豆類が小麦・とうもろこし、早期水稻になったこと。したがって土地の利用率はそれほど伸びなかったという事実である。

また作物の収量については、用水の確保が肥料の有効な投与を可能とし、多肥性の改良品種の普及と相俟って増加するという見通しがたてられていたが、面積の急増した早期水稻ではまだいいとしても、主目的とされる普通水稻の安定増収の技術の定着はまだ不十分である。米の生産費についても、肥料の増投、防除の徹底、管理の集約化で、計画における生産費はプロジェクト以前のそれよりも、かなり高くなり、そのことによって、それをはかるに上回る所得が得られることを目標としていたが、現状ではまだ低位均衡の段階にあると見てよいであろう。

以上のIAP地区における作物の作付面積の増加、面積あたりの生産量の増加は価額にして現在計画平年次目標の53%に達している。この数値は計画の年次目標（第4年目50%）を満たしているが、この53%の持つ意味を吟味してみると、決して安心できるものではない。その問題点は、

- ① 全価額としては増産効果は高いが、その内容は早期水稻の面積増加、収量増加によるものである。
- ② 土地利用率は計画をはるかに下回り、冬作はこの2年位はむしろ低下の傾向にある。
- ③ 結局水の利用は全体に計画的に行われず、利用できる者がそれを利用して早期水稻を作るだけで、それ以外の土地は依然として作物栽培にとって不安定なものとなっている。
- ④ 計画水量の確保は先決問題であるが、単に水を増加しただけでは、早期水稻の面積が若干伸びるだけにすぎないであろう。そして計画目標の70%まで到達することなく推移する危険をはらんでいる。

- ⑤ そのため早急に井戸ごとに全体組織、下部組織を確立することが望まれる。そしてここでは水の適正な輪番利用と同時に、集団的作付計画の推進が行われなければならない。

I A P 地区における水利利用の経営的分析

1. I A P 事業の概要

I A P 事業 (Intensive Irrigation Agriculture Program) は協定小計画 II、ジャナカプール県タライ平野における普及活動の一環として実施されたものである。その内容は深井戸の掘削によってかんがい水を確保し、水の利用を前提として合理的な輪作体系を確立して農業所得を増大させるという目的をもつものである。そしてこの事業は単に 420 ha の I A P 地区の振興をのみ目的とするものではなく、ジャナカプール県の平野部農業のモデルとして、その活動の成果を周辺に波及させてゆくための拠点としての役割を負わされているのである。

確保すべき水量は 153 ℓ/s で、深井戸 8 本の掘削が計画され、1975 年 1 月から 3 月に 3 本、1976 年 2 月から 5 月に 4 本、1977 年 2 月 1 本の掘削が行われたが、この点での実績自噴水量は 109.3 ℓ/s で計画の 71.4 % にすぎなかったため、同年 5 月深井戸 1 本の追加掘削を行った。しかしそれでも計画水量に対して、84.6 % (129.5 ℓ/s) の水準であった。しかもその後水量は漸減し、現在では計画水量の 43 % にすぎなくなっている。

表-1 事業計画における目標

面積	地区面積	447 ha
	受益面積	420 "
	道水路敷面積	27 "
総事業費	3,550,000 RS (うち援助機材分 1,377,000 RS)	
受益戸数	550 戸	
工事内容	水源 深井戸 8 本 (計画自噴水量 153 ℓ/s) ドウドウマテイ河 (雨期のみ)	
	用水路	9,150 m
	排水路	7,500 "
	道路	3,500 "
営農計画	作付体系	① 早生水稻→普通水稻→緑肥 ② 雑豆→"→雑豆

③ 緑 肥→普通水稻→小麦

土地利用率	現況	172.3%	→	計画	266.6%	
目標収量	早生水稻	現況	1,250	→	計画	2,500
	普通水稻		2,085	→		3,500
	小麦		900	→		2,500
	雑豆		325	→		390
投資効率		2.1				

注) 参考資料1)

2. IAP地区の概況

IAP地区はジャナカプールダムの10km北に位置し、耕地面積は420ヘクタールである。関係農家は550戸、1戸あたりの受益面積は0.76ヘクタールである。この550戸の農家の経営面積別割合は、表-2のようであり、1ヘクタール未満の零細農家が4割以上を占める。

しかしタライ3郡の平均によると、大農、中農、小農、零細農の割合(表-2に対応するものとして)はそれぞれ7%、14%、20%、59%となっているから、IAP地区に関係する農家の経営規模はタライの中でも比較的大きいものといえることができる。

作付作物は雨季水稻1作を中心として、それに他の作物が組み合わされる。プロジェクト以前には普通水稻と冬作の豆類を組み合わせるか、あるいは普通水稻1作だけという農家が多かった。結局総作付面積に対する各作物の作付面積の割合は水稻が56%、豆類が34%で、この両者が作付の殆んどを占めることになる(表-3)。これがタライ平野の一般的な作付状況とどう異なっているかについては、県の統計に豆類の項目があげられていないために知ることができない。おそらく水稻と豆類を主体としている点で、IAP地区の作物栽培は、タライの一般的な形態を示していたのではないだろうか。

土地所有状況をみると、その殆んどが村内所有かあるいは周辺の村の所有となっている。また自小作別にみると、自作地が86.3%とかなり高い割合を示している。そうした点から、作付などについても水利以外の規制は少ないものとみてよいであろう(表-4)。

別の調査によって、タライでの農家の収入をみると、経営規模が大きいほど総収入が増えているのは当然のことだが、注意しなければならないのは家族1人当りの収入が零細農(～1ヘクタール)を100とすると、小農(1～3ヘクタール)では192、中農(3～5ヘクタール)では368、大農(5ヘクタール～)では805にもなる(表-5)。ヘクタール当り純収益(表-6)で大農の622ルピーに対して小農で932ルピー、零細農で1,067ルピーと面積の小さいことを集約化などによって所得面でカバーしようとする試みのされていることがうかがえる。

Tab - 2 Land Holding and Type of Farmers
(Agro-Econ. Survey 1974/75)

Type of Farmers	Land Holding(ha)	Total (%)
Large Farmer	4.0 to 16.0	9.34
Medium Farmer	2.0 to 3.84	22.43
Small Farmer	1.0 to 1.95	25.23
Very small Farmer	0.13 to 0.97	43.00

(by R.C. Prasad) 参考資料 2)

Tab - 3 Cropping area (74/75)

Paddy	166,500 (72.9)	408.5 (56.4)
maize	16,950 (7.4)	0
Wheat	27,675 (12.1)	58.7 (8.1)
millet	3,975 (1.7)	3.6 (0.5)
barley	840 (0.4)	0
Potato	1,474 (0.6)	0
oil seed	7,200 (3.2)	0
sugar cane	799 (0.3)	0
tobacco	2,969 (1.3)	0
jute	59 (0.0)	0
orchard	-	0.8 (0.1)
Vegetable	-	0
pulses	-	245.4 (33.9)
others	-	6.0 (0.8)
Total	228,441 (100.0)	724.1 (100.0)

参考 資料 4)

表-4 IAP地区土地所有状況

① 地目別面積と割合 (ha, %)

	農 地				非 農 地						合 計
	田	畑	園地	計	水路	井戸池	荒地	道路	村落	計	
地区計	451.8	3.6	5.8	461.2	3.7	3.3	6.1	11.3	7.4	31.8	493.1
割合	91.6	0.7	1.2	93.5	0.7	0.7	1.2	2.3	1.5	6.4	100.1

② 所有者別面積と割合 (ha, %)

	村 内 所 有	村 外 所 有									合 計
		ラムダ イヤ村	サファイ 村	その他 村	インド					村 外 計	
						ジャナ キ	ダルマサ ンスタン	グティサ ンスタン	計		
地区計	320.4	1.8	38.5	61.2	1.9	0.4	10.9	19.7	81.0	134.4	461.2
割合	69.5	0.4	8.3	13.3	0.4	0.1	2.4	4.3	6.8	29.1	100.2

* 不明1.4%を含む。

③ 自・小作別農地面積と割合 (ha, %)

	自 作 地			小 作 地			不 明	合 計
	個人所有	団体所有	計	個人所有	団体所有	計		
地区計	378.8	10.2	398.0	35.0	20.8	55.8	7.4	461.2
割合	84.1	2.2	86.3	7.6	4.5	12.1	1.6	100.0

参考資料5)

が、水田地帯であるため、畜産にも多毛作にも限界があり、結局1人当りの所得は規模の小さい農家では著しく小さくならざるを得なくなってしまうのである。また肥料の施用についてみると、小麦については肥料が不可欠であるため、比較的階層間の施用量に大きな差はないが、主要な作物である水稲では零細農・小農と、中農・大農の間には大きな格差がある。階層別の施用農家は示されていないが、全体が施用農家割合は20%を超えていないという事実からすれば、零細農・小農では施用する農家は僅かで、しかも施用農家でさえ投入量は僅かだということが知られよう(表-7)。

表-5 農家1世帯当りの年間所得

(単位:ルピー)

	作物収入	畜産収入	農外収入	総収入	1人当り収入
タライ					
零細農	1,225 (81)	190 (8)	255 (11)	2,370 (100)	379
小農	5,504 (93)	297 (5)	145 (2)	5,946 (100)	727
中農	11,107 (96)	347 (3)	101 (1)	11,555 (100)	1,394
大農	10,750 (98)	327 (1)	300 (1)	11,338 (100)	3,051
丘陵地方					
零細農	790 (55)	219 (15)	427 (30)	1,466 (100)	239
小農	1,760 (60)	388 (13)	785 (27)	2,933 (100)	465
中農	3,833 (72)	635 (12)	825 (10)	5,293 (100)	659
大農	7,024 (81)	887 (10)	735 (9)	8,646 (100)	921

「注」括弧内は%

参考資料6)

表-6 世帯あたりとヘクタールあたりの農業純収益(タライ)

(ルピー)

	零細農	小農	中農	大農	平均
世帯あたり農業純収益	550	1,548	3,064	7,380	3,136
ヘクタールあたり農業純収益	1,067	932	811	622	858

参考資料6)

表-7 タライにおける肥料施用分量

(kg/ha)

営農類型	水 稻		小 麦	
	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
零細農	4.1	3.4	14.3	7.2
小農	7.0	5.5	19.5	5.0
中農	12.7	5.3	17.5	6.4
大農	20.2	5.5	30.4	10.0

参考資料6)

上の調査結果は階層区分がさきに表-2とは異なっており、この区分にしたがえば、IAP地区の農家の実に80%以上がここでいう零細農・小農に属することになる。タライ全体に比べればまだ平均規模は大きいとはいうものの、この零細は農家群がこのプロジェクトをどう受け止めて、この零細さに基づく低所得をどの程度上昇させてゆけるのか、そこに技術普及上大きな問題が横たわっているのではないだろうか。

3. プロジェクト実施後の作物栽培上の変化

1) 作付体系の変化

深井戸の設置前後でIAP地区における作物の作付体系は表-8のように変わった。これから特徴的な点をあげてみると、①まず普通水稻—冬豆類という体系が著しく減少した。②それに代って、普通水稻—冬小麦—早期水稻という体系と、普通水稻—冬とうもろこしという体系が増加していることである。

深井戸削井の計画時点では、水の利用によって緑肥作物を含んだ次の3つの体系を目標としていた。

早期水稻 — 普通水稻 — 緑肥(1/6)

雑豆類 — 普通水稻 — 雑豆類(1/6)

緑肥 — 普通水稻 — 小麦(4/6)

しかし現実には緑肥は体系の中に全然組み込まれていない。この理由として、緑肥作物を栽培しても、その効果が目に見えて大きく生ずるものではないから、もし作物を栽培するならば、それが販売されるかあるいは自家用であっても食用になるものが選択されるといわれている。この選択はまた農家の所得水準の低さから生じていることはいうまでもない。

ここで1つ問題になることは、普通水稻—冬雑豆類という作付体系が普通水稻—冬小麦—早期水稻という体系に変わることによって土地の利用率は200%から300%へと上昇するわけだが、かつて全水田の3分の1を占めていた普通水稻1毛作の水田がプロジェクト実施以降も殆んど高度利用されないままに残されていることである。

水田1毛作の理由としては、低湿地、過乾燥地、地力維持、労力配分などがあげられており、中でも過乾燥が大きな理由と考えられる。そうだとすれば深井戸の掘削によるかんがい水の確保によって土地利用率はかなり上昇が見込まれることになるわけだが、この1毛作水田が依然として30%存在していることは単にそれが土地利用率を引き下げている事実以上に水の利用にからむ問題として重要である。

2) 作物構成の変化

プロジェクト実施後の作物構成の変化をみると、①早期水稻の増加、②小麦の一時的増加、

Tab - 8 Change in Cropping System

	Before project (74/75)	after project (76/77 ~ 78/79)
Normal Paddy - Winter pulses	38 %	21 %
" - fallow	35	30
" - Winter Wheat	9	12
" - Winter Wheat - Early paddy	5	15
" - fallow - Early paddy	4	4
" - Winter Pulses - Early paddy	0	5
" - Winter Maize	0	8
Others	9	5

参考資料 1)

Tab - 9 Change in cropping area

	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	Target (76/77-78/79)	Target
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	
Early Paddy	36.9	58.9	87.8	113.8	97.2	70.0	142 %
Normal Paddy	371.6	364.6	399.0	395.0	375.3	420.0	95
Maize	-	-	-	30.0	62.9	-	-
Wheat	58.7	138.1	232.6	48.8	59.1	280.0	41
Millet	3.6	0.5	2.6	0.4	-	-	-
Pulses	254.4	101.5	107.6	77.4	70.7	70.0	121
Vegetables	-	0.3	1.9	1.2	4.1	-	-
Orchard	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	-
Others	6.0	2.0	4.5	3.4	21.5	-	-
Total	724.1	666.8	836.2	676.8	717.4	840.0	85
					Green Manure	280.0	
Cropping Intersity	177	163	204	165		266.6	66

参考資料 1)

③小麦にかわるとうもろこしの増加、④雑豆類の減少などが特徴的にみられる(表-9)。

まず早期水稲は深井戸の削井による用水の確保によって急速に増加した。計画目標では70ヘクタールであるから、78/79年ではすでに計画を上回る142%の達成率となっている。また小麦については、75~77年の2年間は国の奨励策によってかなり伸びたがその後74/75年のプロジェクト以前の水準に低下してしまった。小麦は播種期が11月中旬~12月第1週であり、この期間がズレると大きく減収する。またこの生産にはかなりの肥料の投入が必要であり、こうしたことから、この段階での小麦の生産力は期待したほどには発現されていない。それともう一つの点は流通過程に問題があったということで、小麦作は農家にとって魅力あるものとして定着することができなかった。計画目標では早期水稲と並んで小麦作は中心作物であったが、3カ年平均で達成率41%、78/79では21%という低い水準となっている。

とうもろこしは全く計画に組み込まれていなかった作物であるが、小麦の衰退とともにこれに代る作物として栽培されるようになったものである。とうもろこしは小麦に較べれば無肥料となり過少肥料のもとでの収量減の効果が小さいから、いわば肥料をやらないでもとれる作物として注目されてきているといわれる。

雑豆類の減少については、一時的冬小麦の栽培によって生じたもので、冬小麦が再び作付けられなくなっても回復せず、その結果土地利用率は低下してしまっている。何故雑豆類が衰退したまま復活しないかについての理由は明確ではない。

3) 技術の普及

まずIAP地区で栽培されている水稲の品種がどの程度改良品種におきかえられていったかは表-10に示される。早期水稲では74/75に改良品種の割合は1.9%にすぎなかったが、78/79では32.9%にまで増加した。早期水稲についてはこの間著しく面積が増加しているから、そこに新品種を導入してゆくことが比較的容易であったと考えられる。それにくらべて普通水稲は全面積に慣行的に作付けられているから、新品種の導入は早期水稲ほどにはすすんでいない。それでも77/78に1.0%、78/79では6.4%と改良品種の作付け割合は増加する傾向にある。

A P S Cのタライ地区の中間報告では、高収量品種に対する需要は小麦で高く水稲で低いことが指摘されている(表-1.1)。この調査では調査対象農家がかなり先進的な農家に偏っているためか、あるいは改良品種を採用した農家の割合をとっているためか、平均して16.5%でさきのIAP地区の改良品種作付け面積割合の11.5%よりも高くなっているが、それでも小麦の改良品種採用農家割合からみると著しく低く、水稲の改良品種に対する農家の関心の低いことが示される。また階層別にみると零細農では他の層と比較してきわめて採

Tab - 10 Percentage of Acreage growing Improved Variety (I.A.P area)

		74/75	75/76	76/77	77/78	78/79
Early Paddy	Impr	1.9%	9.3%	21.3%	17.6%	32.9%
	Local	98.1	90.7	78.7	82.4	67.1
Normal Paddy	Impr	-	-	-	1.0	6.4
	Local	100.0	100.0	100.0	99.0	93.6

参考資料 1)

Tab - 11 Percentage of Farmers' Adopting Improved Inputs (Tarai)

Inputs	Crops	With Extension				Without Extension			
		VSF	SF	MF	LF	VSF	SF	MF	LF
H.Y.V. seeds	Paddy	5.55	24.56	25.00	17.98	-	-	6.25	58.35
	Wheat	40.41	66.00	84.00	89.10	34.26	71.43	83.33	93.33
	Maize	-	9.09	-	37.50	-	-	-	-
Ferti- lizers	Paddy	6.67	20.15	43.34	19.00	-	6.67	25.00	45.57
	Wheat	30.00	61.95	76.67	91.97	32.17	77.14	91.67	90.00
	Maize	-	9.09	-	37.50	-	-	-	-
Insecti- cides	Paddy	-	12.12	-	30.12	-	-	-	41.60
	Wheat	-	13.46	17.80	-	-	-	-	11.11
	Maize	-	-	14.00	-	-	-	-	-

注) VSF : Very Small Farmers

S F : Small Farmers

M F : Midrum Farmers

L F : Large Farmers

参考資料 8)

Tab-12 Actual Application Rate of Fertilizer
Nutrients in the Tarai Project Area

Crops	Farm Size	Actual Rate		Recommended Rate
		With Extension	Non-Ext.	
Paddy	VSF	4.1: 3.4:0		HYV: 100:40:30
	S F	8.0: 8.0:0	6.0:3.0:0	
	M F	8.2: 2.6:0	17.0:8.0:0	LV: 40:30:30
	L F	22.1: 4.0:0	13.4:6.9:0	
Wheat	VSF	17.4:11.3:5.4	10 :2.4:0	100:60:40
	S F	28.6: 6.0:0	10 :3.4:0	
	M F	19.5: 8.7:4.0	15 :4 :0	
	L F	29.4: 2.0:0	11 :8 :0	

参考資料 8)

用農家の少ないことが目立っている（表-12）。

肥料の施用についても、採用農家割合の階層間差異が大きいことが知られる。この表では普及地区で大農の施用農家割合が中農のそれよりも小さくなっているが、これは誤差とみるべきであろう（非普及地区参照）。そして施用量に関しても、同様に階層間差異の大きいことが目立っている。また小麦に対しては施肥農家の割合は高いが、水稻に施肥する農家の割合は低い。さきの改良品種の採用の問題とも合わせて考えると、農民の水稻についての考え方と小麦についての考え方の差を知ることができる。

4) 作物収量の変化

用水の確保、改良品種の採用、肥料の増設などの技術発展の結果、作物のヘクタール当たり収量は漸増を続けている（表-13）。まず早期水稻では、全体として79%の計画達成率であり、計画達成にはもう一歩であるが、改良品種と在来品種では収量が全く異なり、改良品種では年々収量の変動があるとはいえ、高い時には2.5トンと計画をはるかに上回る実績をあげていることを注目すべきであろう。すなわち在来品種を改良品種におきかえてゆけば、計画水準の達成は比較的容易なことと考えられる。一方普通水稻については、計画目標の3.5トンに対して未だ達成率は59%にすぎない。そして改良品種と在来品種との収量は前者が高いというものの、早期水稻の場合ほどではなく、そのことがまた改良品種の普及を妨げる要因となっているのかも知れない。

表-13 年次別・各作物のヘクタール当り生産量

		74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	計画目標	76/77~78/79 計画	%
		t	t	t	t	t	t		
Early Paddy	impr	2.5	3.5	2.33	2.2	3.3	2.5	79	
	local	1.3	1.5	1.73	1.7	1.88			
Normal Paddy	impr	—	—	—	2.5	2.6	3.5	59	
	local	1.9	1.9	2.03	2.17	2.0			
Wheat		0.81	1.35	1.37	1.13	1.33	2.5	53	
Meize		—	—	—	2.0	(2.0)			
Millet		0.63	0.64	0.7	0.86	—			
Pulses	緑豆	—	—	0.55	(0.55)	(0.55)			
	ガラス豆	0.52	0.84	0.45	(0.60)	(0.60)	0.39	125	
	ヒヨコ豆	0.38	0.45	0.43	(0.43)	(0.43)			
Linseed		0.10	0.06	0.08	(0.08)	(0.08)			

()は推定 参考資料 1)

Tab-14 Yield of crop per ha in
Farmers' Field Trial (I A P area '75)

	% 8 Well	% 7 Well	% 4 Well	Hardinath
IR1529-680-3	3,394 kg	5,094 kg	4,029 kg	2,900 kg
IR1529-677	2,592	4,739	3,562	2,670
Chandina	4,392	5,516	5,490	2,550
IR-26	3,092	4,790	3,543	2,900
RP6-1099	—	4,704	3,725	2,830
IR1712-154	3,351	3,888	4,374	2,750
IR1614-520	447	780	930	1,040
IR1529-72	2,311	3,674	4,050	2,900
Sotawa	3,109	1,891	3,887	1,880

参考資料 5)

収量目標を設定した根拠として、タライ地区の試験場のデータ（3,904 kg, 4,097 kg）あるいはハルディナート農場のデータ（2,8383 kg）なども参加にされているが、何よりもIAP地区のエクステンションプロットの成績（3,529 kg）が大きな意味をもったものと考えられる。表-14は早期水稻各品種の初年度井戸水を利用して栽培を行った Farmer's Field Trial の成績であるが、ハルディナート農場のそれと比較していずれもかなり高く、IAP地区の潜在的生産力の高さを示すものとみてよいであろう。早期水稻でこれだけの収量をあげるとすれば、普通水稻で3,500 kgの収量目標は決して過大な数値とはいえないであろう。それが改良品種によって2,600 kgしかとれていない事実をこそ問題にしなければならない。すなわち一般的にいわれていることは、折角高収量品種を導入しても、それにその生産力を発揮させるだけの技術が伴ってゆかないということである。もっと極端に言えば、肥料を十分に採用すれば4トンも5トンもの収量をあげることが可能なものだがそれだけの肥料が投入されていないということである。

小麦についても、計画ではヘクタール当り2.5トンに対して実績では1.3トン程度で53%の達成率である。プロジェクト以前と比較して生産力はかなり伸びているとはいえ、これもまた高収量品種の生産力を発揮させるための技術が伴っていないというところに問題が残ろう。そしてこの低収量が計画に設定された作付面積を確保しえない大きな要因となっているのである。

5) 米の生産費

R.C. プラサドはIAP地区の農家圃場とハルディナート農場を対象として、米の生産費の調査分析を行っている。1976年の調査の結果は表-15のようであり、それを要約すると、

- Ⓐ Chandina については、(2)農家は(1)農家よりも耕起・除草をていねいにやっており、そのためコストが多くなっている。
- Ⓑ Parwanipur - 1については、かんがいをした農家(3)と天水利用の農家(6)が比較されるが、(6)農家の肥料の施用が少ない。その結果、収穫も少なくなっている。
- Ⓒ 在来早期水稻については、(4)農家はかんがい水を利用したにもかかわらず、除草はせず、しかも肥料の投入量は(7)農家にくらべてきほど多いものではなかった。そしてその結果は(7)農家の方が純利益が多くなった。
- Ⓓ 在来普通水稻については(5)農家と(8)農家が比較される。(5)農家はかんがいをやり、施肥もやり、除草もやっているが、(8)農家は天水利用で、施肥も除草もやっていない。この生産の結果、前者のヘクタール当り収量は2,368 kgであったのに対し、後者では1,440 kgと著しく低かった。

Tab - 1 5 A Comparative Study on Cost of Cultivation of different Paddy Varieties grown in Individual Farmers Field Condition of IAP Area and at Hardinath Agriculture Farm in 1976.

Cost:- Rs/ha

Items	Individual Farmers, Field Condition										Hardinath Agr. Farm	
	Chandina		Parwanipur-1		Local Early		Local Late		P.P.-1 Masuli & Chandina			
	(1)	(2)	(3)	(6)	(4)	(7)	(5)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1. Land preparation	400.00	534.00	668.00	329.75	450.00	421.80	799.20	462.50	300.56	264.88		
2. Seed & sowing	80.10	91.20	100.80	94.15	52.50	69.38	74.60	78.00	121.90	121.90		
3. Irrigation	18.00	26.31	36.00	-	44.40	-	29.60	-	47.10	31.40		
4. Transplanting	180.00	192.00	252.00	355.15	178.08	222.00	355.20	318.75	204.00	204.00		
5. Manure & Fertilizers	305.92	478.38	362.25	102.19	180.00	111.00	140.30	-	1190.68	609.24		
6. Interculture	72.00	158.00	216.00	88.83	-	77.70	74.00	-	88.95	232.00		
7. Plant Protection	93.30	52.80	-	-	-	-	-	-	120.95	107.48		
8. Harvesting Storing	213.50	155.60	229.00	153.33	193.58	244.20	239.20	127.50	423.90	426.60		
9. Land Revenue	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00		
10. Miscellaneous charges	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	25.00	115.28	115.28		
11. Total Expenditure	1406.82	1734.29	1760.05	1220.40	1194.56	1242.08	1808.10	1077.75	2679.32	2309.78		
12. Interest for money outlay	105.50	138.83	132.00	91.53	89.40	98.15	135.60	80.83	200.95	173.34		
13. Grand Total Expenditure	1512.32	1918.12	1892.05	1311.93	1283.96	1385.23	1943.70	1158.58	2880.27	2483.12		
14. Return:												
a. Main Product	2880.00	2398.40	3200.00	1894.40	1777.60	1953.80	3256.00	1800.00	4346.69	4251.22		
b. By Product	105.00	90.00	120.00	90.00	80.00	100.00	100.00	90.00	100.00	120.00		
15. Total Gross Profit	2985.00	2488.40	3320.00	1984.40	1857.60	2053.48	3356.00	1390.00	4446.69	4371.22		
16. Net Profit	1472.68	570.28	1427.95	672.47	573.64	718.25	1412.30	731.42	1566.42	1888.10		

Note: - Price of inputs and production:- Labour Rs. 6/day, One pair bullock with labour Rs. 18/day, Fertilizers & Chemicals at the rate of AIC price, Improved seeds at the rate of Rs. 1.37/kg, Local variety of seeds at 1.50/kg
Farmers production of improved & local early variety at the rate of Rs. 1.00/kg.
Improved paddy of Hardinath at the rate of Rs. 1.34/kg. Local late paddy at the rate of Rs. 1.25/kg (Coarse) and Rs. 1.375/kg (Fine variety)

Tab-16 A comparative study on cost of cultivation of different paddy varieties grown in individual farmers field condition of IAP area at Hardinath Agriculture Farm & Parwanipur Agriculture Station 2084 (1977)

Particulars	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Hardinath				
	IR 2071	IE 2071	Chandina	Masuli	Local Early Paddy	Local 2nd Paddy (course)	Local 2nd Paddy (fine)	Local late Paddy (fine)	Local 2nd Paddy (fine)	Local late Paddy (fine)	Local 2nd Paddy (fine)	Local late Paddy (fine)	Local 2nd Paddy (fine)	IR-8 P.P.-1	Average Masuli of IR-8 & P.P.-1			
1. Land Preparation	750.00	480.00	682.70	517.50	608.00	486.00	480.00	280.20	480.00	355.20	262.20	380.00	665.00	244.20	859.10	307.29	383.20	348.29	401.85
2. Seed & Sowing	73.50	85.13	98.05	67.50	78.00	89.25	75.00	53.88	60.00	64.75	68.00	75.00	82.50	57.00	121.00	105.10	118.05	115.50	89.50
3. Irrigation	73.20	150.00	65.40	45.00	36.00	54.00	180.00	26.66	15.00	22.20	9.00	75.00	108.00	44.40	36.00	43.40	39.70	36.70	37.20
4. Transplanting	800.00	240.00	244.20	195.00	216.00	216.00	216.00	195.34	180.00	222.00	860.00	240.00	234.00	399.60	221.86	219.60	220.78	231.04	319.50
5. Manure & Fertilizers	516.75	426.60	311.40	509.70	189.00	355.70	204.26	+	+	+	+	140.50	147.00	109.67	1,183.85	1,183.35	1,183.35	666.96	613.36
6. Interculture	105.00	150.00	133.20	52.00	180.00	180.00	+	+	185.00	44.40	+	90.00	180.00	+	439.48	235.44	337.45	192.75	481.50
7. Plant Protection	79.40	+	57.05	+	+	36.00	63.25	+	+	+	+	+	+	+	69.00	65.45	67.23	70.03	83.50
8. Harvesting to Storing	562.00	502.00	391.35	327.50	360.00	806.00	812.00	307.58	297.00	282.00	307.50	312.00	342.00	193.20	556.88	494.14	525.52	573.18	571.25
9. Land Revenue	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
10. Miscellaneous Charges	54.00	54.00	51.00	54.00	51.00	51.00	51.00	54.00	54.00	51.00	54.00	51.00	54.00	51.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
11. Total Expenditure	2,579.35	2,153.73	2,050.35	1,884.20	1,749.00	1,484.25	1,783.95	1,187.90	1,287.00	1,107.55	1,112.70	1,379.50	1,379.50	1,165.07	3,202.68	2,869.77	3,036.24	2,457.47	2,913.66
12. Interest for money outlay	193.49	161.53	153.78	137.57	131.18	166.98	200.70	89.10	96.53	83.06	83.45	104.29	211.45	87.38	240.20	215.23	227.72	276.47	328.35
13. Grand Total Expenditure	2,773.84	2,315.26	2,204.13	1,971.77	1,880.18	1,651.23	1,984.65	1,277.00	1,383.53	1,190.61	1,196.15	1,483.79	1,590.95	1,252.45	3,442.88	3,085.00	3,263.96	2,733.94	3,247.01
14. Return - I) Main product	6,218.88	4,658.55	4,292.00	3,860.20	2,210.00	3,402.00	3,150.00	2,575.20	2,573.75	1,716.80	3,004.40	3,714.61	3,728.03	1,864.80	5,235.41	4,855.32	5,045.37	5,185.69	4,876.88
	(3,945)	(2,958)	(2,960)	(2,652)	(1,800)	(2,160)	(2,000)	(1,775)	(1,775)	(1,184)	(2,072)	(2,367)	(2,367)	(1,184)	(3,610.63)	(3,348.50)	(3,479.57)	(3,232.50)	(3,036.43)
- II) By product	60.00	60.00	44.00	30.00	27.00	51.80	48.00	40.00	40.00	25.00	50.00	47.00	47.00	30.00	54.00	5.00	52.00	79.00	74.20
15. Total Gross Profit	6,273.88	4,718.55	4,336.00	3,890.20	2,637.00	3,453.80	3,198.00	2,615.20	2,613.75	1,741.80	3,054.40	3,761.61	3,775.03	1,894.80	5,239.41	4,905.33	5,097.37	5,264.69	4,951.18
16. Net Profit	3,500.04	2,403.59	2,181.87	1,918.43	756.82	1,802.57	1,213.35	1,338.20	1,280.22	561.19	1,858.25	2,277.82	1,684.08	642.85	1,846.53	1,820.33	1,833.41	2,530.75	1,704.17

Note : Price of inputs and production : Labour @ RS, 6/working day (7 hrs) in IAP and Hardinath, RS, 5/working day at Parwanipur. One pair of bullock with labour RS, 15/day, Fertil. & Chem. @ AIC prices. Seeds @ RS, 1.45/kg, production of IR-8, P.P.-1 and local early & local late (coarse) @ RS, 145/qr. IR-2071, Masuli and Local late (fine variety) @ RS, 157.50/qr.

參考資料 9)

以上の調査はケーススタディであって、この結果からかんがい水の利用の効果を計測することはできない。ただ(4)農家と(7)農家の比較の中にみられたように、かんがい水が得られたからといって、それで直接に生産が上るというものではなく、安定的な水の供給が肥料の施用による効果の発現に大きく寄与し、多肥多収の改良品種と結びついて高い生産力が確保されるというメカニズムがここにあるのである。

この調査結果から、改良品種には多くの肥料が投入されており、またかんがいの費用(水利施設費は含まれない)も含まれるため、かんがい栽培での生産費は一般に高くなっている。

この調査は1977年にも続いて行われており、第2年度の結果(表-16)からは、

- ① IR-2071では、AAとしての訓練を受けた(1)農家では播種準備を750ルピーをかけて入念に行い、肥料もNPKをヘクタール当りそれぞれ37.5, 22.5, 22.5 kg 施用、灌水は5回、害虫防除もやって3,945 kg/haの収量をあげたが、(2)農家は肥料を窒素36 kg、リン酸24 kg、灌水3回、害虫防除はやらず、2,958 kgの水準にとどまった。前者にくらべると何と31%減の収量である。
- ② Chandina では、施肥が(3)農家では窒素39.6 kg/ha、リン酸12.0 kg/ha、(4)農家ではNPKを29.25 kg, 17.25 kg, 17.25 kgと堆肥を4トン、(5)農家では堆肥のみ4.2トン/haを施用した。また防除は(4)(5)農家ではやらなかったが、結果はそれぞれ、2,960 kg, 2,662 kg, 1,800 kgの収量であった。このことから多収には改良品種、化学肥料、灌水、防除がどうしても必要だと考えられる。
- ③ Masuliについても同様である。(6)農家は3回灌水、無肥料だが雑草を手取して2,160 kgの収量1,803ルピーの純収益であったが、(7)農家は2回灌水、46.2 kgの窒素と15 kgのリン酸を施用、除草はしなかった。生産量は2,000 kg、純収益も1,213ルピーであった。
- ④ 在来早期水稲では播種準備は(8)農家でていねいにやられていないし、灌水は1回だし、雑草防除もせず、施肥は堆肥5.3トンであったが、(9)農家と殆んど同じ収量を上げた。(9)農家は灌水2回、除草はしたが施肥はしなかった。同様に(10)農家は播種準備も手をかけず、灌水1回、除草も殆んどせず、肥料は全くやらなかった。この結果収量は1,184 kgで純収益は551ルピーにすぎなかった。

改良品種を導入して肥料を増設し、管理を良くすれば収量が高くなり、結果的に有利となることが1977年の調査結果からも明らかになっているわけだが、プロジェクトの計画段階で立てられた営農計画における米の生産費の推定では表-17のように、肥料の投入額はかなり大きいものとなっている。すなわち現在改良品種を採用している農家ではヘクタール当り300~500ルピーの施肥費用となっているが、計画ではこれをはるかに上回る998ルピーが示されている。このことは、さきの表-12に示されたタライ平野の調

Tab - 17 Rice and Wheat production cost in present and future

A Paddy	Present	Improved Programme
1. Seed & Sowing	104.17 RS	163.0 RS
2. Land preparation	450.50	544.0
3. Irrigation	-	37.5
4. Fertilizer application	196.58	997.78
5. Transplanting	212.42	225.0
6. Insect disease control	-	137.5
7. Interculture	129.12	75.0
8. Harvesting & Storage	183.28	375.0
9. Miscellaneous	231.08	342.0
10. Total Expenditure	1,507.15	2,896.78

参考資料 10)

B Wheat	Present	Improved Programme
1. Seed & Sowing	210.50 RS	295.80 RS
2. Land preparation	438.45	438.45
3. Irrigation	46.0	47.75
4. Fertilizer application	76.0	1,124.75
5. Insect disease control	-	111.30
6. Interculture	-	61.41
7. Harvesting & Storage	161.30	216.00
8. Miscellaneous	78.10	350.00
9. Total Expenditure	1,010.35	2,645.46

査でも、勧告による施肥量と実際の農家の施肥量とは大きな開きがある。

以上のことから、施肥量を含む適正な管理によって水稻の生産力はまだかなり伸びる余地をもっていることが推定されるのである。

6) 農業所得への効果

本来1つのプロジェクトの効果には計量が可能である経済量と農家の意識の開発とか地域

への展示効果とか計量し得ないものが含まれる。ここでは効果を前者に限定し、更にデータが得られないため、推定された土地純生産のみに限定せざるを得ない。したがってここでは実際に生じたであろう畜産所得の変化、農外所得の変化は取扱わない。

水田への各作物の作付面積、生産量、価格、生産費などから、IAP地区での農作物の純生産額を推計したのが表-18である。まず総収入は各作物の作付面積と面積あたり生産量と単価との積であるが、ここでの単価は粳が1.5 RS/kg, 小麦1.8 RS/kg, とうもろこし1.25 RS/kg, 雑豆類2.37 RS/kgとして計算している。各作物とも品質によって、時期によって市場によってかなりの価格の幅をもっているが、粳については、中心価格および1.4 RS/kgで推移しているが、小麦では1973~74年当時の2.5 RS/kgから、77年では1.2 RS/kgと著しく低下の傾向にある。雑豆類は2.3~3.0 RS/kgで変動している。こうした点からみて上の推計に用いられた価格はほぼ妥当であるといえる。次に生産費であるが、この生産費は表-17のプロジェクト以前の生産費(水稻については1,507 RS/ha, 小麦1,010 RS/ha, とうもろこし1,010 RS/ha, 雑豆類150 RS/ha)をとっている。かんがい水の確保によって改良品種の導入、肥料の増投などから、生産費は当然増大するであろうし、そのことは表-15, 16からも明らかである。しかしここで全体的にみて、そうした水の利用に基づく新技術の適用されている局面がまだ限定されていることを考えれば、慣行の生産費を試算に用いることが大きな誤差を生じさせるとはいえない。

こうした前提に基づいて試算されたIAP地全体の純収益は、1974/75では814,510 RSであったが、1976/77~1978/79の3年間の平均では1,085,800 RSに増加した。この差は271,290 RSで、ヘクタール当りに直すと663 RSとなる。作物別に見てゆくと、この純生産額の増加は、水稻で102.4%, 小麦で48.2%, とうもろこしで17.0%, 雑豆類でマイナス67.6%であって、水稻の生産額の増加が全体の農業純収益の増加に大きく貢献していることが、この表から容易に読みとることができる。

Tab-18 Change in Agricultural profit (IAP) ($\times 10^3$ RS)

	1974/75			1976/77~1978/79		
	Gross Income	Expenditure	Profit	Gross Income	Expenditure	Profit
Early Paddy	73.30	55.61	17.69	297.6	150.1	147.5
Normal Paddy	1,059.06	560.0	499.05	1,249.3	602.2	647.1
Wheat	86.15	59.29	26.86	272.2	114.6	157.6
Maize				77.4	31.2	46.2
Pulses	307.72	36.91	270.91	100.17	12.8	87.4
Total	1,526.23	711.72	814.51	1,996.7	910.9	1,085.8

参考資料 1)

4. IAP地区における水利用の効果

1) 項目別計画達成率の検討

今までみてきたように、IAP地区における深井戸の削井と改良農業技術の普及によって、水稻を中心とする農業生産は上昇し、最終的に年当たり271,290RS生産増をもたらした。

深井戸設置の段階での計画目標は平年次932,118RS/年であり、この目標からみると、現時点での計画達成率は29.1%である。この達成率の問題はあとでふれることとして、ここで達成率が項目別にどうあらわれているかについてふれよう。

ここでいう項目とは、計画においてとり上げられた作物について、その面積と収量をふり分けたものである。すなわち、計画では平年次において、基準年次よりも932,000RS/年の増産効果の生ずることを見込んでいる。この増産効果は1つには当該作物の面積増加によって果たされるものであるし、他は収量の増加によって果たされるものであるから、これを各作物について配賦試算したのが表-19である。また現在実績はJADP協力中間報告(79年6月)について同様の操作を施したものである。ただシコクビエ、大麦、油料種子については基準年次にはなかったものとして計算されている。また基準年次の雑豆類について、計画(A)では「現状では半分程度が家畜飼料として利用されているため、収穫量を半分に見込んで」、総収入は30,652RSとしている。これに対し中間報告(B)ではその操作をせず、基準年次に270,910RSと見積っているため、実績で183,510RSのマイナスを生じている。

全体でみると、計画による増産効果は932,118RS(表の数字には若干の計算誤差がある)であり、現在の実績は271,290RSとなって、計画達成率は29%となる。表-19ではシコクビエ、大麦などのこまかい作物を計算に入れた結果28%となったし、雑豆類の扱いを計

表-19 増産効果の比較(1)

	計 画 (A)		現 在 実 績 (B)		B/A %
		RS		RS	
早期水稲 面積増		8,196		30,059	367
収量増		25,284		98,796	391
普通水稲 面積増		8,473		24,711	292
収量増		150,640		123,329	82
Millet	△	3,420	[△	3,420]	100
Wheat 面積増		219,692		25,075	11
収量増		535,920		105,616	20
Barley	△	395	[△	395]	100
Pulse		21,911*	△	183,510	-
Oil seed	△	7,965	[△	7,965]	100
Others		-		46,200 (Maize)	-
Green manure	△	26,600	[]	-
Total		931,736		258,496	28

*実績は全部が商品化されないことで、基準年次74/75実績を30,652RSとしている。
これに対し(B)では74/75の実績は270,910RSと見積っている。
〔 〕は中間報告にないもの。これを除外すると Totalは270,276RSとなる。

画(A)のやり方に従うとすれば総計の実績増産効果は240,258RS(270,910-30,652RS)増加して498,754RSとなり、達成率は54%にはね上ることになる。

表-19から主要なものについて整理したのが表-20である。この表の(A-B)は、平年次において達成されるべき増産効果と現在到達した増産効果との差を示しており、したがってマイナスは計画目標以上に効果のあらわれていることを示している。そしてこの表から、今後計画の達成のためには何が必要なのか、その方向を見出すことができるのである。

表によって計画達成が著しく遅れているのは小麦の収量増加の項目と面積増加の項目である。そして達成率はそれほど低くないが普通水稲の収量増加もまた今後の課題となるのである。しかし達成率がかなり100を超えているとしても、他の項目との間に関係が生ずれば、必ずしもそれを以て満足するというわけにはゆかない。

表-20 増産効果の比較(2)

	計 画 (A)	現在実績(B)	A - B
早期水稲面積増	8,196	30,059	- 21,863
収量増	25,284	98,796	- 73,512
普通水稲面積増	8,473	24,711	- 16,238
収量増	150,640	123,329	27,311
小麦面積増	219,692	25,075	194,617
収量増	535,920	105,616	430,304
雑豆類	21,911	56,748*	- 34,837
とうもろこし		46,200	- 46,200
計	970,116	510,534	459,582

*計画(A)に従って修正

2) 計画の吟味と年次計画

前節の検討は計画でのプロジェクト実施後の平年次の増産効果と、現在時点での実績との対比のもとで行ってきた。しかしこの計画においても、ポンプ設置によって直ちに増産効果を生ずるとはしていない。

- ① 事業費は2,172,500RSで、4年間にわたって投下される。
- ② 借入金は利率15%で、7年間で償還される。
- ③ 増産効果は平年次には932,118RS/年生ずるが、3年目から生ずるものとし、3年目は30%、4年目は50%、5年目は80%、6年目から100%に達する。
- ④ 15年間を通算した投資効率は2.1と計算される。

以上の試算では耐用年数を1.5年とみることになるが、井戸の耐用年数は20年とみてよいのではないか。借入金の利率はADB Nの利率11%でよいのではないか。ここでは7年間に償還を行うものとしているが、計算上からは20年で償還を行うものとして考えるべきではないか。そうした前提で試算し直してみると次のようになる。

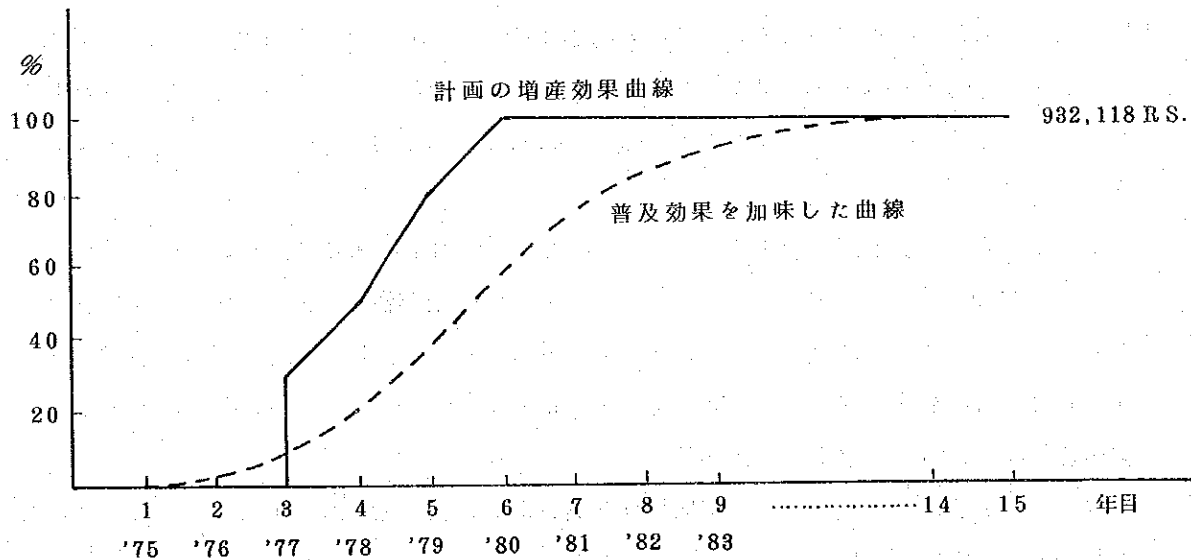
- ① 事業費は2,172,500RSとする。
- ② 増産効果は平年次932,118RS、年次別には計画通り、6年目に100%に達するものとする。
- ③ 割引率を11%とし、現在価値に換算して投資効率を出す。
- ④ 計算された投資効率は1.27となる。

さて計画による増産効果の発現は図-1のようになるが、この効果の発現率は井戸と水路の工事の進捗状況を考慮に入れたものと考えられる。しかし現実には水が確保されたとしても、その水を利用して新農業技術を導入し、農業生産力を高めるというメカニズムが働くためにはより多くの時間が必要であろう。したがって現実の効果の発現曲線はさきの曲線を下回るところに想定される。もちろん現在得られるデータから、この曲線を確定することはできない。ただ計画された効果が何年か遅れて発現してゆくであろうという想定があるだけである。

さてさきにみた計画における平年次増産効果に対し76/77~78/79の3年平均実績は50%の達成率となっている。計画の増産効果曲線は78年で50%となっているから、この達成率は計画通りということになる。したがって量的に現時点での達成率をみれば問題はないように思われるが、現在の数値が今後計画上の増産効果曲線に乗ってはゆかないだろうと思われることに問題がある。その理由として、次のことが考えられる。

- ① 現在深井戸の自噴水量は計画の43%といわれているが、過去3年間をみれば、最高では86%を記録しており、この水量を前提とした栽培が行われてきたこと。このことからみれば、水が100%確保されても増産効果が100%発現することは保証されない。

図-1 増産効果の年次別曲線



- ② 現在の水利用の効果は早期水稻の面積増加、収量増加という形でのみあらわれており、計画された裏作の伸長は果たされていない。土地利用率は計画では266.6%と見込まれているが、76/77~78/79の3カ年平均では181.3%、78/79の最近年については175%で計画の66%程度の達成率となっている。したがって水量が増加しても、その水

は土地利用の高度化に結びつかず、すべて早期水稲の面積の拡張に利用される可能性が大きい。

5. IAP地区プロジェクトの今後の誘導方向について

以上の分析からIAP地区のプロジェクトに関して、今後とらるべき対策について考えてみよう。

- ① この地区の営農計画は深井戸による自噴水の利用を前提としており、この計画水量が確保されなければ営農計画の完全達成は不可能であることはいうまでもない。
- ② 水量が確保されても、現在のように水管理組織が確立されていなければ水の有効な利用は望めない。水は自噴するに任され、その水を利用しうる農家だけが利用するという状況では、計画的な輪作は不可能で、水量の増加は早期水稲の面積を増加するという結果を生ずるであろう。したがって水管理組織の確立は急務である。
- ③ 水管理組織はなるべく小さい方が運営が容易であるとして、井戸ごとの管理組織が考えられているが、それはいいとして、井戸1本には平均して60戸の農家が関係することになるから、下部組織をどう作ってゆくかが重要な課題である。その際、以前に行われた土地所有調査の活用、更に具体的な農家調査も必要とされよう。
- ④ 水の利用効果を最大限に発揮させるためには冬作を増大し、土地の利用率を高めなければならない。しかし計画にあげられた導入作物としての小麦にこだわることなく、現在増加しつつあるとうもろこしを加えることは妥当である。小麦は流通過程の不備や少肥条件のもとでの収量性の低いことなどがあるため、現状ではとうもろこしの普及がより現実的であると考えられる。
- ⑤ とうもろこしは少肥条件での生産力が小麦より高いというものの、漸次地力は消耗するから、地力補強的作物の導入が必要である。計画では緑肥作物を導入して地力を再生産することになっているが、現実には緑地作物は全く導入されていない。現在の農家の所得水準を考えれば、この導入は難しいというものの、Moongをローテーションに組み込むとか、他の雑豆類を作らせるとかの方法が必要となる。
- ⑥ いずれにせよ、当初企画された農家の経済調査は計画遂行上不可欠であり、IAP地区の作付調査と併行して、農家経済調査の実施が望まれる。

参 考 資 料

- 1) 「JADP協力中間報告(未定稿)79.6
- 2) R.C. Prasad, Reports on Agri-Economic survey of IAP Area in 1974/75-196/77, JADP Progress Report No 1 Nov 1977
- 3) R.C. Prasad, A Comparative Study on Cost of Cultivation of Paddy in Farmers' Field Condition of IAP Area and at Hardinath Farm-1976, JADP Progress Report No 1
- 4) Agriculture Statistics in Janakpur Zone, Agri-Econ analysis Division JADP
- 5) 「JADP中間報告」76.4
- 6) 「ネパール王国かんがい、食糧、農業省によるジャナカプール農業開発に係るベンチマーク兼中間評価調査報告書」国際協力事業団, 54.2
- 7) 坪井伸広「ネパールジャナカプール県の農業と農産物の流通」総合報告別冊、技術報告V、国際協力事業団51.3
- 8) 「プロジェクトに対する現地側第1回評価の概要(中間報告)」(ネパール農業開発計画総合報告書③ 53.4, 国際協力事業団)
- 9) R.C. Prasad, T.P. Giri, A Comparative Study on Cost of Cultivation of Paddy in Farmers' Field Condition of IAP Area, at Hardinath Agri Farm and Parwanipar Agri, Station-1977.
- 10) 広 戸
(ネパール農業開発計画総合報告書③ 国際協力事業団)

Ⅳ-4 地下水利用

Ⅳ-4-1 IAP地区およびHardinath農場における自噴量の減少とその対策について

IAP地区には9本、Hardinath農場には2本の深井戸が掘削され、その自噴水をかんがいに用いている。しかしその自噴量は年々減少の傾向にあり、IAP地区について見れば、当初153ℓ/Sと計画された自噴量が、79年5月には73.9ℓ/Sと計画水量の48%まで減少している。各井戸の自噴量の最大値を合計すると181.5ℓ/Sであることから、井戸そのもの1~2を除いて、ほぼ計画どおりに施工されたと考えられる。しかし、自噴状態を放置すれば自噴量が減少することの危険性は、IAP地区の計画当初において指摘されていた¹⁾ことであり、不用の場合の水を止めるなど、徹底した管理がなされなかったことが、今日の自噴量の減少をまねいていると考えられる。

深井戸利用によるかんがいをとり入れて、農業技術の改良と普及を行なおうとするIAP地区の目的を達成するためには、水源の確保は不可欠であり、このためには、水手当の対策を考えなくてはならない。以下今後の対策と必要な調査についての指針をのべる。

Ⅳ-4-1-1 IAP地域における地下地質および帯水層の特徴について

IAP地区およびHardinath農場の井戸の地質柱状図から図-2、図-3の地質断面図を作成した。その位置は図-1のとおりである。この地域の地層の区分をFAOの報告書にもとずいて区分し、さらに主なる帯水層について細分すると表-1のようになる。これによるとこの地域の水理地質の特徴は次のとおりである。なお電気検層、地質柱状図によって各井戸の地質を対比すると、それぞれの地層はかなりよく水平方向に連続していると考えられる。

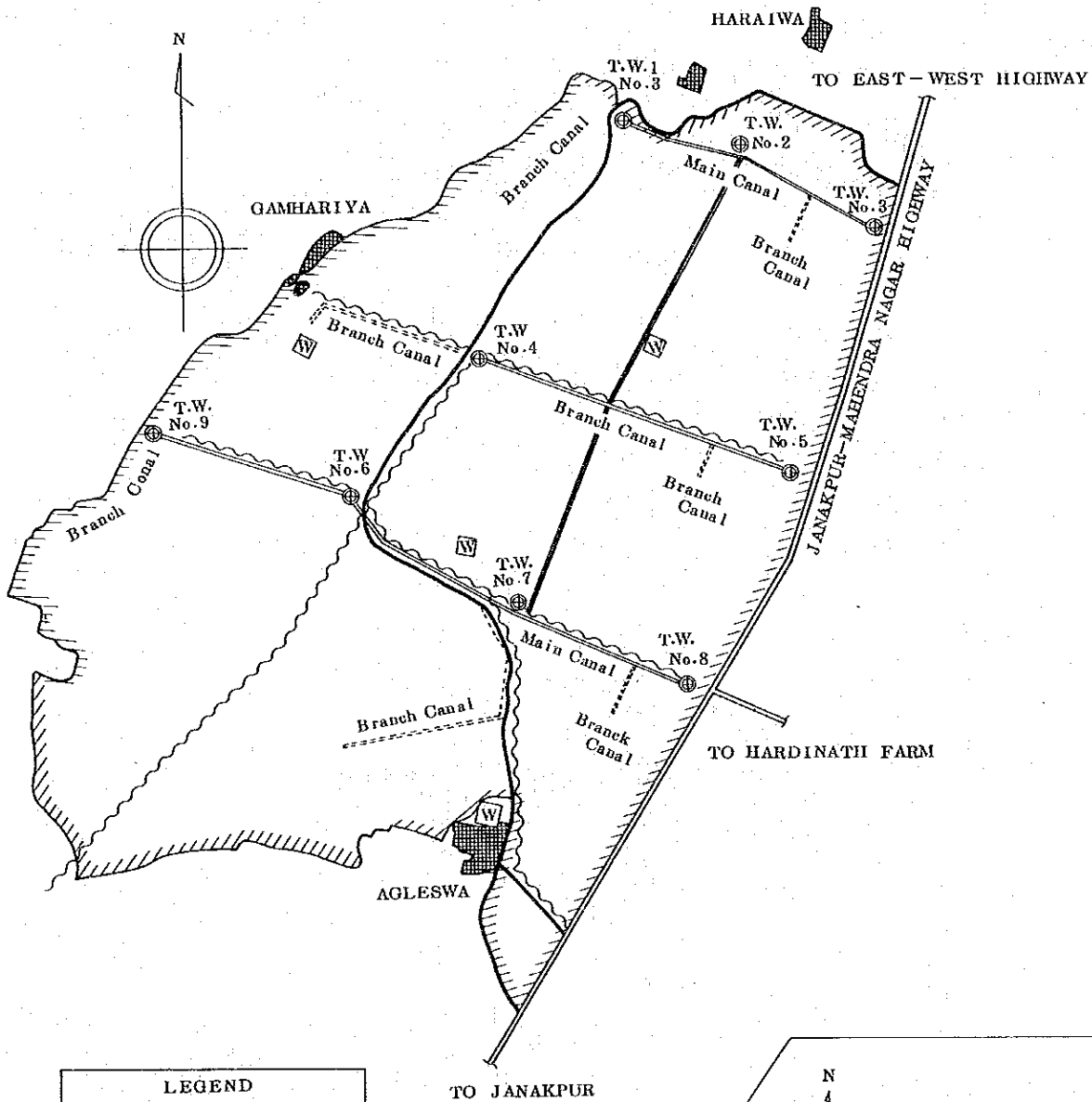
- ① IAP、Hardinathの井戸の帯水層はTW8をのぞいて、第2層(layer 2)中の砂礫層(G₂, G₃, G₄)である。
- ② IAPより南、Janakpur市街と間に数多く分布する小口径自噴井の帯水層は第2層のG₂である。
- ③ 第3層は第2層にくらべて、細粒な地層からなり、湧出能は第2層にくらべておとる。
- ④ 第1層の砂礫層(G₁)から採水している井戸は未だ少ないが、今後shallow tube wellとして計画されている井戸はG₁からの取水を考えている。

Fig 1

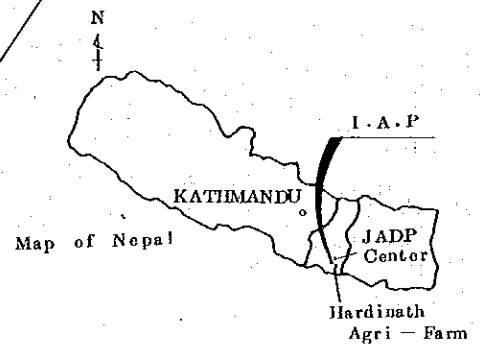
I . A . P . A R E A

(S = 1/10,000M)

A=420 ha



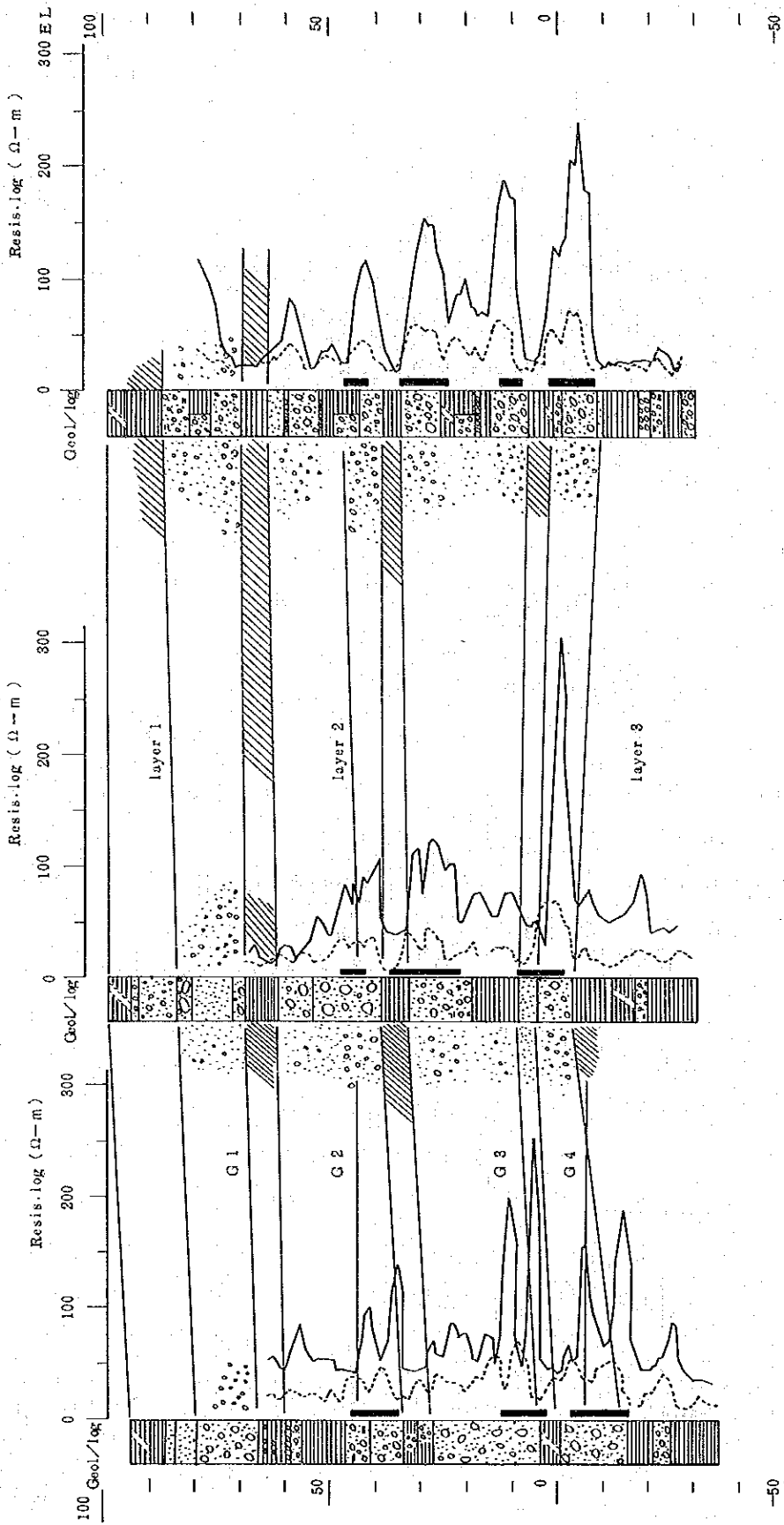
LEGEND	
	BENEFITED AREA LINE
	TUBE WELL
	ROAD
	IRRIGATION CANAL
	DRAINAGE CANAL



I.A.P. TUBE · WELL No.1

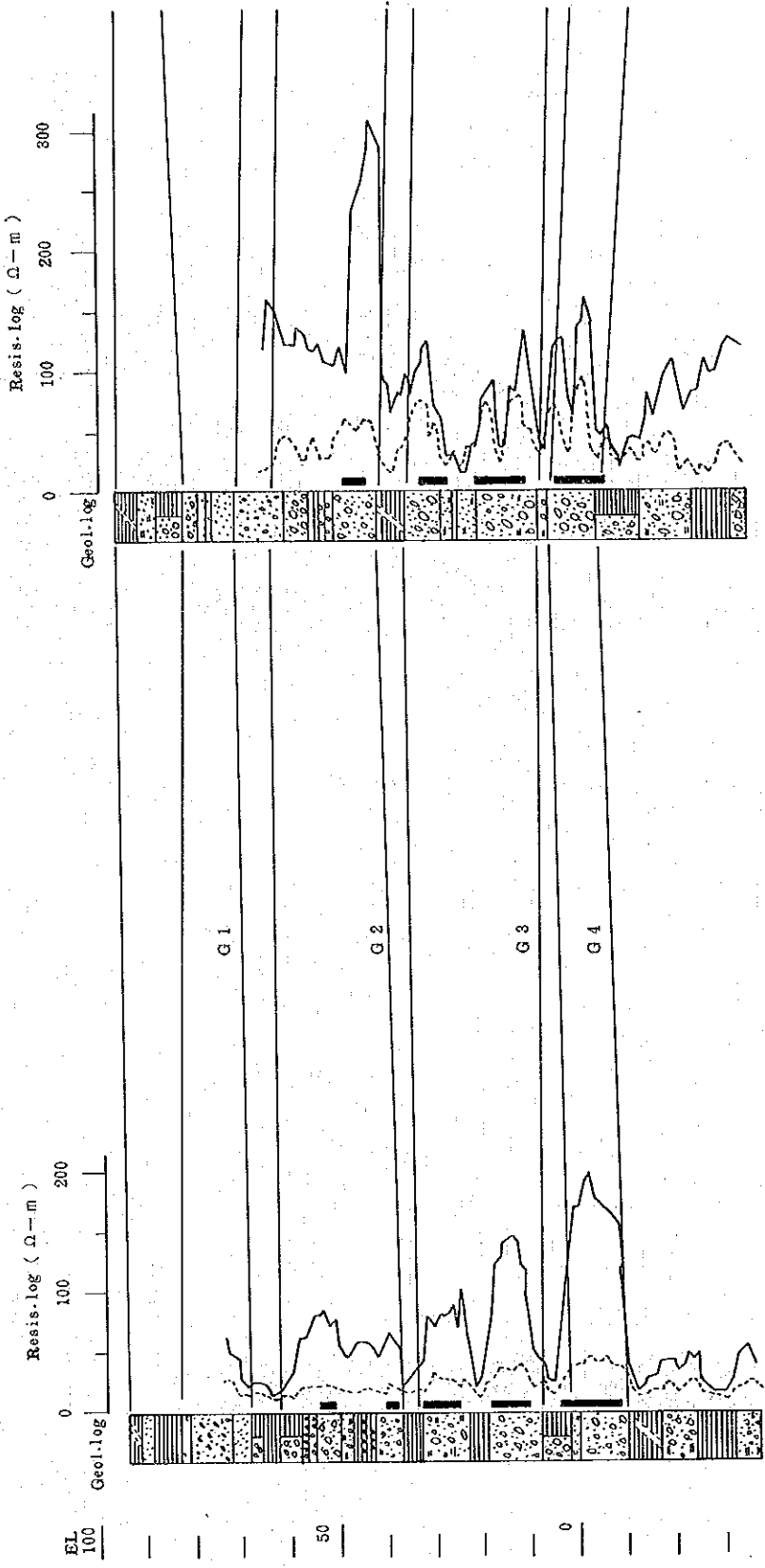
I.A.P. TUBE · WELL No.2

I.A.P. TUBE · WELL No.3



I.A.P TUBE WELL No.9

I.A.P TUBE WELL No.6



I.A.P. TUBE WELL No.7

I.A.P. TUBE WELL No.8

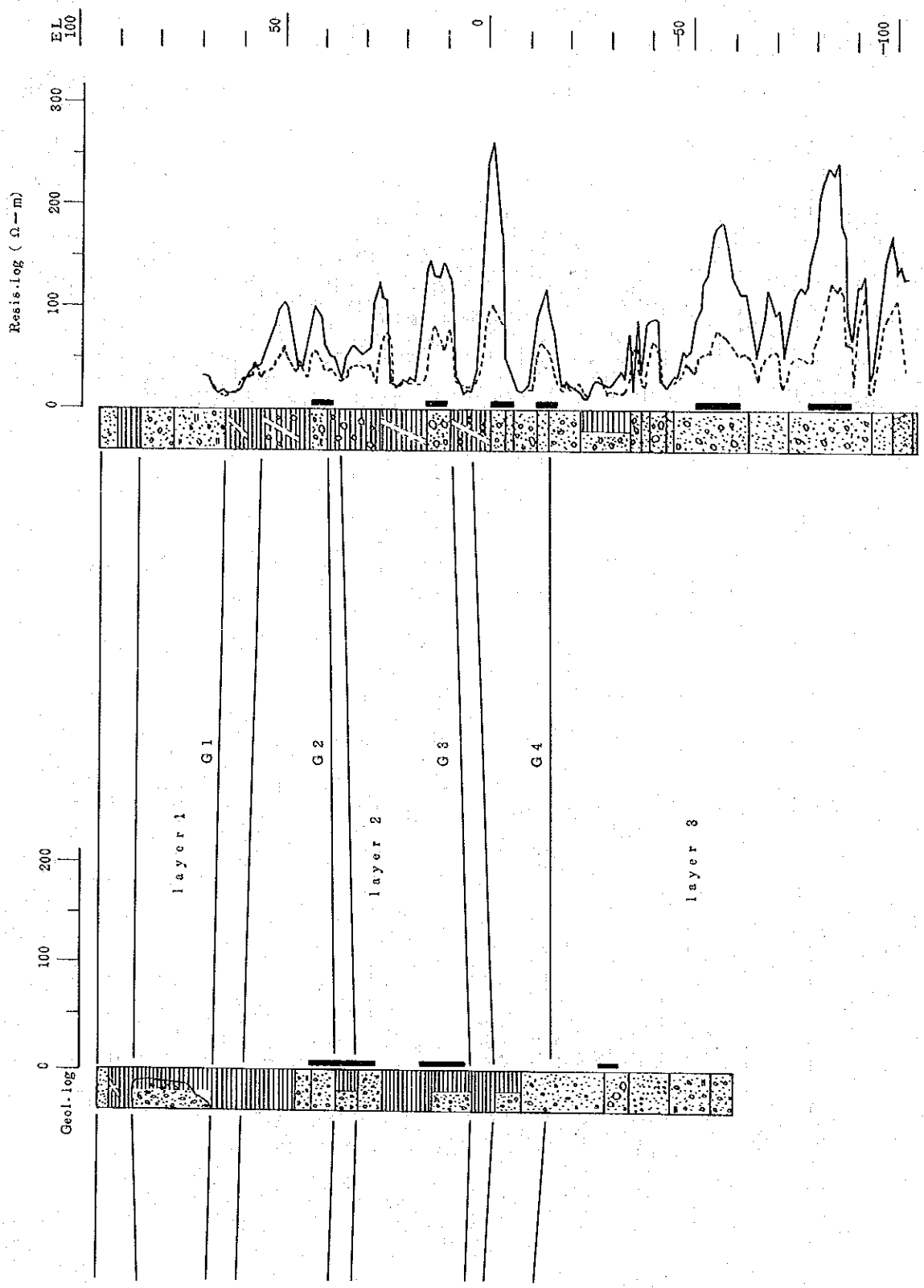


Table 1 The geological succession in the IAP Area.

Formation	Unit	Lithology	Thickness(m)	Hydrogeology	
Alluvium	Soil layer	Silt, loam, clay loam and loam	1~3	Shallow tube well (G1)	
		Clay~silt, fin sand	23~30		
	1	Sand, gravel, gravel with clay bed (G1)	18~20	G2:excellent aquifers of small diameter tube artesian well, (dipth 60~70m) G2,G3,G4 are aquifers of IAP tube well.	
		Clay~silt, sandy clay			
		Sand, gravel, sand clay			
		Gravel, (G2)			
	2	Clay~Silt, sonday clay			
		Sand, gravel, silt (G3)	72~83		
		Clay~silt, sandy clay			
		Sand, gravel (G4)			
3	Clay~silt, sandy clay		90~		Its yield is far less than that of the layer 2
	Sand, gravel (G5)				
	Sandy clay, Sand				
	Sand, gravel, boulder				
Upper Siwaliks	4			This found only in FAO6 Janakpur: excellent aquifer	

N-4-1-2 自噴量の減少について

I A P地域の井戸の諸元は表-2のとおりである。その自噴量の経年変化は表-3のとおりであり、その特徴は図-4に示される。この図から自噴量減少の機構と、その原因は次のように考えられる。

- ① 被圧帯水層からの地下水の排水（この場合、自噴水の放出）は、主帯水層の被圧地下水のもつ圧力の減少によってひきおこされる。井戸掘削当初は高い圧力のもとで大量の自噴が得られたが、減圧がつづくとそれに見合った排水へと収水していく。I A P地域の場合、9本の井戸が集中されているだけに、地下水の排出がつづけば減圧が進むことになる。このことは、図-4から、1977年に8本の井戸が出そろった後、自噴量の減少が著るしくなってきたことに示される。
- ② No.4、No.7号井などは、井戸の施工上の欠陥のためか、当初自噴は少なかったが、その後水みちが出きたせいか自噴量が増加した。しかし、他と同様に77年以降は自噴量は減少している。
- ③ 以上のことから自噴量の減少を早めた主な原因は自噴水の継続的な放出にあると思われる。
- ④ このほか、いくつかの井戸は自噴にともない砂（細砂～シルト）を排水している。このことはストレーナーが細砂、シルトの部分に設けられていることのほか、帯水層もこうした細粒な物を含んでいることが考えられる。このことからストレーナーの細粒物による目詰り、あるいはストレーナーに腐蝕などの異状が生じ、目詰りをおこしたことも考えられる。

N-4-1-3 水源対策について

水源対策としては1) 地下水の保全として、自噴水の管理を強めること、2) 井戸の保全としてのグリーンングによる自噴量の回復、3) より被圧水の排出を強化するための揚水、4) 他水源からの補給、とくに他の帯水層からの取水（浅井戸）が考えられる。

① 自噴水の管理の強化

当初から指適されていたとおり、農民の水管理組織を動かすなどして、管理を強めることが必要である。どの対策を採用するにしろ、地下水保全の上で自噴水の管理は不可欠である。ただし自噴水は生活用水としても用いられており、そのために水道用バルブのとりつけは必要であろう。

Table 2 The each well's situation

Well No.	Diameter	Depth	Ground high-Elevation G (m)	Water potential-Elevation *Pe (m)	Draw down H=G-P-1 (m)	** H(m) × 6 (m ² /s)	Estimated Discharge (l/s)	Measured Discharge Just after constructed (l/s)	Discharge May 79 (l/s)	Measured Water potential head	Specific yield *** (l/s·m)	Constructed year	Remarks
1	300 mm	130	98.5	102.5	3.0	18	15	28.0	7.1			76.2	
2	(0~30 m)	130	98.5	102.5	3.0	18	15	15.0	8.6			76.3	
3	200 mm	130	98.5	102.5	2.5	15	15	18.0	7.7			77.3	
4	(30 m~)	146	94.5	100.5	5.0	30	30	14.4	5.7	5.46	2.65	75.4	
5		130	96.5	100.5	3.0	18	18	18	10.4			76.4	
6		130	94.5	99.5	4.0	24	20	25	8.2			76.1	
7		156	94.0	99.9	4.0	24	20	4.7	5.0			75.3	
8		201	94.5	99.0	3.5	21	20	9.4	8.1	3.6	2.6	75.1	
9		130						29.0	13.1			77.5	
TOTAL													

* REPORT ON THE GROUNDWATER INVESTIGATION IN THE SUNKOSI TERAJ PROJEKT P36

** Specific yield was estimated 6 m³/s from discharge of Hardinath well. Sy=2,400m³/s ÷ 4.5 m = 6 m³/s

*** after just constructed.

Table 3 (Artesian discharge, ℓ /sec)

YEAR	MON	DAY	T.W. No.1	T.W. No.2	T.W. No.3	T.W. No.4	T.W. No.5	T.W. No.6	T.W. No.7	T.W. No.8	T.W. No.9	TOTAL	備考	MEAN	
1975	4					14.4			4.7	9.4		28.5		9.5	
	6				15.8				3.8	10.4		30.0		10	
	7				16.8				3.9	9.8		30.5		10.2	
	7				16.4				4.6	9.2		30.2		10	
	8				15.2				5.1	10.1		30.4		10.1	
	8				14.5				4.9	10.0		29.4		9.8	
	9				15.0				7.5	10.0		32.5		10.8	
	10				15.0				8.2	9.6		32.8		10.9	
	10				16.6				8.3	10.0		34.9		11.6	
	11				15.9				8.1	10.4		34.4		11.5	
	12				16.8				8.0	11.2		36.0		12	
	1976	3					欠		25.0	欠	欠		25.0		25
4						欠		24.0	欠	欠		52.0		26	
6						欠	18.0	欠	欠	欠		33.0		16.5	
10		15				15.0	19.4	19.4	8.2	8.1		103.8		14.8	
11		24				(33.6)	欠	(22.4)	(11.9)			(124.7)			
12		16				(30.8)	欠	(21.7)	(13.1)	(11.5)		(132.9)	6 minutes after a valve was opened		
1977	1	16				18.2	12.6	14.7	11.5	8.8		100.3		14.3	
	3	3				15.7	11.2	14.1	12.7	8.9		109.3		13.6	
	3	20				15.3	10.0	14.1	12.4	8.1		104.8		13.1	
	5	12				16.3	14.9	17.4	10.9	8.0	29.0	129.5		14.4	
	6	13				14.1	13.8	14.7	9.8	7.3	32.1	124.8		13.9	
	7	15				12.8	12.7	12.5	9.3	6.8	32.1	119.1		13.2	
	8	15				13.3	13.2	13.2	8.2	6.6	27.9	115.2		12.8	
	9	15				12.2	11.5	7.6	8.4	6.4	28.6	112.9		12.5	
	1	27				(35.3)	欠	欠	欠	欠	17.0	欠	123.5	170.1 ℓ /sec	13.7
	6	2				9.6	12.0	11.5	7.8	11.1	28.3	124.0		13.8	
	1978													欠: Shutting a valve	
1979	5					7.1	8.6	7.7	5.7	8.1	13.1	73.9		8.2	

Gothic is maximum discharge

FLUCTUATION OF DISCHARGE IAP ARER

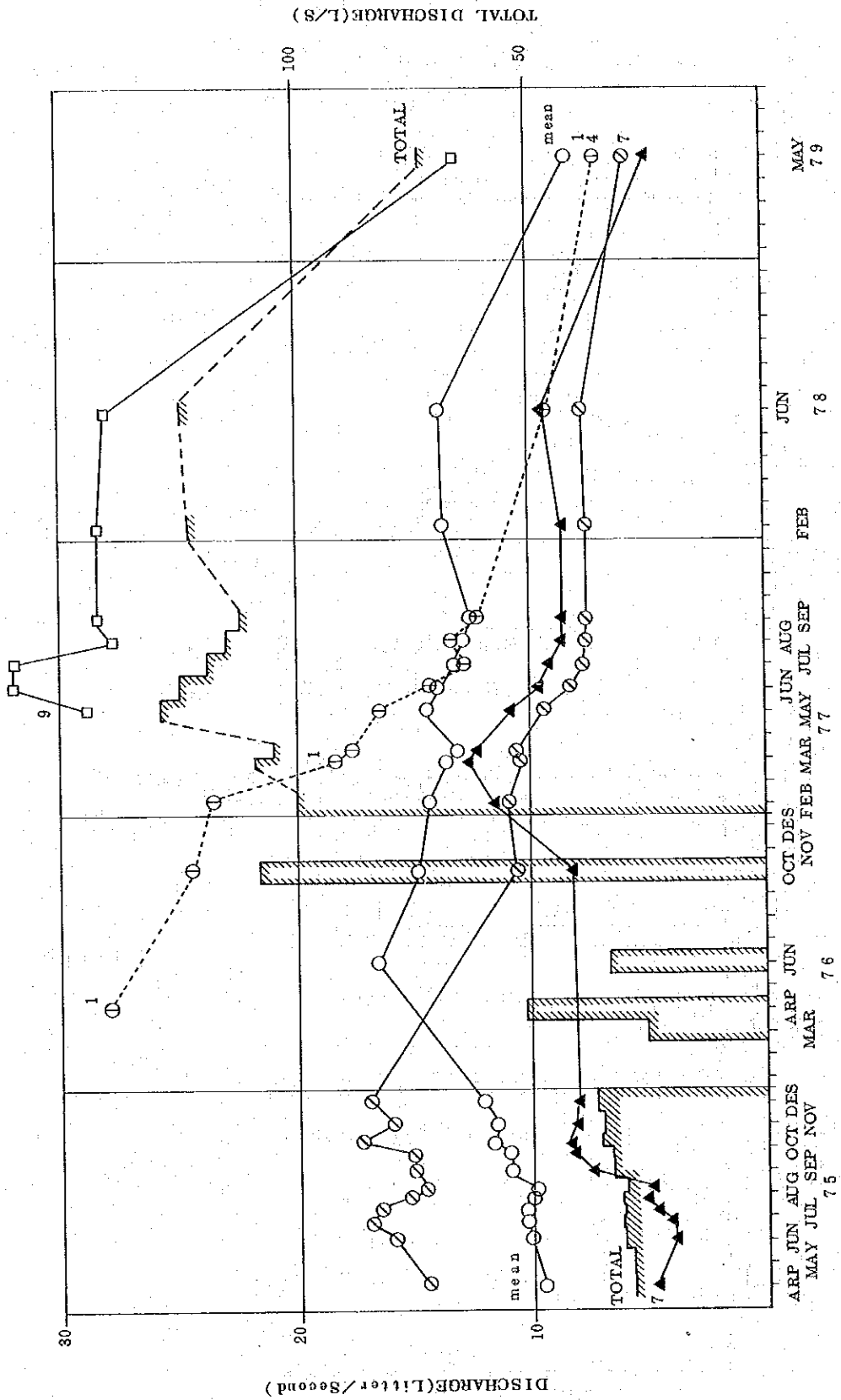
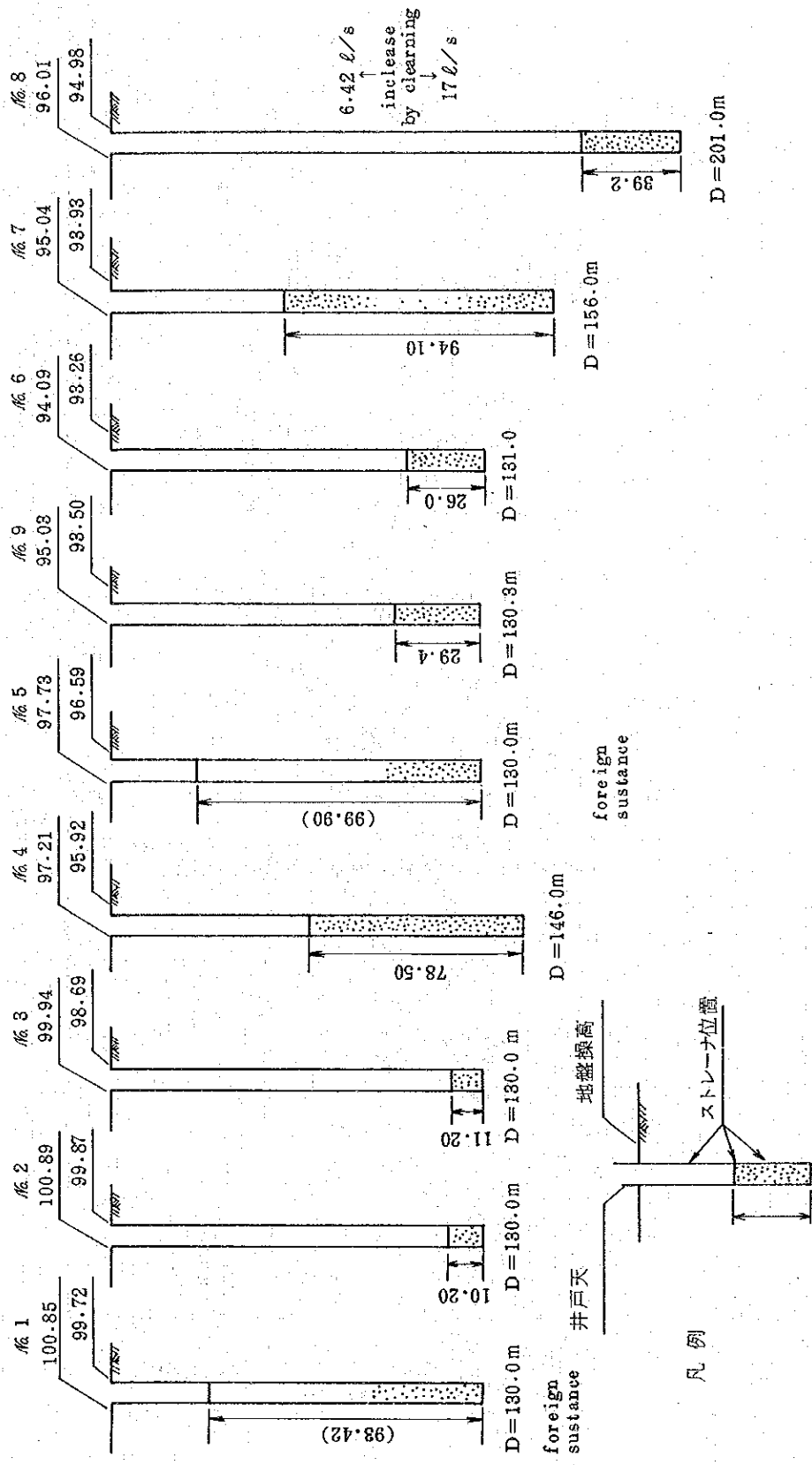


Fig 4

深井戸堆砂状況

Fig 5



② 井戸のクリーニング

井戸のクリーニングについては過去にNo. 8井で試験されている。その結果、クリーニング前の自噴量 6.4 l/sec がクリーニング後 17 l/sec に増量している。このときのクリーニング経費は 300Rs と試算されている。

クリーニングの効果については、今後試験を行ない、自噴量の回復状況を追跡調査する必要がある。

なお井戸ごとの滞砂の状況は図-5のとおりである。なおNo. 6井は間けつ的に急激に排砂している。

③ 自噴井からの揚水

自噴水の管理、井戸の保全を行なったとしても、計画水量の 153 l/sec におよばないことは明らかである。その不足水量を確定するためには、自噴水量の減少についての予測が必要であり、そのための自噴水量の時系列観測が必要である。

現在の自噴水量 1井平均 8 l/sec に対しては、 $153 \text{ l/sec} - (8 \text{ l/sec} \times 9 \text{本}) = 81 \text{ l/sec}$ の不足となっている。

自噴井からの揚水を計画するためには、揚水試験が必要である。これにより各井戸の能力が決定される。既存の資料によりおおむね、なん本の井戸からの揚水を行うことになるかを概定してみると次のようになる。

a) 深井戸の湧出能についての資料は、Hardinath の井戸について次の記録がある。

揚水量 (l/sec)	水位低下量	比湧出量	透水量係数
49	5.7	8.73 l/m/sec	11.4 l/m/sec

ただし、最近Hardinath の井戸について JADP が行った試験によると、次の値が得られている。

	自噴量	揚水水位(地盤より)	揚水量
井戸A	8 l/sec	3.5 m	18 l/sec
井戸B	13 l/sec	5 m	16 l/sec

IAP の井戸については、次の試験値がある。ただし、水位は明らかでない。

(1978年)

T.W No	自噴水量	ポンプによる揚水量	ポンプ規格	動力	備考
5	8.4 l/s	35.3 l/s	水中モーターポンプ $\phi 250$ %Q = 58.3 l/s	発電機 45KV	運転経費 Rs 30.75 / Hr
3	11.8	35.3	渦巻ポンプ $\phi 150$ %Q = 35.3 l/s	エンジン 13 HP	Rs 7.47 / Hr
1	12.2	58.0	水中モーターポンプ $\phi 250$ %Q = 58.3 l/s	発電機 45KV	Rs 30.75 / Hr
8	6.4	24.96	" "	" "	"
計	38.8	153.56			
平均	9.7	38.4			

b) 以上から I A P の井戸の比湧出量を 5 l/m/sec と仮定する。また自噴水頭は、自噴水量を 8 l/sec とし $8 \text{ l/sec} \div 5 \text{ l/m/sec} = 1.6 \text{ m}$ となる。

揚水水位を 6 m とすると、水位降下量 = 自噴水頭 + 揚水水位から、水位降下量は 7.6 m となる。したがって揚水量は、比湧出量 \times 水位降下量として、 $5 \text{ l/m/sec} \times 7.6 \text{ m} = 38 \text{ l/sec}$ となる。したがって井戸の揚水量を $30 \sim 35 \text{ l/sec}$ とし、水足水量 81 l/sec に対して、揚水する井戸の自噴水量を差いた、必要本数は $3 \sim 4$ 本となる。

c) なお、揚水による水位低下の影響は、近接する自噴井におよびその自噴量を減少させることが考えられる。その影響の程度については、各井戸の揚水試験の結果をまたねばならない。なおこの際、観測井として使用する直近の井戸の自噴水頭を観測する必要がある。

d) 適切な揚水量の決定には、上述の非揚水自噴井への影響、その井戸自体の保全を考慮して決定されなければならない。

e) 揚水する井戸の決定には、用水系統からくる位置の選走とともに、現在かなりの排砂を行っている井戸もあるので、井戸の保全も考慮して行なうべきである。

f) 揚水による経年的な影響を観測するため、自噴量の時系列観測は必要である。

④ 浅井戸からの揚水

a) 前述のとおり、この地域には深さ 30 m までに、砂礫層 (G1) 層があり、帯水層となっている。ただし、この地域ではその下位の G2 層が自噴帯水層として秀れているため、この帯水層から揚水する井戸は掘削されていない。Janakpur 市街の周辺では、この帯水層から $10 \sim 12 \text{ l/sec}$ の揚水を行なっている。

b) 浅井戸による取水の利点は、自噴水とは切りはなして補水ができることである。

c) 取水可能量については、試掘井を設置し、揚水試験を行なって検討する必要がある。

a) G1層と下位の自噴井の帯水層との間には、粘土層があるがあまり厚くはない。

層からの取水が自噴水量に与える影響について観測を行なうべきである。

以上の③、④案はいずれもポンプアップであり、水管理に対する考え方が、自噴水に対するものと全く異なる。この場合維持管理費として、農民負担が生ずるわけで、妥当投資額、管理体制など種々の問題が生ずる。

N-4-2 SHALLOW TUBE WELL PROGRAMME

N-4-2-1 Janakpur Zone の地形、地質の概要

① Churia 丘陵と沖積平野の地質

Churia 丘陵と沖積平野の表層地質は表-4のように区分されている (FAO 1971)

Table 4. Geological Succession in the Terai Plain Area

Formation	Age	Rock type
Alluvium	Pleistocene-Recent	Coarse fan deposits, fine to coarse sand, gravel, clay
Upper Siwalik	Plio-Pleistocene	Weakly cemented conglomerate with a sandy matrix, with occasional lenticles of sand and clay
Middle Siwalik	Upper Pliocene	Cemented, fine to coarse sandstone with thin intercalations of silt stone, limestone and clay
Lower Siwalik	Lower Pliocene	Well cemented, fine to coarse sandstone with intercalations of silt stone, limestone and shale
Lower Gondwana	Upper Carboniferous to Permian	Dolomite, slate, shale, metamorphosed sandstone
Metamorphic series	Pre-Cambrian to Lower Paleozoic	Slate, phyllite, schist, gneiss, granite-gneiss, granite

Mahabharat 山地 - Churia 丘陵 - Terai 平野についての北-南模式断面図は、図-6のとおりである。

Fig 6 SCHEMATIC PROFILE OF GEOLOGY (CHANDRA K.-RANIBAS-HARDINATH-JANAKPUR)

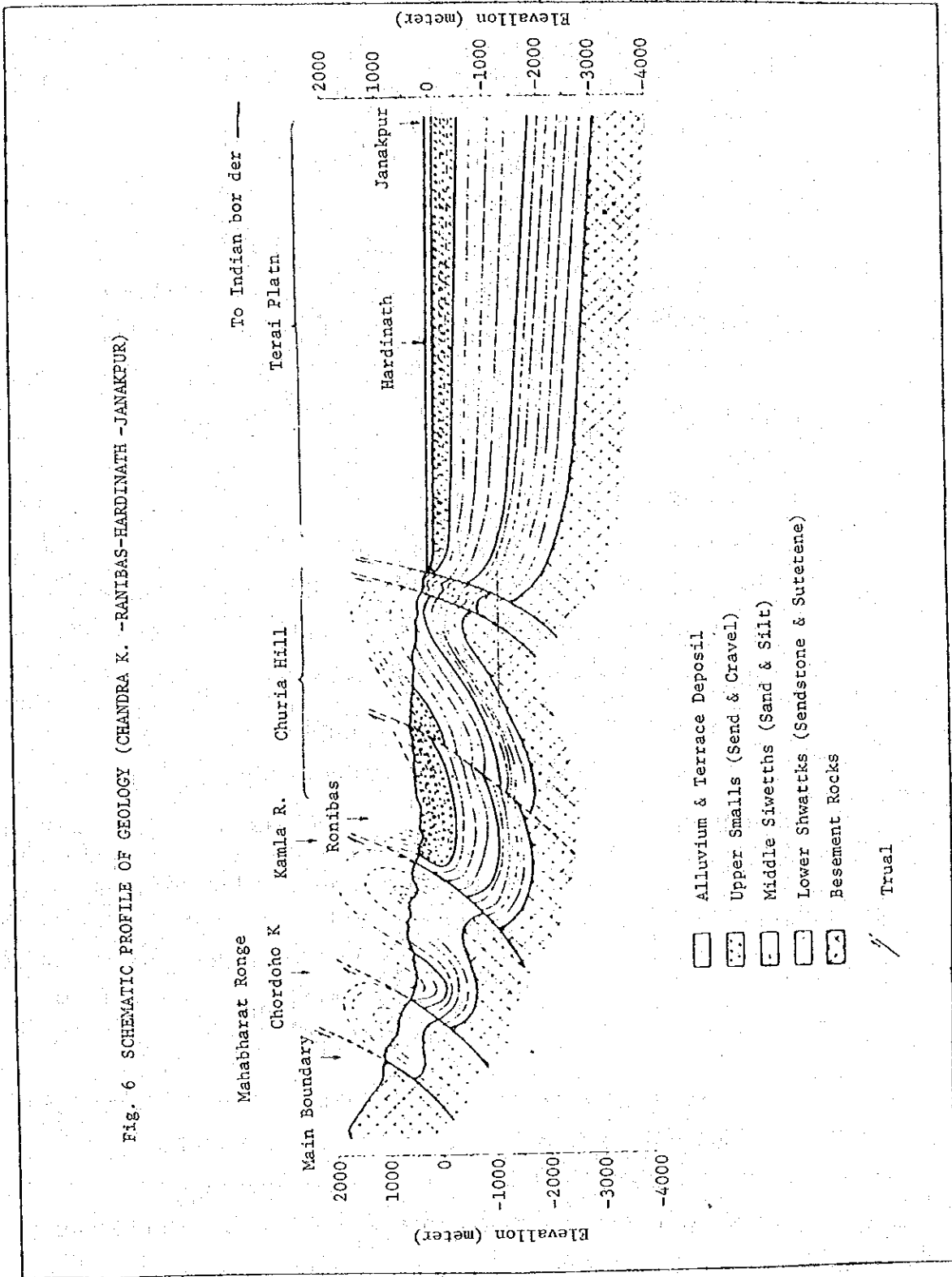


Fig. 6 SCHEMATIC PROFILE OF GEOLOGY (CHANDRA K. -RANIBAS-HARDINATH -JANAKPUR)

② Terai 平野の地形区分

Terai 平野の地形は次のように区分される (FAO 1971)、また図-7のように分布している。

a. Flood Plain : 主に Bagmati 川や Kamla 川にそって分布する。

b. Alluvial fan

Lower terrace : Bagmati 川、Kamla 川ぞいに広がる。

Middle Terrace : Sarlahi 郡の Lakhnadei 川と Dhanusa 郡の Amadi 川にはさまれた広い地域

c. Higher terrace : Churia 丘陵のふもととそって、小さな範囲にのこっている。

扇状地は北側は急で勾配 1/80 ~ 120、つづいて 1/220 となっている。それより南ではゆるくなり 1/600 となる。湧水帯は標高 400 ft (120m) 付近の、勾配が 1/120 から 1/220 に変る変換点付近にある。

③ Terai 平野の沖積層

Janakpur Zone の既存の深井戸資料 (FAO 1971) に加えて、その後 IAP 地域および JADP が Janakpur 周辺で掘削した井戸の資料が得られている (APENDEX)。

JADP Center から Janakpur, Jaleswar にかけての地域 (Semidetailed survey area) では沖積層は次の 4 層 (表-5) に区分されているが (FAO 1971) これら新しい資料による区分も、これを裏づけている。

Table 5. The geological succession in the semidetailed survey area

Formation	Unit	Lithology	Thickness (m)
	Soil layer	Silt loam, clay loam and loam	1-3
	1	Fine sand, gravel with clay bed	10-30
Alluvium	2	Fine sand, sandy clay, gravel	40-100
	3	Weakly cemented sand and clay	60-
Upper Siwaliks	4	Weakly cemented gravel	?

Sarlahi の中央南部、Salempur から Malangawa にかけて 11ヶ所の深井戸があるが、電気検層の資料がなく、第1層~第3層の区分はうまくできない。

なお、FAO の調査による Semi-detailed Survey area のフェンブダイアグラムおよび JADP Center から Janakpur を経て Ghorgas にかけての断面図は図-7 および図-8のとおりである。

Fig 7 GEOMORPHOLOGIC MAP OF JANAKPUR ZONE

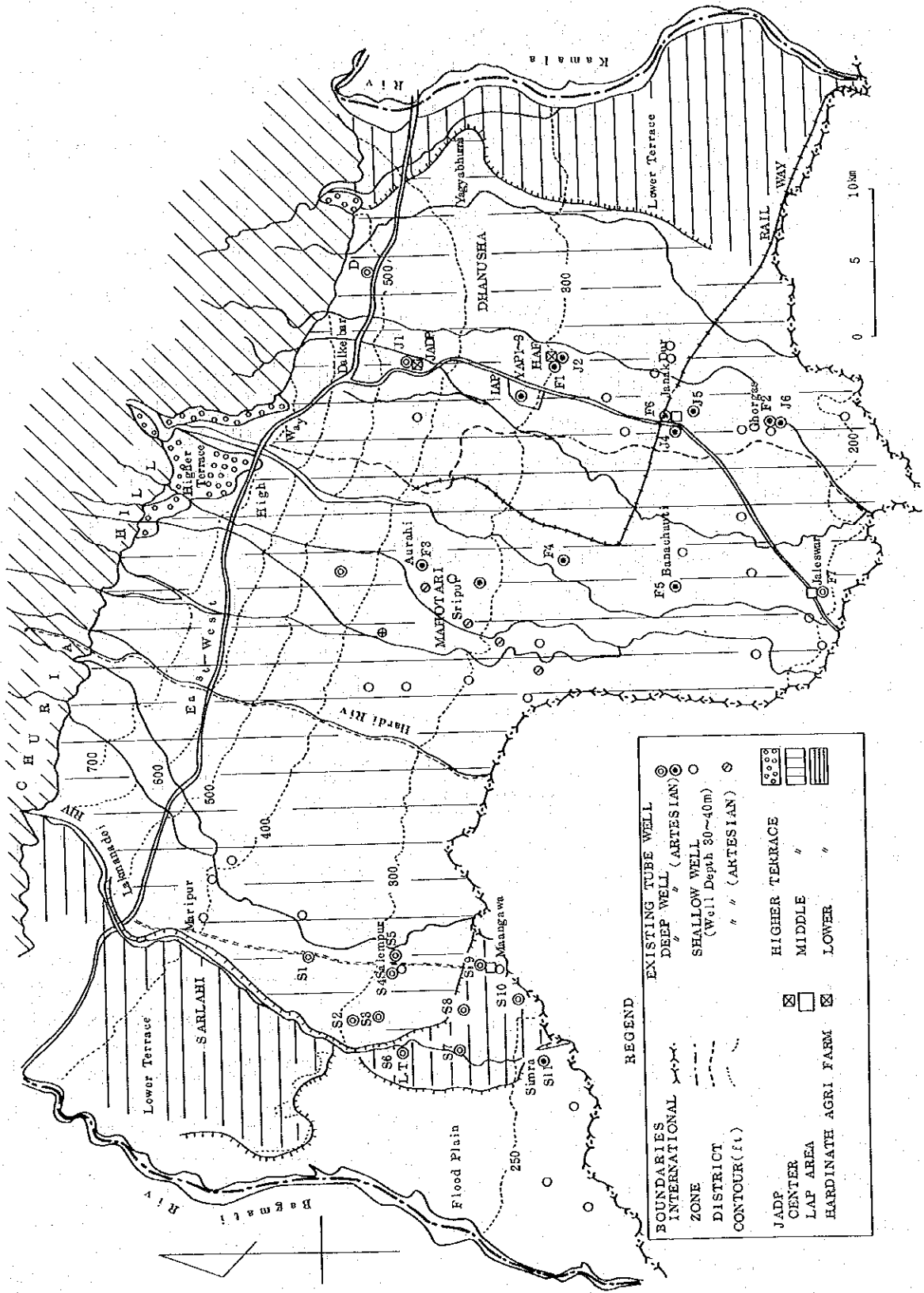


Fig 8 FENCE DIAGRAM BASED ON WELL
 LOG COPRELATION IN THE SEMI
 -DETAILED SURVEY AREA

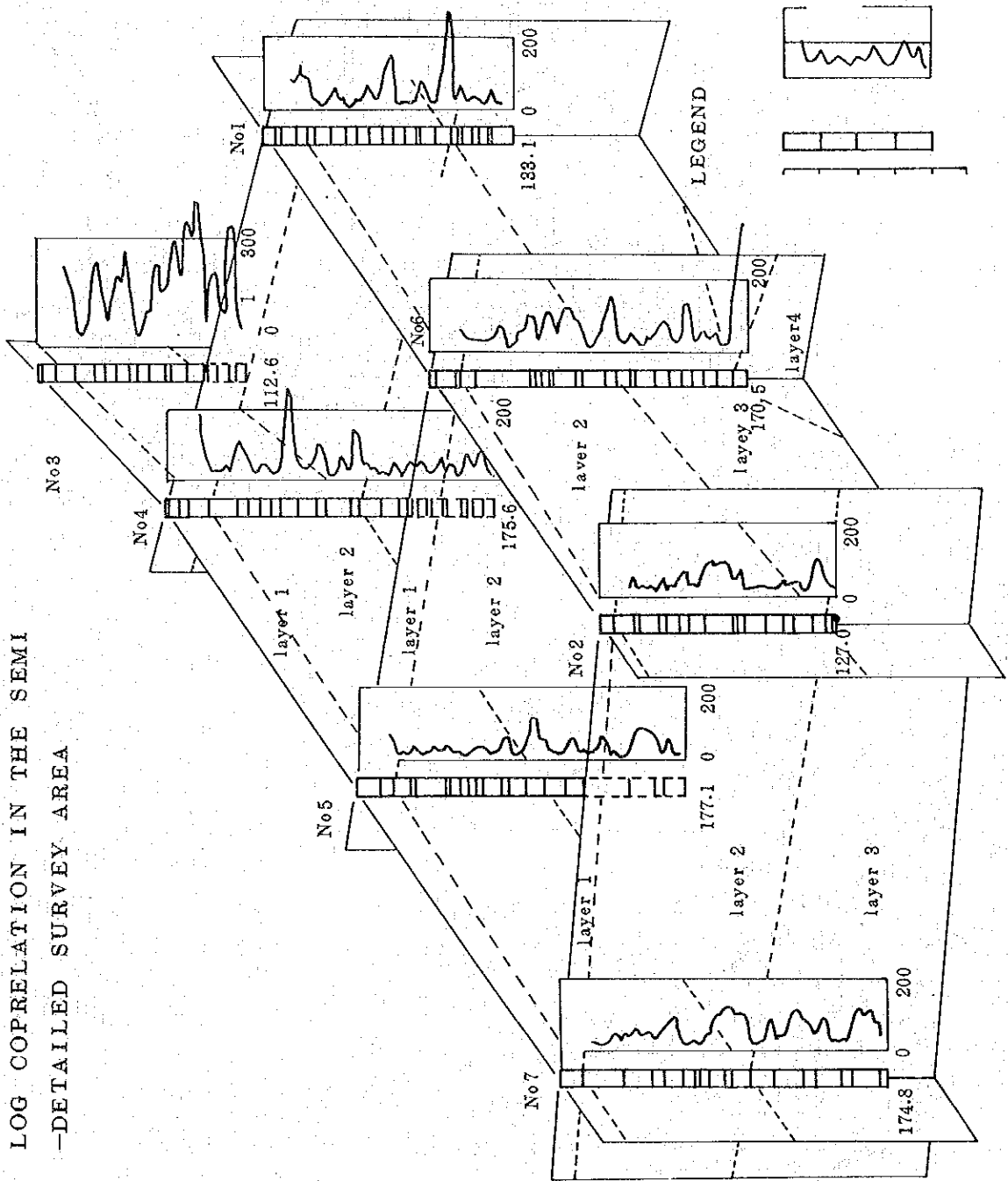
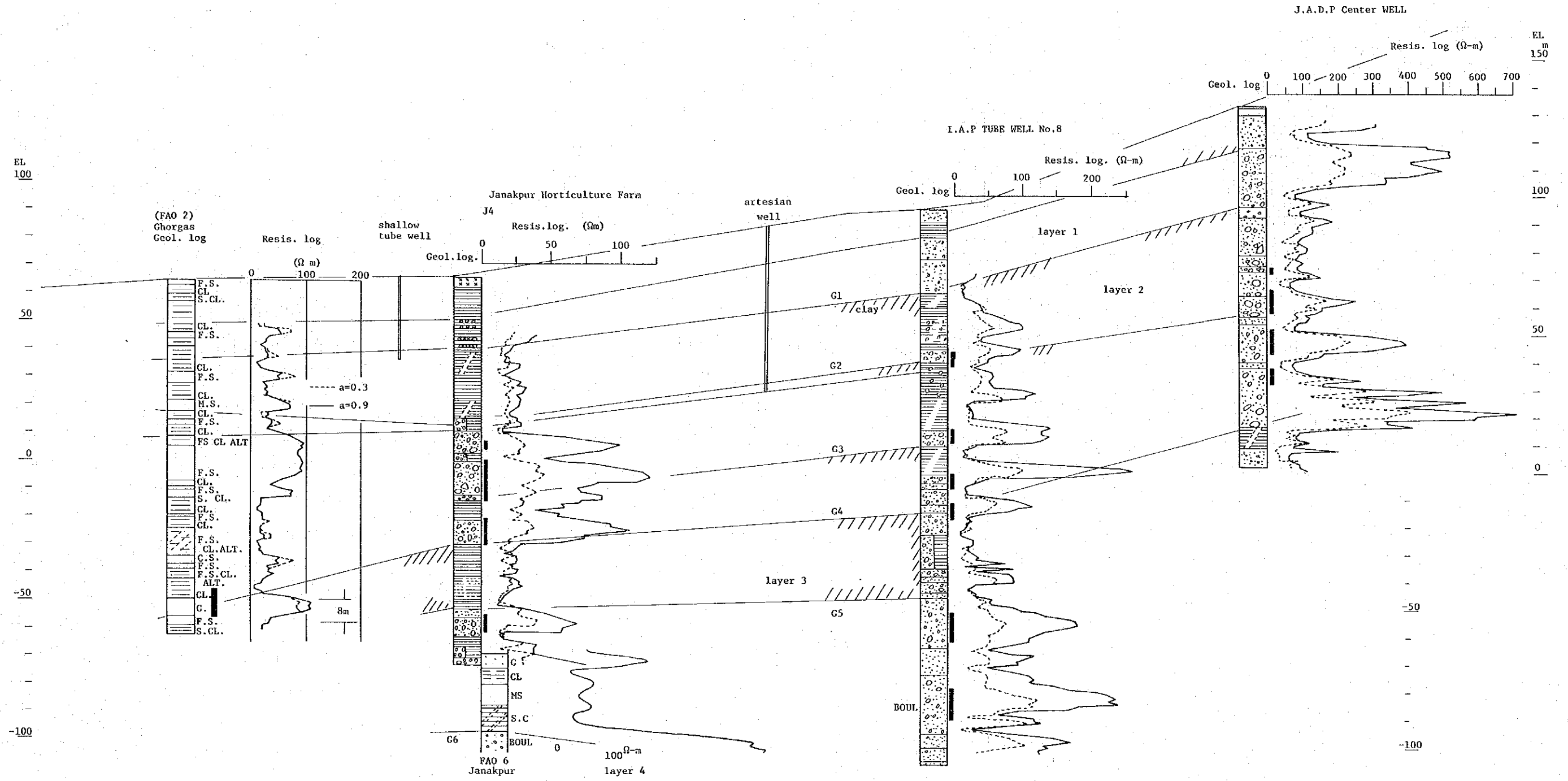


Fig 9 PROFILE OF GEOLOGY (GHORGAS - JANAKPUR - IAP - JADP CENTER)



N-4-2-2 Janakpur Zone の水理地質

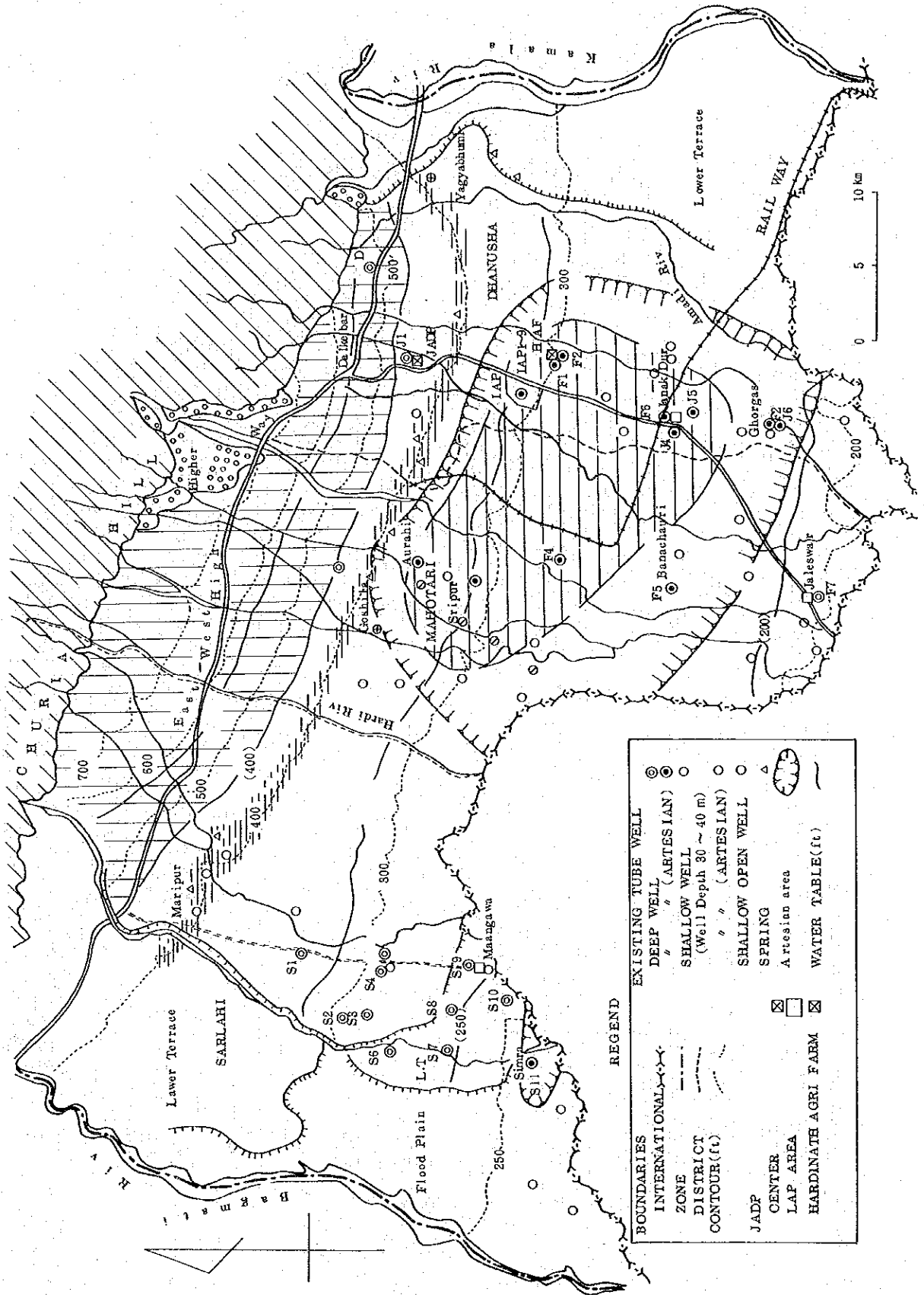
Janakpur Zone の帯水層とそこに貯溜されている地下水は次のように区分される。

Aquifer	Gravnd water System	Well type	Locality	
Layer 1	{ Unconfined Confired ? (G1)	Spring, Shallow well*	Janakpur-Benachauri { South part of sariahi	
		Shallow tube well		{ depth 30m { dischary 10ℓ/sec
Layer 2 (Layer 3)	{ Unconfined Confined (G2)	Deep tube well	EL 140m~150m	
		Small dia meter tube well (artesian)	Janakpur (Artesian area)	
Layer 4	Confined	Deep tube well	{ depth 60~70m { discharge 0.5ℓ/sec~1ℓ/sec	
			{ (artesian) { depth 100~150m { artesian distherge 20~25ℓ/sec (pump up)	Artesian rea (IAP) Sariahi destrict
			{ discharge 35ℓ/sec { draw down 3~6m	
Layer 4	Confined	Deep tube well	Janakpur	
			{ (artesian) { depth 170m { discharge 15ℓ/sec	

* Shallow well are covered by piled brick wall

また Janakpur Zone の水理地質図について、図-10 にまとめた。

Fig 10 HYDROGEOLOGICAL MAP OF JANAKPUR ZONE



REGEN

BOUNDARIES	EXISTING TUBE WELL
INTERNATIONAL	DEEP WELL (ARTESIAN)
ZONE	SHALLOW WELL (Well Depth 30 ~ 40 m)
DISTRICT	SHALLOW OPEN WELL
CONTOUR (ft)	SPRING
JADP	Artesian area
CENTER	HARDINATH AGRI FARM
LAP AREA	WATER TABLE (ft)

① 各取水方法の特徴

ア. 湧水利用

標高 120 m 付近から湧出する湧水は、現在ほとんど自然のまま利用されている。一部は簡単な取水施設を設置して、小規模かんがいを行っているものがある。今後より効率的な取水を考える必要がある。

イ. イナール、ダッグウェル

レンガで井壁を保護した口径 2 m の井戸、現在生活用に使用されているが、湧水帯に近い場所では、ADB N のローンによりイナールが数多く掘られポンプアップされているという。

ウ. Shallow tube well

沖積層の第一層を帯水層としている。現在 Janakpur 市周辺で数多く掘られている。また Sarlahi 郡の南部でも掘られている。

この方式は井戸の掘削が容易であること。ポンプも簡便であること。現在のところ受益農民 1 人に対し、1 本の井戸を設置しているように、受益者の調整がいらぬか、比較的容易であるという利点をもっている。

反面、受益者 1 人当りの補修費が高くなること。また、水路費、井戸設置費、ポンプ維持管理、燃料費については深井戸方式との経済比較で優劣が決まる。

この方式による取水が有利かどうかは第一層の帯水層が優勢であるかどうかということと、地下水頭が高いかどうかにかかっている。

エ. 小口径深井戸（自噴井）

Janakpur 市周辺に数多く掘られている。深さは 60 ~ 70 m、口径 50 mm、で沖積第 2 層の G 2 層を対象としている。自噴量は 0.5 l/sec ~ 1 l/sec であり、受益は 1 ~ 3 ha である。この方式はランニングコストがかからない利点をもつが、自噴量が少ないこと、および自噴量の減少という問題をもっている。

オ. 大口径深井戸（自噴井）

IAP の項でのべたように、自噴水の管理を徹底することが必要である。その上にならば広域的な地下水収支を行ない、長期的に利用できる自噴量を検討する必要があるがランニングコストがかからないという利点を利用すべきである。

カ. 大口径深井戸（揚水）

Sarlahi 一帯で利用されている。1 井当りの受益者は 40 ~ 50 名で、面積は 35 ha 程度である。農民は 1 時間 16 Rs で水を買っている。ボアホールポンプ（たて型多段式）が設置され、20 Ps ディーゼルエンジンがついている。

揚水量は以前 (FAO 1971年)は 50 ℓ/sec 程度であったが現在は 35 ℓ/sec 程度揚水している。

現在水路ロスが多いなど効率的な利用がされていないが、農民自体の水に対する要望が大きくなり、水管理を行なうことができるようになれば、この方式はもっと拡げることができよう。ただ自噴井と同一帯水層でありその点、広域的な地下水利用の検討が必要である。

N-4-2-3 Shallow tube well programme の問題点

① 水理地質上の問題点

1) 地下水利用における Shallow tube well の位置づけ

地下水利用には前述の種々の方式があり、自然条件、社会的条件から見て、その地域でどれが最適な方式であるかを検討する必要がある。又この地域のかんがい計画のとおりであり、こうした計画との調整も必要である。

2) 地下水調査の必要性

Shallow tube well は Janakpur 周辺や Sarlahi 郡の一部では掘られているが、その帯水層である第一層は既存井戸資料で見ると、地域的に多様な厚さ、岩相を示している。今後 Shallow tube well をより広い範囲に導入し、計画をむだなく推進するためには予備段階の調査としての、試掘井の掘削、電気検層、揚水試験、地下水位の観測等を行なう必要がある。

3) 将来の水管理の一環としての地下水位の観測、資料の整理

井戸の集中の結果ひきおこされる、地下水障害を考え、地下水位の観測、井戸掘削時の地質、検層、揚水試験データの集積、整理が必要である。

② 井戸掘削について

ア. 掘削機の搬入はトラック塔載の掘削機を考えているが、現地の道路がせまく、悪いところが多いので、どうして搬入するかについて検討する。機械で掘削できるところと、手掘り (local method) で行なうところの区分について検討する。

イ. 掘削機を借り受けて掘削する業者およびオペレーターについて検討。

ウ. 機械のストックヤード、修理工場の設置計画、人員の配置計画の検討。

エ. 1000 本の掘削工程について、井戸 1 本当りの掘進率、仮設、諸試験を含めて検討する。

③ ポンプ、エンジンについて

ア. 補修体系の確立、機械の管理体制の確立とくに農民の間における組織化をいかにするかの検討

イ. 燃料の供給計画について、調整（石油資源問題との関係）および検討が必要

④ 受益農民の組織化、井戸位置の決定

ア. ADBNでは主に1戸の農家を対象に井戸を設置してきたが、この計画では3～5戸の農家を対象とするので、その組織化がむずかしい。

イ. 複数の受益者間において井戸位置を決定することの調整も大変である。以上の調整、組織化の指導をどのような方法で円滑に行なうのかの検討が必要である。

⑤ 水管理について

ア. 水路が不備であるため、かんがい効率が悪いことが、いずれの地区でも指適されている。このため水路の整備が必要であるが、複数の受益者間でその調整をしなければならない。

イ. ポンプの運転、水の配分など、水管理を行わなければならない、その指導をいかに行なうかの検討が必要である。

⑥ 営農について

ア. 受られた水を最も効果的、経済的に利用できるように、導水作物、営農についての検討が必要である。

イ. さらに実地における試験、および普及活動についての検討が必要である。

⑦ 償還金の返済について

ア. 浅井戸かんがいの投資効率を検討するとともに、償還金の返済能力、および利子補助について検討する。

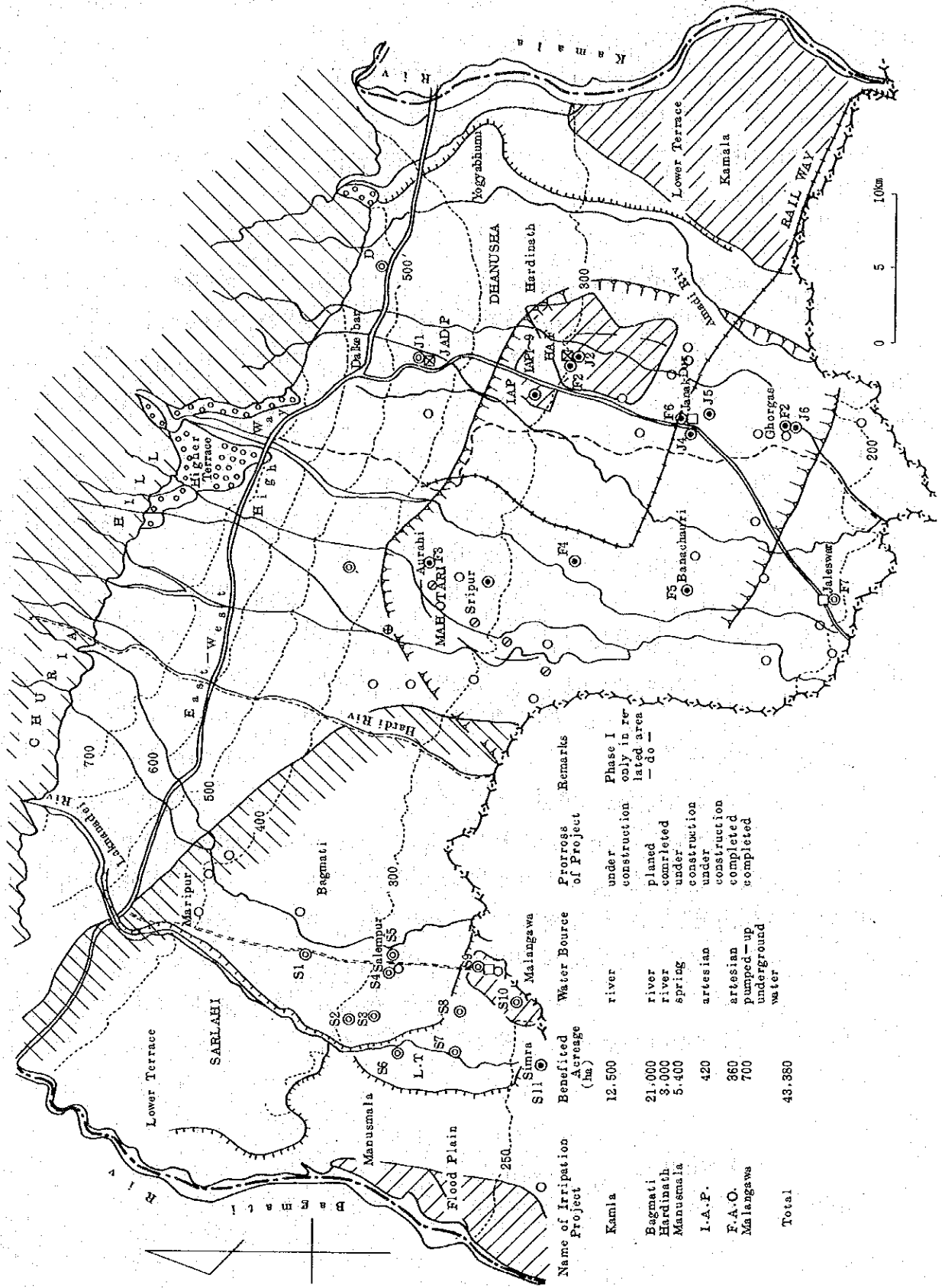
⑧ モデル地区による検討

ア. 以上の課題を検討するため、モデル地区を設置する。

イ. そこにおいて、水理物質の精査、井戸の掘削、水路の建設を行なうとともに、かんがい試験を行なう。

⑨ JADPが関与する範囲

Fig 11 IRRIGATION PROGRAMMES IN JANAKPUR ZONE



Name of Irrigation Project	Benefited Acreage (ha)	Water Source	Progress of Project	Remarks
Kamala	12,500	river	under construction	Phase I only in re-lated area - do -
Bagnati	21,000	river	planned	
Hardinath	3,000	river	completed	
Manusmaia	5,400	spring	under construction	
I.A.P.	420	artesian	under construction	
F.A.O.	360	artesian	completed	
Malangawa	700	pumped-up underground water	completed	
Total	43,380			

V 今後への対応

V-1 延長問題にとりくむにあたって

農業開発は多くの場合、プロジェクトの基盤整備、協力のよりハードな部分に資金と時間を要し、技術の移転という協力のソフトな所としてより主要な部分の期間が両国の努力にもかかわらず不足してくる。それは、開発途上国に対する協力は、プロジェクトの基盤整備が計画どおり進まず、年々の見直しにもかかわらず、その達成が協力期間の後半部へとズレ込んでしまうからである。

このジャナカプール農業開発計画もその例外ではない。現段階におけるプロジェクトは、農業開発のための拠点を設置し、本格的に諸活動を開始した段階であり、その協力効果は地域レベルにおいては顕示されるには至っていないと思われる。また、プロジェクトの諸活動も日本人専門家の協力を前提に成り立っており、日本側の協力をやめれば活動も弱まるものと思われる。従って、可能ならば協力期間を延長し対象地域農民レベルへの普及効果を図ってゆくことが望ましいと思われる。以上の観点から当プロジェクトの延長問題について以下に記すこととしたい。

V-2 ネパールにおける援助プロジェクトの動向

昭和53年5月のパリコンソシアムの主要テーマとして、Integrated Rural Development とがとりあげられ、(IBRD, Planning Committee) 議論の過程では各国マチマチの対応であったが、最近アメリカも同意の方向である。スイスは昔から実施している。

具体的実施形態としては、既存の Project に、additional な要素(学校、保健所、道路 etc)を組入れたものとなっている。

I.R.Dには本来、Master Plan が必要となるが被援助国としては、quick return を期待しており上述の形とならざるを得ない。

そういう流れの中で、JADP と link-road もネ側からみれば別個のものではなく、同時に実施して然るべきだという見方さえ成立している。

従って、link-road に対する要請は増々積極的になるものと予想される。

V-3 地域開発についてのネ側の基本的姿勢

1) 多民族構成のネパールは、とりわけ、インドの経済的影響力が強く、ネパールの平地部はインド系の人種が多く分布し、すでにネパール国内では、先進的地域となっている。

一方、Hilly Area の人種こそがネパールの安定的勢力と位置づけしており、しかも、

そのHilly Area の開発は著しくおこなわれている状況である。

第5次よりは第6次計画とその開発の重点が平地から山地へと移行しつつある。

従って、JADPにおいてもネパール側は、Hilly Areaの開発に積極的とならざるを得ず、延長Phaseにおいてもネ側は強い姿勢で対処することが予想される。

- 2) また、ネ側の開発方式として「下部組織からのbottom-up方式」が力説されており、パンチャット(村)レベルの開発の積上げがネ国開発の基本的なアプローチの方式として制度化されている。

V-4 山地開発道路(リンクロード)について

- 1) ローンによる実施は不可能

ADB feasibility study の結果、Un feasibleであった。

- 2) 無償協力

① Project 無償協力は制度上困難(loanとの競合)

② 機材の無償供与による実施について

- ネパールには農道という概念はなく、道路の建設は制度上全て道路局が担当している。(JADP が実施するには道路局との調整が必要。)
- 道路局は技術的には自信をもっており、協力の受入は不可能。(技術協力という考え方はとれない。)

- 3) 今後の対処の考え方

① 総合農村開発という視点から、道路の必要性を整理する。

② ローコスト工法による道路建設を検討する。

例えば、河川部は河川敷内の砂利道とし、渡河部はコーストウェイで接続し、山岳部は若干の手入れを加える程度。

必要機材：ブルドーザー、ローダー、矢板、etc

労務賃金：KR積立金、WFPによるProject 協力要請

③ いずれにしても、本件は食糧農業省が道路局と調整することが前提。

④ ローコスト工法による道路計画を短期専門家によって策定することも一考に値する。

V-5 本協力プロジェクトの延長問題について

- 1) ネ側はevaluationとprolongationとは担当が異なる。(ネパリー局長、カドカ計画局長) また、延長問題の決定は、次官が大臣である。

従って、エバ調査中においては具体的検討はし得ず。

(ネパリー局長に置き手紙をし、JICA 事務所長の事後策を要請)

- 2) 又、延長要請はどうするのか等ネ側は手続きがわからないので具体案をもって示すべし。
- 3) R/Dによる延長は、残留専門家の A-1 formのとり付けが必要であり、時間がかかる
とのこと。
- 4) 又、10月には体制選択の国民投票があり、国王派、反国王派の摩擦も想定されるので、
早急な対応が必要である。

Otherwise、一時中断をも覚悟して全員引き上げることも検討に値する。

さらに、ジャナカプールからの引き上げには、少なくとも2ヶ月以上の準備期間を要するものと考えられている。

※ 従って、延長問題への対応方針及び専門家の人事についてすみやかな結論を出すことが
必要である。

V-6 JADP延長フェイズにおけるプロジェクト活動の分析

延長フェイズにおける協力活動	JADP地域における農業開発活動（協力活動の背景）	必要な技術者	必要な日本人専門家
① 末端水管理に係る現地適用技術の確立・普及及び水管理組織の育成に対する指導	(水の手当て) ○ 井戸の掘削計画及び実施 ○ 浅井戸又は深井戸かんがい普及計画(※第2KR) ○ その他の地表水かんがい計画 ○ 水管理組織の育成 (施設機械の維持管理、経費負担 etc)	○ 地質・地下水 ○ 井戸掘削 ○ 機械保守 ○ 水路計画・工事 ○ 水管理組織 ○ かんがい農業	○ 水管理 (長) ○ 農業機械 (長) or (短)
② 農業普及教材の組立てに対する技術指導	(普及教材の組立て) ○ 新品種の導入、種子増殖配布 ○ 改良農業技術の開発及び実用試験 ○ 米、麦、メイズ、野菜、果樹等の新品種及び改良農業技術の開発等	○ 農学	○ 農学 (長) ※ JOCVの参加の検討 (Hilly areaについて)
③ 普及活動の強化のための指導	(普及活動) ○ 普及員の養成訓練 ○ 普及組織の育成強化 ※ Self-reliance or Projectの早期hand over ○ 普及活動のチェクシステム作成 ○ teaching staffの教育訓練 TA普及員の教育訓練 ○ 普及組織の育成強化 いう視点から相手自ら行動するシステムを育てることをねらう。	○ 普及計画 ○ 普及組織	○ 普及計画 (長) ※ 延長フェイズの供与機材は普及を中心に参照：要望リスト

VI 結 論

農業開発の場合、現地に即しながら、その具備する環境に適合した改良技術を組立ててゆく手法が採られる。即ち伝統農法の検討に始って、その改善への途を歩みつつ、農民に受入れられる改良技術を習熟させてゆく。かくてこの改良技術が普及の線に添って、広く地域に浸透することが強く期待される。この様に普及内容の造成、その普及計画造り、実施の指導へと進み、そこに分析、反省、評価を加え乍らまた新しい内容の発掘、造成へと移って行く、いわば終着を知らない循環の性格が普及の活動に見られる。

普及の活動が地域の生産性増強に結びつき、それがプロジェクトの企図する農民所得の増加、生活水準の向上に結実するものと期待される。

農業の生態系はその開発に寄与する極めて多数の生産要因、手段を包含している。その中には基盤的な建造物、施設などを含む水利関係、交通、運輸関係、試験関係などから、耕種、病虫害肥料などの諸手段さらには経済的、社会的のもの迄にも係りをもってくる。

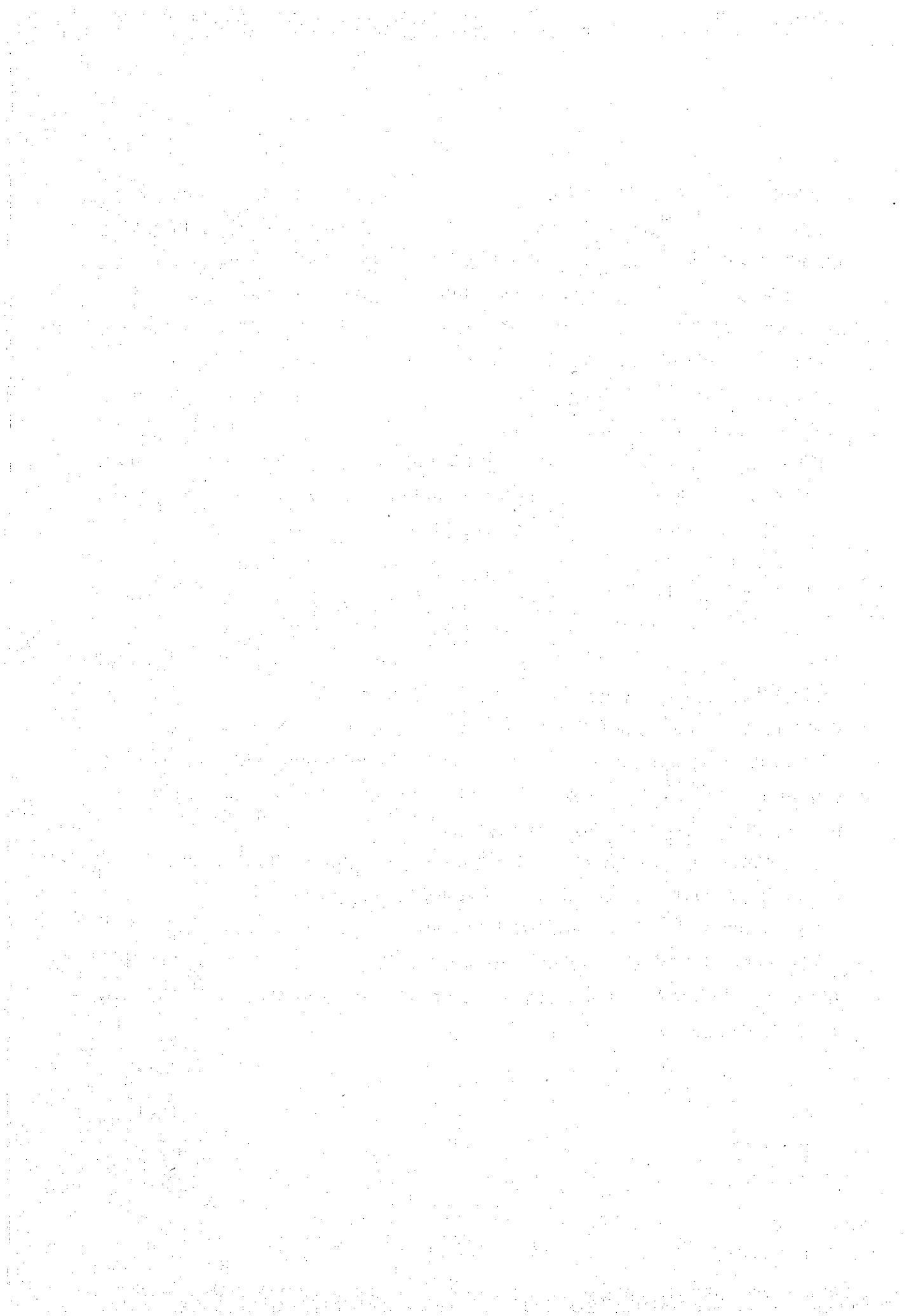
これらは互に良い釣り合いを保ち乍ら上記の改良技術の組立に向けられるわけである。ここに採り上げる要因、手段の中で、基盤的なものを優先させるか、他の耕種的なものを優先させるかは、相対的なものであるが、プロジェクトの性格、その運営の理念によって差異が存在する。

ジャナカプール・プロジェクトは稍々前者に傾いた性格のものと見られる。即ち基盤的なものはその設定に比較的多くの時間と、資金などを要するものである。プロジェクト・センター、集約灌漑農業地区（IAP）などにおいて、実現におくれが見られたのはこの一例である。

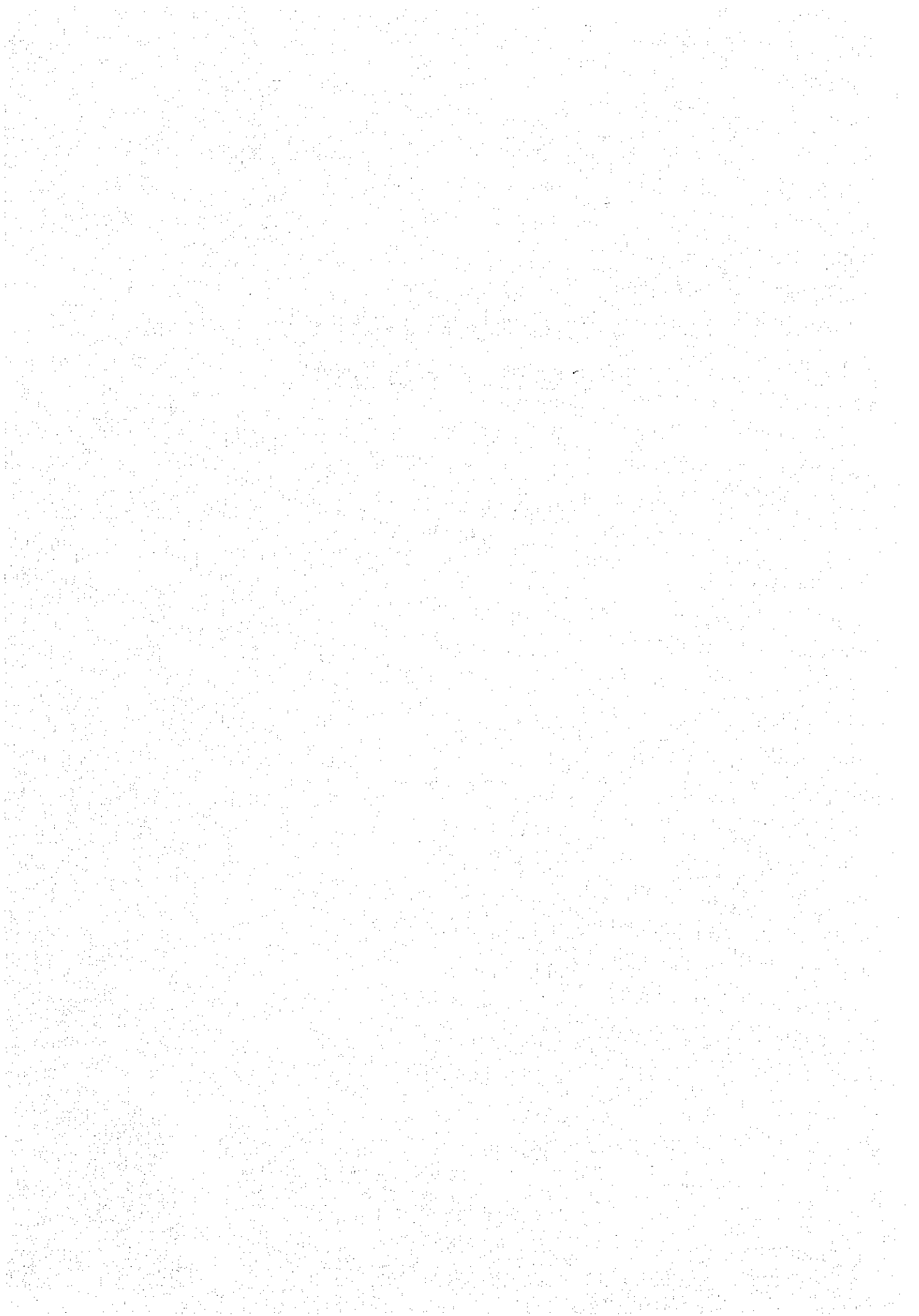
基盤的なものが備われば、その事後の普及に連なる活動は比較的、その速度を増し、平面的な進展の広がりも大きいのが一般である。一方、当初、耕種的なものから重点的に補った場合には、普及活動の進展に比較的早く限界が現われることが多い。

この意味において、ジャナカプール・プロジェクトは既に基盤的なものが殆んど整備された現在において、これからの普及活動に輝かしい前進が期待されるといえよう。

今後、本プロジェクトはその主要活動の焦点を改良技術の造成とその地域的普及において、それを担うべき技術及び普及要員の訓練、養成を重視して行くべきであろう。これはタライ平地、山間部、山地を通じて考えられることであり、そのために国の普及行政組織（ADOなど）の強化、活用が肝要となってゆく。



第2次エバリュエーション
調査報告(R/D協議)





なごやかな雰囲気の中でR/Dに署名する
金津団長及びネパリ総局長

(高間団員撮影)