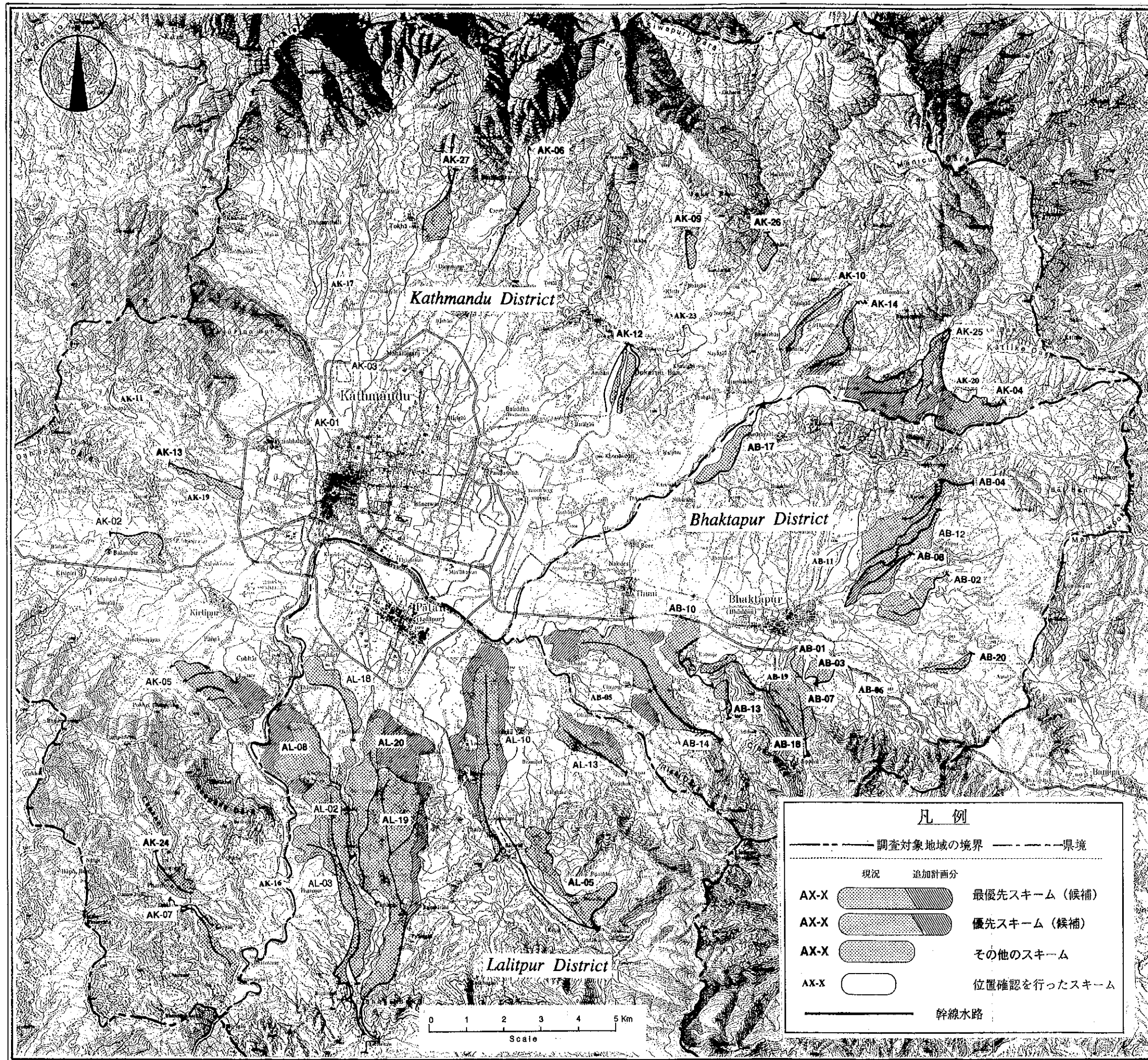


Part - A : マスタープランスタディ



No.	Sub No.	スキーム名	農 (Gross) / (ha.)		
			(当初)	現況	計画
			(ha.)	(ha.)	(ha.)
[カトマンズ圏]					
AK-01	K-09	Balaju	60	25	*都市化
AK-02	K-20	Balambu	20	50	*ISP
AK-03	---	Balkhu	25	25	*都市化
AK-04	K-07	Blewambhara	200	80	125
AK-05	K-3	Boshan	260	150	210
AK-06	K-8	Budhanikantha	200	200	---
AK-07	K-1	Dakshinkali	100	100	100
AK-08	---	Dalu Kulo	10	10	都市化で廃棄不可
AK-09	K-17	Dhulopuro	25	25	*ISP
AK-10	K-13	Gogai Indrayani Kulo	182	130	---
AK-11	---	Ghatte Khola	15	15	ISP認可済
AK-12	K-6	Gokarna	375	75	---
AK-13	K-5	Ichadol	70	35	---
AK-14	K-11	Indrayani	145	100	140
AK-15	---	Itakot	3	3	DOI認知不可
AK-16	K-4	Kudali Kulo	10	10	受益面積小
AK-17	K-22	Lamabegar	40	40	ISP実施済
AK-18	---	Lupang	5	5	DOI認知不可
AK-19	K-19	Manamatti	6	6	受益面積小
AK-20	K-15	Narayan Khola	30	30	ISP実施済
AK-21	K-12	Panchmane	60	60	ISP認可済
AK-22	---	Pashupati	75	75	都市化で廃棄不可
AK-23	K-16	Patichaur	40	40	ISP認可済
AK-24	K-2	Pharapung Dhunge Dhara	339	74	---
AK-25	K-14	Shali Nadi	600	150	300
AK-26	K-18	Sunderjal	20	35	---
AK-27	K-10	Tokha	200	100	90
AK-28	---	Takucha Rajilulo	30	30	都市化で廃棄不可
小計			3,125	1,354	965

[バクタプル圏]					
No.	Sub No.	スキーム名	農 (Gross) / (ha.)	現況	計画
			(ha.)	(ha.)	(ha.)
AB-01	B-05	Belakhu	60	60	---
AB-02	B-07	Bidol	65	100	60
AB-03	B-04	Chakhu Khola	100	60	---
AB-04	B-10	Dhunge Dhara	520	210	210
AB-05	---	Dhungre Kulo	28	28	ISP認可済
AB-06	---	Doke and Triveni	180	180	ISP認可済
AB-07	---	Ghatte Kulo	350	180	---
AB-08	B-08	Hanumante	100	150	---
AB-09	---	Kathuraji Kulo	400	400	DOI認知不可
AB-10	B-02	Katunje	95	100	90
AB-11	---	Khasyan Khusung	20	20	ISP認可済
AB-12	B-09	Kutuchal	40	100	147
AB-13	---	Lapsetar	60	60	---
AB-14	B-01	Mahadev Khola	375	375	450
AB-15	---	Nala Kulo	120	120	計画対象地域外
AB-16	---	Narayaniali	36	36	DOI認知不可
AB-17	B-11	Nit Barahi	60	60	---
AB-18	B-03	Sipadol Katunje	100	100	---
AB-19	---	Surya Biyanak	50	50	水不足
AB-20	B-06	Sweety (shishaugari)	23	23	---
AB-21	---	Thimi Manohara Kulo	40	40	DOI認知不可
AB-22	---	Walarkhe Kulo	40	40	DOI認知不可
AB-23	---	Yogdhara Kulo	400	400	DOI認知不可
小計			3,256	1,588	957

[ラリトプル圏]					
No.	Sub No.	スキーム名	農 (Gross) / (ha.)	現況	計画
			(ha.)	(ha.)	(ha.)
AL-01	---	Aphar Kulo	250	250	計画対象地域外
AL-02	L-06	Bhorle	50	150	*ISP
AL-03	L-09	Champl	100	100	*ISP
AL-04	---	Gimdi	20	20	計画対象地域外
AL-05	L-03	Godawari	104	175	---
AL-06	---	Ikdhal Kulo	120	120	計画対象地域外
AL-07	---	Kamabhu Kulo	50	50	計画対象地域外
AL-08	L-07	Khokana	300	150	250
AL-09	---	Khurmi Khola	15	15	計画対象地域外
AL-10	L-04	Kotkhu	100	240	445
AL-11	---	Kumbheswar	50	50	計画対象地域外
AL-12	---	Lele Kulo	25	25	計画対象地域外
AL-13	L-05	Lubhu	600	115	165
AL-14	---	Lukani Besi	10	10	計画対象地域外
AL-15	---	Manikhet	40	40	計画対象地域外
AL-16	---	Meltar	10	10	計画対象地域外
AL-17	---	Pyutar	20	20	計画対象地域外
AL-18	L-08	Saibu	50	90	*ISP
AL-19	L-01	Thika Bhairaw (1)	400	500	600
AL-20	L-02	Thika Bhairaw (2)	300	200	400
小計			2,614	1,720	1,860
合計			8,995	4,662	3,782

調査対象地区位置図

第1章 序論

1.1 はじめに

この最終報告書はネパール王国水資源省灌漑局 (DoI) と国際協力事業団 (JICA) との間で1992年12月16日に締結された「ネパール王国カトマンズ盆地灌漑改善計画実施調査」に係る「業務実施協定書」に基づき作成されたものである。

本最終報告書は次の英文の6分冊及び本文の和文1分冊で構成されている。

要約

本文-A マスタープラン

本文-B フィージビリティスタディー

付属書 ANNEX-1. 農業及び農業経済の現況

ANNEX-2. 土壌及び土地利用

ANNEX-3. インベントリー調査の結果

ANNEX-4. 水文資料及び解析の結果

ANNEX-5. 改修計画及び概略設計

ANNEX-6. 農業開発及び農家経済

ANNEX-7. 事業評価

図面集、及び

維持管理マニュアル

本報告書と和文は Part-A 及び Part-B の二部よりなり、Part-A では、主にフェーズ I 調査期間中に実施したマスタープラン策定の為の調査結果を取りまとめ、Part-B では、主にフェーズ II 調査期間中に実施した13の優先スキームに対するフィージビリティスタディーの結果を取りまとめた。

1.2 計画の背景

ネパール王国政府は、第7次国家開発5カ年計画終了までに451,000haにおよぶ灌漑開発を行ってきた。また、農民による灌漑開発も古くから行われており、その灌漑受益地は482,000haにもおよぶ。これらの中には1,000ha以上の耕地を含む大規模なものもあり、施設の維持・管理は農民自身により行われてきた。

最近、同王国政府は、近年の財政難等のため、今まで重要視されてきたテライ平野を中心とする大規模な新規灌漑開発計画から、農民参加のもとに既存灌漑施設の高度・有効利用を目的とする修復計画の実施に方針の転換を図っている。

首都圏への食糧供給基地であるカトマンズ盆地には、政府管理の灌漑受益地が約9,000haある。しかし、これらの灌漑施設の多くは施設の老朽化等により、機能が著しく低下しており、受益農民は生産性の低い農業を強いられている。

本計画は政府が管理する灌漑受益地の生産性向上により、食糧増産を図るとともに、政府の財政負担の緩和に資するため、施設の維持管理を受益者へ移管する農民参加型農業の確立を図ろうとするものである。

このような状況に鑑み、ネパール王国政府は、平成3（1991）年9月、我が国政府に対し上記計画の策定に係る協力を要請してきた。

これを受けて我が国政府は、平成4（1992）年12月事前調査を行い、同年12月16日、本計画に係る「業務実施協定書」（S/W、添付資料-1参照）が締結され、本業務が実施されることとなった。

1.3 調査目的及び調査対象地区

本調査の目的は下記のとおりである。

- i) カトマンズ盆地内に点在する政府管理既存灌漑スキームの改修に関するマスタープランを策定し、引き続き、マスタープランで選定されたモデル地区に対してフィージビリティ調査を実施する。
- ii) 調査工程の中でネパール側カウンターパートに対し本計画に係る分野についての技術移転を行う。

調査対象地区は、図1-1に示す通り、カトマンズ盆地内のカトマンズ、バクタプール及びラリトプールの3県に点在するネパール政府管理下にある灌漑スキームの受益地区約9,000haを含むものである。

1.4 調査の作業工程

調査は、図1-2示すように、1993年3月下旬から1994年11月までの20ヶ月をフェーズIとフェーズIIの二つのフェーズに分けて実施された。

フェーズI調査は、1993年3月下旬に開始され、1993年10月中間報告書の提出・説明及びDoI担当者との討議をもって完了する。フェーズI調査では、以下のようにネパールにおける2回の現地調査と国内作業が実施された。

i)	事前準備作業	1993年3月28日から1993年4月5日まで
ii)	乾期現地調査	1993年4月6日から1993年5月15日まで
iii)	雨期現地調査	1993年6月24日から1993年8月22日まで
iv)	日本における国内作業	1993年8月23日から1993年10月5日まで
v)	中間報告書の説明及びDoI担当者との討議	1993年10月14日から23日まで

地形図作成（別の調査団による）は、中間報告の討議の結果に基づいて実施され、国内作業後、等高線間隔1.0m, 1/5,000の地形図が完成された。

フェーズII調査は1994年の3月下旬に開始され、1994年の11月中に最終報告書の提出をもって完了する。フェーズII調査では、下記の現地調査と国内作業が実施された。

i)	フェーズIIの現地調査	1993年3月31日から1994年5月26日まで
ii)	日本における国内作業	1994年6月30日から1994年8月28日まで
iii)	最終報告書（案）の説明及び討議	1994年9月23日から1994年10月2日まで
iv)	最終報告書の提出	1994年11月

1.5 調査団の組織及び担当業務

調査は、日本政府/JICAによって組織された作業管理委員会の指導のもと、調査団とネパール側カウンターパートの協力によって実施される。カウンターパートは、担当局である DoI により任命される。

ネパール政府には事業の円滑な遂行のため下記の組織からなる地域評価・協力委員会（コーディネーティング・コミティー）が設置されている。

i)	農業振興局	(DoAD)
ii)	灌漑局	(DoI)
iii)	ネパール農業開発銀行	(ADB/N)
iv)	国家計画委員会	(NPC)

フェーズ I とフェーズ II の調査遂行組織、及び調査団の派遣スケジュールは、それぞれ図 1-3.1 と 1-3.2、及び図 1-4 に示す。

1.6 調査団の活動概要

1.6.1 フェーズ I 調査

フェーズ I 調査は、インセプションレポートに述べられている作業計画に従って進められた。作業計画は、DoI と JICA との間で締結された S/W に基づいて作成されたもので、国内事前準備を含め、乾期及び雨期の 2 段階の現地調査から成る。調査団第一陣は、1993年4月6日にカトマンズに向けて出発し、インセプションレポートの提出及び討議の後、カウンターパートの協力のもと下記の資料収集、現地探査、並びに検討をもって現地調査を開始した。（インセプションレポートに関する討議議事録は添付資料-2 参照）

- (1) 1993年4月6日から1993年5月15日までの乾期現地調査（40日間）
 - 自然条件、社会経済条件、農業、農業経済、農業基盤、農村基盤開発、農業支援制度及び環境条件に関する資料、情報の収集
 - 概存調査及び計画の検討
 - 流量測定、水質検査を含む水文、地勢及び土質、収集した土壌サンプルに対する物理的、化学的分析を含む土壌及び土地利用、概存地勢図、農業及び農業経済、市場、収穫後処理及び農業関連工業の現況、灌漑・排水現況、水管理、農業支援事業、農村基盤開発及び環境保全等についての現地調査
- (2) 1993年6月24日から1993年8月22日までの雨期現地調査（60日間）
 - 補足資料、情報の収集並びに収集した資料、情報の確認のための現地調査
 - カトマンズ盆地内の政府管理灌漑組織の現況のインベントリーリストの作成
 - 改修の対象となるスキームの予備選考
 - 調査地域内の灌漑、排水の運営、管理についての詳細調査並びに障害の究明
 - 基本改修計画の策定
 - プロGRESSレポート(1)の作成
- (3) 1993年8月24日から1993年10月6日までの国内作業（45日間）

- 調査結果の分析
- 灌漑施設改善基本計画の策定
- 改修の対象となるF/Sモデルスキームの選定
- 運営、維持・管理についての手法、組織等の問題点解析とその結果を踏まえた維持管理計画策定、維持管理マニュアル作成
- インテリムレポートの作成

1.6.2 フェーズ II 調査

フェーズ II 調査は、DoI と JICA との間で締結された S/W に基づき、インテリムレポート提出説明時の DoI と調査団との協議によって作成され、その後インテリムレポートにて修正された（付属資料-4 参照）作業計画に従って進められた。調査団は、1994年3月末の地形図の完成後、下記のように、カウンターパートの協力による補足資料収集、現地探査等の現地調査及び国内作業を行った。

- (1) 1994年3月31日から1994年5月26日までの乾期現地調査（57日間）
 - 補足資料収集
 - 選定された13優先スキームの現地調査
 - 灌漑排水計画、土地利用計画、農民組織設立・育成計画、施設移管計画を含む農業開発基本構想の策定
 - プログレス・レポート（II）の作成
- (2) 1994年6月30日から1994年8月28日までの国内作業（60日間）
 - 土地利用計画、作付計画、営農計画、灌漑排水計画、農村社会基盤整備計画、農民組織設立・育成、農業支援組織強化計画、市場流通、収穫後処理施設整備計画、を含む農業開発基本構想の策定
 - 主要施設の概略設計
 - 灌漑施設移管計画
 - 事業実施計画、実施スケジュールの概定
 - 事業費概算、事業評価
 - 基本改修計画の策定
 - ドラフトファイナルレポートの作成
- (3) 1994年9月23日から1994年10月2日までのドラフトファイナルレポート提出・現地説明（12日間）
- (4) ファイナルレポート作成提出

ドラフトファイナルレポート現地説明時の合意事項（添付資料-6 参照）及びネパール政府からの文書によるコメント（添付資料-7 参照）及びこれに対する回答（添付資料-8 参照）の主旨に基づき加筆修正してファイナルレポートを作成し提出した。

1.6.3 技術移転

現地調査期間中、カウンターパートに対する技術移転が各専門家から日常業務を通じて行われた。さらに、毎週末に行われる合同会議に出席したすべてのカウンターパートに対し、全員がこの調査での各自の役割が理解できるように、調査団の活動が説明され意見交換が行われた。フェーズ I 及びフェーズ II に於ける現地調査期間中に協議された内容は、それぞれのプログレスレポートに関する協議議事録と共に、それぞれ添付資料-3 及び5の会議議事録に示す。

第2章 ネパールの一般概況

2.1 国土及び人口

ネパールはインドと中国の間にはさまれた内陸国で、東経 80° 00' から 88° 15'、及び北緯 26° 15' から 30° 30' の間に位置し、147,200 km² の国土面積を持つ。地勢的に、テライ平野、丘陵、及び山岳地帯の 3 つに大きく分けられ、山岳及び丘陵地帯が約 113,200 km²、全国土面積の 77% を占め、残り 23%、約 34,000 km² がテライ平野となっている。

1991年の総人口は約 1,850万人で、そのうち90%は農村地帯に住み、6%に当たる110万人がカトマンズ盆地の3つの県に居住している。年間人口増加率は1981年から1991年の間で2.1%となっており、1971年から1981年の間の2.7%に比べやや低くなったものの、2001年までには総人口2,280万人になると推計されている。1991年のネパール全国の人口密度126人/km²に対し、カトマンズ盆地の人口密度は表2-1に示すように、1,230人/km²となっている。

2.2 国家経済状況

ネパールの国内総生産 (GDP) は、1992/93年には1,450億ルピー (約30億米ドル相当) と見積られており、国民1人当たり156米ドルに相当する。実質経済成長率は過去5年間で平均4.4%/年で、これは、表2-2に示したように1980年中期の6.3%/年に比べて減少してきている。また、人口増加による吸収分を減じた後の国民1人当たりGDPの年成長率は、約2.2%である。同期間における農業部門の成長率は非農業部門の6.1%に対し低調で3%にとどまった。さらに、農業部門の貢献度は1987/88年度の56%から1991/92年度には49%と低下してきている。工業部門は国内総生産量の9%と極めて低位ではあるが、加速度的成長を記録している。しかし、国民経済は、依然農業部門が主要部分を占めている。

農業部門の優位さは、職種別人口割合においてより顕著で、表2-3に示すように、1981年の91%からは減少してきてはいるものの、80%以上の生産人口はまだ農業部門に依存している。過去10年間の雇用配分において注目されるのは商業及びサービス業で、GDPに占める割合は10年間ほぼ同じであるのに対し、従事する労働者の割合が増大している。

ネパールの外国貿易は慢性的大赤字として特徴づけられる。1991/92年の輸出は、1990/91年のほとんど2倍に増加したとはいえ、外貨獲得は1991/92年の輸入に支出された外貨の僅か40%を補うに過ぎない。表2-4に示したように、1991/92年の総輸出及び輸入額はそれぞれ140億ルピー及び330億ルピーとなっている。貿易赤字は190億ルピーでこれはGDPの13%に相当する。1980年代を通じて貿易対象は取引物資及び取引国の両者とも著しく変化してきた。取引先国の変化としては、輸出・入の両者におけるインドの占める割合の減少が最も顕著であり、取引物資の変化としては、皮革、織物、糸、織地等に分類される製造品のごとき非農業生産物の輸出増加が挙げられる。1981/82年の輸出の2/3 (67%) 及び輸入の約半分 (46%) を占めていたインドとの貿易は、1991/92年には輸出の11%、輸入の36%に減少した。同じ期間に、農産物の輸出はその優位性を失い輸出割合は54%から16%に減じた。特に、ネパールの輸出収益の伝統的資源であった米及びとうもろこしに代表される食用作物の輸出は、1980年代半ばには殆ど零にまで減少した。それと対比的に、輸入品の構成比率についての著しい変化は見られず、農産物の輸入額は急速に増加してきたとはいえ、常に10%から15%の範囲内におさまってきている。

1956年以来、ネパール政府は7次にわたる継続的5ヶ年計画を通じて国家経済の発展に努力してきている。しかしながら、結果は満足すべきものとなっていない。1990年多数政党体制の導入後、政府はネパール経済構造の歪みを是正し経済を「開放的、自由、透明かつ競争市場原理に基づく経済」に再編するために経済改革政策を発足させた。この政策をもって1992年に始まる第8次計画が策定された。経済開発における平等性及び持続性の方向もまたこの計画の重要な事項である。計画は、次の3つの原則的目的を達成することを狙っている。

- i) 持続的経済成長
- ii) 貧困の緩和、及び
- iii) 地域格差の是正

計画で特に優先性を与えられているものは；

- i) 農業の集約化及び多様化
- ii) エネルギー開発
- iii) 農村基盤の開発
- iv) 雇用増大及び人的資源開発
- v) 人口成長率の抑制
- vi) 工業及び観光開発
- vii) 輸出促進及び多様化
- viii) 広域経済の安定
- ix) 行政改革
- x) モニタリングと評価

第8次計画の目標GNP年成長率は5.1%に設定され、これは農業部門の成長率3.7%、非農業部門6.1%によって達成されるともくろまれている。年2.1%の人口増加率の推定のもとで、国民総生産は、年率3.0%の増加が見込まれている。

2.3 農業

農業はネパール経済の中で中心的な役割を果たしている。1992/93年の国民総生産の49%を占め、1991年の人口統計によれば労働力の81%を雇用し、その比率は徐々に減じてきてはいるが1991/92年の輸出額の16%を産出している。

ネパールの農業は全国土面積の僅か18%を利用して実施されている。農業用地はテライの平坦地から山岳の限界の斜面に至る様々な地帯に広がっている。稲、とうもろこし、小麦及び黍が主要食用穀物で全部で全作付面積の80%に栽培されている。なたね、豆類、馬鈴薯及び砂糖黍が主要換金作物である。換金作物は全作付面積の約10%に栽培されている。

稲、とうもろこし及び小麦といった穀物は全作付面積の75%を占める主要作物である。1980年代半ばまでネパールは、食用穀物の輸出国であり、表2-5に示すように1970年代の中ばには15万トンを超え、また1985/86年でもまだ3万5千トンを出していた実績を持っている。最近では、それらの輸入が著しく増加し、1987/88年には8万9千トンに達した。1989/90年以来、ネパール全体としては、食用穀物生産ではほとんど自給に近い状態にあると推定されている。地域別にみると、テライ平野では生産余剰があり、カトマンズ盆地を含んだ丘陵地帯では不足、山岳地帯では自給自足状態という状況である。

政府は多大な努力を払い、その結果、作物生産は徐々に増加してきているが、一般的に他のアジア諸国に比較してまだ低い状態である。表2-6に示したように、過去5ヶ年間の主要作物の平均収量は稲、とうもろこし、小麦、なたね、馬鈴薯及びさとうきびそれぞれ2.3 t/ha, 1.5 t/ha, 1.4 t/ha, 0.6 t/ha, 8.1 t/ha及び32 t/haとなっている。

第8次計画(1992 - 1997)では、農業部門の振興が最高優先順位となっている。基本的目的は；

- i) 地勢的特徴に基づいた農業生産の増大を通じて国家経済に寄与する。
- ii) 増大する国内食糧需要に応ずるため農業の生産量及び生産性の向上を図る。
- iii) 農業関連工業の拡大のための原料の生産量及び生産性の増加を図る。
- iv) 大多数の小農及び限界零細農に対する有利な就業機会の増大を図る。

v) 農業開発と環境保全の均衡を維持する。

計画期間の増産目標は食用穀物 5.4%、換金作物 9.1% 園芸作物 5.4% 及び畜産物 3.8% となっている。そして、基本的には食糧生産における国家の自給達成を目標としているが、需給条件に加えて、地域的有利性、交通の便、市場への距離に応じて、畜産、果樹、野菜、及び換金作物等の商品作物の生産に重点が置かれることを強調している。

2.4 灌漑

ネパールは表流水のみならず地下水開発のための灌漑開発に対する豊富な水源を持っている。1960年半ば以来、政府関係機関は積極的に新しい灌漑計画の建設運営に従事し、また農民グループが農民運営灌漑スキーム (FMIS) の建設又は改修するのを援助してきた。ネパール農業開発銀行 (ADB/N) が浅井戸開発計画を通じて地下水開発の促進、融資を行っているとはいえ、灌漑局 (DoI) が新しい灌漑スキームの振興に重要な役割を果たしてきている。

ネパールの農業は、なお大きく天水条件下で実施されている。そのなかでも総耕地面積の 35% に当たる約 933,000 ha は、ある程度の灌漑施設を持っており、そのうち、政府の援助した FMIS の 186,000 ha を含む約 451,000 ha がネパール政府により、第 7 次国家開発計画の期末までに完成された。一方、農民自身による灌漑開発は長期に渡り実施され総計 482,000 ha に達している。即ち、灌漑面積の 52% は、表 2-7 及び下記に示すように農民自身によって開発されてきた。

灌漑面積	933,000 ha	(35%)	(100%)
政府援助総計	451,000 ha	(17%)	(48%)
DoI 管理面積	265,000 ha	(10%)	(28%)
DoI 援助 FMIS	186,000 ha	(7%)	(20%)
その他の FMIS	483,000 ha	(18%)	(52%)
天水栽培面積	1,708,000 ha	(65%)	
総耕地面積	2,641,000 ha	(100%)	

DoI は過去 20 年間にわたって、中・大規模灌漑スキームの開発に努力を払い、その努力はテライ平野における開発に集中された。従って、特に DoI 管理スキームは表 2-7 に示したように、この地域に集中している。FMIS は一般的に農民自身によってよく運営・管理されているが、配水組織が原始的で高級構造物の不足のため、殆どどの組織は高額な維持費と多量の水不足に悩まされている。

第 8 次計画で設定されている灌漑開発の基本的目的は；

- i) さまざまな気象的、土壌的条件に適切な灌漑技術の適応を通じて、また環境に対する悪影響を最低におさえて農業生産の増大を図ること。
- ii) 既存灌漑組織の運営の改善を通じて灌漑組織の確実性を強化すること。
- iii) 農民の参加する経済的、技術的かつ環境保全上承認されるプロジェクトの実施によって、灌漑施設を最大限の農地に提供すること。

上記目的を達成するため、1992年、灌漑政策が水資源省 (MoWR) から公布された。この「灌漑政策 92」で強調していることは；

- i) 灌漑開発・拡大事業に対する効果的投資を通じて灌漑事業の開発を図ること。灌漑事業は、技術的、財政的、制度的及び環境保全上承認されかつ農業生産の増加のための農民圃場での水要

を満たすことによって短期間により多くの便益が約束されるものであること。

- ii) 灌漑開発の実施における様々な段階の効果を妨げることなく、組織された利用者の参加を徐々に増やすことによって灌漑スキームの建設、維持、運営に政府の参加を減らすこと。
- iii) 灌漑組織の建設及び運営についてのネパール農民の伝統を、より安定かつ拡大させることによって民間の自主的権利として維持させること。

第8次計画(1992-1997)によれば、108,000 haの大規模灌漑事業及び53,000 haの中小規模事業がDoIによって開発され、約120,000 haの小規模事業がADB/Nからの融資で農民により開発され、非政府部門及び民間部門で約13,000 haの灌漑事業が実施され、合計294,000 haの新規の土地がこの計画期間内に灌漑されることになる。かくて、約120万 haが表2-7に示すように第8次計画の最終年までに灌漑を受けることになることと推定されている。

現在の灌漑政策のもとでは、現在政府管理で運営されている灌漑事業で利用者組合(WUA)に譲渡されるべきものの改修、改善事業は、その運営、維持管理はWUA自身で実施するという条件でWUAの同意と参加の基に実施されることとなる。WUAに委譲されるものとしてネパール政府が認定した事業に、WUAがその実施に参加したくないという場合は、ネパール政府はその事業の維持、管理業務を中止する。このプログラムでは、WUAに委譲される政府管理組織の改修、改善のためには、3.6章で述べるように、建設費の5%を利用者が負担し、95%は政府の負担となる。WUAは、改修、改善に必要な土地を無償で提供しなければならない。

2.5 政府財政及び外国援助

1991/92年の政府財政は264億ルピーの支出額で、通常支出99億ルピー(36%)、開発支出165億ルピー(64%)で、表2-8に示したように国内総生産の21%に相当し、また収入額は156億ルピーとなっている。1986/87年から1991/92年の過去5ヶ年間に支出及び収入は平均年増加率がそれぞれ18%及び16.5%で増加してきている。

通常支出における灌漑及び農業部門両者の財政支出は、毎年の総政府予算の0.2%以下と僅かである。開発支出では、灌漑部門の財政支出は22億ルピーで1991/92年の総政府予算の5.8%となっている。一方、農業部門の財政支出は、経済開発事業に対し13億ルピーで1991/92年の総政府予算の4.8%であった。しかしながら、政府予算における配分は、図2-1に示したように灌漑部門では、1988/89年の9%から、1991/92年の4.7%の間で平均約7%となっており、農業部門では、1981/82年の9.6%から1991/92年の4.8%の間で平均は約6%となっている。

一方、収入は、1991/92年の歳入の50%に当たる133億ルピーと9%に当たる外国援助23億ルピーから成っており約40%に及ぶ歳入不足がある。政府の財政統計では、毎年支出は収入を上まわり、表2-8に示したように、その財政不足は内外の融資によって補われている。

融資及び譲与双方の海外援助は政府予算に組み込まれ、表2-9に示したように各部門に配分されており、図2-2に図示す通り、約25%ないし33%が農業、灌漑及び林業部門に配分されている。これら海外援助の主要財源は、表2-10及び表2-11に示した通りであり、図2-3にそれらの割合を図示する。

第3章 計画地域の現状

3.1 カトマンズ盆地の一般的背景

3.1.1 行政、人口及び社会状況

調査対象地域を含むカトマンズ盆地は、丘陵地帯に属し、総面積 656 km²、行政的には中央開発地域 (CDR) に属し、バグマティ・ゾーンの、カトマンズ、ラリトプール及びバクタプールの3県から成り立っている。各県はいくつかの市町 (都市地域) を中心に村単位 (農村地域) に分れており、盆地全域では総数 130 の市町村が存在する。

1991年センサスによれば、盆地 (3県) の人口は、約1,105,000人、このうち、都市人口は 598,000 人、農村人口が 507,000人となっている。1981年センサスと比較すると、表 2-1 に示すように、人口の年平均人口増加率は盆地全体で 3.7%、都市部で 5.1%、農村部で 2.3%となっており、農村部の人口増加率は、ネパール全体の年平均人口増加率 2.1% と類似している。

1981/82年には盆地の 76% に相当する約49,800 ha が耕地面積であったが、都市化の進展により年々減少し、1991/92年には、約30,000 ha と盆地全面積の約46% となってきた。主として盆地住民の主食である稲 83,000トン、とうもろこし30,000トン、小麦 27,000トン、馬鈴薯 21,000トン等が生産されている。

調査地域は盆地内 130ヶ市町村の中 40ヶ村が含まれ、総耕地面積は約10,000 ha で盆地の 34% となっている。調査地域の総人口は盆地の 28% に相当する 305,000人、世帯数は 54,000戸で、表 3-1 に示したように平均家族数は 5.6人となっている。農家数は 36,000戸で盆地内総農家数の 37% に当たり、平均耕地面積は農家 1戸当たり 0.28 ha となっている。

3.1.2 地文及び地勢

カトマンズ盆地は約 656 km² を占めたほぼ円形の盆地である。盆地中央部は海拔 1,300~1,400 m の極めてゆるやかな平坦地となっており、この平坦地は海拔 2,000m以上の高い山脈で囲まれている。

バグマティ川は、盆地内唯一の水系で、盆地内に集まったすべての水を南部へ排水している。バグマティ川は、マハバラト山脈の山々を開析して盆地の南西部に流れている。盆地の地形は平坦地、高起伏地及び緩傾斜地の三つの型に分類される。

カトマンズ盆地は 2系統の地史的遷移から成り立っている。ひとつは第四紀層で盆地の低い部分の上に横たわっている。もうひとつは、古生代プレカンブリア紀からデヴン紀層で、カトマンズ盆地を取り囲んでいる。周囲の多くの山脈が盆地の底に向って延びており、そこには多くの埋まった山脈があることを暗示している。盆地の底の表土は平坦だが、埋没した基岩の表面は不安定で高起伏に富んでいると推測される。

カトマンズ盆地の平坦部の厚い地質の堆積物は、湖沼堆積物と洪水堆積物から成っている。湖沼堆積物は 3つの型、砂質堆積物、粘土堆積物及びこれらの堆積物の中間型に分類される。

小さな岩石の破片を含む粗から中の粒形砂で構成されている砂質堆積物は片麻岩性岩で成り立っている北部山岳地帯から供給されてきたものと考えられている。

粘土物質で構成された粘土質堆積物は南部山岳地帯に横たわる石灰岩の侵食で供給されてきたと考えられる。

上記 2種類の堆積物の中間型は砂質堆積物と粘土堆積物で構成された地域の間で、西から東へ盆地の中央部に分布している。この型の材質は砂質層と粘土層の中間層を含んだ堆積粘土及び粘土質堆積物からなっている。

砂質堆積物はカトマンズ盆地の底辺部北限地域に限られている。カトマンズ盆地底辺部の大部分は粘土

質堆積物で覆われている。地下水涵養の高い可能性は期待されない。しかも、カトマンズ盆地の地下水開発計画の最終報告書では盆地の地下水は過剰採集されてきていて、地下水涵養は自然状態では充分には得られないと報告している。従って、灌漑のような大きな需要に対してはカトマンズ盆地の地下水開発の可能性は極めて少ない。

3.1.3 人口予測及び都市開発

既に述べたごとく、カトマンズ盆地の人口は1981年から1991年の10年間に年平均成長率が盆地全体で3.7%、都市部で5.1%、農村部で2.3%の高率で増加してきている。1991年にアジア開発銀行(ADB)の技術援助で行われたカトマンズ盆地都市開発計画プログラム調査(KVUDPP)、及びJICAにより実施され、1993年3月に報告書が提出されたカトマンズ盆地都市道路開発調査で設定されている年人口増加率に基づいた2015年のカトマンズ盆地の主要地域別人口予測は下記の通りである。

地域	人口	年成長率
カトマンズ県	1,355,000	3.0%
都市部	946,000	3.5%*
農村部	409,000	2.0%*
ラリトプール県	436,000	2.9%
都市部	268,000	3.5%
農村部	168,000	2.0%*
バクタプール県	290,000	2.5%*
都市部	110,000	2.5%*
農村部	180,000	2.0%*
全カトマンズ盆地	2,081,000	2.8%
都市部	1,324,000	3.4%
農村部	757,000	2.0%

出所： カトマンズ盆地都市交通計画調査最終報告書 (JICA 1993年3月)

注 *： KVUDPP調査で策定された年増加率

人口増加のこれらの予測のもと、KVUDPP調査では将来の都市化傾向を次のように予測している；

- カトマンズ盆地の都市化は、2大中心都市（カトマンズ首都圏と呼ばれるカトマンズとラリトプール）を中心に同心円状に拡大していく。
- バクタプール市は盆地の東西道路に沿った都市部の拡大により、完全にカトマンズ首都圏内に吸収される。
- 地形的条件より、カトマンズ首都圏の西端部では都市化の進行は緩慢で、特にトリバン道路の北側地域では、都市化はほとんど進行しない。
- 都市部での予想人口増加を考慮すると、都市化はほとんどの道路にそって放射状に進展すると考えられる。この結果、都市地域はカトマンズとラリトプール市を中心にヒトデ状に形成される。
- これまでカトマンズ首都圏外であったバクタプール市は、都市化の進行によりカトマンズ首都圏の1中心都市となる。
- ヒトデ状に広がった都市地域の間に残っている農業地域も、将来のさらなる人口増加の影響により都市化が進行する。この結果、農業の都市圏外への移動がもたらされる。

上記の将来の都市化傾向の中で、KVUDPP調査では、図3-1に示したように都市化拡張過程を提示している。都市地域は、21世紀初頭までにネパール政府、住宅、都市開発局によって設置された市街地拡張境界線にほとんど達すると見込まれている。カトマンズ盆地都市道路開発調査の最終報告書では、ADBのKVUDPP調査に基づき、1997年及び2015年の都市地域の拡張を図3-2に示したように推定している。

拡張した都市地域の土地利用は、居住、工業及び政府又は公共施設用地となり、一方、中心部の中核地域は住居を伴う商業及び営業活動用地として残ることになる。

農村地域における土地利用については、KVUDPP調査では、図3-3に示したように、観光地点の開発を除いて、最小の開発にとどめることを提案している。カトマンズ盆地都市道路開発調査の最終報告書でも、都市化を目的とした土地利用開発は、盆地生態系のより以上の退廃を防ぐために最低限にとどめるべきであり、農地保護、流域保全、及び野性生態系保護の観点から、統制のとれた開発計画プログラムに基づいた都市拡大の抑制がなされるべきであるとしている。

3.2 気象・水文

3.2.1 気象

(1) 気候

カトマンズ盆地は明確な雨期を持つモンスーン地帯に属し、その気候は亜熱帯に分類される。降雨の大部分は6月から9月までの雨期に集中する。10月から11月にかけて気候は温暖で、12月から2月は涼しく、山間部では降雪が見られることもある。3月から6月は高温で湿度は低く、しばしばプレモンスーン期の雷雨や雹に見舞われる。

(2) 降雨

降雨は標高が高くなるにつれて増加する傾向にあり、年平均降雨は、盆地内低地のクマルタールで1,220mm、山間部のカカニで2,740mmである。図3-4の等雨量線図に見られる通り、降雨は一般に山間部では多く、また南側に面する斜面の降雨は、北側に面する斜面の降雨に較べて多い。カトマンズ盆地の流域全体の雨量は等雨量線図から約1,900mmと推定される。降雨は年変動が大きく盆地内低地では1,000~2,000mm、また山間部では1,500~3,300mmと変動している。盆地内の代表的な3ヶ所の観測所での月別降雨は次の通りである。

単位：mm

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
カトマンズ空港	(標高1336m)	14	18	33	53	105	234	356	289	187	66	6	14	1,375
ゴダワリ	(標高1400m)	21	21	34	54	116	300	517	457	264	68	5	16	1,873
タンコット	(標高1630m)	18	24	43	77	142	275	513	461	323	88	7	22	1,994

月別降雨パターンから明らかなように、年間降雨の約80%は6月から9月までの雨期に集中する。また、7月と8月は月間降雨日数は20日~25日であり、11月、12月、及び1月のそれは概ね3日以下である。

(3) その他の気象状況

カトマンズ空港、クマルタール、ナガルコットにある気象観測所での気象状況を図3-5に示す。調査対象地区の中心に位置するカトマンズ空港での月別気象状況は次のとおりである。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
気温(℃)	9.9	11.7	15.6	19.2	21.6	23.6	23.8	23.8	22.5	19.3	14.8	10.9	18.1
相対湿度(%)	80	74	64	60	67	75	82	82	83	82	82	82	76
パン蒸発量(mm/日)	2.4	3.0	4.1	5.0	5.0	4.7	4.5	4.6	3.7	3.3	2.6	1.9	3.7
日照時間(時間/日)	7.0	7.3	8.1	7.7	8.0	5.8	4.2	5.4	5.5	7.1	7.4	6.7	6.7
風速(km/時)	2.5	3.4	4.4	5.0	4.8	4.1	3.8	3.0	2.6	1.9	1.8	1.6	3.2

3.2.2 水文

(1) 河川水系

カトマンズ盆地はバグマティ川、及びその支流の水系からなり、盆地出口近くのチョパール水位観測所での流域面積は585km²である。バグマティ川の源流はカトマンズ市から約15km北東に位置する盆地境界付近のシヴァプリレクである。バグマティ川は南あるいは西の方向に流下し、その源流から約35kmの地点で盆地外へと流出し、マハバラット山地やテライ平野を流下し最終的にはインド国境を越えた後、ガンジス河に合流する。バグマティ川的主要な支流は、盆地出口から数えて、ナクコーラ、バルクコーラ、ビシュヌマティコーラ、ドビコーラ、マノハラコーラ、コトックコーラ、ゴダワリコーラ（コーラはネパール語で川の意）、及びハヌマンテ川である。各支流の流域面積及びそこに位置する対象スキームは下記の通りである。

河川	流域面積	対象スキームコード番号(表3-7参照)
ビシュヌマティコーラ	103.4 km ²	AK-01, 06, 13, 27
ドビコーラ	28.9 km ²	-
マノハラコーラ	73.1 km ²	AK-04, 10, 14, 25, AB-17
ハヌマンテ川	91.2 km ²	AB-01, 02, 03, 04, 07, 08, 10, 12, 13, 14, 18, 20, AL-13
ゴダワリコーラ	45.1 km ²	AL-05
コトックコーラ	34.6 km ²	AL-10
ナクコーラ	57.2 km ²	AL-02, AL-03, AL-08, AL-18, AL-19, AL-20
バルクコーラ	43.0 km ²	AK-02, AK-03
バグマティ川	585.0 km ²	AK-05, AK-07, AK-09, AK-12, AK-24, AK-26

(2) 河川の流況

盆地内には気象水文局によって管理されているいくつかの水位、流量観測所がある。主な4観測所での月平均流量は以下のとおりである。

	単位: m ³ /秒												平均
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
スندگانリジャル(Stn. No. 505、流域面積: 16.5 km ²)	0.30	0.24	0.21	0.22	0.28	0.81	2.36	3.39	2.68	1.19	0.60	0.41	1.06
バダニルキャンサ(Stn. No. 536.2、流域面積: 4.43 km ²)	0.05	0.04	0.04	0.04	0.07	0.25	0.71	0.92	0.80	0.39	0.17	0.08	0.30
ティカバイラウ(Stn. No. 540、流域面積: 42.5 km ²)	0.20	0.16	0.17	0.15	0.15	1.11	3.12	3.97	2.38	1.11	0.44	0.26	1.10
チョパール(Stn. No. 550、流域面積: 585 km ²)	2.48	1.89	1.44	1.73	2.49	15.50	47.30	53.87	35.39	16.73	7.00	3.88	15.81

チョパール流量観測地点での流域面積は585 km²、年平均流出量は約5億トンと推定される。盆地内

では各種の産業で水利用が行なわれており、チョパール地点での流出率は45%程度である。スندگانリジャル流量観測所の流量データは流域の状況からみて自然流量と考えられ、年平均流量は約1.06 m³/秒、また流出率は約67%である。スندگانリジャル及びチョパール観測所の比流量を下記に示す。

単位: m³/秒/100km²

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
スندگانリジャル (No.505、流域面積:16.5 km ²)	1.83	1.45	1.26	1.31	1.70	4.89	14.27	20.53	16.24	7.18	3.62	2.48	6.44
チョパール (No.550、流域面積:585 km ²)	0.42	0.32	0.25	0.30	0.43	2.65	8.09	9.21	6.05	2.86	1.20	0.66	2.70

(3) 洪水

カトマンズ盆地の洪水は、雨期の集中豪雨や山間部の急峻な河川勾配を反映して、その到達時間は短い。年最大洪水は図3-6の添付表に見られるように、7月または8月に発生する。5ヶ所の流量観測所の洪水データから各流域面積との関係を図3-6にプロットし、この関係から各流域での10年及び50年確率の設計洪水量を推定した。推定した設計洪水量を表3-4に示す。

(4) 水質及び浮遊土砂

地区内河川の水質に関しては、バグマティ川下流の都市化の進行している一部の地域で都市排水による汚染が見られるが、一般的に対象スキームの取水地点での水質は農業には問題が無いと言える。調査期間中、いくつかの取水地点で水質調査を行った結果は下記の通りであり、それぞれの値は許容範囲内である。

スキーム	日付	水温 (°C)	DO (mg/l)	pH	電気伝導度 (mS/cm)	NaCl濃度 (%)	濁度 (mg/l)
AK-06 ゴカルナ	(1993年7月25日)	23.6	5.9	6.7	0.4	0.01	34
AK-14 サリナディ	(1993年7月26日)	24.1	6.0	6.9	0.4	0.01	24
AB-01 マハデブコーラ	(1993年7月29日)	23.5	7.0	7.7	3.4	0.17	113
AB-02 カトゥンジェ	(1993年7月29日)	23.9	6.2	7.5	4.5	0.23	280
AB-10 ドウングダラ	(1993年7月26日)	25.7	5.7	7.4	0.6	0.02	24
AL-19 ティカバイラウ (レレ川取水地点)	(1993年7月27日)	21.7	5.8	7.6	3.4	0.17	150
(ナル川取水地点)	(1993年7月27日)	21.6	6.4	7.6	2.1	0.10	130

また、浮遊土砂量について、1990年11月のJICAカトマンズ盆地地下水開発計画調査報告書では気象水文局の観測データをもとに、流量と浮遊土砂量の関係を下記の式で表現している。

$$Q_s = 0.00398 \cdot Q^{2.003}$$

ここで、 Q_s : 浮遊土砂量 (トン/日)

Q : 流量 (m³/秒)

3.2.3 盆地内水利用状況

(1) 灌漑

カトマンズ盆地では、河川から取水している多数の灌漑システムが存在し、本調査が対象とする政府

管轄の灌漑スキームの他、灌漑セクタープログラム (ISP) によるスキーム (第3章 3.4.6 節参照) や農民自身による小規模な灌漑システムがある。盆地内の既存灌漑システムは表 3-2 に示すとおりであり、これらの取水地点を図 3-7 に示す。

(2) 上水道

カトマンズ盆地の水源開発の優先度は、カトマンズ首都圏 (カトマンズ市及びライトプール市) へ供給する都市水道に与えられている。都市水道は住宅供給省の管轄下で、ネパール水道公社 (NWSC) によって運営され、農村地区の水道は同省上下水道局により運営されている。都市水道及び農村水道のリストを表 3-3 に、都市水道の取水地点を図 3-7 に示す。

現在、11の既存の水道システムによりカトマンズ首都圏及びバクタプール市へ供給されている水道水量は表流水による61MLDと地下水による30MLDである。盆地内の上水道供給は、急激な人口増加により現在の水源では需要に応じられない状況である。水道マスタープランによると流れ込み式取水施設の建設による盆地内の表流水開発と盆地外水源からの新しい導水システムを勧告している。このマスタープランに沿って、NWSC はドビコーラに新規取水施設を建設中である。

また、上記マスタープランではコトゥクコーラとナクコーラの貯水池の建設も有望としている。これらの内、コトゥクコーラダム計画は、タイ国の技術援助によりフィージビリティ調査が行われその実現に向けて準備中である。そのフィージビリティ調査報告書によるとダム計画の主要諸元は下記の通りである。

ダム形式	: 均一型アースダム
ダム高	: 38 m (堤頂標高1393m)
満水位	: 標高1388 m
総貯水容量	: 450 万 m ³
有効貯水量	: 400 万 m ³
設計取水量	: 18 MLD=1,800 m ³ /日 (2081/秒)

これら水道用ダム計画では、既存灌漑システムに対する用水量も考慮されていることになっているが、特に本灌漑改修計画の対象スキームが位置するコトゥクダムとナクコーラダム計画について、水道と灌漑の詳細な水配分について調整を計る必要がある。一方、世界銀行等の技術援助で盆地外からのカトマンズ都市圏への水道用水供給計画の調査が進められており、NWSC はコトゥクダム計画に続いてロシコーラ計画及びメラムチ分流計画の実現に力を注げようとしている。

農村水道については、一般に山間部の小河川を水源としており、取水量も 0.1~10 l/秒程度であり、本調査の対象とする灌漑改修の利用可能水量算定に際し無視できると判断した。

(3) その他の水利用

スندگانリジャルに小規模な貯水池を持つ水力発電所 (640 kW) が一ヶ所あり、発電後の放流水はカトマンズ首都圏への都市水道用水として利用されているため、この流域からの乾期の流出は期待できない。また、盆地内の水利用に関連する主要な産業は染物工場、煉瓦工場、及び農産加工の工場であるが、これらの取水量は小さく、灌漑取水地点から遠く離れている。

3.2.4 取水地点での流量推定

既存水位流量観測所の比流量データから下記の式を用い、流量観測所の無い対象スキームの取水地点での月自然流量を推定した。

$$Q_i = 100 \times q_s \times A_i (R_i / R_s) \pm a$$

- ここで、
- Q_i : 取水地点 i での自然流量 ($m^3/秒$)
 - q_s : 流量観測所 s での比流量 ($m^3/秒/100km^2$) = $Q_s/A_s/100$
 - Q_s : 流量観測所 s での自然流量 ($m^3/秒$)
 - A_s : 流量観測所 s での流域面積 (km^2)
 - A_i : 取水地点 i での流域面積 (km^2)
 - R_i : 取水地点 i での流域年間雨量 ($mm/年$) (図 3-4、等雨量線図より推定)
 - R_s : 流量観測所 s での流域年間雨量 ($mm/年$)
 - a : 明らかな湧水や既得水利権等に伴う他目的取水の調整流量 ($m^3/秒$)

各対象スキームの取水地点における月平均自然流量及び 80% 確率自然流量を基に、各対象スキーム流域内の水収支を考慮し利用可能水量を推定した。各スキームの推定された流量の要約を各流域毎の水源地に関する諸元と共に表 3-4 に示す。(ANNEX-5 で述べているようにフェーズ II のモデル地区についての水収支は 24 年間の月単位で行なった。)

3.3 土壌・土地利用

3.3.1 土壌・土地分級

(1) 土壌調査

調査地域内の土壌の特性を把握するため、土壌調査を行った。調査内容は以下のとおりである。

- i) 既存資料の収集と検討 : 土地資源図化計画 (L RMP ; Land Resource Mapping Project) 関係資料および航空写真
- ii) 試坑調査 : 調査地域内 5-8 地点での土壌断面調査と試料採取
- iii) 理化学分析 : 作土を主とした土壌の理化学分析

土壌調査地点および調査結果 (土壌断面の及び理化学分析結果を含む) は ANNEX-2 に示す。

(2) 土壌概要

カトマンズ盆地内の土壌分布を図 3-9 に示す。

調査地域内の土壌は、母材、気候、起伏、植性、人為および時間等の因子に影響されている。地域内の開析された景観は、湖成および河成起源の母材に起因しており、これが地形および土壌の類別化にも影響を与えている。

調査地域内は亜熱帯に属している。年間平均降雨は約 1,400 mm で、6 月から 9 月の雨期にその 80% が集中する。

現在、盆地内に土壌生成に影響を与える自然の植性はほとんど存在しない。現況では雨期に稲、乾期には麦、なたね、馬鈴薯、あるいは野菜という作付け体系による農地になっている。稲作は、湛水、代かきにより地域内の土壌に、斑紋、灰色を呈した層の形成等の特徴を与えている。

カトマンズ盆地内の堆積物は新しく、完新世に入ってからのものがほとんどである。そのため、一般に土壌は未熟であり、B層はあまり発達していない。しかし、盆地の南に位置するティカバイラウ-I、ティカバイラウ-II、コトゥクあるいはゴダワリの各スキームの南の部分ではB層の比較的発達しているのがみられる。

カトマンズ盆地は主に4つの地形に大別される。すなわち、i) 古湖成／河成段丘あるいは浸食段丘 (tar)、ii) 沖積平坦地、iii) 扇状地、iv) 傾斜地、である。カトマンズ盆地内の土壤、土地利用はこれらの地形の影響を受けている。

各地形別による土壤の特徴は以下のとおりである。

i) 古湖成／河成段丘

古湖成／河成段丘は礫を含んだ湖成堆積物より形成されており、部分的に河成堆積物が覆う。傾斜は主に 0.5° から 2° であり、部分的に 5° に達する。表層の土性は砂壤土あるいは壤土であり、排水はわずかに悪いところもあるが全体に良好である。主な土地利用は雨期が水稻、乾期が麦あるいは馬鈴薯である。

カトマンズ盆地南部の古湖成／河成段丘はわずかな河成被覆を伴った細壤質あるいは粘土質の湖成堆積物より形成されている（常に変化を受ける耕作層 Ap1 と Ap2 を除く）。傾斜は主に 0.5° から 2° であり、部分的に 7° に達する。表層の土性は、壤土、シルト質壤土、埴壤土あるいはシルト質埴壤土であり、排水は一部に若干悪いところもあるが一般に良好である。主な土地利用は雨期が水稻、乾期が麦あるいはなたねである。

古段丘はカトマンズ盆地の湖盆形成の中でも早期に形成されたものである。このような地域には、土壌的に最も古いものの一つであり、成熟したアルフィソル (Alfisol) が分布している。調査地域では、ティカバイラウ-I、ティカバイラウ-II、ゴダワリあるいはコトゥクの各スキームの南の部分に限って見られる。

ii) 沖積平坦地

沖積平坦地の地形は類似している。傾斜は 0.5° から 1° であり、表層の土性は壤土である。排水は良好あるいはわずかに悪い。土地利用は雨期／乾期それぞれ、水稻／麦あるいは休閑である。

同じく、氾濫原の表層土性は砂壤土、壤土あるいはシルト質壤土であり、排水は良好である。また、河川の状況により盆地の北、南部ではそれぞれ傾斜、土地利用が異なり、北部では傾斜が 0.5° から 2° 、土地利用は水稻／麦あるいは馬鈴薯であるのに対し、南部では傾斜が 1° から 3° 、土地利用は水稻／麦あるいはなたねである。

iii) 扇状地

盆地南部の扇状地は長い断面を持ち、これが北部との土壤、傾斜の違いを生じさせている。北部の扇状地は凸面部分が侵食を受け、傾斜は 1° から 1.5° 、表層の土性は壤土、排水は良好である。土地利用は水稻／麦である。一方、南部は傾斜が 3° から 5° であり、表層の土性はシルト質壤土、排水は良好、土地利用は、水稻／麦あるいはなたねである。

扇状地の凹面については、北部で傾斜が 1° から 3° で、表層の土性は壤土、排水は良好、土地利用は水稻／馬鈴薯あるいは麦である。一方、南部では傾斜が 2° から 4° 、時に 8° に達する。表層の土性はシルト質壤土あるいは壤土であり、排水は良好、土地利用は水稻／麦あるいはなたねである。

iv) 傾斜地

傾斜地は、調査地域ではビスアンバラとカトゥンジェのスキームに見られる。ビスアンバラの緩傾斜段丘は傾斜が 5° から 8° であり、表層の土性は壤土、排水は若干悪く、土地利用は水稻／麦である。

調査地域内の土壌の化学的特性は以下のとおりである。

- EC (電気伝導度) は 0.02~0.125 ms/cm であり、この点からは地域内での塩類集積は認められない
- 全 CaCO₃ は全体に低い値を示しており、石灰分が不足している
- pH は 4.8~7.5 の値であり、酸性から中性である
- CEC (陽イオン交換容量) は 6.1~31.1 me/100g である。そのほとんどを Ca と Mg が占めている

(3) 土壌分類

ネパールにおける土壌分類は土地資源図化計画 (LRMP; Land systems report 1986) により既に行われている。LRMPでは土壌の分類基準としてUSDA (United States Department of Agriculture) のソイル・タクソノミー (Soil Taxonomy) を使用している。

調査地域を含めたカトマンズ盆地の土壌は、目 (Order) のレベルでエンティソル (Entisols)、インセプティソル (Inceptisols) およびアルフィソル (Alfisols) に分類される。以下大群 (Great Group) までは下表の通りである。

目 (Order)	亜目 (Suborder)	大群 (Great Group)
アルフィソル (Alfisols)	アスタルフ (Ustalfs)	ハプラスタルフ (Haplustalfs)
エンティソル (Entisols)	アクエント (Aquepts)	フルバクエント (Fluvaquepts)
	フルベント (Fluvents)	アスティフルベント (Ustifluvents)
インセプティソル (Inceptisols)	オクレプト (Ochrepts)	アストクレプト (Ustochrepts)
		ディストロクレプト (Dystrochrepts)
	アムブレプト (Umbrepts)	ハプラムブレプト (Haplumbrepts)

(4) 土地分級

カトマンズ盆地における土地分級を図 3-10 に示す。

土地分級については、既存の資料 (LRMP; Land Capability Report 1986) を基に現地において調査を行った。当資料では分級をUSDA および USBR (United States Bureau of Reclamation) の基準に準拠して行っている。この分級ではI 級から III 級を農業適地としており、IV 級を農業を行う上での限界としている。

調査対象地域を含めたカトマンズ盆地の土地分級は以下の通りである。

級	面積 (km ²)	(%)
I	200.6	30.6
II	135.9	20.7
III	216.1	32.9
IV	103.4	15.8
合計	656.0	100.0

調査地域を含めたカトマンズ盆地の土地はI級からIII級に分類されており、IV級はそのほとんどが盆地周辺の山間部に分布する。

3.3.2 土地利用

カトマンズ盆地の現況土地利用を図3-11に示す。

カトマンズ盆地における現況の土地利用は、既存資料を用い現地において確認を行った。盆地内の土地はその利用状況により、宅地、農地、森林、低木/草地およびその他(河川、レンガ工場、他)の5つの地目に分けた。各地目による面積は以下の通りである。

地目	面積 (km ²)	(%)	摘要
宅地	58.2	8.9	
農地	386.7	59.0	(一部、居住地を含む)
森林	54.6	8.3	
低木/草地	141.2	21.5	
その他	15.3	2.3	(河川、レンガ工場、他)
合計	656.0	100.0	

土地利用に関する特徴は以下の通りである。

- i) 盆地のおよそ60%が農地として利用されている。農地は作付け体系により、水田型 (lowland type) および畑地型 (upland type) の2つのタイプに分けられる。
- ii) 近年、盆地内では農地の宅地化が進行している。調査地域ではティカバイラウ-I およびティカバイラウ-IIの北部が顕著である。
- iii) 同じく、農地がレンガの材料採取地として利用されている。特に土地分級でI級およびII級に分級されている土地が利用されている。調査地域では、コトゥクの中心部が顕著である。

3.4 灌漑・排水

3.4.1 既存灌漑施設の概況

既存灌漑施設は相対的に古い施設がほとんどである。施設は、1960年代初当に灌漑局あるいはインド政府の援助で建設されたものがほとんどである。また当初は農民によって建設され、その後 DoI によって改修され維持されている施設もある。これらの施設の典型的な形式は取水施設と重力式灌漑水路の組合せである。

既存の水路のほとんどは、始点部のみがライニングされているものの、それ以降はライニングされていない。また取水施設は固定堰形式が多い。1980年代にこれらの灌漑施設は洪水による大きな被害を受け、中には流失した施設もある。その後これらの施設のいくつかは、DoI、県灌漑事務所 (DIO) により補修されたが、放置されたまま現在に至っている施設もある。これら現況灌漑施設の問題点を要約すると次のとおりである。

- (1) 取水施設は堆砂、ゲートの機能不良、錆、河川工事の不備、護床工の洗掘、維持・管理部門の人的配備の不足等により、ほとんど機能していないものが多い。また、量水施設の不足や水路からの漏水も多く、水管理の面でも問題が多い。

- (2) 灌漑水路は幹線、支線、第3次、及び第4次水路から成っており、断面形状は長方形がほとんどである。前述したように水路の始点のみがレンガ積／石積のモルタルライニングがおこなわれているものの、始点以降はライニングされていないケースが殆どである。水路における一般的な問題点としては以下の点が上げられる。
- i) 土砂の堆積と漏水。
 - ii) 山腹を通過する水路の場合は、土砂崩れによる水路の崩壊が見られる場合がある。
 - iii) このために設計流量が末端まで届かない。
 - iv) 水路の維持管理、補修状況が悪いため取水量の40～50%しか圃場に届かない。
 - v) 灌漑水路網は水路内に調整機能をもたせる構造物がないため圃場水路への水配分が困難なシステムになっている。

3.4.2 水管理

一般的に、本調査地域内の灌漑施設にける水管理は活発には行われていない。幹線水路の水管理としては水路始点のゲートの開閉を1～3人の指名された管理人が指定された時間に行う程度であるが、これさえもゲートの変形や錆付により、満足に操作が行えない場合もある。また、現地踏査期間中はこれら水管理に関する活動はほとんど見られなかった。したがって、不必要な水が調整されずに灌漑水路を流れていくケースが多く見られ、水損失が極めて大きくなっている。第2次、3次及び圃場水路の水管理も幹線水路同様、満足には行われていない。いずれにせよ水管理に対する適切な人員配備と、水管理を行う施設を増設しない限り、必要十分な水管理が行えない状況にある。

3.4.3 維持・管理

現在、カトマンズ盆地内の中小規模の灌漑施設はDIOによって維持、管理されているものがほとんどである。また一部は農民組織によって管理されているものもあるがその数は少ない。現地調査によってあきらかになったが、今までのところ水管理組合(WUA)と呼ばれる正式な「農民による水管理組合」は極めて限られた数しかない。またWUAといえども、灌漑システム運営に当たって規則的運営方針、目標をもって運営されているものはない。従って今後は受益者農民はもっと組織化され、グループとしての意志決定、水管理に伴う紛争の処理、等に対処できる必要があると思われる。

一方、DIOは現在、維持・管理担当の技術部門が組織化されているにもかかわらず、人員が不足しており、このため1～3名の農民を指名し、限られたスキームではあるが、ゲートの操作や水路内堆積物の除去、水路内の除草等を依頼しているのが現状である。しかしながらこれらは1年に1～3回しか実施されておらず、決して十分とはいえない。またDIOは、破損した水路の部分的な補修等をスポット的には行っているものの、水路システム全体としての維持・管理は予算及び人数不足により極めて不十分であり、表3-5に示すように、ここ数年は過去10年に比べて更に減少する傾向にある。

3.4.4 農民参加の現状

調査対象となった灌漑スキームに於ける農民参加による維持・管理等の活動は活発ではない。しかしながら調査期間中の農民にインタビューをした結果では、現在の灌漑施設が完全に改修され、十分に機能するようになれば、維持・管理活動にもっと積極的に参加したいという意向をもっている地区もあることが判明した。現在、農民の維持・管理活動の形態は水路内の草や土砂を年1～3回程度行なうにとどまっている状況であり、この状況は改善する必要がある。

3.4.5 政府機関の関与

長年にわたって、DoI、中央開発地域灌漑局 (CRID)、及び DIO 等の政府機関がスキームの管理、改修に関与している。一般的に、DoI は大規模スキームの計画、実施及び管理を実施する主管を果たし、灌漑部門では最も重要な政府機関である。一方、DIO は主に中小規模のスキームを管轄している。DIO の一般的な組織図を図 3-14 に示す。

3.4.6 灌漑セクタープログラム (ISP)

ネパールでは、多くの灌漑事業が実施されているが、そのうちの一つに灌漑セクタープログラム (ISP) がある。この ISP の事業費は、ADB による貸付を主な柱として、ネパール政府による分担金、受益者である農民による負担金及び国連開発計画 (UNDP) からの補助金により構成されている。その内訳は、以下の通りである。

灌漑セクタープログラム (ISP) 事業費内訳

ADB 貸付金	ネパール政府 負担金	農民 負担金	UNDP 補助金	合計
3,630	470	440	201	4,741万US\$
(76.6%)	(9.7%)	(9.3%)	(4.2%)	(100.0%)

本プログラムは、1989年に開始され、1994年に終了する予定であり、現在多くのスキームが実施、計画、調査中である。

また、本プログラムの実施機関は、事業の運営を円滑に行うため、各行政レベルにおいて運営組織が設置されている。中央（政府）レベルでは事業実施組織 (Project Implementation Unit)、地域レベルでは地域の事業部長が事業の運営を担当し、県レベルにおいては個別プロジェクト (Sub Project) の管轄内で事業の運営および支援が行われている。DIO には、灌漑事業現場派遣チーム (MIT: Mobile Irrigation Teams) が赴き、事業運営の支援および現場管理を行っている。

本プログラムの目的は、中小規模の灌漑開発である。ネパール国政府は、灌漑事業の実施効果の即効性および要請・計画時点からの早期実施を提唱しているが、本プログラムもこれらの意向に沿い、下記に示す事業内容を掲げている。

- i) 既存の農民管理の事業に対する修復、改修、拡張など
- ii) 中小規模の重力灌漑事業の新規実施

政府は、事業費負担規定により、個別灌漑事業（ただし、重力灌漑に限る）において、事業規模毎に、農民による負担形式（資金もしくは労務の提供）毎の比率を定めており、その内訳は次に示す通りである。

農民負担様式の内訳

工事単価 (NRs./ha)	公的負担分 (%)	農民負担分				
		小計 (%)	現金 (%)	労務 (%)	最大 (NRs./ha)	最小 (NRs./ha)
10,000以下	75	25	5	20	2,500	—
10,000-20,000以下	85	15	2.5	12.5	3,000	2,500
20,000-40,000以下	91	9	1.5	7.5	3,600	3,000
40,000-60,000以下	93	7	1.0	6.0	4,200	3,600

農民負担の内訳は、全体平均では、資金提供が総事業費用の約 2.56%（最大 5%、最小 1.0%）、労務提供が総労務費用の約 11.44%（最大 20%、最小 6%）であるが、面積当たり（ha 当たり単価）の農民負担割合は、実質的には 7~25% となっている。これについて、CRID から調査団へもたらされた情報では、これらの規定は、わずかづつながら修正されつつあるとのことであった。

カトマンズ、バクタプール、ラリトプールの各県で、認可済みもしくは審査中のスキームを表 3-6 に示した。このうち、いくつかのスキームについては、本調査のインベントリー調査において既に実施済みであることが判明している。これら実施済みの ISP 事業についてはインベントリー調査資料中に記載されている。

フェーズ I 期間中の現地調査において、いくつかの実施済みの ISP スキームについて現地調査を行ったが、これら ISP により建設された全ての施設が必ずしも満足に機能していない事例が見られた。この主な原因は少額な事業費に起因する比較的貧弱な施設（取水施設、水路等）によるものであり、今後は、予算面でより一層充実した事業の運営が必要であると考えられる。

3.4.7 水利組合 (WUA)

1984年、テライのナラヤニ(Narayani)灌漑事業において農民組織が設立され、この組織が ISP の WUA の原形となっている。後年、同組織は 1989年、ISP において WUA として正式に設立された。WUA の組織構成は農民および農民より選出された役員会である。役員会の構成は以下の通り。

- i) 総会
- ii) 管理委員会（広報および会員のための委員会、法規関係委員会、建設委員会）
- iii) 農民

スキームの規模により構成人数は変化するが、一般に役員会は農民より選出された 11名の役員から成る。WUA の主要な業務は政府より引き渡された灌漑施設の維持管理である。

1992年に発表された灌漑政策 (Irrigation Policy) の中での WUA 関係の抜粋を以下に示す。

- i) WUA は灌漑システムの特性和面積を考慮して設立される。WUA は法律的に認められた存在であり、独立性を維持し、今後、強化されるべきものである。その構成に必要な事項として少なくとも構成員の 20% は女性でなければならない。
- ii) 政府は事業に関する規約を組合との間に締結し、締結後はその業務、義務および権利を組合に賦与し、建設、実施、維持管理に関する技術移転を図る。
- iii) 灌漑システムの整備は、政府と組合の間に締結された規約に基づいた優先度につき、これを実施する。
- iv) 本規約の下で農民が業務を実施したにもかかわらず、政府の責務不履行により被害を被った場合、農民は

補償を請求できる。また、WUA は賦与された権利を主張するため、現行法規下での行動を取ることができ
る。

これにより、政府はより多くの農民にスキームに参加することを求めていることがわかる。現地調査で
は、7つの WUA の存在を確認した。

3.4.8 インベントリー調査

調査団は、ネパール政府より要請のあったカトマンズ盆地内の 71 カ所のスキームに対してインベント
リー調査を実施した。調査は 1993 年の 4 月から 5 月および 6 月から 7 月の 2 回に分け、カウンターパー
トの支援のもとに行われた。調査に先立ち、使用する用語の検討、調査シートの準備を行った。調査は、
現地における調査および関係機関、農民への聞き取りに重点を置いた。調査結果は ANNEX - 3 に示す。

(1) 調査結果

フェーズ - I 現地調査において、71 カ所のスキームの内、カトマンズ盆地の外にあるスキームおよ
び DIO が認知できなかった合計 19 のスキームを除く 52 のスキームについて、現地調査を実施した。
本調査により、下記に該当するスキームについては、改修対象から除外した。

- i) 改修を実施するには規模が極めて小さいスキーム
- ii) ISP に対して既に要請を行っているスキーム、あるいは既に ISP により実施されているスキーム。
または、他国の援助を受けているスキーム。
(ただし、ISP の実施状況を調査するために、ISP で実施した 5 スキームを代表として、調査
したので、これはインベントリー・リストの中に含めてある。)
- iii) 都市化の進行が顕著であり、農業の継続が困難であると判断されるスキーム。

以上の基準により除外されたスキームは次表の通りである。

カトマンズ		バクタプール		ラリトプール	
ダム加	(10)	ドゥンダレ加	(28)	アール加	(250)
ドゥロ	(25)	ドゥン/トカバニ	(180)	ギンディ	(20)
ガッテラ	(15)	カウラ加	(400)	イタール加	(120)
イコト	(3)	ガヤンダラ	(20)	カブ加	(50)
カリ加	(10)	ナ加	(120)	カミラ	(15)
ラバガール	(40)	ナヤンガ	(30)	カバスタラ	(50)
ママディ	(6)	スヤビヤック	(50)	ラ加	(25)
ナヤンラ	(30)	ティイモラ加	(40)	ラニヘシ	(10)
パンヤネ	(60)	ララ加	(40)	マケット	(40)
パシバディ	(75)	ヨグドゥラ加	(400)	ララ	(10)
パティヤラ	(40)			ビュラ	(20)
カチャラ加	(30)				
(12 スキーム)	(344)	(10 スキーム)	(1,308)	(11 スキーム)	(610)
合計：(33 スキーム； 2,262 ha)					

注：()内の数字はグロスの灌漑面積 (ha) を示す。

これによって、カトマンズ 16 カ所、バクタプール 13 カ所、ラリトプール 9 カ所の合計 38 カ所
(合計面積 6,733 ha) を改修の対象とするスキームとしてインベントリーのリストに挙げた (ANNEX
- 3 参照)。この調査結果の概要を表 3-7 に示す。

(2) 選択されたスキームの主な内容と問題点

インベントリー調査により、既述した38カ所のスキームについて明らかとなった問題点を以下に示す。

- a) これらのスキームは、一般的に老朽化が激しく、早急な対策が必要である。さらに全取水施設の約80%がたび重なる洪水の影響を受けている。特に1980年に発生した洪水により、多くの施設が多大な損害を受けており、例えば、ラリトプール県下に位置するティカバイラウ-I (AL-19) (2箇所のうち上流部) およびサイブ (AL-18) スキームの取水施設はこの洪水のために流失している。このような状況下では、各スキームは一時的な仮設の取水施設を使用しており、当初に計画された水量を確保することが極めて困難となっている。
- b) 一般に取水施設の上流、下流のエプロンには亀裂が生じているケースが多く、ゲートも変形あるいは破損しており、操作がほとんど不可能な状態となっている。さらに取水施設の上流、下流共に堆砂が見られたが、このことが河床を上昇させる原因となっており、洪水時には取水施設に損害を与えている。
- c) スキーム内の導水路はその上流部に限りレンガ積/石積によるモルタルライニングを行っており、残りの部分についてはライニングは行われていない。この事により末端圃場水路までに水の損失が相当量あると推測される。このような条件下では取水量は、おおよそ50%から60%しか末端圃場水路に灌溉水が届かず、年々灌溉面積が縮小してきている。
- d) その他の灌溉水路の問題点としては、通常灌溉水路は、山間部の傾斜地に敷設されているため地滑りによる影響を受けやすいことである。このため、最悪の場合、水路が破壊され、導水が不可能となっているケースもある。
- e) 灌溉水路の維持管理のための予算が年々減少してきており、このため、ほとんどの水路は管理が悪く、いたるところで堆砂がみられる。また、人的配備も不足しており、通常各スキームには1~3名の人員が配備され、年に2~3回堆砂および雑草の除去を行っているにすぎない。WUAを持つスキームも存在するが維持管理に関しては、その実務的な機能がほとんど働いていない。
- f) スキームへの組織化された農民の参加はほとんど見られない。この状況は、ほぼ全てのスキームについて見られる。
- g) 既存水路での農民による水管理は行われていない。現在、水管理のための施設はほとんど存在せず、このため適切な水管理を行うのは困難である。

上述した理由からも、これら施設については、早急な改修の必要性が有り、農民による適正な計画による経済的な施設の維持管理が緊急な課題である。

(3) スキームに於ける農民の意志表示

1993年8月中旬に、38のスキームの内16のスキームの農民からCRIDに本事業に対する要請書が提出された。これらのスキーム内の農民により共通の銀行口座に事業費の0.5%が「灌溉政策1992」の規約に従い既に振り込まれている。この事実はスキーム内の農民が事業の早期実施を望んでいることを示している。

また、同政策の規約では事業実施の条件として事業コストの5%を農民による現金か労務あるいは両方で提供することとなっている。

参考までに、同政策の下で利用者組織へ灌溉システムを引渡す場合の条項の一部を示す。

灌溉システムの利用者組織への引渡に関する条項

3.30.1条 現在、政府により管理されている灌溉システムをWUAの手に委ねるため、組合の設立と強化のプログラムを実施する。改修、改良の作業はWUAの同意の下に行われ、維持管理作業はWUA自身によって行われるよう、組合が参画できる条件を策定する。

- 3.30.2条 引渡のため政府により実施されている事業プログラムにWUAが参加の意志がない場合、政府は維持管理に関する業務を中止することがある。
- 3.30.3条 引き渡す灌漑システムおよび関連施設の所有権は全面的に、政府によって登記されているWUAに置かれる。引き渡し後、維持管理のためのすべての責務はWUAにある。
- 3.30.4条 引き渡しが行われる間、灌漑システムおよび関連施設の適正な発展と利用のため、政府の関係機関はWUAとの間に必要な協定を締結する。
- 3.30.4条 このプログラムでは、改善、改修のコストに対する以下の割合を利用者は最低限負担する。

	農民	政府
(a) 表流水灌漑	5% (金銭、労力)	95%
(b) 地下水灌漑	5% (金銭、労力)	95%

3.4.9 排水の状況

現在、カトマンズ盆地内には組織だった排水施設は存在しないが、一般に地形的特性によりスキーム内の既存灌漑網が排水の機能も兼ねている。しかしながら、フェーズ-I 現地調査、特に雨期は、少量の降雨にもかかわらず水路、農道等に出水が見られ、収穫された農産物の輸送、農村間のコミュニケーションに支障をきたしているのが観察された。

このような状況から将来は排水施設の設置を考慮しなければならないであろう。この場合、可能な限り既存の小河川および水路を利用し、コストの低減を図る必要がある。

3.5 農業

3.5.1 耕作規模及び土地所有

カトマンズ盆地の耕地は約30,000 haで、農家戸数97,000戸となっている。調査地域では、耕地面積はおよそ10,000 ha、農家戸数36,000戸となっている。調査地域における農家1戸当たりの平均耕地面積は0.28 haである。土地所有規模別農家数をみると下表の通りである。

土地所有規模	農家数割合 (%)
無所有地	0.78
0.2 ha 以下	41.21
0.2~0.5 ha	39.09
0.5~1.0 ha	15.76
1.0~5.0 ha	3.14
5.0 ha 以上	0.02
計	100.00

カトマンズ盆地の土地所有形態は、全農家戸数の93%が自作(56%)及び自作兼小作(37%)で占めており、小作は7%である。小作料は一般的に定額の現物となっている。

3.5.2 作付け体系及び農作業

(1) 作物及び作付け体系

調査地域の栽培期間は大きく雨期と乾期の2つに分けられている。調査地域の現況の作付け体系は図3-12に図示してある。

水田地帯において雨期に栽培されている主要作物は稲で、後作としては冬作物、主に小麦が栽培される。馬鈴薯及び野菜も小面積ではあるが栽培されている。ほとんどが天水条件下にある畑地では、雨期の主要作物はとうもろこしで、乾期は若干の部分で冬作物が栽培されている。調査地域の主要輪作体系は下記に示すようになっている。

水田		畑	
- 稲 - 小麦	(49.5%)	- とうもろこし - 休閒	(21.0%)
- 稲 - 馬鈴薯	(4.0%)	- とうもろこし - 他の穀物	(8.0%)
- 稲 - 野菜	(3.0%)	- とうもろこし - 小麦	(3.0%)
- 稲 - とうもろこし	(2.0%)	- とうもろこし - なたね	(2.0%)
		- とうもろこし - 豆類	(1.5%)
		- その他	(6.0%)

稲は調査地域の耕地面積 10,000 ha の 59%、5,900 ha を占め、乾期にはこの面積の大部分に小麦が栽培される。調査地域の作物栽培面積及び作付け率を要約すると下記に示すようになっている。

作物	作付け面積 (ha)	作付け率 (%)
稲	5,900	58.5
小麦	5,300	52.5
とうもろこし	3,800	37.5
その他の穀物	850	8.0
豆類	350	3.5
馬鈴薯	650	6.5
なたね	200	2.0
野菜	450	4.5
計	17,500	173.0

(2) 作物単位収量及び生産量

調査地域における作物の作付け面積、収量及び生産量は表3-8に示す通りである。主要作物の収量はネパール全体と比較して一般的に高いと言える。サンプル農家調査によれば、前節で述べているような不十分な灌漑条件下でも、その受益地域での稲の平均収量は、天水条件下のそれよりも約10%高くなっている。馬鈴薯では、灌漑をした場合の収量は天水条件下の場合の4倍になっている。

1991/92年の調査地域の稲の総生産量は 28,000トンであった。また、平均単位収量は ha 当たり4.7トンと推定される。これは全国平均の 2.3 t/ha よりはるかに高い。表3-8に示すように、調査地域の小麦、とうもろこし、馬鈴薯など二次作物の生産量は、それぞれ9,000トン、7,900トン、7,200トンとなっている。これらの作物の単位収量はそれぞれ 1.7 t/ha、2.1 t/ha、11.1 t/ha となっている。

調査地域で栽培されている豆類は、雨期は主として大豆及びケツルアズキ、乾期はエンドウマメである。豆類の総生産量は 200トン、平均収量は 0.6 t/ha となっている。調査地域で栽培されている主な野菜類は、乾期がカリフラワー、大根、キャベツ、からし菜、雨期がインゲンマメ、茄子及びトマトなどである。

(3) 農作業

大部分の農民が改良品種の種子を用いている。サンプル農家調査の結果によれば、調査地域の農民は通常自家増殖により種子を準備しており、2~3年に一度、新しい検定済み種子を代理店から購入しているようである。したがって、自家増殖の種子を用いている農家数(60%)は購入種子を用いている農家数(40%)よりも高い比率となっている。

盆地内の大部分の農民は化学肥料を用いている。盆地の平均化学肥料使用量は他の地域のそれをはるかに上回っている。盆地内の化学肥料供給量はネパールの全供給量の約11%を占め、盆地の平均施用量は下表に示すようにネパール全体のそれよりもずっと多くなっている。

	ネパール	カトマンズ盆地
AICによる総供給量 (ton)	185,800	20,700 (11.1%)
平均供給量 (kg/ha)	70	700
成分量の平均供給量 (N:P:K, kg/ha)	22: 8: 0.5	210: 42: 0.7

農民が使用している化学肥料は、ほとんどが尿素と複合肥料であり、その他に、堆肥が多量に用いられている。農家調査によれば、調査地域では殺虫剤、除草剤、殺菌剤などの農薬は一般的にあまり使用されていない。さらに、ネパールの農民は一般に耕起に牛を使用しているが、調査地域ではそのような役畜は使われておらず、農作業の主要労力は人力にたよっている。農業全国サンプルセンサス(1991/92)によれば、トラクター、動力耕耘機等の農業機械は、調査地域にはそれぞれ836台、1,397台が存在しており、これらのha当たりの平均台数はそれぞれ0.09台、0.15台となっている。しかしながら、これら多数のトラクターや動力耕耘機は実際には耕作には用いられておらず、ただ運搬用のみ使用されている。

収穫後の調整・加工作業に関してみると、調査地域の大部分の農民は脱穀機を用いており、稲の場合、農民は足踏み脱穀機を使用している。主要作物に対する一般的農作業を下記に要約して述べる。

水稲

調査地域の水稲の最も一般的な改良品種は *Taichung-176* であり、次いで *Masuli* となっている。在来種の *Masino* 及び *Pokhareli* も若干の農民によって栽培されている。一般的に4月~5月に苗代播種を行い、6月~7月に田植えを行う。本田の圃場準備は耕起によって行われる。圃場整備の際に堆肥が施用される。窒素肥料は分施されており、半分は圃場整備の際に基肥として、残りの半分は追肥として用いられている。除草は手作業で行われている。植物防除対策は、甚大な被害がない限り特に行われない。収穫には鎌を用い、10月~11月に行なわれる。脱穀は、足踏み脱穀機が用いられ、もみ穀の除去は自然の風を利用した伝統的な方法が行なわれている。

とうもろこし

とうもろこしは、ほとんど天水畑で栽培されている。調査地域では *Khumai Yellow* や *Rampur Yellow* といった改良品種のとうもろこしが広く栽培されている。農家調査の結果によれば、これらの品種の栽培面積はとうもろこし全栽培面積の約75%に及んでいる。堆肥は耕起の前に圃場に散布される。播種は散播又はすじ播のいずれかで、4月~5月にかけて行われる。一般的に、窒素肥料の追肥が行なわれている。収穫は8月頃始まり、緑葉は刈り込まれて家畜の飼料として用いられる。

小麦

改良品種 *Lerma Rojo 64*、*Lerma 52*、*NL 297* 及び *RR 21* が広く用いられている。しかし、若干の地域、特に畑地においては在来種の栽培もみられる。圃場準備は人力で10月~11月にかけて行われる。播種は通常散播で、除草は栽培期間中2、3回程度行われる。収穫には鎌を用い、4月~5月に行われ、乾燥後脱穀機で脱穀される。穀物は伝統的な風による比重選で選別される。

馬鈴薯

馬鈴薯は一般に1月から2月の間に植えられる。種薯の比率は約1,000 kg/haで、圃場の整備後、植え付けられる。堆肥、複合肥料及び尿素が主な肥料である。肥料の施用量は下記の表に示すように他の主要作物に比べて極めて多い。

作物	種子 (kg/ha)	肥料(kg/ha)			堆肥	労働力(man/day)		
		複合肥料	尿素	計		家族	雇用	計
稲	53	101	273	374	6,649	172	74	246
小麦	114	63	249	312	6,506	98	24	122
とうもろこし	23	55	207	262	4,997	133	33	166
馬鈴薯	1,015	196	437	672	10,688	300	50	350

除草は栽培期間を通じて2~3回行なわれ、収穫は4月に行われる。

なたね

調査地域では、なたねの改良品種の使用は少ない。大部分は在来種で、*Kalotori* 及び *Baltori* が栽培されている。この作物は一般的に前作の残留水分及び肥料成分を利用して栽培され、単一栽培、又は稲との継続栽培が行われている。したがって農民はこの作物に対してあまり施肥をしていない。除草と間引きは同時に行われる。収穫の際は幹ごと引き抜いてしまい、木製の棒で叩いて脱穀する。その後、殻などきょう雑物の除去は、伝統的な風選で行われている。

豆類

調査地域では、大豆とケツルアズキが雨期に栽培されている主要な豆類である。これらの作物は主に水稻の畦を利用して栽培されている。またとうもろこしの間作としても栽培されている。豆類に対しては最小の耕起作業しか行なわれていない。成熟した作物は大体手で引き抜き、棒を用いて人力で脱穀されている。

野菜

野菜の耕種法は、畑の場所や灌漑水の有無によって様々である。調査地域で栽培されている主な野菜は冬期作としてカリフラワー、大根、キャベツ、からし菜であり、雨期作としては茄子、トマトである。冬作のエンドウマメ、雨期作のインゲンマメなど、豆類もまた調査地域での重要な野菜の一つである。各野菜の一般的耕種法は表3-9に示してある。カリフラワー、キャベツなどのアブラナ科の葉菜類や茄子、トマトのような果菜類の場合、苗圃で最初に苗が育てられ、後に本畑に移植される。農民は在来種及び改良種の両方を栽培しているが、改良品種の種子はほとんど民間の販売店から入手している。堆肥は整地の際に施し、複合肥料、尿素又は磷酸の追肥も行っている。農薬の使用は極く僅かである。野菜の収穫は素手又は鎌によるが、収穫後のいたみが早いので、出荷にあわせて収穫量を調整し、長期間にわたって収穫作業が続くことになる。

3.5.3 畜産及び内陸漁業

調査地域における畜産頭数は、表3-10に示したようになっている。この国の他地域に比べると、調査地域の農業体系の中での畜産の役割は低いようである。農業に畜力(特に役牛)を使用しない文化がその主な理由の一つであろう。全農家の41%が牛を飼っており、主に牛乳生産を目的としている。山羊及び鶏を飼育している農家の比率は34%となっており、現金収入を得るために飼育されている。山羊肉及び鶏肉は市場で良い値段で取引されているため、大部分の農家は山羊と鶏を飼っている。カトマンズ盆地の畜産物の生産量は表3-11に示してある。

内陸漁業に関してみると、ネパール全体で試験場が4ヶ所、生産魚場が9ヶ所あるうち、二つの試験場がカトマンズ盆地内（ゴダワリ及びバラジュ）にあり、マスなどの内陸魚の試験研究が丘陵地域向けに行われている。しかしながら、盆地における内陸漁業の役割も又低いようである。漁業事務所では、“水田養魚”を奨励しているが、この種の漁業を実施している湖沼面積は盆地の中に僅か7 haしかなく、その大部分は自家消費目的である。調査地域における湖沼面積、水面面積及び水産生産量は表3-12に示してある。

3.5.4 農家経済

農家調査、農業市場開発部及び各県の農業振興事務所から得た資料及びに情報を基に、調査地域内の平均規模の農家の年間農家所得の分析を行った結果は、表3-13に示す通りである。調査地域の平均農家規模は0.28 haであり、0.5 ha以下の農家は約92%は自作農であるが、全農家の81%を占めている。カトマンズ盆地の急速な都市化により、就労機会もまた急激に増加している。カトマンズ盆地の農家の大部分は巨額な農外所得を得ており、総農家所得の約75%を占めているものと推定される。耕作面積1.5 ha以上の大規模農家ですら農外所得は農家総所得の約半分を占めていると思われる。農外所得の源泉は、政府及び非政府関係業務からの報酬又は給与、商店等との取引業務、建設工事等の労賃、竹箒、紐、敷物等主として地域生産物等の家内工業及び退職政府職員、用人等に支払われる年金等である。平均規模農家は収支はほぼ均衡しているが、より規模の大きい農家は現在、より多くの余剰を通常持っている。

3.5.5 農業支援事業

(1) 政府組織

灌漑局 (DoI)

水資源省 (MoWR) の中にある灌漑局 (DoI) は、いろいろの規模と異なった特徴をもった多くの灌漑開発計画に参加している。一方、MoWRのもとにある7つの灌漑開発公社は大規模灌漑計画に集中している。DoIは総局長の統轄のもと5部に分れている。i) 計画、設計、監査、評価部、ii) 地表水灌漑部、iii) 地下水灌漑部、iv) 灌漑運営部、v) 河川調整、環境及び機械部の5部である。総務部、会計部及び法務部もまた直接総局長に統轄されている。各部のもとには、若干の課がある。DoIの機構図は図3-13に示してある。DoIの職員総数は現在192名で、その中農業経済専門が監査・評価部に2名、農業専門が設計、品質標準課、フィジビリティ調査課、組織運営課、研究・技術開発課及び職員向上・研修課に計4名従事している。上記職員に加えて、プロジェクト実施グループがあり、総人員293名となっている。

農業省 (MoA)

大臣直轄で3開発委員会と1諮問委員会が置かれている。すなわち、全国協同組合開発委員会、全国酪農開発委員会、茶・コーヒー開発委員会、及び農業価格諮問委員会である。ネパール農業研究評議会 (NARC) 及び農業研究計画といった研究部門も大臣に直接統轄されている。次官統轄のもとに2局、4部が置かれている。農業振興局 (DoAD)、協同組合振興局、農村夫人振興部、監査・評価部、計画部及び農業統計部である。総務部及び会計部も又次官の直轄となっている。上記部局の他に、MoAには次官統轄のもと8つの公団が置かれている。農業投入材公団 (AIC)、酪農振興公団、農業機具公団、農業事業サービスセンター、農業石灰工業、麻振興・取引公団、全国種苗委員会、木綿振興委員会である。農業振興総局長の統轄のもと、総局次長を長とする7部局が置かれている。即ち、i) 計画、監査・評価部、ii) 作物部、iii) 畜産部、iv) 園芸振興部、v) 植物防疫部、vi) 食物栄養・技術部及びvii) 水産部である。農業振興総局長の統轄のもと5地方局が置かれている。DoADの機構は図3-15に示してある。地方振興局長の統轄のもと各県には県農業振興事務所 (DADO) が置かれている。調査地域にはカトマンズ、ラリトプール及びバクタプール3県にそれぞれDADOが置かれている。3県の各DADOの機構は

図 3-16 の通りである。

(2) 研究事業

国の農業研究活動はネパール農業研究評議会 (NARC) の傘下で実施されている。国の特定作物、畜産、園芸、水産についての研究を遂行するため、様々な種類のプログラム、試験圃場／試験場及び研修部がある。NARC は現在独立採算の組織で、国の農業研究活動に関する全ての事項及び刊行物の振興のための全ての権限と責任を委譲されている。NARC の目的は；

- 国の全ての研究計画及び研究事業を策定し、協力し、実施し、監査・評価すること。
- 適切な技術を求めるため、研究施設、物品及び人事管理及び総合的研究効率を改善すること。
- 普及活動計画と協力し、また農作業体系を通じて小農の要求を予測し圃場及び農場の研究成果拡張業務を強化すること。
- ネパールと関連した国の研究場所との連結を強化すること。
- 研究成果や新技術についての情報を普及職員、農民及び行政職員の使用に響する適切な形態で刊行すること。

ネパールには 4 地域試験場と 16 農業試験場が置かれている。現在、10 の研究プログラムが主要作物について、又、4 プログラムが畜産及び水産について国の段階で実施されている。

(3) 農業普及事業

ネパールにおける農業普及事業は DoAD 総局長の統轄責任のもとに推進されている。農業振興地方局長は総局長指示のもとに、域内の普及事業を含む農業振興事業の協調並びに監督の総括的責任を持っている。地方局長の指示のもとに DADO 所長は県内の農業振興事業に関する全ての活動についての責任を持っている。

各県における農業普及事業は、ラリトプール、バクタプール、カトマンズの各県にそれぞれ 6, 6, 7ヶ所設置されている各農業サービスセンターに勤務する農業改良普及員 (JT/JTA) によって推進されている。平均 6.8ヶ村、耕地面積 1,600 ha を管轄する各農業サービスセンターには、表 3-14 に示したように平均 JT 2.5人、JTA 5人、計 7.5人の改良普及員が配置されている。1 改良普及員当たりの平均担当村数、農家数及び耕地面積は、それぞれ 0.9ヶ村、680 農家及び 209 ha となっている。改良普及員の員数に関しては、この地域では数の不足はないということができよう。

一般的普及活動は、各部落段階で組織された約 15人の農家からなる農民グループを対象とした集団指導によって進められている。集団指導と平行して、各農家戸々の疑問に解答するための農家訪問も通常一般に行われている。これらの日常活動に加えて、展示計画、苗圃設置、農民日、作物品評会及び研修計画等が 2つ 3つ併用して実施されている。

展示計画は、展示の主目的によって分けられている。総合包括技術の結果を示すためのものは、オリエンテーション展示と称し、一方、奨励新品種とか奨励化学肥料の施用といった 1~2の項目の技術の結果を示すものを結果展示と称している。栄養改善のための家庭菜園展示は、これらの県では一般化されてきている。

園芸振興計画のもとで、村段階での種苗生産の民営化促進を図るため、苗圃設置計画では、野菜の奨励品種の種をそえて、興味ある農民に対し研修を開催している。農民日は、DADO 主催で年に 1~2回、県内の先進農家の活動を見学するため参加農民に 1日 旅行を提供することで実施されている。作物品評会は、県段階で年 1回開催され、最優秀賞を獲得した農民には、世界食糧日である 10月 13日に表彰されることになっている。

農民に対する研修計画は、振興計画に基づき村段階、県段階及び地方段階の 3段階で実施されている。村段階では各農業サービスセンターが、作物生産や畜産の季節的課題によって研修コースを指導的

農民に提供している。各 DADO では、各サービスセンターの推薦による代表的指導的農民に対し研修コースを開催している。これらの研修を通じて選ばれた見込みのある指導的農民はより専門的知識、技術を身につけるために、地方研修センターに送られる。1991/92年に村段階で開催された研修コース及び参加農民数は、表 3-15 に示した通り 3 県の総計で 79 コース、1,700 農民となっている。

独特な普及活動の 1 つは、4-H クラブ育成活動である。4-H クラブメンバーの資格は 1) 農民の子弟、2) 年齢 13~25 才の男女青少年、3) 上級学級に入っていない者、4) 読み書きができる又は、少ないが文盲。4-H クラブのメンバーは 3 つの段階に分けられている。

- 1) 初歩知識段階 (13~15 才)
 - 目的は彼らを農業に対し動機づけること。
 - 達成目標は、彼らが共同プロジェクトを持つこと。
- 2) 展示技術段階 (16~19 才)
 - 目的は職業的技術を身につけること。
 - 達成目標は、彼らが展示プロジェクトを持つこと。
- 3) 競作段階 (20~24 才)
 - 目的は農業に対する自信を強めること。
 - 達成目標は、彼らが作物品評会に参加すること。

4-H クラブを修了した人々は、有効な農民の仲間になることが期待されている。現在、ネパール全体で 55 県に 600 のクラブ、1,500 人のメンバーがいると報告されている。20 県ではまだ 4-H クラブは結成されていない。ラリトプール、バクタプール及びカトマンズの 3 県では表 3-15 に示されている通り、計 37 クラブ、メンバー 554 人、内男子 348 人、女子 206 人となっている。

(4) 種子増殖

ネパールにおける種子増殖では、原々種及び原種の生産はそれぞれの関係部の監督の下、政府の農場で行われている。野菜種子の場合は、原種生産は DoAD 野菜振興部の監督のもと 7 つの政府主要園芸農場で実施されている。

販売種子の大部分は DoAD が確認し推奨した地区で契約農家により生産されている。AIC もまた販売種子生産を扱っており、ジュムカにある穀物種子生産農場において保証種子の生産を行っている。カトマンズ盆地には、大根及びからし菜の 2 つの種子増殖事業 (計 20 ha) がバクタプール県 (シルタル及びスルヤヴィナヤク) にある。

種子育成者は、標準品質の種子を生産するため、それぞれの生産地にある政府農場の専門家による技術指導を受けている。種子用作物は、政府農場の専門家と DoAD の種子開発・品質管理サービス部の種子検査員からなるチームによって、圃場での検査を受けなければならない。この圃場検査によって推奨された種子用作物から、検定用の種子が採取される。育成者は専門家の指導のもとで種子の収穫・清浄・等級分類・包装を行い、地域種子検査・品質管理所へ送付する。ネパールには 5 ヶ所の種子検査所がある。送付した種子が立証検査で標準品質に達していると証明されれば、その種子は優良品質種子として保証／推奨され、それぞれ種子販売店で販売される。

(5) 農業投入材の供給

肥料、改良種子、農業及び農具といった農業投入材は AIC 及び民間業者によって供給されている。肥料の大部分 AIC によって供給されているが、公団で配布する種子や農業は僅か約 25% に過ぎない。カトマンズ盆地では、各県に AIC の支店は置かれていない。従って地域事務所 (バグマティ地域) が直接 3 県を直轄している。農業投入材は農業協同組合を含む民間業者に配布される。農業機器公団はビルガンジで農具を製造している。製造された農具は、農業機器公団及び AIC それぞれの支店を通じ

て供給されている。カトマンズ盆地には、ドビダラに1支店が置かれている。

3県における肥料の供給は、主とし複合肥料及び尿素はAICを投じて供給されている。実際の施用量と推奨量の比較を表3-16に示した。以下に示す通り、一般的に窒素の供給量は、調査地域ではむしろ過剰供給となっている。

	単位：kg/ha					
	現行施用量 (N : P : K)			推奨量 (N : P : K)		
公団により供給された肥料の平均量	122	25	1			
農家調査による実際の施用量						
稲	146	20	0	100	30	30
小麦	127	13	0	80	40	20
とうもろこし	106	11	0	120	75	50
馬鈴薯	240	39	0	150	60	350
なたね	86	40	0	34	22	28
野菜	117	69	0	100	60	50

種子の配布は通常、民間業者及び又はAICを通じて行われている。種子は契約農家を含む育成者又はAICから購入され、そして、耕作農民に売り渡される。育成者と契約されるAICの買取価格は政府の国家種子委員会で決定されている。種子の総需要量に対し、AICの配布量は極めて少量である。AICからの情報によれば、各作物の種子配布率は1991/92年では稲0.39%、小麦2.81%、とうもろこし0.45%、野菜15%となっている。カトマンズ盆地では下表に示されているように1991/92年には、稲、小麦及びとうもろこしの種子配布率はそれぞれ0.8%、2.3%及び3.6%となっている。

作物	需 要			供 給	
	播種率 (kg/ha)	作付け面積 (ha)	需要量 (ton)	配布量 (ton)	配布率 (%)
稲	53	18,500	980	8.1	0.8
小麦	114	16,500	1,880	42.9	2.3
とうもろこし	23	11,900	270	9.6	3.6

農家調査によれば、殺虫剤、除草剤、殺菌剤などの農薬の使用は調査地域では一般的でない。

(6) 農業金融

1968年に設立されたネパール農業開発銀行(ADB/N)は、全国的農業制度金融組織として唯一のものである。カトマンズに所在する本店の下に7つの監督・管理事務所と二つの主要支店が全ネパールに置かれている。カトマンズ盆地は、カトマンズ監督・管理事務所の統轄のもと、ラリトプール、バクタプール及びカトマンズの3支店で覆われている。現在ADB/Nで提供しているのは次表に要約してある通り、数種類の融資である。

種 類	期 間	利子率(年)	担 保 物 件
a. 生産融資	1年未満	18%	全土地価格の80%
b. 販売融資	6月~1年	20%	"
c. 農産加工	1~2年	20%	"
d. 農業企業 関連工業	2~5年	19%	"
e. 農業機器 灌漑・バイオガス	2~5年	18%	"
f. 園芸(短期)	2~5年	18%	"
g. 園芸(長期)	7~10年	18%	"
h. 倉庫冷凍庫	10年	20%	"

3県における1991/92年の総貸付額の90%近くは、農業企業／関連工業融資及び販売融資で占められている。次いで生産融資と農業機器、灌漑融資と続き、表3-17に示すようにそれぞれ総貸付額の5%、4.6%を占めている。この地区における総貸付額は1990/91年を除き、年々増加を示し、1991/92年には1988/89年の約50%増しの8千3百万ルピーに達している。総返済額もまた年々増加し、1991/92年には6千万ルピーに達し、同年の返済水準は72.6%を示している。しかしながら、累積未返済金は増加し続け、1991/92年の会計年度末には2億千百万ルピーに達した。

土地の少ない小農に対し無担保で農業金融を提供するため、小農振興計画(SFDP)がADB/Nによって、1976年以来実施されている。SFDPの概要は表3-18に示したが要約すれば以下の通りである。

小農は村段階で5~25人のグループに組織されねばならない。各グループには一人の選出されたグループリーダーを置く。少なくとも、月に1回、個人やグループの様々な問題を討議するため、会合を開く。融資を必要とする集団計画や社会的活動計画は農民自ら策定する。融資申請はSFDPに申し込むものとする。グループは受領した貸付金、その適切な活用及び返済について共同責任を負う。もし、メンバーの一人が納得できる理由なしに融資の返済ができない時は、グループはその後の融資は受け取れないであろう。

SFDPの融資対象経済活動は次のものである：

- i) 穀物及び換金作物生産
- ii) 畜産振興
- iii) 園芸振興
- iv) 農業機械化
- v) 灌漑事業
- vi) 家内・農村工業
- vii) 農産物、家内工業製品販売
- viii) 養蜂及び養蚕
- ix) 医薬植物生産

この他さらに次の集落段階事業も含まれている。

- i) 集落灌漑事業
- ii) 集落倉庫建設
- iii) 集落養魚事業
- iv) 集落農産物加工施設
- v) 集落バイオガス装置

調査地域3県の中で、最初にSFDPを適応したのはバクタプール県で1978/79年に3ヶ村で始められた。その後、1982/83年にラリトプール県が8ヶ村で開始し、カトマンズ県では1983/84年4ヶ村で始められた。1992/93年、この3県で進められている村の総数は15ヶ村となっており、総貸付金額、返済額及び未返済金は、表3-18に示すようにそれぞれ590万ルピー、500万ルピー、1,980万ルピーとなっている。ネパールにおける農業制度金融は過去25年の間に強化されてきたが、友人、親類、商人及び金貸し等の非制度金融資金はなお重要な役割を果たしている。1991/92年にADB/Nから融資を受けた農民数は、3県で7,952人となっており、これは総農家数の僅か8.2%に過ぎない。

3.6 農業経済及び社会条件

3.6.1 市場及び価格

(1) 主要農産物の販売組織

主要農産物、すなわち米、小麦及びとうもろこしの総生産物は、主として農民の家庭消費用となっている。0.3 ha 以上の水稲栽培を行っている農民は、自家用の他に若干の余剰米を持っているであろう。これらの農民の総耕地面積は 0.6 ha 以上となろう。0.6 ha 以上の耕地面積を所有している農家数は全農家数の約 10% に過ぎない。従って、調査地区の農民のほとんどは、どんな穀物も販売していない。むしろ若干の米を市場から買い求めねばならない。

カトマンズ盆地の主要販売農産物は、現在総作付面積は極く限られているとはいえ、野菜である。野菜の最大市場はいうまでもなく、約 41 万の都市人口を擁するネパールの首都カトマンズである。さらにラリトプール市及びバクタプール市の人口のほとんどは都市人口であり、それぞれ 11 万 7 千人、6 万 1 千人となっている。これらの都市人口は完全な野菜消費人口で、表 3-19 に推定したように野菜の年間総購入量 6 万 1 千トンとなっている。さらに年間 33 万人 (1992/93) の旅行者を控えたホテル及び食堂での消費量が約 1 千トンとみられる。

野菜の供給に関しては、カトマンズ市内外に数か所の野菜市場がある。これらの野菜市場の中で最大なものはカトマンズの中心部に位置するカリマティ果樹・野菜卸売り市場で 1987 年以来開設されている。卸売り市場と呼ばれてはいるが、最小取り扱い単位が約 5kg 以上となっている以外は、機能的には他の一般市場と何ら異なるところはない。競売もなく、等級も包装基準もない。カリマティ卸売り市場の年間取り扱い量は、1992/93 年で約 2 万 9 千トンとなっており、表 3-20 に示したように主要野菜市場総取り扱い量の約 47% を占めている。カトマンズにおける他の主要野菜市場は、マハボウダ/ビル病院、アソン、バネシウォール、マイティデヴィ及びマルである。ラリトプールでは、サトス市場、マンガル市場、バクタプールでは、ティミ市場、スクルドカ及びトロローバス停車場などが主要な野菜市場となっている。調査地域における野菜販売経路は、図 3-17 に図説した通りである。

(2) 農業投入材の販売組織

カトマンズ盆地はネパールの中で最大の農業投入材消費地となっている。ほとんどの農家は堆肥を近隣の畜産農家から購入したりして、ha 当たり約 10 トンを投入している。化学肥料については、農家調査の結果によれば、平均消費量は作物 ha 当たり 300 kg 以上となっている。これらの化学肥料は AIC によって独占的に配布されている。カトマンズ盆地では、AIC は、共同組合を含む私営販売業者でラリトプール、バクタプール及びカトマンズの各県それぞれ 127, 240 及び 398 の特約店を通じ、化学肥料と種子を販売している。農薬は AIC だけでなく私営業者でも扱っている。農業投入材の供給のための主要販売組織は、図 3-18 に図説してある。農業投入材の販売業者の手数料は次表に示す通り AIC で設定している。

種 類	私営販売業者	共同組合
肥料	価格の 3.5%	価格の 3.5%
穀物種子	〃 10.0%	〃 10.0%
野菜種子	〃 15.0%	〃 15.0%
殺菌剤/殺虫剤	〃 5.0%	〃 6.0%
農機具	〃 5.0%	〃 6.0%

農業投入材の現行公社価格は、表 3-21 に示した通りである。

(3) 農業関連工業、収穫後処理及び市場施設の現況

全国サンプル農業サンセス (NSCA) 1991/1992 によれば、カトマンズ盆地では 41,122 農家が 41,418 台の脱穀機を所有している。この数字は、盆地内農民の約 42% が脱穀機を所有しており、脱穀機 1 台当たりの耕地面積は約 0.75 ha となっていることを示している。もし、水稻栽培面積のみに限ってみると、カトマンズ盆地では 1 台当たりの水稻栽培面積は約 0.45 ha となる。

殆どの農家は、鎌で稲を刈り取り、脱穀は所有又は借用の足踏脱穀機を用いて人力で行っている。天日乾燥後、初のまま、竹箆に入れ部屋の隅に貯蔵している。消費するために必要なときは、いつでも、初すり、精米のため近くの精米所に初を持参する。たいていの部落には、グループ又は大きな農家が所有している伝統的水車精米所がある。その若干は今もなお運転しているが、近年、多くの商業精米所が作られ、表 3-22 に示してあるように、計 164 ケ所に達している。これらの精米所の平均精米能力は年間およそ 500 トンと推定される。これら精米所の年間総能力は、およそ 82,000 トンとなる。1991/92 年のこの地域の水稲生産量は 83,130 トンとなっており、現在の収穫後処理施設は稲の調整加工のためには充分であると言えよう。

近年、農業関連加工工業の数は盆地内に増加している。ポテトチップ、めん類、豆腐、パン及びケーキといった小規模の農業関連工業は、表 3-22 に示してあるように現在 74 に達している。比較的大規模の農業関連工業で工業局に登録してあるもののリストは表 3-23 に示してある。たいていの工場は、小麦粉、とうもろこし粉、砕粉等の原料は主として他地域から購入しているが、全購入原料の約 53% を占めている。輸入原料は約 34% であり、カトマンズ盆地内から購入する量は約 4,600 トン、全購入原料の僅か 13% を占めるに過ぎない。

市場施設に関しては、カリマティ果物・野菜卸売り市場を除いて、ほとんどの市場は道路の広場又は道路沿いの空き地で開かれている。カリマティ果物・野菜卸売り市場は 1987 年、2.05 ha の用地を持って開設され、後に FAO と UNDP の援助で屋根が取付けられた。この場所に整備された果物・野菜卸売り市場を建設するためのマスタープランが進められている。この計画の主要建築物は他目的屋根付広場、事務用建物及び冷凍倉庫などとなっている。この建設のため国連資本開発基金 (UNCDF) は無償援助の US \$ 4,605,684 を提供している。この建設工事は 1995 年までに完成されることになっている。

(4) 主要農産物の価格構造

1992/93 年の野菜の現行農家庭先価格の情報資料は、各県の農業振興事務所及び補足的に農家調査結果とともに野菜モデル地区や野菜集中地の生産者農民から集められた。3 県の市場における現行卸売り価格、小売り価格についての資料は農業省、食糧・農業市場サービス局から入手した。

野菜の価格は、ほとんどが収穫時期によって変動している。カリマティ果物・野菜卸売り市場でさえ、価格は購入者と販売者の相対取引で決められている。競売も等級もまだ導入されていない。主要野菜の平均価格は、表 3-24 に要約してある。

(5) 作物の需要・供給均衡

DoAD の農業市場振興部では、1987 年から 1992 年までの県別穀物需給状態を検討してきた。ネパール王国の消費穀物 1987-92 と題する冊子によれば、表 3-25 に示したように、最近の数年間、全ネパールの食糧需給はほぼ自給に達したとことができよう。しかし、カトマンズ盆地では、食用穀物は常に不足していた。それは主として都市人口の急速な増加によると思われる。カトマンズ盆地で生産される主な穀物は、稲、小麦及びとうもろこしで、これらはほとんど農家自身によって消費されている。年々約 100,000 トンの米がネパールの穀倉であるテライ地方から送られている。

野菜については、カトマンズのカリマティ果物・野菜卸売り市場の総入荷量の約 30% がカトマンズ

盆地から供給されている。主としてインドから供給されている馬鈴薯と玉葱を除いた他の70%の野菜は山岳地方のヌワコット、ダイン、カブレ、マクワンプール、テライ地方のバラ、サルラヒ及びヌカーといった県から供給されている。

3.6.2 農業共同組合社

当初、各村の部落段階の委員会を通じて農民から年間生産量の5%相当分を強制貯蓄として収集するため、1966年に農地改革貯蓄公社が設立された。総貯蓄額は農地改革事業を支援するため、全国的に融資されることになっていた。

この農地改革貯蓄公社の日常業務を通じて全国の村や部落は銀行サービスの便宜を受け、集められた貯蓄から、直接投資又は融資に必要な額が農地改革事業の分野に供給される。残った総貯蓄額は、利子を含めて個々の貯蓄をした人々に返済されるというものであった。公社からの融資は次の目的のためにのみ限られていた；小作人による土地の取得、農業の改良、農業器械の購入、貯蔵庫、倉庫の建設、小力発電事業への投資、農村電化、家内工業、共同工場及び共同農場。主として事業運営能力が不十分なため、公社は、1968年に設立されたADB/Nに1974年以来吸収合併されている。共同組合社の概念は、2回の修正の後、“ネパール憲法2019”に1976年に記載された。憲法に従い、農業協同組合社は全国的に強制貯蓄の資金を基に発足した。いくつかの農業協同組合社では、多くの組合員が自分が組合社の一員であることを知らないという状況である。農業協同組合社はネパールにおける唯一の組織的農民組織であるが、ほとんどの組合社は、その活動やその組織化がうまく運営されていない。

組合社の目的は、農民の経済的、社会的地位の向上となっている。これらの目的を達成するため、農業投入材の供給、消費物質の販売、農業金融及び貯蓄などの業務が、農業協同組合社の基本規約に明示されている。農業協同組合社の活動を促進するため、1980年以来、MoAの監督のもとに各県に県協同組合事務所が設置されてきた。ラリトプール、バクタプール、カトマンズの各県協同組合事務所から入手した情報資料(表3-26を参照)によって、現在の農業協同組合社の組織状況を要約すれば、以下の通りである。

各県には県連合会が設立されているが、全国段階の連合会はない。各県協同組合連合会の基、ラリトプール、バクタプール及びカトマンズ県それぞれに9,9,15の単位農業協同組合社がある。どの農業協同組合社にも属していない村は7ヶ村あり、これは3県の総村数の5%となっている。各農業協同組合社は、平均3.7ヶ村、2~11ヶ村の開きを持っている。農民の組織化率は、総包含村で50%、3県の全村の農民数で40%となっている。総33農業協同組合社の中、2組合は業務を行っていない。残り31組合社は唯一の業務として農業投入材の供給を扱っている。しかしながら、表3-26に示したように、1991/92の財政収支は、2組合社を除いてすべて赤字であった。各県の県協同組合事務所を通じた政府先導の農業協同組合社は、調査地域の中では、そのほとんどが農業金融、貯蓄及び農産物の販売業務については不活発である。しかし、住民の共通問題を解決するため、農民独自の組織の動きがみられる。

バクタプールに結成された“協同貯蓄並びにサービスセンター”(CSSC)は、農民自身によって組織された一種の農業信用協同組合である。この組織の目的は、貧困、無知、失業、無能及び環境汚染といったものの併発する部落に居住する組合員が直面する共通の問題を解決することとなっている。CSSCは1991年11月に51人の組合員で発展し、現在は総数85人に達している。その中、87%はナガデシ村、11%はチャパチョ村、2%がボデ村となっている。組合員の大多数、90%以上はネワール族である。一般に、月別貯蓄として組合費当たり50~100ルピーが共同預金としてCSSCの会計に蓄えられ、1993年の5月末で総計151,400ルピーに達している。この総預金額は組合員に、5,000ルピーから最高25,000ルピーまで融資される。これらの融資は、土地の取得、農業及び家内工業等のために用いられた。この地域は、農業サービスセンター/DADOから野菜モデル地区に指定されているように、野菜生産の最も盛んな地域のひとつである。CSSCの組合員のほとんどは野菜生産者である。彼らは近隣のおよそ10人ぐらいの組合員と共同で投資して管井戸の建設又はポンプセットの購入を行っている。これらの組合員は、日常野菜生産技術について話し合ったり、農業投入材の購入や農産物の販売に相互援助を行っている。こうした日常の

農業活動の他に CSSC は、組合員の保健や共通居住地の衛生管理活動に貢献している。無料裁縫研修なども10人の夫人組合員からなる各グループに提供している。木の伐採を減らし、環境汚染をある程度とめるように、薪の消費を最小にするため、CSSC は石油ストーブを購入し、ネワール族の部落では、一般に月1回は行われる祝宴の際の様々な料理のために用いられている薪ストーブを置き換えるため貸出しを行っている。協同貯金の他に CSSC が現在行っている活動を要約すれば以下の通りである。

- 経済事情の弱体な CSSC の組合員の家族の子供 2人に対する奨学金
- 10人の組合員からなる1グループに対する無料裁縫研修
- 衛生器具/資材の無料提供
- 化学肥料の戸別配達

さらに CSSC の将来の事業として、ミルク販売/配布、電気料の支払及び水道料の支払等を意図している。

3.6.3 社会基盤

国家サンセス・統計局から入手した人口統計資料によれば、調査地域の1つの人口統計上の特性は、全ネパールでは男性人口は49.9%、女性人口は50.1%と男性人口が少ないにもかかわらず、調査地域では男性人口51.4%、女性人口48.6%と男性人口が女性人口を上回っているということである。さらに、1981-1991年の人口成長率は、全ネパールが年率僅か2.1%なのに対し、調査地域では3.7%の年率を示している。これらの数値は、この地域では社会人口増がいかにも迅速に行われているかを示すものである。年齢別構成についてみると、経済活動人口と見做される10~64才グループの比率は、全国平均の66.7%よりも調査地域では75%と高くなっている。

農家調査によると、調査地域の識字率は65%と推定され、その中の20%はやっと読み書きできる者と思われる。21%は初等教育の水準の教育を受けていると思われる。下級中等教育、中等教育及び高等教育の教育を受けた者の比率はそれぞれ15%、27%及び17%と推定される。

調査地域に居住する主要部族/階級は、ネワール族62%、ブラーミン14%、チェトリ23%と推算される。多くの場合、1部落/部族は、1地区に集居し、他の部族は他の地区に集居している。1部族以上が1地区に居住する場合は、伝統的な方法で調和を保って居住している。

現地語で“ベルマ”として知られている家族労働交換制度は、伝統的的制度としてこの地域でも広く用いられている。交換労働には現金は支払われず、その代わり同一労働時間/努力が返剤される。“ベルマ”労働交換制度は、農繁期などの高い労働需要を農家が切り盛りするのを容易にさせている。通常、総家族労働量の80%は自労労力、20%は交換労力となっている。宗教上の理由から、カトマンズ盆地では牛は使役には用いられない。カトマンズはバシュパティ神のいる所であり、牛は聖なる動物と信じられているため、伝統的に使役に牛を用いることが禁じられている。今日なお盆地の農民は農業及び他の目的のためには牛を使役しない。調査地域内におけるラジオ受信器の戸別所有台数に関する資料は入手できないが、調査地域の多数の農民はすでにラジオ受信器を所有しているであろうと思われる。近年、ラジオネパールでは毎朝、カリマティ卸売り市場の前日の野菜市況の放送を開始している。

第4章 計画へのアプローチ

4.1 概要

当計画の目的は、ネパール政府より要請のあったカトマンズ盆地内の既存灌漑スキームの改善である。これらのスキームは政府により建設されてから時間が経過しており、改修の必要が生じている。改修の目的は、下記の通りである。

- i) 既存水路を改修することにより灌漑面積の拡張と灌漑効率を上げる
- ii) カトマンズ盆地内の農作物の生育安定を図る
- iii) 盆地内の限られた水資源を活用し、同じく水資源の不足する他の政府管轄の計画に貢献する
- iv) 生産条件を向上させることにより盆地内の農業生産の増加と多様化を図る
- v) 灌漑施設の維持管理を通じて農民参加を奨励する
- vi) 受益農民に灌漑施設を引き渡すことにより政府予算の軽減を図る

4.2 改善のためのスキームの選定

4.2.1 選定規準

第3章4.8節で述べたとおり、フェーズI現地調査により、71スキームの中から38スキームについてインベントリー・リストを作成した。これら38スキームに対しては、下記の基準により有望なスキームの選定を行った。

- i) 相対的に広い農地をもつ灌漑スキームで取水施設や水路が相当な被害を受けており、これを改修することにより大きな改修効果が得られると考えられるスキーム
- ii) 乾期においても水源が比較的安定していると考えられるスキーム
- iii) 農家が農業経営に積極的意志を有し、事業の実施と実施後の灌漑施設の維持、管理に協力する意志を表明している灌漑スキーム
- iv) 都市化が進行していないか、あるいは都市化の進行度合いが少ない灌漑スキーム
- v) 灌漑局 (DoI) によっても高いプライオリティーが与えられているスキーム
- vi) 工事に必要なアクセスが極端に悪くないスキーム

4.2.2 改修スキームの選定

ポテンシャルのあるスキーム選定のための調査結果を表4-1に示す。この調査結果に基づき、改修に見合うポテンシャルを持つスキームとして、以下に示す16スキームを選定した。

カトマンズ県	(ha)	バクタプール県	(ha)	ラリトプール県	(ha)
ビスアンバラ	125	ビドール	60	コカーナ	25
ダクシンカリ	100	ドゥンゲダーラ	210	コトゥク	445
ポーサン	210	カトゥンジェ	90	ルプー	165
インドラヤニ	140	クトゥドゥハル	147	ティカバイラウ I	600
サリナディ	300	マハアブコーラ	450	ティカバイラウ II	400
トカー	90				
6カ所	965	5カ所	957	5カ所	1,860
		合計	16カ所		3,842

注：数字は計画総受益面積 (ha in Gross Irrigation Area)

すなわち、カトマンズ県6カ所、バクタプール県5カ所、ラリトプール県5カ所、合計16カ所（全体総受益面積 3,842 ha）を、優先的改修の対象となるポテンシャルを持つスキームとして選定した。

4.3 スキーム改善の基本方針

フェーズ I 現地調査の結果、関係機関および受益農民への聞き取り等に基づき、調査団が策定した改修計画の基本方針は以下の通りである。

- i) 洪水に対して強く、従来より水を節約できる灌漑システムを整備する。
- ii) 将来、受益農民への引渡を考慮し、特に維持管理および水管理に関して農民の利用しやすい施設を整備する。
- iii) 政府の灌漑政策を十分配慮し、農民自身による灌漑水の調整が可能なアップグレードされた、灌漑施設の整備を行う。
- iv) 必要に応じ、必要資機材供給などの施設整備を行い、水管理、施設維持管理等への農民の参画を考慮した改修計画をたてる。
- v) 事業の維持に関し、県灌漑事務所（DIO）がより重要な役割を果たせるよう配慮する。
- vi) 事業を通じて現在実施中の灌漑セクタープログラム（ISP）との調整を図る。

4.4 改修対象スキームの人的資源及び土地資源評価

対象スキーム下の農業に対する人材は豊富である。また、現地調査を通じ、改修の対象として考慮されているスキームの農民は農業を続けていく意志が強く、本事業の促進に有意である。カトマンズ盆地の全面積は 656 km² であり、その内、農地は 386.7 km² である。農地は作付け体系により水田地帯および畑地の二つのタイプに分けられる。また、これらは、農業適地である I 級から III 級の 3 つの級と盆地周辺の山間部の一部に存在する IV 級の 4 つに分級される。このことより、一部に都市化の進行が見られるものの、カトマンズ盆地は一般に農地としての適正が高い。よって、改修対象地域は本改修事業を通して、発展の可能性があるかと判断される。

第5章 改修計画の策定

5.1 概要

フェーズIの乾期、雨期二回にわたる現地調査においてネパール政府から要請のあった71ヶ所の灌漑スキームについて調査を行ない、このうち52ヶ所については現地踏査を行ない、38スキームについてインベントリーリストを作成した。次に、この38スキームについて更に検討を加え、第4章2.1節に示した選定基準に従って改修効果が高いと思われる16スキームを選定した。

引き続き、国内作業に於て16スキームについてそれぞれ具体的な改修計画案を作成し、これに基づき、概算工事費を積算し、経済評価を行い改修計画の優先順位の策定及び改修計画の進め方について考察を行った。

5.2 選定スキームの改修基本方針

5.2.1 改修基本構想

以下に示す改修基本構想を踏まえた改修計画により i) 水路損失の少ない水路、ii) 維持管理が容易な水路、iii) 自然災害に対して抵抗性のある水路等、の具現化を計るものとする。

- i) 既存灌漑スキームのインベントリー調査の結果を踏まえて施設の残存価値の高いものはこれを積極的に利用する。
- ii) 施設の損傷の激しいもの、あるいは洪水等により流失し、現在仮施設によって取水している施設については原則的に新しい施設と取り替えるものとする。
- iii) 水路は原則的に第3次水路までライニングを行ない、灌漑水路における搬送効率を向上させる。
- iv) 灌漑水路としての機能を向上させるためにゲート付分木工、チェック・ゲート等を設置するとともに、落差工、側溝型余水吐、横断排水工等の構造物を設置し水路機能の強化を計る。
- v) 原則として幹線水路沿に維持・管理用道路（幅員1.0 m, 砂利舗装）を設ける。

5.2.2 維持管理基本構想

本プロジェクトにより改修された施設はネパール政府が提示している灌漑政策に基づき、農民に引き継がれる。農民は自分達によって処理できないような緊急時を除き、農民自身の費用と労力を負担して長期にわたり灌漑施設の維持管理を行わなければならない。このような状況下、農民には、末端圃場レベルでの維持管理に対するより積極的な参加を促し、徐々に従来の考え方を変えていくことが求められる。改修された施設の維持管理を行うに当たっての基本的な構想は以下の通りである。

- i) 農民相互の理解のもとに農民組織を設立、この組織により毎月少なくとも2回、ゲート、水路、維持管理用道路の巡回を行う。巡回中に発見された軽微な破損箇所については農民自身によって直ちに補修を行うと同時に水路の除草、堆積物の除去も定期的に行う。このため県灌漑事務所(DIO)は農民に対し、農民自身が負う作業に関してオリエンテーションを行うことが必要である。
- ii) 改修されたスキームの維持管理に関する技術レベルは従来より高くする必要がある。よって、農民には簡易な土木資材や工具を用いての水路、ゲートを修復する程度の技術を修得することが求められる。したがって、灌漑局(DoI)には事前に農民に対して、イ) 簡易な用具を用いての修復を含め

た灌漑施設の維持管理のための技術的訓練、ロ) ゲート操作方法、ハ) 量水の方法、等に関する訓練を十分に行うことが求められる。

5.2.3 改修計画に於ける基本設計構想

(1) 取水施設に対して

- i) 取水施設は原則としてコンクリート製の固定堰とする。
- ii) 堰には特別な場合を除き、ゲートは設置しないものとする。やむを得ず設置する場合でも手動で操作可能な小規模なゲートを設置するものとする。
- iii) 固定堰の上下流には原則としてコンクリート製のエプロンを設け、堰本体の保護を行なうものとする。エプロンの長さは上流側 20 m、下流側 30 m 程度とする。
- iv) 固定堰の上下流にはじゃかご等による護岸工を設置する。護岸工の長さは上流側 50 m、下流側 100 m 程度とする。
- v) 取水堰には原則として土砂吐を設置する。沈砂池等の設置については今後の検討課題とする。

(2) 水路に対して

- i) 水路は原則として第 3 次水路までコンクリート等で舗装する。
- ii) 水路始点及び幹線水路から 2 次水路、2 次水路から 3 次水路への分岐点には、鋼製ゲート及び量水施設を設置し水管理を強化する。
- iii) 幹線水路沿いには幅員 1.0 m 程度の管理用道路を設ける。但し、地形上著しく困難が伴い、これにより工事費が著しく増加すると判断される場合はこれを省略する。
- iv) 水路の断面形は原則として長方形とし用地幅を必要最小限度にとどめる。

5.3 農業開発構想及び作付け計画

5.3.1 農業開発構想

ネパール政府は、第 8 次 5 ヶ年計画 (1992-1997) の目的に従い、農業開発促進に力をいれており、農業部門の振興を最優先課題としている。政策として食糧の自給達成を基本としながら、穀類の自給とともに、需給条件に加えて地勢的有利性、交通施設、および市場への距離等に基づいた畜産、果樹、野菜、換金作物の生産に重点を置くことを強調している。

調査対象地域はカトマンズ盆地内に位置し、土壌条件、あるいは気候条件などに恵まれ、農業生産の高いポテンシャルをもっている。地域の農民は、これら自然条件に恵まれたうえ、技術的な情報や支援が得やすいことだけでなく、農業投入資材の入手、さらに市場へのアクセスなども非常に容易であり、土地所有規模が平均 0.28 ha と零細ではあるものの、他の地域に比べて高水準な農業を行なっているといえる。

このようにカトマンズ盆地の農業は、農業技術および生産性についても他の地域よりはるかに進んでいるが、農業生産の向上及び農民の生活水準改善のためには、以下の問題点がある。

調査対象地域の農業開発における主な問題点：

- i) 灌漑施設はあるが、基本的に天水依存の農業のため収量が不安定である。
- ii) 飲料水需要の増加に伴う灌漑利用可能量の減少に加え、既存灌漑設備の老朽化・破損による損失が多く、灌漑用水量が不足している。
- iii) 都市化により農地が減少している。

これに対し、既に述べた通り、農業支援体制はかなり良く整備され、集約的に運営されており、新たな支援体制開発の余地はそれほどないと考えられる。ただし、現在の各機関において、より集中的な訓練・指導を通じた職員のレベルアップ及び活動内容の強化が望まれる。

現在、農業における大きな問題の一つは野菜の市場施設が不足していることである。しかし、この点に関しては、1995年末までに世銀によって援助されているカリマティ果物・野菜卸売市場の近代化によって解決されるであろう。

これらを踏まえたうえで、カトマンズ盆地灌漑改善計画における農業開発基本構想を以下の通り策定した。

- i) 限られた利用可能水資源と土地資源の有効利用を通して最大の農業便益をあげる。
- ii) カトマンズ都市圏の食糧需要に応ずるため、野菜供給基地として既存農地を保持すると共に、作付率の増加をはかる。

これらの目的を達成するために農業開発計画の基本戦略を以下の様に定める。

- i) 農家の自給用穀物栽培面積を最小にするため、灌漑用水の安定供給により穀作物の単位収量の増加をはかる。
- ii) 灌漑用水の利用効率を最大にすることにより、野菜の栽培面積の拡大をはかると共に、栽培作物の多様化をはかる。

5.3.2 作付け計画

本計画の農業開発基本戦略を考慮し、稲、小麦、馬鈴薯、なたね、及び冬とうもろこしに加えて野菜を将来の作付け体系において主要作物として選択する。さらに、以下の要因を考慮したうえで、灌漑施設改修後に導入されるべきものとして図 5-1 に示す作付け体系を提案する。

- i) ピーク時および乾期における有効灌漑用水を考慮した用水量
- ii) 現況作物種及び耕種法
- iii) 家族労働力
- iv) 社会経済状況

全体の作付け率は200%となる。作付け計画における雨期の面積割合は、稲が80%及び夏野菜が20%である。一方、乾期は小麦が40%、冬野菜が20%、馬鈴薯が20%、なたねが10%、およびとうもろこしが10%である。

5.3.3 予測収量

事業実施後の将来の予測収量は試験研究結果並びに農家調査における灌漑地区の収量等をもとに推定した。主要作物の予測収量を以下に示す。

作物	(単位：ton / ha)	
	事業を実施しない場合	事業実施後
稲	4.7	5.0
小麦	1.7	2.0
とうもろこし	2.1	2.5
馬鈴薯	11.1	13.0
なたね	0.7	0.8

5.4 必要灌漑水量

5.4.1 基礎緒元

必要灌漑水量の算定に用いる基礎緒元については、ネパール国の設計基準 (Design Manuals for Irrigation Projects in Nepal; M3 Hydrology and Agro-meteorology Manual, 1990) を基本として次の様に決定した。

- (1) 関係作物蒸発散量 (ETo) 及び蒸散量 (Eo) は、同設計基準に於いて算定されている、計画地区のほぼ中心に位置するカトマンズ空港における気象データを用い、FAO が推奨しているペンマン法によって算出された値を下記のように半月データに換算してもちいた。

カトマンズ空港における関係作物蒸発散量(ETo)および蒸散量(Eo)

		単位 : mm											
		1月前	1月後	2月前	2月後	3月前	3月後	4月前	4月後	5月前	5月後	6月前	6月後
ETo		1.73	1.93	2.40	3.05	3.80	4.40	4.75	5.23	5.50	5.60	5.15	4.65
Eo		2.30	2.55	3.00	3.85	4.65	5.25	5.70	6.10	6.40	6.55	6.00	5.60
		7月前	7月後	8月前	8月後	9月前	9月後	10月前	10月後	11月前	11月後	12月前	12月後
ETo		4.45	4.30	4.20	4.05	3.85	3.70	3.45	3.10	2.55	2.05	1.80	1.60
Eo		5.35	5.17	5.05	4.90	4.70	4.50	4.25	3.90	3.35	2.75	2.37	2.15

- (2) 作物係数 (Kc) は同基準中に示されたFAOの推奨値を基本に、調査団が設定した作付暦にしたがって半月期間別作物係数 (Kc) を下記のように設定した。

期間 (半月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
稲 (水田)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.05	1.05	0.95	0.95		
小麦	0.43	0.65	1.05	1.05	1.15	1.15	1.15	0.90	0.90	0.40
馬鈴薯	0.42	0.55	0.79	1.01	1.13	1.08	0.94	0.77		
とうもろこし	0.45	0.60	0.80	1.05	1.05	1.05	0.80			
夏野菜	0.34	0.54	0.93	1.05	1.04	0.91				
冬野菜	0.28	0.34	0.54	0.86	0.95	0.89				
なたね	0.40	0.40	0.82	0.82	1.00	1.00	1.00	0.72		

- (3) 盆地の地域分け：盆地内の各スキームは、主に盆地中央部の比較的平坦な地域および、この周縁にある山際に広がる緩斜面上に展開している。年間雨量もこれら2つの地域によりやや異なっていることから（前者が後者に比べ雨量が少ない）、各対象スキームを、年間平均雨量1,500mmの等雨量線により2分し、これに応じて、2ヶ所の雨量観測データを適用した。（図3-4参照）

	ゾーンA 盆地中央部	ゾーンB 中央の周辺
等雨量線区分	1,500mm未満	1,500~2,000mm
観測所名	Kathmandu Airport	Changu Narayan
観測所No.	No. 1030	No. 1059
年平均雨量	1,403 mm/year	1,677 mm/year
該当スキーム	AB-10 カトゥンジェ AB-14 マハデブコーラ AL-08 コカーナ AL-10 コトゥク AL-13 ルプー	AK-04 ビスファンバラ AK-05 ボーサン AK-07 ダクシンカリ AK-14 インドラヤニ AK-25 サリナディ

AL-19	テйкаパイラウ-I	AK-27	トカア
AL-20	テйкаパイラウ-II	AB-02	ビドール
		AB-04	ダウンゲダラ
		AB-12	クトウドゥハル

(4) 有効降雨 (R_e) は、同基準より、確率雨量 80% (R_{80}) を基に、下記の条件により算定した。

水田水稲に対し：

$R_{80} \leq 5 \text{ mm}$		$R_e = 0$
$5 \text{ mm} < R_{80} \leq 10 \text{ mm}$		$R_e = R_{80} \times 0.85$
$10 \text{ mm} < R_{80} \leq 100 \text{ mm}$		
かつ、 $R_{80} \leq T_{\text{loss}}$	の場合	$R_e = R_{80} \times 0.85$
かつ、 $R_{80} > T_{\text{loss}}$	の場合	$R_e = T_{\text{loss}}$
$R_{80} > 100 \text{ mm}$		
かつ、 $R_{80} \leq T_{\text{loss}}$	の場合	$R_e = R_{80} \times 0.70$
かつ、 $R_{80} > T_{\text{loss}}$	の場合	$R_e = T_{\text{loss}}$

畑作物に対し：

$$R_e = R_{80} \times 0.70$$

なお、 T_{loss} = 作物消費水量 (水田の場合は、更に水田浸透量との和)

(5) 灌漑効率は水利施設の整備水準や、水管理体制の向上を図って計画することを考慮し、次の数値を採用する。

圃場効率	水田：	85%
	畑作物：	60%
搬送効率		80%

(6) 水田浸透量は地区内の土壌条件及び長年既存水田として耕作されてきたことを考慮して、同基準より、5 mm/日とする。

5.4.2 必要灌漑水量の算定

上記各緒元に基づき、各作物毎の灌漑必要水量を算出し、ゾーンA及びゾーンBの有効雨量を差し引き、単位面積当たりの必要水量を、半月毎に算出、これに計画作付け体系から各作物の作付面積を乗じて本計画の灌漑必要水量を算定した。単位面積当たりの必要水量を表 5-1 にまた各スキーム毎の必要水量を表 5-2 に示す。

これによると、ゾーンA及びゾーンBにおけるピークは、いずれも7月上旬に現れ、下記に示すように、それぞれ 1.52 l/sec/ha 及び 1.26 l/sec/ha となった。これらは、いずれも代かき用水の確保のため生じたものである。

ピーク粗要水量

ゾーン A：	1.52 lit/秒/ha	= 13.1 mm/日
ゾーン B：	1.26 lit/秒/ha	= 10.9 mm/日

5.5 選定された灌漑スキームの利用可能水量評価

各対象スキーム取水地点での自然流量は近傍の流域で観測された流量データをもとに、流域面積、流域雨量との関係を用い推定した。(第3章2.4節参照) 第4章2節で選定された灌漑改修対象スキーム

の利用可能水量の推定にあたっては、流域上流での取水（都市水道、灌漑）及びリターンフローを考慮に入れた水収支計算を行い、推定された流量は調査団が実施した流量観測や過去の調査で行われた流量観測に関する情報、対象地区の農民や取水地点に常駐している灌漑管理者の聞き取り調査をもとにレビューした。各改修対象スキームの水源の評価は、推定された利用可能水量と計画作付体系から5.4.2で算定された灌漑用水量との比較によって行い、雨期、乾期の灌漑可能面積を求めた。水収支の計算に当たっては、下記に仮定した条件をもとに行った。

- i) 流域上流の灌漑システムでの取水量は実測データが無い場合、計算された用水量とし、灌漑面積は、本調査対象スキームについては計画面積とし、他の灌漑セクタープログラム (ISP) スキームや農民自身によるシステムは水資源委員会でまとめられている水資源インベントリ調査のレポートを参考にした。用水量が自流域の河川流量より大きい場合は河川流量を取水量とした。また、リターンフローは取水量の30%と仮定した。
- ii) 灌漑可能面積算定のための計画用水量は第5章3.2節で述べられた計画作付体系をもとに計算したが、代かき時期に不足量が発生する場合については、代かきが、最大1ヶ月の遅れを容認する現実的な作付体系を代替案としている。
- iii) 利用可能水量と用水量の収支は月別に行い、流量は平均流量と5年確率の渇水量について比較を行ったが、各スキームの事業評価計算には平均流量に対する灌漑可能面積を用いた。

上記の方法によって推定した各スキーム取水地点での利用可能水量を表5-3に示す。灌漑改修対象スキームの灌漑可能面積は下記の通りである。

コード番号	スキーム	計画純灌漑面積 (ha)	灌漑可能面積 (ha)		
			雨期	乾期	(雨期作に対する割合)
AK-04	ビスアンバラ	100	100	57	(57%)
AK-05	ポーサン	168	168	168	(100%)
AK-07	ダクシンカリ	80	80	80	(100%)
AK-14	インドラヤニ	112	112	112	(100%)
AK-25	サリナディ	240	240	240	(100%)
AK-27	トカア	120	72	10	(14%)
AB-02	ビドール	48	48	48	(100%)
AB-04	ドゥングダラ	168	168	20	(12%)
AB-10	カトゥンジェ	72	72	38	(53%)
AB-12	クトゥドゥハル	118	118	49	(42%)
AB-14	マハデブコーラ	360	360	213	(59%)
AL-08	コカーナ	200	200	200	(100%)
AL-10	コトゥク	356	356	356	(100%)
AL-13	ルプー	132	132	132	(100%)
AL-19	ティカバイラウ -I	480	480	480	(100%)
AL-20	ティカバイラウ -II	320	320	320	(100%)

上記の表から明らかなように、トカア地区を除いて雨期の利用可能水量は概ね十分といえるが、乾期作については、6つの地区、特に、ドゥングダラ、クトゥドゥハル、及びこれに次いで、カトゥンジェ、マハデブコーラ、及びビスアンバラ地区について計画全面積をカバーするには十分ではない。またコカーナ地区、ティカバイラウ -I 及び II 地区は流域にボール、チャンピ、サイブ地区が直列に存在し、同一河川（ナクコーラ）を水源とし、残流域が小さいため、各地区間の水配分を明確にする必要がある。コトゥクコーラ流域のコトゥク地区、及びナクコーラ流域のコカーナ地区、ティカバイラウ -I 及び II 地区については、水道用ダムが計画されており、調整が必要である。

5.6 スキーム別改修基本計画

本章 2.1 節で述べた考え方に基づく 16スキームの概略改修計画は、表 5-4 の通りである。

5.7 概算工事費

選定した 16スキームについてそれぞれの改修計画を考慮して各スキームの概算工事費の計画を行なった。工事費の算出に当たっては下記の構成要素を考慮した。

- i) 直接工事 取水施設、水路、付帯施設および準備工を含む
- ii) 管理費 直接工事費の15%
- iii) 物価上昇費 直接工事費の15%
- iv) 技術経費 直接工事費の7.0%

尚、水路構造物の建築費については現時点では詳細な算定は困難であるので、全水路建築工事費の15%を計上した。以上により求めた各スキームの概算工事費は表 5-5 に示す通りで、単位面積当たり建設費は最高 326,000 ルピー/ha、最低 146,000 ルピー/ha 16 スキーム全体の平均は約 188,000 ルピー/ha (US\$ 3,760/ha相当) である。

5.8 事業評価

5.8.1 経済評価

事業便益

本計画は、既存灌漑施設の改修であるため、事業便益は主に灌漑水の安定供給に起因する農産物の生産性向上及び多様化による収益から求められる。期待される事業便益は「事業を実施した場合」と「事業を実施しなかった場合」の純作物生産額の差である。さらに、純作物生産額は粗生産額と生産費の差である。

調査地域における現況の作付け面積、収量、市場価格および農家調査の結果より求めた作物生産費を元に算出した「事業を実施しなかった場合」の純作物生産額は、雨期作 12,220ルピー/ha、乾期作 5,400ルピー/ha、年間で17,620ルピー/haである。一方、計画作付け体系、見積収量などより算出した事業実施の際の純作物生産額は、雨期作 36,690ルピー/ha、乾期作 23,810ルピー/ha、年間で60,500ルピー/haである。したがって、単位面積当たりの事業便益は表 5-6 に示すように、雨期で 24,470 ルピー/ha、乾期で18,410 ルピー/ha、そして年間便益は 42,880ルピー/haとなる。

経済評価

上記で求めた便益に基づいて 16スキームについての内部収益率 (EIRR) を下記条件で算定した。

- i) 現況の農業生産レベルと灌漑施設の改修が主な事業であることを考慮して、初年度の便益を70%とする。
- ii) 事業の経済的有効期間を30年とする。
- iii) 300ha以下の改良事業の工事は1年で完了、それ以外は2年かかるものとする。

算定した結果を表 5-7 に提示する。最も高い値を示したのが、コトウク (AL-10) で 22.6%、次いで ポーサン (AK-05) の 22.1% であった。ADB/N の灌漑事業に対する貸出し金利 18% と同等かそれ以上の EIRR となるスキームは、7ヶ所となる。DoI の外国援助機関に要請する場合の最低選定基準の 10% 以上となるのは、上記 7ヶ所の他に更に 7ヶ所あって合計 14ヶ所となる。

5.8.2. 事業効果

本改修事業完了後には、直接便益の他に以下のような主要な効果が予想される。

- i) 農業収入の安定
本計画は、灌漑施設の改修により、主要穀類の単位面積当たりの収量の安定及び増大をもたらすであろう。これによって穀類栽培面積を自給用の必要最小限におさえ、米以外の野菜、馬鈴薯等などへの転換を図ることができる。農業収入は、このような栽培作物の多様化により大幅に増加することが期待される。
- ii) 政府予算の軽減
受益農民に灌漑施設を引き渡すことにより、毎年支出している施設の維持管理費が軽減される他、これに携わっていた政府職員の仕事他事業部への移動が可能となる。

5.8.3 間接便益

直接便益の他に、本改修事業の実施によって様々な社会経済及び環境への影響も考えられる。

- i) 経済・社会活動の活性化
灌漑水路に沿って整備される水路維持管理用道路によって計画地区内の交通事情は改善され、物質のながれが容易かつ活発になる。これは、農産物の市場流通を促進するのみならず農村開発のための基盤整備が促進される。
- ii) 農村生活雑用水の供給
灌漑水路網の整備により、年間を通して水を供給し水路に洗い場等が設置されるので、住民は用水路から生活雑用水を容易に利用できる。また、野菜等の洗浄等にも利用できることから収穫野菜の付加価値を高めるなどの効果も期待できる。
- iii) 土地資源の価値の向上
土地の経済的価値は、事業実施によって高まる。これは、地域経済活動の活性化につながる。ただし、都市化の抑制と農地保護の観点からも、事業実施後は、計画地区内の農地の地目変更は規制されるべきであろう。
- iv) 展示効果
改修計画の実施により灌漑農業に関する技術の蓄積が行なわれ、周辺地域の他の小規模灌漑事業に対する技術の展示効果が期待される。

5.9 優先改修スキームの選定と実施順位の策定

これまでの検討により、優先的に取り組むべきスキームとして暫定的に 16ヶ所の灌漑スキームを選定した。過去に於ける灌漑セクターに対する国家予算の配分額や、本プロジェクトに対する各 DIO の予算

措置および早急な人員拡張の困難さを考慮し、選定された 16スキームの実施は段階的に行われるよう提案する。この実施優先順位の策定に当たっては、経済効果特に EIRR に重点を置いたが、加えて下記の事項も十分考慮した。

- i) カトマンズ都市圏周辺で進んでいる農地の宅地化を含む都市化現象の影響。
- ii) 受益農地がある程度まとまっていること。
- iii) 乾季に於ける利用可能水量の状況。
- iv) 計画実施における工事資機材の運搬、あるいは計画完成後の農産物及び農業生産資材の運搬のための道路状況。

以上の基準をもとに各スキームについて総合的に検討した結果、下記のような事項が明らかになった。

- 1) EIRR が、農民が「ネパール農業開発銀行 (ADB/N)」から融資を受けて自ら灌漑事業を実施しようとする場合の ADB/N の長期金利 18% と同等、若しくは、それ以上となるスキームは 7ヶ所、純灌漑面積合計 1,854 ha ある。これらの事業費合計は約 3 億 2 千万ルピーで、DoI の年間開発予算 (約 22 億ルピー) の約 15% 弱に相当し 5 年間位で完成させるものとするれば毎年 3% 弱の予算割当てで良いことになる。
- 2) DoI の外国援助申請事業に選定する際の最低基準である EIRR が 10% 以上となるスキームは水源水量の不十分な 1 地区を除き 13ヶ所、純灌漑面積合計 2,586 ha となるが、事業費合計は約 4 億 5 千万ルピーで毎年 4% 強の予算割当てを要する。
- 3) EIRR が 10% 以下のスキームは 7.6% のダウンゲダーラ (AB-04) スキームと 9.0% のコカーナ (AL-08) スキームの 2ヶ所で、ダウンゲダーラ (AB-04) スキームはバクタプール市の水道用水取水のため乾季流量が全く期待できず、建設費高に加え乾季に於ける便益が期待できない。また、コカーナ (AL-08) スキームの取水堰は受益地より遠く、加えて川幅の広い場所にあつて取水施設の再建も必要で建設費が高く EIRR が低い。
- 4) EIRR が 10% 以上 (11.6%) となるトカア (AK-27) については、灌漑用水源に問題があり、計画受益面積 120 ha に対し雨季でも 72 ha 分の灌漑しかできず、乾季には著しい用水不足の状態となる。EIRR は 72 ha に対する建設費のみに対し算定されており、農民の要請する 120 ha に対する建設費を考慮した場合便益の増加は少なく EIRR はさらに低くなる。
- 5) 都市化の影響が見られる、マハデブコーラ (AB-14)、コトウク (AL-10) ルブー (AL-13) およびティカバイラウ-I (AL-19) の EIRR 18% 以上のスキーム及びカトウングエ (AB-10) については、農地の宅地化や他産業への転換抑制のための規制とか制限を考慮する他に、計画都市圏の範囲に組み入れられている地域に対する事業投資の可否についてさらなる検討を要するが、さしあたっての制約要素とは考えられない。
- 6) 道路事情の悪い地区、特に、EIRR が 18% またはこれを越えるポーサン (AK-05)、クトゥドゥハル (AB-12)、マハデブコーラ (AB-14)、及びルブー (AL-13) の 4 スキーム地区への建設資機材の運搬に、建設開始時期には多少困難が予想され、工事用道路の建設等将来の検討を要するが、さしあたっての制約要素とは考えられない。

以上の検討結果から、表 5-8 に示す様に、

(1) 第一優先を次の 7 地区に与える。

カトマンズ県のポーサン (AK-05 Boshan)、サリ ナディ (AK-25 Shali Nadi)、バクタプール県のクトゥドゥハル (AB-12 Kutudhal)、マハデブコーラ (AB-14 Mahadev Khola)、及びラリトプール県のコトウク (AL-10 Kotkhu)、ルブー (AL-13 Lubhu) 及びティカバイラウ-I (AL-19 Thika Bhairaw-I) の 7 スキーム、純灌漑面積合計 1,854ha。これらは第 8 次国家開発計画 (1992 - 1997) 期間中に順次着工・完成を目標とするが、コトウク (AL-10) 及びティカバイラウ-I (AL-19) スキームについては「カトマンズ盆地上水道開発計画」の水源との関連をフィージビリティスタディー時に調査

検討する必要がある、その結果によっては事業の実施が遅れる可能性もある。

(2) 第二優先順位に次の6地区を選定する。

カトマンズ県のビスアンバラ (AK-04 Biswambhra)、ダクシンカリ (AK-07 Dakshinkali)、インドラヤニ (AK-14 Indrayani)、バクタプール県のビドール (AB-02 Bidol)、カトゥンジェ (AB-10 Katunje)、及びラリトプール県のティカバイラウ-II (AL-19 Thika Bhairaw-II) の6スキーム、純灌漑面積合計732ha。これらは原則として、上記の第一優先順位を与えられた7スキームに引き続き順次着工・完成させるものとし、一応1997-2002年中あるいは遅くとも2005年頃迄に実施するものとする。

なお、ネパール政府としてあらゆる援助・融資機関からの資金調達の可能性が考慮され早期着工も可能なことから、上記の第一・第二優先順位に選定された13スキームを、JICA調査団によるフィジビリティースタディの対象とする。このフィジビリティースタディにおいて、その改修計画、維持管理計画、事業実施計画、事業費、経済性等についてさらに詳細な検討を行うものとする。

選定された13スキーム(受益面積:3,232ha、純灌漑面積:2,586ha)を対象とする地形図を早急に作成する。地形図の縮尺は1/5,000として航空写真測量にてこれを実施する。地形図の等高線間隔は1.0mを原則とするが、山間部や急峻な傾斜地にあつては5.0m、川床を含む比較的平坦地にあつては0.5mの間曲線を挿入するのが望ましい。

フィジビリティースタディの対象外となった残りの3スキームおよび第4章で優先順位が低いと判断された9スキーム(表4-2及び図5-2参照)については原則として上記13地区に続く優先順位となるが、将来、情勢の変化を加味して再検討されるべきであろう。これらの取り扱い方については、フィジビリティースタディ時にDoI担当者と協議して決定するものとする。

5.10 関係機関の支援と農民参加

事業を成就させるためには、DoI、中央開発地域灌漑局(CRID)およびDIO等の政府機関と農民の間での協調が必要不可欠である。特に事業の初期においてDIOが重要な役割を果たすことが期待される。現在カトマンズ盆地で進行中であるISPにおいて、DIOは重要な役割を担っており、組合設立役員(Association Organizers = AOs)およびCRIDの灌漑事業現場派遣チーム(Mobile Irrigation Team = MIT)等の組織内で主に、農民との調整、ISPにより設立された水利組合(WUA)の訓練と監視を行っている。

本事業の遂行にあたっては、これらの組織を最大限活用するべきである。最終的に事業が軌道に乗った時点でAOsおよびMITの強化が必要である。本事業における農民参加に関しては、その必要性を明確にし、本事業を通じて一部の農民だけでなく受益者全体が利益を受けるという考え方が重要である。

さらに政府の新しい灌漑政策に従い事業を完成させるには、施設等のハード面での改修が行われる前に情報の普及および技術的訓練を行うための時間を十分にかける必要がある。準備期間はその規模および改修するスキームが抱える問題によりおよそ8ヵ月から1年を要する。これはISPにおいても提言されているものであり、本事業では1ヵ年に限らず、少なくとも2ヵ年を計画するべきである。従って、事業のための準備活動および改修/建設の二面に対して予算の措置を計画する必要がある。また、すべての受益農民が改修事業、特に三次水路および末端圃場水路の改修に参画できるよう、今後、関係機関との調整が必要である。

第6章 結論と提言

6.1 結論

- (1) 本調査の結果、優先改修スキームとして、1992 - 1997 の8次国家計画期間内に完成させるのが望ましい第一優先スキーム7ヶ所、及びこれに引き続く5年(1997 - 2002)以内又は少なくとも2005 までに完成が望ましい第二優先スキーム6ヶ所を選定した。
- (2) HMGN が他の援助機関からの資金導入により早期着工の可能性のある事を考慮し、調査団が実施するフィージビリティスタディの対象地域は、第一優先スキーム7ヶ所及び第二優先スキーム6ヶ所の合計13スキームとして、各スキームについて更に詳細な検討を加え、改修計画、実施スケジュール、事業費、工事方法(特に農民参加の方法)、維持管理の方法、設立すべき農民組織(水管理組合)等について具体的な計画を策定するものとする。
- (3) 選定された13スキームを対象とする航空写真測量に基づく地形図を早急に作成する。地形図は縮尺は1/5,000、等高線間隔1.0 m(山間部や急峻な傾斜地は5.0 m、比較的平坦地は0.5 mとする)とする。
- (4) 本改修プロジェクトの実施に当たってはネパール側にあつてはカトマンズ、ラリトプール、バクタプールの県灌漑事務所(DIO)が主体的役割を果たすものと考えられ、そのためには前もってそれぞれの灌漑事務所の人材の強化が必要である。少なくとも各DIOにおいては担当主任技術者1名、及びアシスタント2名、合計3名は少なくとも本プロジェクト専任とするような人員配置への事前の配慮が必要である。

6.2 提言

- (1) 本改修プロジェクトが実施されると、改修された施設はネパール政府が提示している灌漑政策に基づき農民に引き継がれ農民自身の負担により長期にわたり維持管理を行うことになる。5章2.2節で述べた通り、本改修プロジェクトにおいては、各3次水路ブロック(本スタディーでは一つの3次水路ブロックを20 haと想定している)に属する農家は、少なくとも毎月2回、全員で第3次及び第2次水路の巡回を行い、水路の除草、堆積物の除去作業等を行うと共に、軽微な損傷ヶ所については、農民自身が労働力を無償で提供し、直ちに補修する程度の事は最低限行う事が要求される。また、大雨や洪水など天災による大きな災害が発生した際には、農民は早急に被害の内容(範囲と程度)を各県の灌漑事務所に報告し、その補修方法と、官側負担と農民負担の割合等を含む予算配分についての協議を行わなければならない。このような維持・管理体制を確立するためには、大幅な農民の意識改革が求められ、各DIOは事前に農民に対し十分な時間をかけて施設移管後の維持・管理についてオリエンテーションを行う必要がある。
- (2) 施設移管後の維持・管理費を捻出するために農民から水利費を徴収することは是非必要である。現状の農家収入等を考慮し、フィージビリティスタディにおいて徴収額を決定することが望ましい。なお、徴収された水利費を公正に管理し、資金の適正な運用を図るために、公的資格を持つ銀行などに口座を開設し、公認会計士による監査を行い(最低2名により交互に検査

を行う)、この監査結果を遅延なく農民に報告する等の運用体制の確立が望まれる。

(3) 概略水収支計算からも明らかなように各灌漑スキームの利用可能水源水量には制約がある。特に乾期にあつては水収支計算の結果から見ても不足気味である。したがつて限られた水源水量を有効的に利用するためにも可能な限り灌漑用水の計画的配分を行うことが求められ、水管理の面からは各々の3次水路ブロックに於ける水管理の良否が大きなポイントとなる。このため農民に対しては年間の作付計画(作付時期、作付期間、作付作物の種類)を第3次水路管理責任者(ターンアウト・リーダー、農民から選出する)に提出を求め、これらを集計した結果をDIOに提出し、水配分に関するアドバイスを受けることが望ましい。ターンアウト・リーダーはこの結果を第3次水路始点でのゲート操作に反映させ、管理損失の軽減に努める必要がある。

(4) 上述したように改修後の施設はその維持・管理及び灌漑用水の水管理を農民にまかされることになる。したがつて農民に求められる施設の維持・管理及び水管理の技術レベルは従来彼等が行ってきたレベルより相当高いものとなる。

この水準を達成するためには農民に対して集団的かつ協調的な組織体制の中で施設の維持・管理及び水管理を実施する必要があることを理解してもらうと同時に、農民自身が簡易な土木資材や工具を使用し、水路やゲートの維持・管理・修復が出来る程度の技術は身につけることが必要である。このため灌漑局は灌漑施設の修復計画(主としてハード面の技術)と並行して、農民への技術移転という面からソフト面にも十分に考慮を払うことが求められる。このために、i) 主に簡易器具を用いた水路の維持・管理、ゲートの補修等の技術移転、ii) 水管理のためのゲートの操作方法、iii) ゲートによる量水方法の知識等を伝達することが灌漑局に求められる。また、同時に施設移管時には各スキームについて最低限必要な簡易な管理用資機材は農民組織に一括貸与または供与するといったような配慮も必要である。

(5) 改修の対象となる灌漑スキームはそれぞれ地域的に独立しており、地域農民の相互交流、情報交換は現状では極めて乏しい状況にある。このことが農民間の相互連携関係を疎外している一因であるとも考えられる。

したがつて、今後、施設の維持・管理及び水管理を円滑に行っていくためには農民間の相互理解と協調が不可欠であると考えられ、農民により多くの情報を提供する必要がある。このため各DIOにおいて毎月1回タブロイド版一枚程度の情報誌を発行し(ステンシル印刷程度の簡単なもの)、これを農家に提供することが望まれる。

この情報誌に盛り込む情報の内容としては、下記の記事を掲載し、相互理解と農民の知識水準の向上をはかることが望まれる。

- i) 農業にかかわるイベント、
- ii) 市況にかかわるニュース、
- iii) 作柄、
- iv) 農民組織の活動状況、
- v) 営農に係わる新知識の獲得に役立つようなトピックスの紹介、及び
- vi) 長期気象予報、等