ネパール国

西部山間部総合流域管理計画調査

ファイナル・レポート

第 1 部 調 査 編

平成10年1月

JEA LIBRARY T1141623 [7]

ネパール国西部山間部 総合流域管理計画調査共同企業体 社団法人日本林業技術協会 国際航業株式会社

農調林

BR — 03

合流域管理計画調査 ファイナル・レポート 第1部 調査編 - 平成10年1月

10年1月 社団法

88 116







国際協力事業団ネパール国

ネパール国

西部山間部総合流域管理計画調査

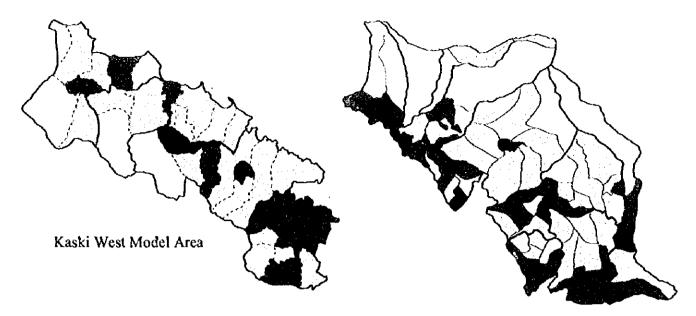
ファイナル・レポート

第 1 部 調 査 編

平成10年1月

ネパール国西部山間部 総合流域管理計画調査共同企業体 (社団法人日本林業技術協会) 国際航業株式会社 1141623 [7]

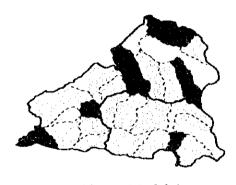
•



Kaski North Model Area



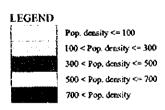
Parbat North Model Area



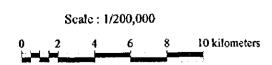
Kaski East Model Area

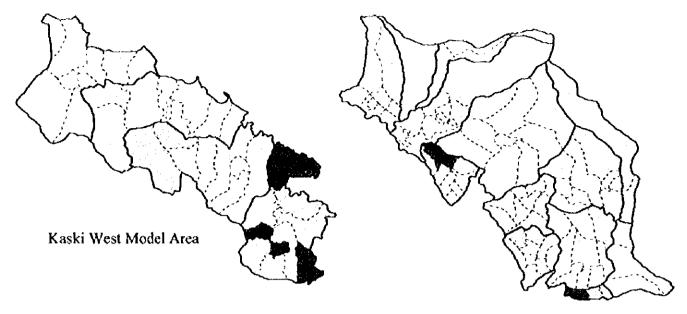


Parbat South Model Area



Data Source: Population data by Ward: VDC/Ward Profile Ward area: Measurement by GIS

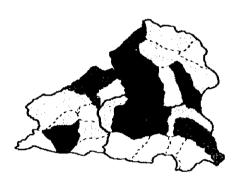




Kaski North Model Area



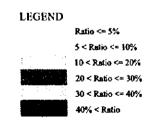
Parbat North Model Area



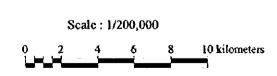
Kaski East Model Area

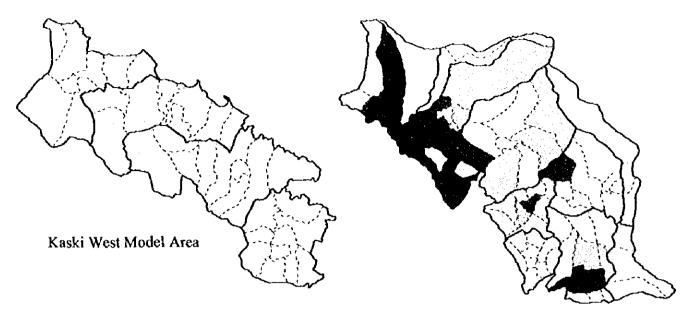


Parbat South Model Area



Data Source: Household Survey (Q-I-3)

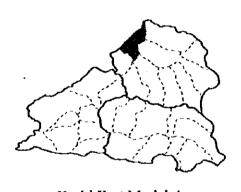




Kaski North Model Area



Parbat North Model Area



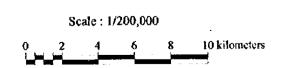
Kaski East Model Area

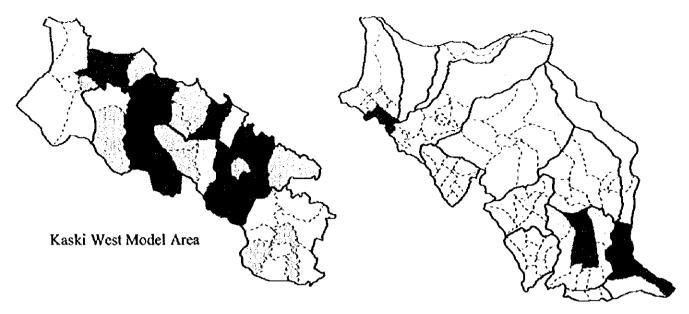


Parbat South Model Area



Data Source: Household Survey (Q-I-3)

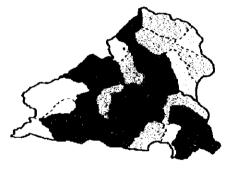




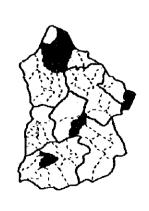
Kaski North Model Area



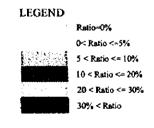
Parbat North Model Area



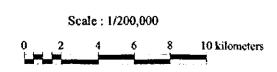
Kaski East Model Area

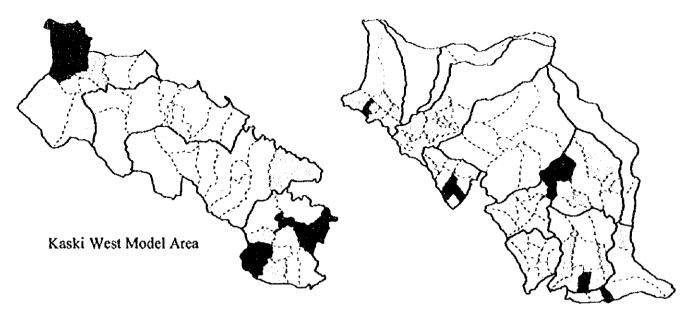


Parbat South Model Area



Data Source: Household Survey (Q-IV-1)





Kaski North Model Area



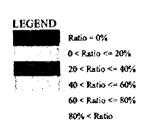
Parbat North Model Area



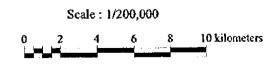
Kaski East Model Area

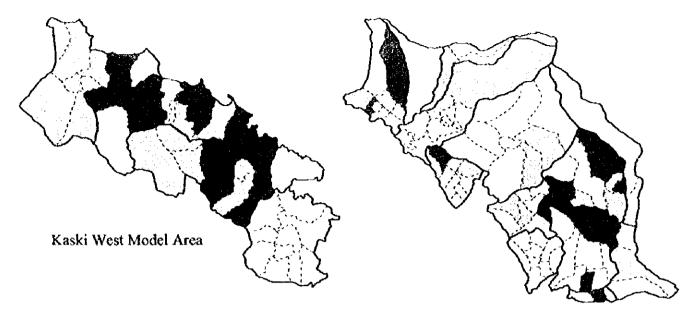


Parbat South Model Area



Data Source: Household Survey (Q-V-2)

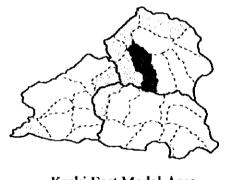




Kaski North Model Area



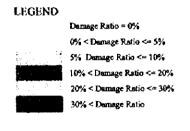
Parbat North Model Area



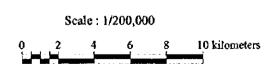
Kaski East Model Area

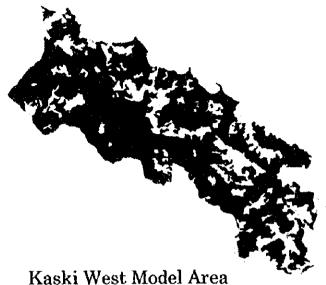


Parbat South Model Area



Data Source: Household Survey (Q-111-2)





Kaski North Model Area



Parbat North Model Area



Kaski East Model Area



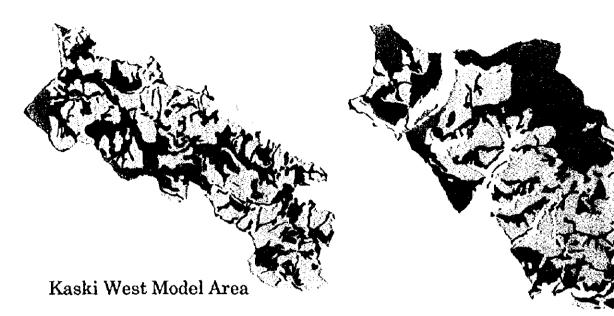
Parbat South Model Area

LEGEND



Forest(crown density 40% >) Forest(crown density < 40%) Khet land Shrub land Bari land Grassland

Scale: 1/200,000



Kaski North Model Area



Parbat North Model Area



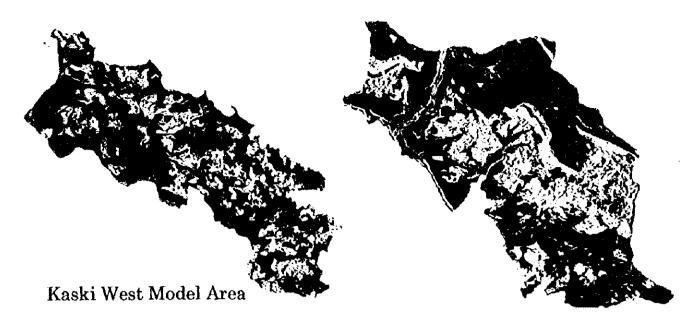
Kaski East Model Area



Parbat South Model Area



Scale: 1/200,000



Kaski North Model Area



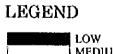
Parbat North Model Area



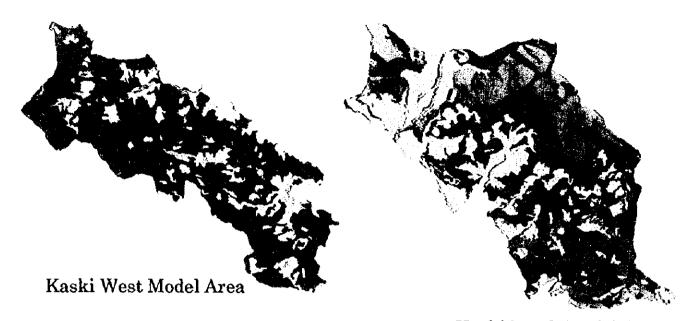
Kaski East Model Area



Parbat South Model Area



Scale: 1/200,000



Kaski North Model Area



Parbat North Model Area



Kaski East Model Area



Parbat South Model Area



Scale: 1/200,000

序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国の西部由間部総合流域管理計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年12月から平成9年11月までの間、5回にわたり、ネパール王国西部山間 部総合流域管理計画調査共同企業体代表者 社団法人 日本林業技術協会の鈴木康之氏を団長と する調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ネパール王国政府関係者との協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査 を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、木計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年1月

国際協力事業団 総裁 藤田 公郎



はじめに

このファイナルレポートは、1995年 6 月14日にネパール国と国際協力事業団との間に締結されたネパール国西部由間部総合流域管理計画調査のマスタープランの策定に関し、総合流域管理計画を第 1 フェーズ調査及び第 2 フェーズ調査の結果に基づき作成したものです。

本調査はモデルエリアにおける住民参加による、流域の森林・環境保全を図るため、① 由地災害の軽減、②土地生産力の維持、③森林資源の有効利用、①住民生活の向上を基本 的な考え方として森林と農地とが共存する総合流域管理計画を策定し、調査対象地域全域 (スタディエリア)における総合流域管理計画策定ガイドラインを示すものです。

レポート作成に当たって、次の点に留意しました。

- 1 流域(地域)の自然環境・国土保全のための基本計画であること。
- 2 地域振興を通じて流域管理を行うという最終目標をもっていること。
- 3 現況を的確に把握し、正確な認識のもとで計画を策定すること。
- 4 計画はネパール国の施策(土壌保全局のスキーム)を反映していること。
- 5 計画の当面のユーザーは現行のJICAプロジェクトであるが、最終ユーザーは C/P機関である土壌保全局を常に意識していること。
- 6 実施計画策定はユーザーが地元住民参加のもとで行うことを基本としているが、そ の策定手順まで論及していること。
- 7 計画実施は住民参加のもとで行うことを前提して、外部支援に偏向していないこと。
- 8 実施計画策定及び計画実施が容易に行われるように、種々の情報をユーザーに与えられること。
- 9 提案するプログラムは、規模、経費、期間等から現地で実行可能なものであること。
- 10 本計画に基づき実施された成果は、普及・教育に役立つものになること。

計画策定にあたっての最大のポイントは社会経済ベースライン調査で得られた結果をいかに総合流域管理計画に活かすかということであり、もう一つのポイントはこれら策定した基本計画をいかに実施段階と結び付けるかにありました。

前者は、これまで実施した調査結果を踏まえ流域における現況と問題点を明確にし、 ①住民の資源利用、②土壌侵食、③社会的条件から分析を行うことにより土地利用のあり 方、侵食予防・復旧に対する対策、基盤整備、生活向上のための方策等を提案しました。 後者は、計画実施にあたり計画実行者と地域住民(住民グループ、村落行政担当者を含む)との話し合いを行うため、住民のニーズ、ハザードの有無、各種対策等を盛り込んだポイントとなる情報を住民に提供し、計画と実施段階とを結び付けるワードプランニングプロファイルを作成しています。

マスタープランの策定というデータの精度から、実施計画策定に至るまでの手順を述べていますが、計画の実施に当たっては、より詳細な現地調査によって現地に対応した精度の計画が必要となります。そのため、提供しました情報はひとつの基準であるということを念頭において逐次現地において修正を行って使用することをお願いします。

この計画が実施に移されて、国土保全及び森林資源の利用と保全に効果あるものである ことを願うものです。

最終報告書は次のように3分冊となっています。

はじめに

要約

- ① 第1部 調查編
 - 第 1 章 調査の概要
 - 第 2 章 ネパールにおける流域及び流域管理
 - 第 3 章 モデルエリアの現況
 - 第 4 章 モデルエリアにおける問題点の発掘
- ② 第2部 計画編
 - 第 1 章 総合流域管理計画の基本方針
 - 第 2 章 提案する総合流域管理計画
 - 第 3 章 計画の実施方法
 - 第 4 章 環境配慮
 - 第 5 章 モニタリングと評価
 - 第 6 章 計画の正当性
- ③ 第3部 資料編

なお、調査にあたってはC/P機関である森林土壌保全省土壌保全局をはじめ、関係機関に多大なご協力をいただき、予定どおりの調査を行うことができました。ここに感謝の意を表します。

IF 文	
はじめに	
1 [] (Y)	(1)
2 流域の現況	(1)
3 問題点の発掘	(1)
4 総合流域管理計画策定の方針	(2)
5 提案する総合流域管理計画内容	(2)
6 実施の方法	(4)
7 環境配慮	(6)
8 モニタリングと評価	(6)
9 計画の正当性	(6)
10 提 言	(7)
第 1 部 調 査 編 1 調査の概要	1
1-1 調査の背景	
1 - 2 調査の目的	2
1 - 3 調查対象地域	2
1-3-1 スタディエリア	2
1-3-2 モデルエリア	2
1 - 4 調査の概要	6
1-4-1 第1フェーズ	8
1-4-2 第2フェーズ	{
1-5 技術移転	•••• {
1-6 成果品	8
2 ネパールにおける流域及び流域管理	
2-1 流域の現況	
2-1-1 自然条件	
2-1-2 社会経済条件	
2-2 開発計画における流域管理	1

2 - 2 - 3 国家環境アクションプラン
2 - 3 森林·土壤保全政策 16
2-3-1 組 織
2-3-2 森林・林業 20
2-3-3 土壌保全局が行っているプロジェクト
2-3-4 外部支援によるプロジェクト 25
2-3-5 住民参加による流域管理 26
3 モデルエリアの現状
3-1 自然条件
3-1-1 気象
3-1-2 水 文
3-1-3 地形/地質
3-1-4 土地利用/植生
3 - 1 - 5 上 壌
3 - 2 - 侵食の実態
3-2-1 マスムーブメント 52
3 - 2 - 2 表面侵食
3-2-3 既存の侵食防止対策
3-2-4 過去の災害と法的規制 67
3-3 社会経済条件
3-3-1 社会経済状況の概況
3-3-2 生活条件
. 3-3-3 農 業 74
3-3-4 衛産
3-3-5 森林79
3-3-6 村落工業及び特殊技術 80
3-3-7 インフラ整備の現況
3 - 3 - 8 男女の役割 89
3-3-9 人々のニーズと関心事
3 - 3 - 10 森林の重要性に対する認識 94
3 - 3 - 11 自然災害防止策 96
4 モデルエリアにおける問題点の発掘 ······ 97
4-1 自然条件調査から 97
4 - 2 社会経済条件調査から

4 3 問題点の絞り込み	103
4 - 4 問題点とその影響	104
4 5 問題点と住民の関係	105
4 - 6 流域環境劣化の原因	106
4-6-1 土地生産力低下の原因	106
4-6-2 森林劣化の原因	109
4 - 6 - 3 土砂崩れ/土壌侵食/洪水の原因	111
4 6 4 流域環境劣化に影響を及ぼす根本的原因(問題)	113
第2部 計画編	
1 総合流域管理計画の基本方針	1
1 - 1 総合的流域管理の必要性	1
1 2 総合流域管理計画の前提条件	
1 3 全体目標の設定	2
1 4 - 根本原因の解消への努力	3
1 — 5 目標達成のための方策	4
1-5-1 適切な土地利用とそのマネージメント	
1-5-2 災害の復旧と予防	
1-5-3 住民生活の向上	
1 - 5 - 4 住民参加の促進	
1-6 総合流域管理計画の実施レベルでの利用	
1 7 総合流域管理計画のコンポーネント	12
2 提案する総合流域管理計画	14
2-1 土地利用の改善	14
2-1-1 計画の考え方	14
2-1-2 土地利用改善マトリックス	
2-1-3 土地利用改善プログラム	20
2-1-4 苗木生産プログラム	35
2-1-5 植栽候補樹種及び牧草	36
2 - 2 侵食の予防と復旧	• 45
2-2-1 計画の考え方	• 45
2-2-2 侵食予防復旧プログラム	• 49
2-3 生活環境の改善	
2 3 1 計画の考え方	· 73
2-3-2 生活環境改善プログラム	. 73

2-4 所得の向上	87
2-4-1 計画の考え方	87
2-4-2 所得向上プログラム	87
2-5 普及と教育	89
2-5-1 計画の考え方	89
2-5-2 普及教育プログラム	90
2 - 6 総合流域管理計画図	91
3 計画の実施方法	93
3 1 実施体制	93
3-1-1 実施にあたっての関係者等とその役割	93
3-1-2 プロジェクトの組織	94
3-1-3 他機関との調整	95
3 ~ 2 事業の進め方	96
3-2-1 事業の実施	96
3 - 2 - 2 事業実施期間	97
3 - 3 費用の概算	97
3 - 3 - 1 - 費用概算の考え方	97
3-3-2 各種の単価	97
3-3-3 全体事業費	98
3 - 4 現場レベルでの実施計画策定手順	101
3-4-1 策定の手順	101
3-4-2 VDC プランニングプロファイル(VPP)	102
3~4~3 ワードプランニングプロファイル(WPP)	107
3-4-4 ケーススタディ	112
4 環境配慮	
4 - 1 初期環境調査	
4-1-1 方針	
4 1 2 調査の流れ	
4-1-3 調査結果	
4 - 2 実施にあたっての配慮事項	127
5 モニタリングと評価	· 130
6 計画の正当性	· 133

第3部 資料編

1	各調査における調査項目とその方法(要約)	1
2	地形図の作成	3
3	GIS の導入	11
4	The mips oportation parader	33
5	土壌試料の分析結果	68
6	水 系	73
7	社会経済ベースライン調査に係る資料	80
8	侵食防止及び危険地予測	
9	VDC プランニングプロファイル	
10	技術移転	175
11	関係者リスト	178
12	ネパール国西部山間部総合流域管理計画調査の経緯	184

図表一覧表

浏

第1部 調査	養編	
図1-1	スタディエリア及びモデルエリア	4
図1-2	調査業務のフローチャート	7
図2-1	ネパールにおける主要な流域	10
⊠ 2 − 2	森林土壤保全省組織	17
図 2 − 3	土壌保全局の組織	19
⊠ 2 4	カスキ郡土壌保全事務所	19
⊠ 2 − 5	パルバット郡上壌保全事務所	20
図 2 − 6	サブ・プロジェクトの形成プロセス	33
⋈ 2 7	実施体制	34
⊠ 3 − 1	ネパールの気象観測所配置図	36
⊠ 3 − 2	スタディエリアを含む西部地域における主要な水系	37
⋈ 3 3	ネパールヒマラヤにおける主な地質	41
3 - 4	モデルエリアの人口ピラミッド	68
図3-5	性別/年齢別の長期不在者割合	69
⊠ 3 − 6	教育を受けていない経済活動人口の割合(カーストグループ別)	70
図3-7	モデルエリア別の薪の充足度	73
⊠3 - 8	カーストグループ別の一世帯当たり農地所有而積	75
⊠ 3 − 9	水田及び畑地における主要作付パターン	76
⊠ 3 10	カーストグループ別の家畜飼養頭数	78
⊠ 3 -11	乾季/雨季別の各種飼料への依存度	79
図 3 − 12	モデルエリア別の森林利用者グループへの参加割合(公式、非公式を含む)…	80
⊠ 3 − 13	家庭内作業への参加状況	89
⊠ 3 −14	農作業への参加状況	90
図3-15	家畜飼養に対する従事割合	
※ 3 - 16	林産活動に対する従事割合	
塚 4 − 1	モデルエリアの現況と流域劣化の問題点との関連	
﴿ 4 − 2	流域環境劣化の原因とその影響	
⊗ 4 − 3	流域環境劣化と住民との因果関係	
X 4 - 4	農地における土地生産力低下の原因	
图 4 5	森林劣化の原因	
¾ 4 - 6	家畜別の飼料利用率	
(₹) 4 − 7	災害(土砂崩れ/土壌侵食/洪水)の原因	

₩4-8	CNR(Child Woman Ratio)の比較	114
第2部 計画	河編	
⊠ 1 - 1	全体目標と提案する総合流域管理計画	2
図1-2	流域管理のための住民参加のプロセス	8
図1-3	基本計画と実施レベルとの関係	11
※ 2 − 1	土地利用改善プログラム作成フロー	15
図2 − 2	土地利用改善の概念	17
[X] 2 - 3	地すべり予防、復旧対策のための上木的対策	47
図2 − 4	小規模地すべり復旧の実例	53
⋈ 2 − 5	モウジャ村 Ward 8 の大規模地すべり	57
⊠ 2 - 6	植生的対策及び簡易な土木的対策による	
	ガリーエロージョンコントロール	63
图 2 - 7	竹ガリープラグ平面図	64
図2-8	竹ガリープラグ断面図	64
⋈ 2 − 9	石積チェックダムの平面図	64
⊠ 2 -10	石積チェックダムの断面図	64
⊠ 2 −11	渓岸侵食防止のための護岸工及び河岸林	66
☑ 2 -12	侵食防止計画図	68
⊠ 2 −13	山岳道路の断面図及び排水施設の実例	76
図 2 -14	インフラ整備図	80
⊠ 3 - 1	実施にあったての役割	93
图 3 - 2	実施休制 (案)	94
※3 - 3	行政レベルごとの計画策定手順	102
[₹] 4 - 1	初期環境調査の流れ	118
表		
第1部 調	查編	
表 2 - 1	地形区分別の土地利用状況	9
表 2 - 2	計画目標	14
表 2 - 3	ネパール森林面積の推移	21
表 2 - 4	人口動態と薪炭材生産	21
表 2 - 5	ネパールの森林等からの年間飼料供給量	22
表 2 - 6	西部開発地域で Forest Operational Planが承認された	
	森林利用者グループ数	23
表2-7	事業目標と実績	25

表 2 - 8	住民参加のプロセス	29
表 2 ~ 9	プロジェクトと関連した政府機関の例	34
表 3 - 1	モデルエリアの河川流量	38
表 3 - 2	モデルエリアにおける地質単元	42
表 3 - 3	モデルエリア毎土地利用/植生区分別面積	43
表 3 - 4	モデルエリア毎種生区分別面積	46
表 3 - 5	区分した土壌	47
表 3 ~ 6	各モデルエリアの土壌区分毎の価積	48
表3-7	主な土壌と土地利用との関係	48
表 3 8	土壌単位毎の土壌の性質と土地利用から見た土壌の適合性	49
表 3 - 9	適地区分	51
表 3 -10	土壌・傾斜区分と適地区分	51
表 3 ~11	モデルエリアにおける大きさ別地すべり	52
表 3 -12	モデルエリアにおける進行中の小規模地すべりの特徴	54
表 3 -13	モデルエリアにおいて進行中のガリーの現状	57
表 3 - 14	モデルエリアの河川の状況	59
表 3 -15	渓岸侵食の現状	61
表 3 -16	スタディエリア及びネパールの他の地域における	
	土地利川別の土砂流出率	
	モデルエリアにおける絵世帯数及び総人口	
	経済活動人口(15~60歳)の教育水準	
	経済活動人口の職業	
	モデルエリア別の主たる住民組織の数	71
	主たる飲料水源	72
表 3 - 22	自家生産の穀物及び野菜の消費充足度合	73
表 3 -23	モデルエリアにおける平均農地所有面積	75
表 3 -24		77
表 3 -25		77
表 3 -26	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
表 3 -27		
表 3 -28		
表 3 -29	モデルエリア毎の恒常的な水源地の現状	84
表 3 -30		
表 4 - 1		
表 4 2		
表 4 - 3	·	
表 4 - 4	土壌の諸性質	99

表4~5	土地利用別地すべりの数	100
表4 = 6	傾斜別規模別地すべり分布	101
表4-7	土地利用区分と危険地予測	101
表 4 - 8	ネパールにおける穀物の生産/消費バランス	102
表 4 - 9	モデルエリア別の一世帯当たり農地面積及び作付密度	107
表 4-10	モデルエリア別の森林と村落林の状況	111
表4-11	災害に関するベースライン調査結果	113
表 4 - 12	外部サポートを受けた経験を持つ住民の割合	114
表4-13	住民一人あたりの農地面積	115
表 4 14	流域環境劣化に対する隠れた要因	116
第2部 計画	side	
	- ハザードから見た土地利用のあり方	16
表 2 - 2	適地区分から見た土地利用のあり方	17
表 2 - 3	現況の土地利用と様々な規制	18
表 2 - 4	土地利用改善マトリックス	18
表 2 - 5	土地利用改善プログラムの概要	21
表26	モデルエリア毎の土地利用改善計画	22
表2-7	土地利用改善による面積の推移	22
表2-8	必要苗木本数	36
表 2 - 9	植栽侯補樹種及び牧草	37
表 2 -10	モデルエリア別小規模地すべり予防復旧計画	49
表 2 - 11	小規模地すべり予防復旧対策	52
表 2 - 12	モデルエリア別大規模地すべり予防復旧計画	54
表 2 -13	大規模地すべり予防復旧対策	56
表 2 - 14	モデルエリア別ガリー侵食防止計画	59
表 2 -15	ガリーコントロール対策	62
表 2 - 16	モデルエリア別渓岸侵食防止計画	65
表 2 - 17	溪岸侵食防止対策	67
表 2 - 18	歩道改善プログラムの対象になる歩道の延長	74
表 2 - 19	道路改善計画	75
表 2 -20	モデルエリアにおける恒常的な湧水の水源地に対する改善・保護目標	79
表 3 - 1	各種単価	99
表 3 - 2	全体事業費	100
表3-3	VDC/Ward Selection-Summary	104
表 3 - 4	VDC Planning Profile(Legend)	105

表 3 - 5	VDC Planning Profile(Ward Selection)	106
表3-6	昭平 の様式	111
表3-7	WPP-ケーススタディ	113
表4-1	スコーピング用チェックリスト	119
表4-2	選定理由	121
表4-3	モデルエリア毎の現状調査結果	122
表 4 4	環境影響要因	124
表4-5	スコーピング用チェックリストを用いた影響の有無と程度	125
表 5 1	本計画におけるモニタリング及び評価項目と方法	131

1. 目 的

- (1) スタディエリア内に設定した5モデルエリアにおける「社会経済ベースライン調査」の 実施
- (2) モデルエリア毎の社会経済ベースライン調査及び自然条件調査を踏まえた総合流域管理 計画(マスタープラン)の策定
- (3) スタディエリア内の総合流域管理計画策定のためのガイドラインの作成

2. 流域の現況

調査対象の西部山間部流域は、これまでに人口の増加に伴う食糧の確保、生活に必要な薪炭材の確保等のため、農地の拡大、森林伐採が行われ、天然資源への圧力が加わって来ている。

気象、地形、地質、土壌等の厳しい自然条件のもとで、各所に土壌侵食が見られ、また、 その危険性(ハザード)の高いところが多い。

また、住民の生活を見ると、食糧の充足のため山間地の耕作可能であると考えられる箇所は急傾斜地にもかかわらず開発され、農地としての利用形態が取られている。

しかしながら、農用水の恒常的使用が可能な箇所が限定されているため、住民の求める 水田は限られており、中腹から頂上へ至る斜面は畑地となり、ムギ、トウモロコシ、シコ クビエ等が栽培されている。

このため、住民は十分な所得を得られないことから、他地域への出稼ぎ、或いは耕作放 棄地も見られ、土地の管理の不十分なところが多い。

このことは、モンスーン季等の多量の降水時に土壌の流出等による侵食が数多く見られ、 流域環境の劣化が懸念されている。

3. 問題点の発掘

山間部にはネパール全土に共通するアクセスの悪さ、人口の増加、不十分な外部サポート、農地の不足、不十分な現金収入、日常的な過重労働、生活上のニーズの優先といった 土地の保全に対する対策が不十分であること等の根本原因がある。

本調査は流域環境劣化の問題を表面侵食による土壌流出からくる「土地生産力の低下」、

過剰利用と思われる資源利用からくる「森林の劣化」、各所にみられ、またハザードの高いところに居住する住民に対する影響を与えている「災害の発生」の3つの問題点として 捉えている。

4. 総合流域管理計画策定の方針

これまで流域管理は国家的施策として行われてきており、今後とも行政が広範囲にわたる計画を策定し、実施していくことが重要である。

しかし、財政的また組織体制からも、大規模に事業を継続していくことには困難が多い。 由間地域の住民は、生活を森林等の天然資源に依存しており、生活と密着している。こ のため住民生活を直接向上させることのできる事業を住民参加によって実施し、森林利用 圧を軽減することによって、流域管理を継続的に効果的に行えるとの認識をもつ。

本計画策定にあたっては、3つの問題点の解決のため、次の3つの全体目標をもち、計画(プログラム)を策定している。

- ① 土地生産力の維持
- ② 森林資源の保全と利用
- ③ 災害の軽減

また、住民参加を促進するために住民ニーズに基づく地域振興プログラムを策定している。

5. 提案する総合流域管理計画内容

(1) 土地利用改善プログラム

3つの全体目標を達成するために、現存の森林、草地、農地を対象に保全面(ハザード)、生産面(適地区分)からそれぞれの適正な土地利用のあり方について検討し、住民ニーズを取り入れた土地利用改善プログラムを作成する。

- ① 森林については、
 - a. 森林資源の保全と利用を目的とし、水土保全のための森林(森林改善プログラム1)
 - b. 木材等の生産と住民の収入向上のための森林(森林改善プログラム 2) を計画する。
- ② 草地については、
 - a. 保全面から最も配慮すべきところであり、ハザードの程度により森林化を図る草地 (草地改善プログラム3)

- b. シルボパストラルを導入する草地(草地改善プログラム 2)
- c. 現状の草地を改良するところ(草地改善プログラム 1) を計画をしている。
- ③ 農地については、
 - a. 土地生産力の維持と向土を目的に、テラス改良を導入する農地(農地改善プログラム 1)
 - b. アグロフォレストリーを導入する農地(農地改善プログラム2)
 - c. 現況水田で水土保全機能を維持する農地(農地改善プログラム3) を計画している。
- ④ 以上の各種改善プログラムを行うのに必要な苗木を生産するための苗畑についても計画している。
- (2) 侵食防止プログラム

災害の軽減を図るため、侵食の規模、保全対象とから、対象地を決め、その対処法について侵食防止プログラムを作成している。

- ① 地すべりについては、小規模地すべりは土木的工法、植生的工法を取り入れ、その復 旧と予防を考える。大規模地すべりは住民参加レベルによる復田は困難であることから、 水処理等による予防に重点を置いている。
- ② ガリー侵食は、植栽、分水路、チェックダムを組み合わせ、住民が容易に参加できる 工法を用い、維持管理も容易な材料を用いることとする。
- ③ 渓岸侵食は、土木的工法、植生的工法を用いて侵食の軽減を図っている。
- (3) 生活環境改善プログラム

流域の保全、環境の保全を図るためは、住民の身近な問題を解決しつつ、住民の理解と 協力を得ることが重要であるとの考えから、次の生活環境改善プログラムを提案している。

① インフラ整備については、侵食防止の観点も加え、歩道の改善、道路の改善について 計画を行っている。

また、住民からのニーズが高い道路の新設については、その可能性について検討を行っている。

飲料水の供給は、湧水の周辺の整備計画と水道管の設置の必要性について提案している。

② この他、住民の生活環境の改善に係る吊り橋の整備、精米所の設置、潅漑施設の復旧 等の必要性について提案している。

- ③ 保健衛生に関してはトイレの設置、教育に関しては識字教育の奨励、学校の維持管理 が必要であることに言及している。
- ④ 森林資源の保全と関連して、改良かまど、バイオガスの導入についても提案している。

(4) 所得の向上プログラム

地域住民にとって生活環境の改善とともに収入の向上は関心が高い。

このプログラムを実施することにより女性や職業カーストの事業に対する関心や理解が 深まり、また、日常生活における労働の軽減につながることを期待する。

① 住民にとって、農作物による現金収入が最も生活に密着しており、導入しやすい。計画では、麦、野菜、果樹の導入を収入向上プログラムとして提案している。

この場合、市場情報の提供が重要であるとともに、作付け方法などについても、関係 機関との連絡調整が必要である。また、ヤギの飼育も住民の収入につながり、懸念され る土地に対する影響も、十分考慮して実施すれば、所得向上と森林保全が同時に達成で きる可能性が高い。

- ② 小規模加工施設の導入は、竹細工等の伝統的なもの以外は特に目新しいものはなく、 野菜、果樹等の可能性も現時点では低い。これを伸ばせられるかどうかは、ポカラ等の 消費地の需要状況にかかっている。
- ③ 出稼ぎによる耕作放棄地の出現は、農業生産ばかりでなく、土壌保全上からも問題であり、労働力を地元に戻すための雇用対策が重要である。

当面はプロジェクト活動への参加機会を創って収入の確保を図り、将来には、上記加工施設への雇用が促進されることが望まれる。

(5) 普及・教育プログラム

普及・教育活動は、住民が自ら流域保全・森林保全を行うというインセンティブを与えるものであることから、一方的に環境保全の方策の伝達であってはならない。

効果ある実施計画を策定し、実施するために、関係者(住民、NGO、現場職員等)の知識・技術レベルを向上させ、計画実施主体を住民中心にハンドオーバーしていくためにも重要なプログラムである。

6. 実施の方法

(1) 実施体制

本計画の実施にあたっては、土壌保全局等の関係機関と地域住民等の現地関係者が互いに

協力・連携しあう事業実行主体(プロジェクトチーム)を構成していくものとする。

(2) 計画の進め方

本計画では、各モデルエリアを一つの流域とみなし、これを計画単位(Planning Unit) としている。

この計画単位のもとに計画実施は行政単位で行うのが、住民の組織化、予算の執行、計画実施後の維持管理上好ましい。

本計画においては、国の予算配分、計画の優先度の決定、行政村(VDC)内での連携、 計画実施後のフォローアップの円滑な推進などを考え、VDCを計画単位と考え、その中 のWardを対象に計画の実施を行う。

(3) 計画実施実施期間

本計画では、計画の規模、組織体制、住民の自立度によって計画期間が定まる。

計画実施のための準備から、住民のエンパワーメント、計画実施後の維持管理等を考えると、準備期間に2年、実施期間を3ないし5年ぐらいと想定し、一つのVDCの事業期間を5年程度とする。

こうしてモデル的に実施したVDCの事例を考慮しながら、次の計画実施にむけて住民の 自立を期待し、地域住民等へハンドオーバーしていく。

(4) 現場レベルでの活用

- ① DDC(郡) レベルでは、本計画(マスタープラン)を提示し、各種の情報を基にVDC の選定を行う。
- ② VDCレベルでは、木計画とVDCプランニングプロファイル(VPP) によって、Ward (集落)を選定する。

また、Wardレベルでは、Wardプランニングプロファイル(WPP) を住民との実施計画策定の基礎資料として活用する。

本計画では、次の5Wardについて、WPPを用いてケーススタデイを行っている。

a. Kaski North Model Area : Arba Vijaya VDC : Ward No. 2

b. Kaski East Model Area : Siddha VDC : Ward No. 7

c. Kaski West Model Area : Pumdi Bhumdi VDC : Ward No. 5

d. Parbat North Model Area: Katuwa Chaupari VDC: Ward No. 9

e. Parbat South Model Area: Tribeni VDC : Ward No. 7

7. 環境配慮

(1) 初期環境調查

ネパール国の「林業部門アセスメントガイドライン」によって、環境の配慮を行い、調査の進め方、チェック項目についてはJICAのガイドラインを用いている。

調査は、現状調査と影響要因の設定を行い、スコーピングにより影響の有無を判定している。

(2) 実施に当たっての配慮事項

計画の実施に当たっては、放牧の規制、必要最小限の土木工事、適切な水処理法、住民間との調整等、各方面での配慮が必要である。

8. モニタリングと評価

本計画は全体目標を示す基本計画であり、住民参加により計画を実施することから対象 地域の具体的な特定を行っていない。ここでは、計画実施後のモニタリングと評価に必要 な項目、方法等について述べている。

9. 計画の正当性

本計画により期待される便益及び効果はつぎのようなものがあ

る。

- ① 森林資源の保全
- ② 災害(侵食)の軽減
- ③ 食糧生産の増加
- ④ 村落の生活環境条件の改善
- ⑤ 住民の所得向上
- ⑥ 飲料水源の確保
- (7) 住民の知識、技術、問題解決能力の向上
- ⑧ 土壌保全事務所の職員のマネージメント及び技術能力の向上
- ⑨ 住民参加による計画の実施は、事業の継続性、コストの削減、事業効率の向上が図れる
- ⑩ 森林との関わりが深い女性や社会的弱者層のエンパワーメントを行って、事業実施への参加促進を本計画に取り入れることにより地域住民の生活レベルの向上が図れ、 森林保全、流域保全への理解と関心が深まり、持続的な取り組みが可能となる

10. 提 言

本計画策定に伴う提言事項については、カウンターパート機関である土壌保全局の政策 との関連もあり、詳細な記述は避けることとし、次のよう一般論を述べることとする。

- (1) 調査対象地域における土壌侵食に対して、住民参加による流域管理という基本的立場で 対応できるものには限りがある。大規模な地すべりのようなマスムーブメントに対しては、 住民の移転・避難を含めて、国家レベルでの対処が必要である。
- (2) 本計画では、住民が流域管理に参加できる状況を削り出すための支援プログラムを併せて提案している。このため、関係機関の組織体制の充実と支援体制の確立が必要である。
- (3) 流域管理計画を策定し、計画を効果的に実施するために、現況の把握を的確に行うことが重要である。このため、データの集積が必要であり、そのための体制の整備が必要である。
- (4) 本計画を効果的に実施するために、関係者の資質向上が望まれる。そのため、関係スタッフに対する知識・技術・技能の教育・訓練が必要である。

第1部調査編

1. 調査の概要

1-1 調査の背景

全人口の90%以上が農由村に住んでいるネパールにおいて、その生活基盤をなしている 土、水そして森林は重要な天然資源となっている。1960年代までは人間の生活とそこにあ る自然の利用との生態系のバランスはほぼ維持されてきたが、人口増加に起因する過放牧 及び不適切な土地利用により土壌の流亡が進むとともに、薪、飼料木等の過剰な採取によ る森林の減少、劣化が問題となり、ネパール政府としてもこれらの防止を図るとともに、 由村住民の民生向上に努めることが緊急の課題となってきた。

なかでも由間地域における森林の減少や劣化は、テライ地域のような商業伐採による森林の減少と異なり、森林の利用圧の増加によるものであり、次のような問題を引き起こすと考えられる。

- 一農耕・家畜の飼育に必要な肥料や飼料の不足により農業生産の維持が困難になること
- 採草、薪炭材等の採取可能な森林までの距離が遠くなり、採草、薪炭材の採集を担っている女性や子供の負担増をもたらすこと
- 一森林の劣化は森林の持つ水土保全機能を低下させ、農地の侵食や水源の枯渇等下流域を 含めた広い地域の生活環境を悪化させる恐れがあること

一方、ネパール政府は1985年からの世界的な熱帯林保全の活動なかんずく「熱帯林行動計画(TFAP)」を背景に、1988年に林業部門マスタープランを策定した。我が国はこのうちの一部である「林業普及」を支援することになり、1991年7月より3年間にわたりプロジェクト方式技術協力「ネパール林業普及プロジェクト」を実行した。

ネパール政府は林業普及プロジェクトの活動結果に基づき、村落振興・森林保全計画を 林業部門マスタープランの1分野である「土壌保全及び流域管理」の中に位置づけ、1993 年12月、我が国に対して「ネパール村落開発・森林資源保全計画」(JICA 技術協力プロジェクト)、「緑の推進プロジェクト」(JOCV)及び本件「西部由間部総合流域管理計画策定 調査」の3案件を有機的に結合した協力を要請した。

本件「西部山間部総合流域管理計画調査」に係る要請書によると、西部山間地域において、森林の減少は地形的な条件から土地の劣化、洪水及び土壌侵食の原因となって土地の肥沃度を損ねており、また、同地域の自然環境と民生悪化の原因の一つに総合流域管理計画の欠如があるとしており、総合流域管理計画策定のための開発調査を実施することにより、国土の荒廃を防止し、復旧を促進することが可能であるとされている。

これを受けて我が国政府は、1994年12月に事前(予備)調査団を派遣し、さらに、1995

年 6 月に事前 (S / W協議) 調査団を派遣し、本調査の内容及び協力の範囲を確認し、S / Wを双方署名した。

本調査はこのS/Wにもとづき、ネパール国森林土壌保全省土壌保全局をC/P機関とし、国際協力事業団が実施している。

以上の経緯と背景を踏まえた木件開発調査は、ネパール国の地域住民の生活環境の改善と適正な土地管理に資するための総合流域管理計画の策定にとどまるものでなく、何地域におけるJICA技術協力プロジェクト及びJOCVプロジェクトと連携した総合的なアプローチの3本柱の一つとして位置づけられ、これら2つのプロジェクトの全体目標の提示、長期協力のためのベースライン調査の実施により、我が国技術協力の相乗効果を高めるよう期待されている。

1-2 調査の目的

本調査はネパール国西部由間部に位置するカスキ郡及びパルバット郡において適正な流域管理計画を行うため社会経済条件、自然条件を統合した「総合流域管理計画」を策定することを目的とする。

このためには、住民参加、地域振興を通じての適正な土地利用によって森林・環境の保 全を図ることが重要であるとの認識に立って、地域の実態を的確に把握し、また、協力効 果の評価のもととなる大規模な「社会経済ベースライン調査」を併せて行うものである。

また、策定した総合流域管理計画策定のプロセスを踏まえ「総合流域管理計画策定ガイドライン」を作成することを併せて目的とする。

1-3 調査対象地域

1-3-1 スタディエリア

ネパール国西部開発地域に位置するカスキ部南部とパルバット郡、計約12万haをスタディエリアとし、航空写真を撮影し、併せて既存資料により自然条件、社会経済条件に関する情報収集を行う。また、スタディエリア内に設定するモデルエリアでの総合流域管理計画の策定プロセスを踏まえ、スタディエリアにおける総合流域管理計画策定のガイドラインを作成する。

1-3-2 モデルエリア

モデルエリアの選定にあたっては、既に述べてきたとおり本件開発調査と2つのプロジ

ェクトとの連携から、2つのプロジェクトの活動地域として検討されている VDCを含む流域とする。2つのプロジェクトにおいては、①他の援助機関と競合しないこと、②5年間のプロジェクト協力期間内に実施可能な地域であること、③当初協力隊員が入村可能なアクセスと生活環境が確保されることをクライテリアとした。この結果、図1-1に示すようにカスキ郡南部に3箇所、パルバット郡に2箇所の計5箇所約4.3万haをモデルエリアとして設定された。(注:1994,12 M/M及び1995.6 S/W 参照)

モデルエリアにおいては社会経済ベースライン調査及び自然条件調査を実施し、この結果に基づき適正な土地利用や侵食危険地予測/復旧の手段、住民のための生活環境の改善等を盛り込んだ総合流域管理計画を策定する。

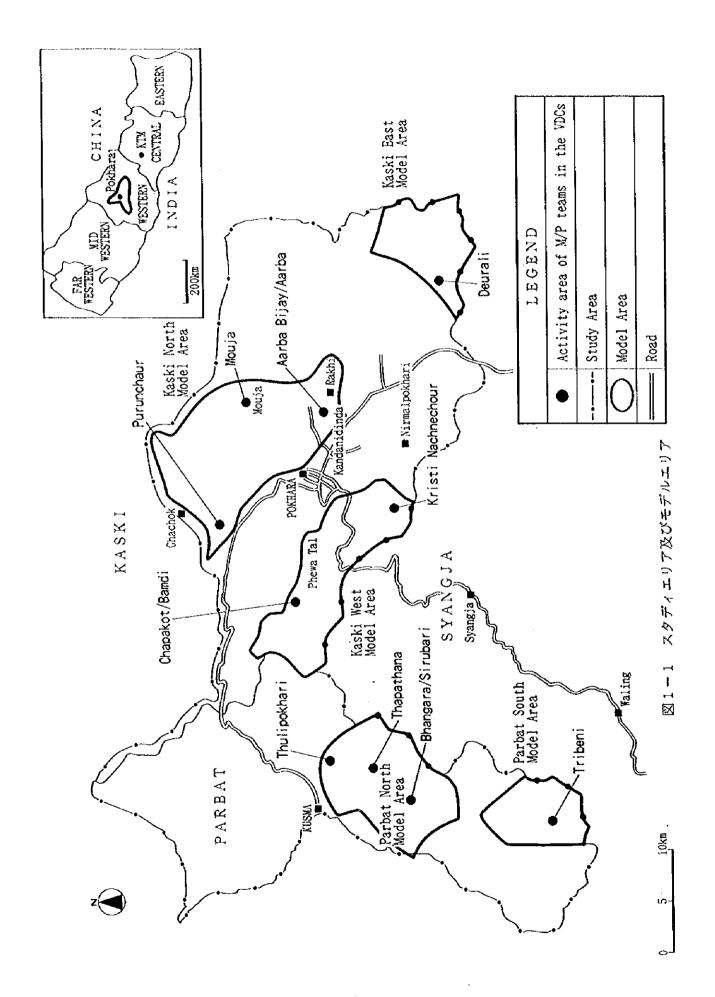
なお、カスキ郡北にあるガチョク、ラチョクの2つのVDCについてはすでにACAP(アンナプルナ地域保全プロジェクト)が事業を行っており、計画対象から外している。このためモデルエリアの面積は約4.1万haとなっている。

1-4 調査の概要

本調査は図1-2に示すフローチャートに従い実施した。 なお、地形図作成及びGISについては付属資料を参照のこと。

1-4-1 第1フェーズ

- (1) 現地調査
 - ① 第1フェーズ前期調査(1995年11月28日~1996年3月22日)
 - a. Coordinating Committeeへの出席とインセプションレポートの説明
 - b. スタディエリアについての自然条件及び社会条件概況調査の実施
 - c. 社会経済ベースライン調査、地質調査及び土壌調査に係る再委託先調査の実施
 - d. スタディエリア約12万haについての縮尺 1 / 25, 000の航空写真の撮影(再委託)
 - e. GISのハード及びソフトの選定調査
 - f. 初期環境調査に必要な情報の収集
 - g. 技術移転計画書(案)の作成と提出
 - h. フィールドレポート I -(1)の提出
 - i. モデルエリア (パルバット郡) についての自然条件調査
 - j. 次の再委託調査の実施
 - (a) 社会経済ベースライン調査(パルバット郡)



- (b) 地質調査 (パルバット郡及びカスキ郡南部)
- (c) 土壌調査 (パルバット郡及びカスキ郡南部)
- k. 地形図作成に必要な水準測量及び現地調査の実施
- 1. 技術移転計画書の協議と決定
- m. フィールドレポートIIー(1)の提出
- ② 第1フェーズ後期調査 (1996年5月17日~1996年7月25日)
 - a. モデルエリア (カスキ郡) についての自然条件調査
 - b、次の再委託調査の実施
 - (a) 社会経済ベースライン調査(カスキ郡)
 - c. 上壌調査及び地質調査結果の現地照合
 - d. フィールドレポートII (2) の提出
- (2) 国内作業

以上の現地調査にもとづき、次の作業を行った。

- a. モデルエリアにおける地形図の図化
- b. モデルエリアにおける土地利用/植生図案、土壌図案、地質図案の作成
- c. プログレスレポートの作成

1-4-2 第2フェーズ

- (1) 現地調査
 - ① 第2フェーズ前期調査(1996年10月24日~1996年12月27日)
 - a. プログレスレポートの説明・協議
 - b. 総合流域管理計画調査
 - c、主題図案に関する検証、補完調査
 - d. 侵食危険予測図案の作成
 - e. GIS のオペレーションと C/Pへの技術移転
 - f. フィールドレポートIIの作成と提出
 - ② 第2フェーズ後期調査(1997年5月14日~1997年11月12日)
 - a. インテリムレポートの説明・協議
 - b. 総合流域管理計画策定に係る現地調査
 - c. ワードプランニングプロファイルの作成
 - d. 社会経済ベースライン調査分析及びレポート作成

- e. 環境影響調查
- f. GIS オペレーション及び C/Pへの技術移転
- 8. フィールドレポートIVの作成及び提出
- h. ドラフト・ファイナル・レポートの説明協議
- i. 技術移転セミナーへの参加・協力

(2) 国内作業

- a. 総合流域管理計画 (案) の策定
- b. 総合流域管理計画策定ガイドライン (案) の作成
- c. インテリムレポートの作成
- d. 社会経済ベースライン調査レポート作成
- e. ドラフトファイナルレポートの作成
- f. ファイナル・レポートの作成
- g. ガイドラインの作成

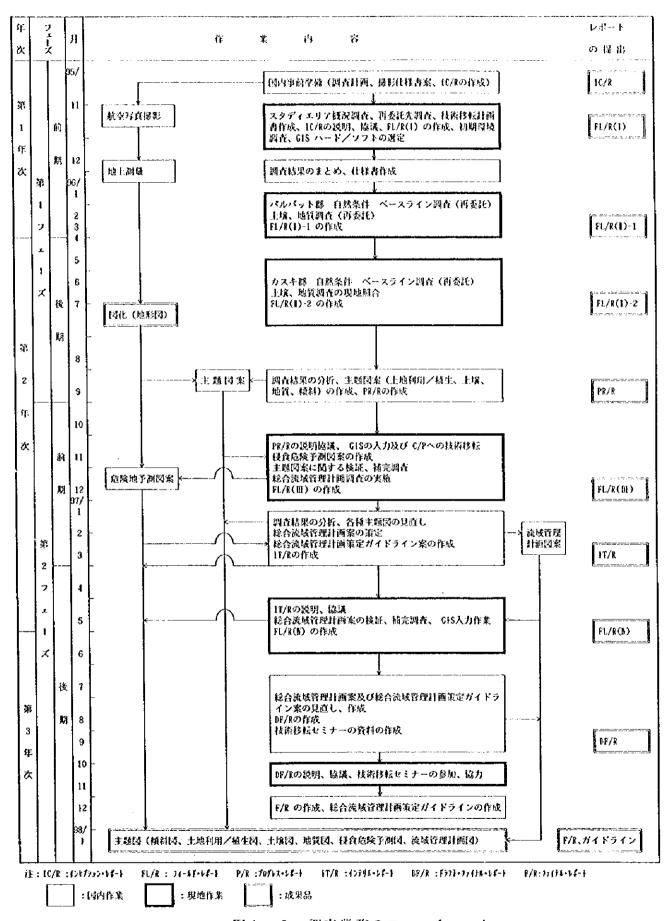


図1-2 調査業務のフローチャート

1-5 技術移転

以下の内容を含む技術移転計画書をカウンターパートとともに作成し、技術移転を行った。

- ① 技術移転の内容、方法、時期
- ② 技術移転を行う担当者またはそれを受けるカウンターパート
- ③ その他(技術移転上の課題等)

調査に参加したカウンターパート全員が、調査の内容、方法について関心を持ち、それ ぞれの分野で技術の修得がなされた。

技術移転の結果の詳細は付属資料(「ネパール国西部山間部総合流域管理計画調査技術 移転実施結果」)に示す。

1-6 成果品

- (1) インセプションレポート
- (2) プログレスレポート
- (3) インテリムレポート
- (4) ドラフトファイナルレポート
- (5) フィールドレポート I --(1): II --(1): II --(2): III
- (6) ファイナルレポート
- (7) 総合流域管理計画策定ガイドライン
- (8) 社会経済ベースライン調査レポート
- (9) 主題図

①	地形図	(1/25, 000, 1/10, 000)	
2	傾斜図	(1/25, 000)	
3	土地利用/植生図	(1/25, 000, 1/10, 000)	
(1)	土壤図	(1/25, 000)	
(5)	地質図	(1/25, 000)	
6)	侵食危険予測図	(1/25, 000)	
(7)	総合流域管理計画図	(1/25, 000, 1/10, 000)	

- (10) GIS a, GIS データ
 - b. GIS オペレーションマニュアル
- (11) 航空写真 (1/25,000)
- (12) 技術移転計画書

2. ネパールにおける流域及び流域管理

2-1 流域の現況

2-1-1 自然条件

森林・土壌保全省では、河川水系に伴う主な流域を次の4つに区分している(図2-1 参照)。

- a. コシ流域 (Kosi Watershed)
- b. ナラヤニ流域 (Narayani Watershed)
- c. カルナリ流域 (Karnali Watershed)
- d. マハカリ流域 (Mahakali Watershed)

2-1-2 社会経済条件

- (1) 1991年現在総人口は 1,849万人である。1981年から1991年の人口増加率は2,10%と高い増加率を示している。(Statistical Year Book of Nepal, 1995)
- (2) 土地利用は、表2-1に示すとおりである。

表 2 - 1 地形区分別の土地利用状況

单位: 1,000ha

地形区分	国土面積	農	地	放	牧	地	森	林	そ	の	他
ヒマラヤ高地 高 山 地 帯	3, 349 2, 959		9 392			84 10		221 1, 813		2, 23 24	1
中間山地	4, 444		1, 888			93 21		2, 202 1, 477		6	1
シワリクテライ	1, 886 2, 110	<u>.</u>	314 1, 352	<u></u>		50		593		11	
合 計	14, 748		3, 955		1, 7	57		6, 306		2, 73	0

出典: Land Resource Mapping Project, Economics Report, 1986

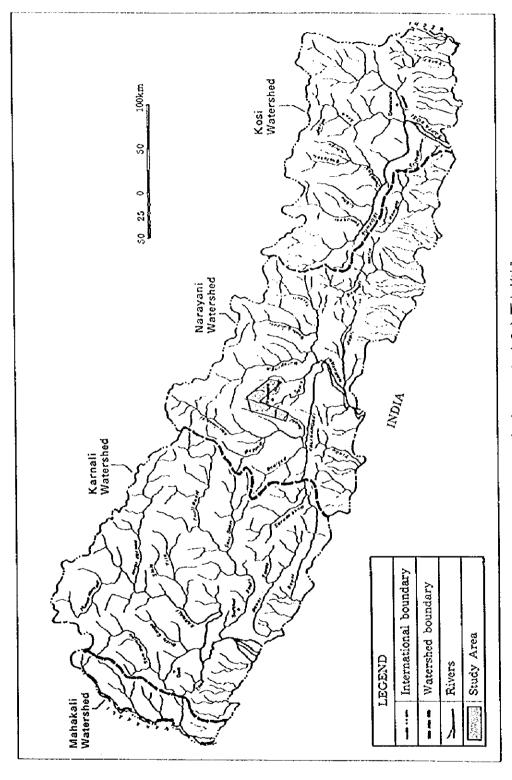


図2-1 ネペールにおける出版な消換

2-2 開発計画における流域管理

2-2-1 第9次5ヶ年計画(1997年度~2002年度)

第9次5ヶ年計画における土壌保全政策の概要は以下のとおりである。

(1) 第8次5ヶ年計画における経験

ネパールの第8次5ヶ年計画は1992年度に開始され1996年度に終了した。この計画では制度の改革、技術開発、NGOとの連携、住民参加のガイドライン作成等いくつかの成果があった反面、土壌保全事業の停滞、スタッフの訓練不足等の課題も残った。

(2) 第9次5ヶ年計画の目的

第9次5ヶ年計画は次のことを目的としている。

- ① 土砂流出の軽減及び土地生産力の向上
- ② インフラ整備を通じ、僻地住民の組織化による貧相の軽減
- (3) 主な政策
 - ① 土壌保全事業における計画、実施、維持管理等への住民のインボルブメント
 - ② 土壌保全に関して住民が主役であり、土壌保全局等の関係機関は世話役(ファシリテータ)

である。

- (4) 主な政策プログラム
 - ① 土地利用開発/改善計画
 - ② 土地生産力の保全
 - ③ 土砂流出の緩和
 - ④ インフラの保護
 - ⑤ 地域への土壌保全にかかる普及

2-2-2 林業部門マスタープラン

1985年以降の世界的な熱帯林保全活動の重点は、国際的な援助機関の支援のもとに、熱 帯76か国における国別林業行動計画の作成に向けられた。ネパールではFINNIDAと アジア開銀の援助と、各援助国・機関の協力のもとに「林業部門マスタープラン」が1988 年12月に策定された。

。このマスタープランは2010年までの二十年間を計画期間とし、次の実行プログラムと支援プログラムからなっている。

(1)	実征	プログラム	必要投資額(単位 US\$百万)	%
	(1)	村落及び私有林業	811. 2	46.6
	②	国有林及び借地林業	352. 4	20. 2
	3	林産業	82, 8	4.7
	(1)	薬草・香料植物	80. 1	4, 6
	(5)	土壌保全・流域管理	156, 6	9, 0
	6	生態系と遺伝子資源保全	116. 4	6. 7
(2)	支拉	ジプログラム		
	1	政策・法制・機構の改革	2. 8	0.2
	2	人的資源	82. 7	4. 7
	3	研究と普及	36. 6	2. 1
	①	資源情報と計画支援	14, 9	0.9
	(5)	モニタリングと評価	5. 5	0.3
		11 d.	1, 742. 0	100, 0

実行プログラムはそれぞれ現場を持ち、出先機関を通じて全国的に事業を実施する。 支援プログラムは、おおむね首都カトマンズにおいて、事業実行に当たる森林・土壌保 全省各局とその出先に対する支援を行う。

マスタープランの特色は、実行プログラムの中の村落及び私有林業の優占順位の高さとそれに伴う予算(必要投資)額で、ほぼ全計画の半ばを占めた。また、その実施方針として「プログラム・アプローチ」が採用され、すべての援助はいずれかのプログラムかその一部に特化すべきであるとされた。さらに、この特化した援助がすべての地域に円滑に到達するためのメカニズムは「中央調整」であるとされ、この機能をはたすための訓練部、資源情報部、評価部、普及広報部等が森林・土壌保全省に新設された。

その後の経過を見れば、この各国・機関の援助を単一プログラムに特化するという方針は、中央調整と共にネパールでは機能せず、数年後に実行された行政改革の過程で新設部の多くは廃止され、他の解決を探らざるを得ないことになった。

(3) 土壌保全・流域管理プログラム

MPFSの六つの実行プログラムのひとつであるこのプログラムは、木調査の協力機関である土壌保全局の所管である。また、現在のJICAの技術協力及び青年海外協力隊による協力が実行されているのもこの分野である。

このプログラムが新しい協力分野として選ばれたのは、すでに社会経済開発を含む総合流域管理の思想に基づき、林業部門の枠を超えた他部門・分野にまたがる協力事業実施の経験があること、国際機関等による支援がMPFSの中でいまだに不足していたこと、比較的新しい分野で職員の土気も高かったこと等があげられる。

① 目標と戦略

木計画における目標と戦略は以下のとおりである。

a. 目標

(a) 全体

- i. 流域保全と管理を通じて森林と農業生産に関する住民のニーズの充足に貢献 する。
- ii. 土壌流出、洪水、地すべり、砂漠化、生態的不均衡による荒廃から土地を保 全する。

(b) 個別

- i. 広域にわたる土壌保全及び環境に係る部門・分野の有機的なネットワークの 確立
- ii. 継続的な技術者の雇用システムの創設
- iii. 優先度の高い流域と環境上保護を要する地域における保全・管理計画の作成
- iv. 現場事業における研究、モニタリング及び評価に関するデータベースの確立
- v. 住民参加達成のための普及と教育システムの確立

b. 戦略

(a) 組織面

- i. 地方分権化政策に応じた現存組織の改編
- ü. スタッフ訓練の強化と技術レベルの向上
- iii. 開発計画実施面での他部門・分野との協力

(b) 運営面

- i. 多様な流域における土壌流出と土地荒廃の新たな評価
- ii. 土壌保全事業への住民とNGOの参加
- ii.研究体制の強化
- iv. モニタリングと評価システムの確立
- v. 他部門による開発に対する環境影響の評価

② 事業計画

前述①の項目に沿い、土壌保全計画の目的を達成するためのプログラムは、次の2

つの事業コンポーネントとその細目からなる。

- a. 主体事業
 - (a) 予防対策
 - (b) 復旧対策
 - (c) 保全に対する教育普及
- b. 支援事業
 - (a) 政策と法制の改善
 - (b) 組織の活性化
 - (c) 訓練
 - (d) 技術開発
 - (e) 流域資源調査と管理計画
 - (f) モニタリングと評価

③ 計画目標

2010年までの計画目標は表2-2のとおりである。

表 2-2 計画目標

事業		7次	8次	9次	10次	11次	Λ ÷L
** **		1989-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	合 計
<u> </u>							
農 地							
テラス改良	ha	2,502	13,760	14, 385	15,636	16, 261	62, 544
水路保護	No.	658	3,618	3, 783	4,112	4, 275	16,446
防風帯	km	200	1,098	1, 148	1.248	1,299	4,993
果樹飼料木の植栽	ha ·	1, 995	10,974	11,473	12,470	12, 969	49, 881
36: 142 1sh							
<u>荒廃地</u> シルボバストラル		000	1 401				
保全	ha	266	1, 461	1,527	1,660	1,725	6,639
14; 3E	ha	363	1,995	2,086	2, 267	2, 358	9,069
集落							
↑ <u>☆ - □</u> 水源保護	No.	321	1,764	1, 844	2, 005	2, 085	8,018
保全池	No.	147	811	848	921	958	3, 685
グリーンベルト	km	326	1, 792	1,874	2, 037	2, 117	8, 146
-			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	1,0,1	2, 001		0,110
復 田							
地すべり	ha	739	4,065	4, 250	4,620	4,805	18, 479
路面安定	km	19	104	109	118	123	473
步道改良	km	57	312	326	355	369	1, 419
ガリー	No.	52	288	302	328	341	1, 311
洪水調整	No.	20	108	113	123	126	490
漢岸工	km	1	8	8	9	10	36
推溉水路	km	119	656	686	746	. 777	2, 984
			'		<u> </u>		L

出典: 林業セクターマスタープラン改訂要約版1989より。

2-2-3 国家環境アクションプラン

(1) ネパールにおける環境政策

ネパールにおける環境政策については、Nepal Environmental Policy and Action Planが作成され(1993)、次に示すような環境政策が提示されている。

- ① 自然の資源を効果的かつ、持続的に管理すること。
- ② 国民の基本的なニーズの持続的な均衡のとれた開発と環境保護を行うこと。
- (3) 国家遺産を保護すること。
- ④ 開発計画と人間的行動から不利な環境へのインパクトを軽減させること。
- ⑤ 制度及び法律の適性化と経済上のインセンティブ、そして十分な公共資源を通じて 環境と開発の調和をはかること。

(2) 環境人口省

環境人口省は、1995年10月12日に設立された新しい省庁で、現在に至っている。この 環境人口省ができるまでは、国によって組織された環境保護協議会が環境政策の窓口で あった。

(3) 関連省庁と環境問題

今回の総合流域管理計画調査に関係する省庁とその環境問題との関係は、次に示すとおりである。

省庁	局	環境問題
農業省	農業局 マーケッティングサービス局 家畜開発と家畜衛生局	農業生産、畜産、土壌 農業技術、植物検疫
林業土壌保全省	森林局 植物資源局 国立公園局 土壌保全局	林業経営、植物標本集、生態系と 絶滅に瀕した野生生物の保護 土壌と流域の保全
水資源省	潅漑と水文局 電力局	表流水と地下水の利用 潅漑の建設 電力 洪水調節と気象

(4) 関連法制度

① ネパールの環境に関連する法律

ネパールの環境に関連する法律については、以下に示すとおりである。

a. Aquatic Animals Protection Act 1961

- b. Canal, Blectricity and Related Water Resources Act 1967
- c. Porest Act 1993 and Forest Regulation 1995
- d. Forest Protection (Special Arrangements) Act 1967
- e. King Mahendra Nature Conservation Pund Act 1982
- f. Land Reforms Act 1964
- g. Land (Survey and Measurement) Act 1961
- h. National Parks and Wildlife Conservation Act 1973
- i. Pasture Lands Nationalisation Act 1974
- i. Plants Protection Act 1951
- k. Private Forest Nationalisation Act 1956
- 1. Public Roads Act 1974
- m. Soil and Watershed Conservation Act 1982
- n. Environment Act 1996
- ② 初期環境調査に係るガイドライン

初期環境調査に係るガイドライン等は次のとおりである。

- a. A Legislative Institutional Framework 1991
- b. National Environmental Impact Guidelines 1993
- c. Nepal Environmental Policy and Action Plan 1993
- d. Environmental Impact Assessment Guidelines for the Forestry Sector 1995
- e. Environment Regulation 1997

2-3 森林・土壌保全政策

2-3-1 組織

(1) 林業政策

1976年の林業計画、1978年の村落林業の開始そして1988年末の林業部門マスタープランの策定、1992年の森林法改正による森林利用者グループ制度化等の制度的改革が行われ、この結果、国家による森林管理の方針を改め、住民参加による森林利用・管理が強調されるようになり現在に至っている。

森林及び土壌保全に関連する主な法律は以下のとおりである。

- · Private Forest Nationalized Act (1957)
- · Forest Act 2049 (1993)

- · Porest Regulation 2051 (1995)
- · Forest Preservation Act (1967)
- The Pasture Land Nationalization Act (1974)
- · Panchayat and Panchayat Forest Rules (1978)
- The Soil and Watershed Conservation Act (1982)
- · Soil and Watershed Conservation Regulation (1985)

(2) 林業行政組織

1993年の行政改革により、森林土壌保全省の下に森林局、土壌保全局、植物資源局、 国立公園・野生生物保全局の4つの局と林業研究地域センターが配置され、各間発地域 には地域森林局が設置されている。(図2-2)

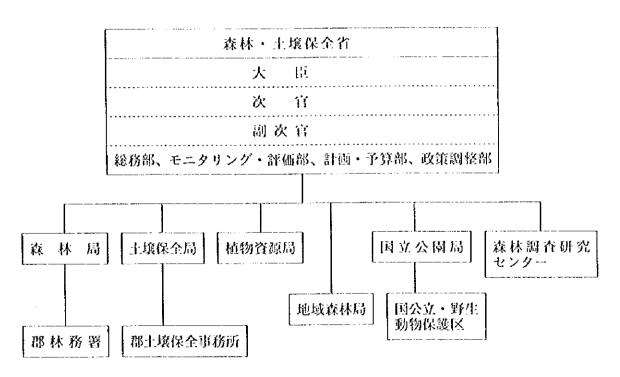


図2-2 森林土壌保全省組織

(3) 土壌保全局

① 土壌保全局の沿革

1974年FAOの支援による流域管理プロジェクトの開始に伴い、森林省のなかに土壌保全局が設立された。

1980年森林・土壌保全省(改称)のなかに土壌保全流域管理局(改称)を設置。 1993年土壌保全局と改称し、現在に至る。この間従来プロジェクト流域ごとに逐次 設立されてきた土壌保全事務所を、地方分権化政策に応じて、郡ごとの組織に改編した。

② 日 的

- a. 国の重要な流域の適正な管理を通じ、洪水及び地すべり等の自然災害の危険を軽 減し生態系のバランスを維持する。
- b. 総合流域管理のアプローチを通じ、土壌保全により土地生産力を維持する。

③ 戦略

主な戦略は次のとおりである。

- a. 流域の状態とその他の指標により優先度の高い地域を選定し総合流域管理アプローチによって土壌保全・流域管理事業を実施する。
- b. 関係部門との連携を図り、適正技術の普及、教育、展示による持続的な住民参加 を図る。
- c.技術的、経済的、環境的に適正な土壌保全事業を地方レベルまで普及する。
- d. 計画と管理の単位として、支流域(Sub-watershed)を定め、その土地と水資源の 保全、開発、管理を進める。
- e、ローカルレベルにおける関係部門との調整を図る。
- f. 開発行為によるネガティブな環境への影響を最小限にするよう努める。

① 実行組織

1993年に改組された土壌保全局は2つの部と4つの課からなる。実行組織は図2-3に示すとおりである。

郡レベルでの組織は図2-4、5のとおりであり、事務所の規模に基づき、Aタイプ、Bタイプに区別し、Aタイプは12地区、Bタイプは36地区に配置されている。スタディエリアにあるカスキ郡はAタイプ、パルバット郡はBタイプに属する。

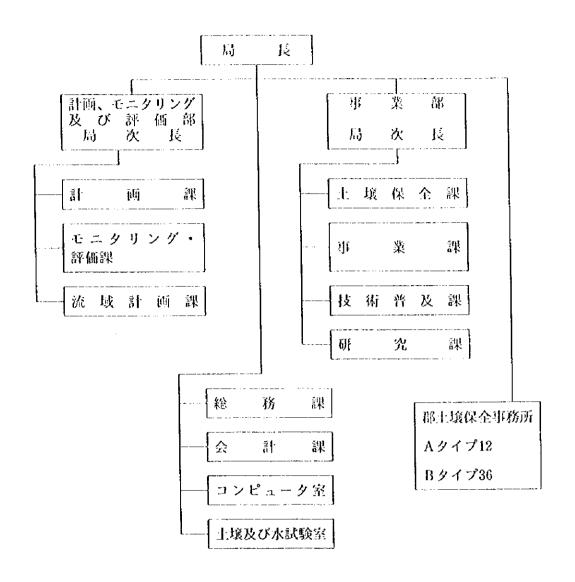


図2-3 土壌保全局の組織

① Aタイプ土壌保全事務所

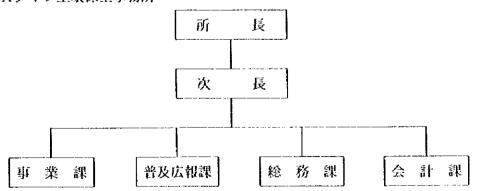


図2-4 カスキ郡土壌保全事務所

② Bタイプ土壌保全事務所



図2-5 パルバット郡土壌保全事務所

2-3-2 森林・林業

(1) 森林資源の現況

ネパールの林業部門のマスタープランによると、ネパールの土地利用は国土の43%の約630万haが森林と推定され、ついで農地が396万ha(27%)、放牧地176万ha(12%)となっている。森林の分布はヒマラヤ高地を除く丘陵・由岳地域に分布し、かつて森林に恵まれていたテライ低地は開発が進んでいる。

① 森林面積の推移

森林面積の推移は表2~3のようである。

ネパール全体としては減少傾向がみられ、人口の増加と家畜の増加が原因としているといわれる。

ネパールの林業部門のマスタープランによると、このままで推移するとかなりの減少を推定しており、積極的な維持管理が望まれる。

② 森林・蓄積

森林の蓄積についてみると、ネパールにおける天然林の蓄積は 519百万㎡でスタディエリアの位置する中間由地は全体の20%を占めるに過ぎない。また、バイオマス (幹、枝、葉) については、全体の総量は 628百万 t となっている。

③ 林産物生産

大口動態に伴う薪炭材生産の推移は表 2 - 4 のとおりであるが、1960年代 1 人当り薪炭材は0.75㎡/人程度であったものが、1990年代には 1 ㎡/人を超えている。

このことは、需要に伴なって生産が増加されているが、これについては森林生産力が増加しなっているかどうかの検証が必要であり、適正な森林管理が求められる。

④ 飼料の供給

草を含めた飼料の年間供給可能量は表 2 - 5 のとおりであり、森林からが最も多く、ついで草地、潅木林の順であり、総供給可能量約280万tとなっている。

表2-3 ネパール森林面積の推移

单位:1,000ha

年次	全国計	High Himal	High Mnt	Mid-Mntr	Siwaliks	Terai	
1963/64	6,400		4,600		1,800		APIC
1964/65	6,689	4,166			1,739	784	WECS
196971	6,245						FAO1995
197476	5,870						FAO1995
1978/79	5,605	154	1,628	1,791	1,445	587	MPFSP
	6,307		4,238		1,476	593	LRMP
1979-81	5,550						FAO1995
1985/86	6,224		1,815	2,215	1,467	505	MPFSP(Landuse)
1986	6,307	<u> </u>	5,761			546	NPC
1987/88	6,307					,	CBS
1988							FAO1995
1989							世銀推計
1990	5,023		4,414				FAO1990
	5,617		1,787		3,239	591	ネパール農業統計
1991	5,750						FAO1995
1992	5,750						FAO1995
1993					860	546	MFSC
2000							MPFSPによる推定
	4,678						(このまま推移)
	5,133						(現状維持)
	5,351						(積極的に管理)

APIC:Association for Promotion of International Cooperation

WECS:Water and energy Commission Secretariat

LRMS:Land Resources MappingProject

NPC:National Planning Commission

MPFSP: Master Plan for the Forestry Secter Plan

MFSC:Ministry of Forests and Soil Conserevation

CBS:Central Bureau of Statistics

FAO1995:1995 Country Tables(FAO)

FAO1990: Forest resources assessment 1990 (FAO)

現在, 6, 307 干haが、MFSCの数字としてある。

表2-4 人口動態と薪炭材生産

年 度	人 口 (1,000人)	生産量 (1,000㎡)	一人当たり薪炭材 (㎡/人)
1961 1971 1981 1991	9, 413 11; 556 14, 634 18, 491	7, 211 10, 697 13, 874 18, 513	0. 766 0. 926 0. 948 1. 001
	センサス	FAO	•

表 2 - 5 ネパールの森林等からの年間飼料供給量

単位:手士

ゾーン	森 林	淮 木 林	畑 地	☆ 計
ヒマラヤ高地	28	51	355	434
高 山 地 帯	355	140	323	818
中 間 山 地	463	311	79	853
シワリクテライ	449	23	9	481
	151	23	34	208
₹(-	1, 446	548	800	2, 794

出典:林業セクターマスタープラン

(2) 村落林業

ネパール政府は住民を主体とした森林(国有地)の利用・管理を重視しており、その 政策は世界的にもっとも進歩したものといえる。ネパールの村落林業は森林利用者グル ープと政府との合意にもとづく森林管理であり、森林利用者グループは、国有地を持続 的な方法で管理(利用、開発、保護)することとなっていて、特に由間部では利用可能 な森林はすべて村落林業の用に供されることになっている。

しかし、利用者グループの確認や利用対象林の確定に時間を要したり、施業計画の作成に必要な森林局の支援が人員不足等によって必ずしも十分でなく、その進捗状況はあまり芳しくない。

西部開発地域では表2~6に示すように、すでに 660の計画が承認されている。カスキ郡では150の計画が承認され、対象森林面積も4,116haに達している。また、パルバット郡でも66の計画、1,088haの森林が対象となっている。

(3) 普及

現在林業普及・広報は森林局内の1つの課が担当しているが、林業マスタープラン策 定直後は、森林土壌保全省に直属する普及広報部が、各プログラムにわたって全国的な 普及と広報を担当することとされていた。JICAの協力による林業普及プロジェクト (1991~1994年) は、この普及広報部を協力機関として発足したが、この部は間もなく ネパール政府の行政改革によって廃止され、中央における広報機能だけが森林局に移管 された。

林業普及プロジェクトが、政策確立の基礎資料収集のために行った林業普及ニーズ調査結果によると:

① 普及はそれぞれのプログラムで事業実施の一環として取り組むべきで、中央に特化 した機関に頼るべきではない。

表 2 - 6 西部開発地域でForest Operational Plan が承認された 森林利用者グループ数 (1994年10月現在)

	カスキ郡	パルバット郡	西部開発地域
1991年度			
認可計画数	20	6	52
间 橇 (ha)	480	67	1, 411
参加世帯数	1, 778	388	3, 954
1992年度			
認可計画数	70	13	222
而 積 (ha)	1, 553	126	10, 318
参加世帯数	5, 942	1, 036	31, 852
1993年度			
認可計画数	59	47	369
面 積 (ha)	1, 927	894	18, 336
参加世帯数	6, 022	4, 826	41, 382
1994年度10月現在			
認可計画数	1	_	17
面 積 (ha)	156		275
参加世帯数	220		1, 521
累計			222
認可計画数	150	66	660
间 積 (ha)	4, 116	1, 088	30, 341
参加世帯数	13, 962	6, 259	78, 529

出典:森林・土壌保全省資料

- ② 西部開発地域における林業関連プロジェクトの普及活動調査では、部門別アプローチを採用しているプロジェクトよりも、総合開発型のプロジェクトの方が住民レベルに渗透して、その効果が高いこと、現場への権限委譲がより一層必要であることが判明した。
- ③ さらに同地域では従来の開発事業の普及・広報は山村社会の中の上層部に届いているだけで、実際の森林利用者である社会的弱者(女性、職業カースト)には到達していない。
- ① 自然環境・森林保全に関するニーズは他のより緊急なニーズの下位になっていて、 緊急ニーズの解決を伴わない環境・森林保全活動だけでは、住民の共感と協力を得る ことは不可能である。

等が明らかにされた。

2-3-3 土壌保全局が行っているプロジェクト

土壌保全局の事業は次のとおりである。

(1) 事業内容

主な事業内容は次のとおりである。

- ① 土地利用開発プログラム
 - a. 土壌保全及び流域管理計画
 - b. 運営計画
- ② 土地生産保全プログラム
 - a. 農地保全
 - b. 保全池
- ③ 開発基盤保護プログラム
 - a. 法面保護
 - b. 灌漑水路保護
- ④ 土壌流失危険地保護プログラム
 - a. ガリー対策
 - b. 地すべり対策
- ⑤ 集落土壌保全普及プログラム
 - a. デモンストレーション
 - b. 教育・普及・訓練
- (2) 事業実績

現存する資料によると、第5次5ヶ年計画 (1975~80) から第8次5ヶ年計画 (1992~97) の事業実績は表2-7のとおりである。

表2-7 事業目標と実績

1	業	唯位	[]	摄	実	縇
第5次計画				ļ		
チェックダム造	成	No.		105		1, 129
樹木植栽		ha	•	257		909
草地改良		ha h		218		525
テラス改良		ha		337		173
斜面安定		m	5,	830		12, 241
路面安定		km				30
步道改良		km				7
第6次計画		ļļ				
樹木植栽		ha	1,	600		1, 984
草地改良		ha l		128		106
果樹植栽) ha		16		28
ガリーコントロ	ール	Na		155		175
テラス改良		ha		225		281
苗畑造成		No		41		40
斜面安定		km		38		25
気象観測所の語	ኒስኚ 	Na .		23		10
第7次計画	(3年間)					
保全植栽		ha	3,	933		1, 753
草地改良		l ha	ļ	50		31
果樹植栽		ha		30		15
テラス改良		ha	i,	, 028		106
ガリーコントロ	コール	Na		230	i	101
水資源保全		No.		118		51
第8次計画			ļ			70
ザブ流域計画		No.		80		70
ガリーコントロ	コール	Na	Į	321		308
灌溉水路改良		km] .	329		319
農地保全		ha	L	, 425		1, 360
荒廃地復旧		ha] 3	, 337		3, 229
水源地保護		No.	1	448	1	446
教育普及及び	訓練	人	18	3, 323		17, 995

出典:土壌保全局

2-3-4 外部支援によるプロジェクト

土壌保全・流域管理プログラムに対する主な支援プロジェクトの現況は次のとおりである。

(1) ネパール村落振興/森林保全計画(JICA)、緑の推進協力計画(JDCV)

1994年7月から森林・土壌保全省土壌保全局をC/P機関として技術協力を開始した。 現在JICAネパール村落振興・森林保全計画に長期専門家 4名、JOCV緑の推進協力計画に 10名の隊員が配置されている。後者には個別派遣専門家の資格でリーダーが加わってい る。 この2つのプロジェクトは一体化して実施され、村落の住民ニーズとイニシアティブ にもとずき住民生活の向上のための村落振興を展開することによって、森林と自然環境 保全への住民参加を促進し、地域の土地生産性の向上と自然環境の改善に寄与するため に実施されるとし最終目標をネパール由間部の持続可能な開発を目指すとしている。

(2) バグマティ流域プロジェクト

1985/86年以降、ヨーロッパ共同体(EU)とネパール政府との間で上記のプロジェクトが開始された。現在は地元の住民も参加しプロジェクトが進められている。

プロジェクト面積は 700km (バグマティ川の流域面積は 3,500km) で、5つの郡と54のVDCからなる。

プロジェクトの目的は農業生産と住民の社会経済状態の改善を図るため、保全と利用 を含む多様で持続性のある生産システムを推進することにある。

(3) ベグナス湖・ルパ湖流域管理プロジェクト

1985年 8 月に土壌保全局とCARBネパールとの間で始められたプロジェクトである。 1985年~1989年の第 1 フェーズ、1990年~1894年の第 2 フェーズが終了し、現在第 3 フェーズの最終年の事業が行われている。プロジェクト面積は 173kii、カスキ郡の 7 つの V D C が含まれる。集落の持続的な管理を通じ、環境の安定と生産力の増強をプロジェクトの最終目標としている。

(4) 治水砂防技術センター(DPTC)

災害の予防と緩和を推進するため1991年10月にネパール国水資源省と我が国(JICA)の間で本プロジェクトが開始された。土壌保全局は協力機関となっている。

このプロジェクトの目的は技術開発、訓練、データベースの確立を通じ、水に起因する災害に対処するためにネパール政府の技術レベルの向上を図ることにある。同センターでは技術開発、訓練、情報の収集・整理等の事業を行っている。

2-3-5 住民参加による流域管理

(1) ネパールにおける総合的流域管理の流れ

これまでの流域管理は、地すべりの復旧、テラスの改善、荒廃草地への植林等の事業を行政主体が主体となり実施してきた。このため、地域住民の理解が不十分なところもあり、事業の継続性や事業の効果が十分に発揮されずに終了したり、円滑な流域管理プロジェクトの実施が困難なところも見られている。

1974年に土壌保全局が設立されてから、事業の経過を住民参加の観点から次の4つに

要約される。

① 第一段階 (1974年から1980年)

すべての土壌保全事業の実施は工事業者ないし地元の労働者により行われ、維持管 理は土壌保全局自身で行った。

② 第二段階 (1981年から1985年)

地方分権化政策により、テラス改善等の土壌保全事業に対する住民への補助は70% とされた。事業を行う場合、村のリーダーやキーパースンのニーズを受け入れた。

③ 第三段階 (1986年から1990年)

計画段階で VDC、 DDC、DSCOの意見を取り入れ、事業を実施した。この段階では住民への補助率が50%となった。ユーザーグループも組織化され、テラスの維持管理、補修等は住民自身で行われるようになった。

④ 第四段階 (1991年から1994年)

住民ニーズに基づき、多くの事業がユーザーグループを通じて行われるようになった。普及と関連した保全事業が注目を集めるようになり、土壌保全局により「土壌保 全事業における住民参加におけるガイドライン」が作成された。

このような事業の流れを背景にバグマテイ流域管理プロジェクト、クレカニ流域管理プロジェクト等の総合的なアプローチによる流域管理プロジェクトが実施されており、モデルエリア周辺にいてもベグナス湖・ルパ湖流域管理プロジェクトにみられるような住民参加による流域管理に成功した例がある。これらの成功例をみると住民のニーズを的確に把握し、地域での伝統的な技術を活用したり、女性や職業カーストへのエンパワーメントを行ったり、篤農家を通じての住民へのデモンストレーション等様々なアプローチを通じ、流域の保全、自然環境の保全に資していると考えられる。

(2) ネパールにおける住民参加ガイドライン

これまで土壌保全局は、人口の増加等による地すべり、洪水、食料不足に対し、様々な対策を講じてきている。

これまで、政府のプロジェクトは土壌保全事業に住民を参加させなかったため、事業 費用がかさみ、また住民のニーズを軽視していたため事業の維持管理又は補修が出来ず、 事業参加への動機づけや事業への共感が得られなかった。

このようなことから、土壌保全局は1993年に住民が事業に参加することにより、事業 が低コストですむよう、実施段階での土壌保全局の技術者のために「土壌保全事業のに ける住民参加におけるガイドライン」が作成された。

このガイドラインは次の3つの目的と5つの戦略そして住民参加のプロセスからなっている。

① 目 的

- a. 土壌保全局における住民参加の概念を明らかにする。
- b. ユーザーグループを通じ、土壌保全及び流域管理に対する住民参加のプロセスを 提案する。
- c. 土壌保全局とユーザーグループで作成した事業計画の事業費目を明確にし、住民 参加により実施された土壌保全事業の収支を明確にする。

② 戦略

- a. ユーザーグループにより実施される事業費は事務所建設経費等を除き、 100万ル ピーを上限とする。
- b. プロジェクトサイクルのあらゆる段階でユーザーグループの参加を確実にし、協 力と同意がしやすいようにする。
- c. ユーザーグループ、 VDC、DDC の日常的な意志疎通を通じて、資金的な管理を行う。
- d. 地域住民の知識、技能、経験を最大限に利用する。
- e. 住民のために技術的な面と同様、マネジメントの面でのトレーニング、フィール ドトリップを行う。

③ 住民参加のプロセス

土壌保全及び流域管理における住民参加のプロセスは a. 調査、b. 交渉、c. 実施、d. 維持と利益の分配の 4 段階からなり、この他、資金に対する管理についても述べている。このプロセスを要約すると表 2 - 8 のとおりである。

表2-8 住民参加のプロセス

段	群	Œ.	ii i	内容
ह्ममु	ři	地域住民がする問題とは全人の相互との相互という。 コーザル でんしょう かんしょう はんしょう はんしょう はんしょう はんしょう はんしょう はんしょう かんしょう はんしょう はんしょう はんしょう はんしょう かんしょう はんしょう はんしょく はんしょう はんしょう はんしょう はんしょく はんしん はんしょく はんしょく はんしょく はんしん はんしょく はんしょく はんしょく はんしょく はんしょく はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はん	上壌保 関係を に分析 ブルー	 ・地図を利用した地域の天然資源等の現況の把握 ・地域住民に対するプロジェクトの目的と内容の説明 ・ユーザーグループの会合の参加と他のプロジェクトの成功例の説明。 ・会合を通じ、問題リストを作成し、農民自身が行うこと、DSCOの支援が必要なものの区分 ・ニーズの特定とプライオリティーの設定 ・ユーザーグループのリストの作成と実施のための分類 ・ユーザーグループの形成
交	涉	ユーザー: プにより作り た実施計画、 費について! 助言を行う。	成され 、事業 支援と	・ユーザーグループの会合の調整、この会合でプロジェクトのコンセンサスを作り、実行委員会を組織化する。 ・委員会はユーザーグループの女性、職業カースト等に対しても規則を作る。 ・VDC、DDC、DSCOに実行委員会の形成を報告する。 ・DSCOの支援により詳細調査、事業費の見積を行う。 ・維持管理、利益の分配、予算配分についてのコンセンサスを得る。 ・ユーザーグループによる事業内容、事業費等を記した実施計画の提出
実	施	ユーザー プは実行に を が 必 な助言を与	モニタ DSCOは 技術的	 ・ユーザーグループによる事業実施スケジュールの作成 ・ユーザーグループへの工事機材等の貸与 ・円滑な事業実施のための技術的支援と事業の理解を深めるための展示 ・DSCOとユーザーグループとの十分な会合の開催 ・予算の承認と事業の早期着工 ・ユーザーグループへの事業費の支払と事業の最終報告 ・ユーザーグループへの事業地の引き渡し
科	持とり益の配		管理と	 ・ユーザーグループによる維持管理と便益に関する規則を作成し、これについてのユーザーグループの構成員の承認を得る。 ・DSCOは事業実施に対するユーザーグループの評価を行う。 ・マネジメント及び技術的能力を高めるためのトレーニングの実施

出典:土壌保全局 土壌保全事業における住民参加のガイドライン

(3) ネパールにおける住民参加の例

① バグマティ流域管理プロジェクト

2-3-4で述べた当プロジェクトは1985年にECの協力で始められ、現在も継続している。

このプロジェクトは、土壌保全を推進するために様々な事業が行われている。これら事業については計画、実施、モニタリングと維持管理はユーザーグループを通じ住民の手により行われている。

このプロジェクトを支援するための様々な活動が行われ特に住民参加と関係の深い ものとしては

- a、プロジェクトスタッフに対する技術向上のための訓練とワークショプの開催
- b、プロジェクトスタッフのための現場における計画策定マニュアルの作成
- c. 土壌保全、流域管理に関心の高い農民に対する訓練
- d. 女性の参加に配慮したユーザーグループの組織化とその支援
- e. 農地以外からの所得向上活動
- 果樹、野菜の導入

事業開始早々は住民の参加がほとんど無く、プロジェクトの活動も停滞していたが、 4、5年たち、住民参加のアプローチを取り入れた結果、事業も円滑に進み、住民に よる事業の維持管理も行われるようになった。本プロジェクトにおける住民参加の事 例を示すと次のとおりである。

場 所	Bukhel VDC、Lalitpur郡
現 況	土壌条件が不良で十分な作物も生産されず、借金生活を しいられていた。
プロジェクトの実施	・年間50から250ルピーの貯蓄 ・牛乳の販売量が301/年から4001/年への販売量の増加 ・茅葺きからトタン屋根 ・マスタードの多面的利用と飼料の増産 ・地すべりが発生している水源地の保全、パイプの敷設、 住民の手による維持管理

② ベグナス湖・ルパ湖流域管理プロジェクト

1985年に開始されたこのプロジェクトは、10年程前から住民参加型のアプローチによる流域管理プロジェクトを実施している。現在、ネパールにおける最も進んだ住民参加型のプロジェクトとされている。

このプロジェクトでは住民参加を進めるためにユーザーグループの代わりに Community Development Conservation Committees(以下CDCCという)を組織化し、事業の実施にあたっている。このCDCCは VDC、Wardに限定されず、一つの事業ユニットとして複数の事業も手がけているのが特徴である。事業化のプロセスについてはこ

こでは省略するが、地域で生じた問題について解決策を立て必要に応じてプロジェクト事務所に提出する。1994年までに100のCDCCが組織化された。

この様な住民の組織化の他、VDCとの調整を図るためのCommunity Development Boardの設立、住民自らNGOとしてプロジェクトを支援するLocal Clubを組織し、住民が主体となったプロジェクトが行われている。

この結果、

- a. 土地利用における変化と改善
- b、経済的な便益への寄与
- c、主地生産力の向上
- d. 流域管理におけるユーザーグループの参加
- e. クレジットの設立
- f. 隣人に対する影響

本プロジェクトにおける住民参加の成功した事例を示すと次のとおりである。

場 所	Rakhi VDC、Kaski郡
现况	過放牧によりガリーが発生し、土壌流出と作物への被害 が生じた。
プロジェクトの実施	 ・16個所のチェックダムの設置とその周りの植林 ・60%をプロジェクトが負担し、40%をユーザーグループが負担 ・事業完了後はチェックダムの保護、維持管理、草木、樹木の利用はユーザーグループが行う。 ・農地の生産力の向上、水源地の保護が行われた。 ・牧草を販売することによる収入向上

③ JICAプロジェクト

本プロジェクトの協力の手法は村落の住民のニーズとイニシアティブに基づき生活 水準の向上のための事例的村落振興活動を展開することにより、地域の土地の生産性 の向上と自然環境の改善に寄与するために実施されている。

現在、プロジェクトでは地域のニーズに基づく草の根レベルのアプローチを指向するための、10のM/Pチームが5つのモデルエリアで活動を行っている。

プロジェクトの対象地域の選定は a. 環境劣化が著しい地区、b. 生活基盤整備が 遅れている地区、c. 職業カースト層が多く居住している地区、d. 参加型村落開発 に熱心な地区、e. 他の援助機関が支援してない地区を優先としている。協力の最小 単位は行政上の最小単位であるWardとしている。

サブプロジェクトの内容は2-3-4で述べたとおりであるが、木プロジェクトがジェンダー配慮を協力の一つの柱としていることから、所得向上事業によりエンパワーメントを行っている。また、ユーザーグループの運営委員会のメンバーの50%は女性の参加が必要と規定している。

JICAプロジェクトでは事業運営のガイドラインの図2-6に示すような、サブプロジェクトの形成プロセスの中で作成を行い、住民のニーズの把握、住民の組織化、計画の立案、事業の実施についての円滑な推進を図っている。

事業経費については一定のシーリングを設け、「住民自らの活動で住民グループのできない部分をJICAが支援する」という考えで事業を行っている。そのため、森林保全事業の実施においてチェックダムを作る場合の特殊技能者の雇用や蛇かごの材料となる鉄線などの資材はプロジェトからの提供となる。

住民の能力の向上については研修、トレーニングを行い、女性に対して識字教育の 実施も行っている。

これら住民参加による事業はJICAプロジェクト他JOCVプロジェクト、DSCO、NGO の協力により実施されており、図2 - 7に示すように互いの機関が連携をはかり事業を行っている。また、表2 - 9に示すように村落インフラ開発プログラムや所得向上プログラムにおける関係機関との調整も図られ、事業の継続性に貢献すると考えられる。本プロジェクトにより実施された例を以下に示す。

場所	Purunchaur VDC•Kaski郡
現 況	・雨季になると河川の通行が困難なため、アクセスの整備 が望まれている。 ・水が不足し、水道の整備が必要となった。
プロジェクトの実施	・ユーザーグループを組織し、吊り橋の建設を行った。 ・水道タンクの設置には女性のグループが行った。職業カーストの女性からも要望が出されタンクを設けた。 ・収入向上プログラムの一環としてヤギ飼育を推進した。

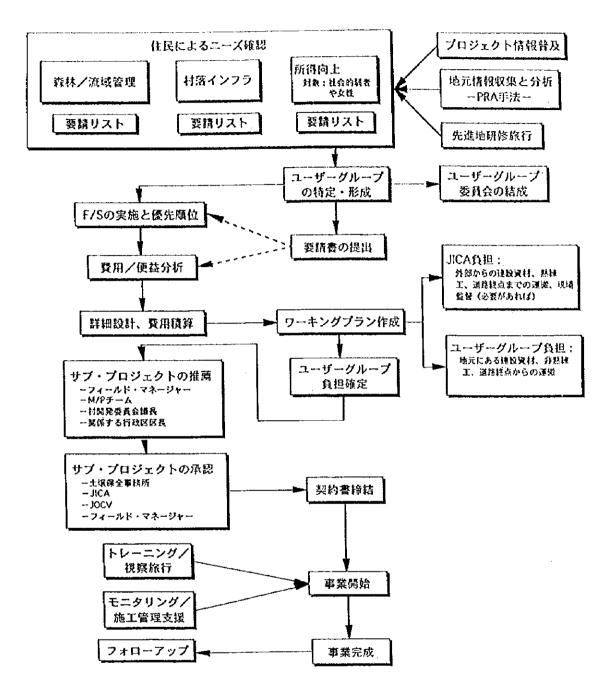


図2-6 サブ・プロジェクトの形成プロセス

出典:永目伊知郎 総合報告書、1997

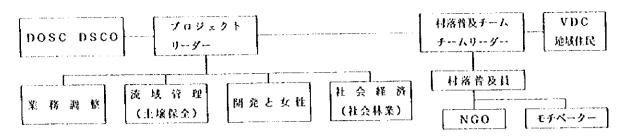


図2-7 実施体制

表 2-9 プロジェクトと関連した政府機関の例

連携政府機関	事業 例	内 容
邓農業事務所	柑橘栽培(16)	トレーニング、巡回指導
"	インテンマナ種子生産(1G)	"
"	野菜栽培(IG)	"
"	ショウガ栽培(IG)	"
郡畜産事務所	山羊飼育(IG)	山羊買付け、トレーニンタ、巡回指導
Lumle 農業試験場	山羊飼育(16)	山羊買付け
"	林木挿し木トレーニンタ(FW)	トレーニング、苗購入
"	7グロフォレストリー・スタディツアー(CB)	見学
キノコ開発力が払	キノコ栽培(IG)	トレーニング、種菌購入
郡教育事務所	識字教室(CB)	カヴェ介 1月7内での識字教室実施
郡森林事務所	コミュニティフォレストハンドオーバー業務(FW)	Aンは-バー業務、ワークショップ開催
VDCヘルスポスト	衛生トレーニング(CB)	トレーニング

出典:吉田 実 中間評価用資料、1997

3. モデルエリアの現状

3-1 自然条件

3-1-1 気 象

(1) 気候一般

スタディエリア及びその周辺にある13観測所の気候データは、気象局発行のネパール 気候記録 (1981-1990) 第4巻にまとめられている。

一般に、当スタディエリアは亜熱帯から暖帯の気候に属している。

時折、降雨のある乾季は、10月から3月頃であり、4月及び5月には、この地域では 数時間続く激しい雷雨に見舞われる。雨季またはモンスーン季は、6月から9月までで ある。

1 日の平均気温は、ポカラ空港(標高 827m)では、1 月の13. 2℃から 8 月の25. 9℃まで、また、ルムレ(標高1,740m)で1 月9.0℃から 8 月の20. 4℃まで、クスマ(標高 891m)では1 月16.0℃から 6 月27. 3℃まで変化する。スタディエリアでは、雨季の期間中は一般的に高温となる。(観測位置は図 3 - 1 参照)

風のデータが入手できるポカラ及びルムレの観測所では、地域内の2月から6月までの間に3.5~4.5km/hrの最大風速が記録されている。スタディエリアの風向データはない。

(2) 降 雨

年降水量の約85%が6月から9月のモンスーン季に降る、スタディエリアの年降水量はパルバット北モデルエリアのカルキネタにおける2,518㎜から、カスキ郡のルムレにおける5,337㎜までの範囲にある。またルムレは同国において最も降水量の多い地域であると言われている。概して、パルバット地区の降水量は、カスキ郡より少ない。カスキ北及びカスキ西のモデルエリア及びルムレを含むカスキ郡西部の由地の南面に降水量の大きなピークがある。

この山岳型降雨は、テライ地域からポカラ渓谷へ湿ったモンスーン気団が流入するために生じると云われている。さらに、ポカラ渓谷の年降水量は標高による影響も受けており、ポカラ空港(標高827m)では3,755mmなのに対し、ルムレの観測所(標高1,740m)では5,337mmである。

スタディエリアにおける過去10年間の24時間最大降雨量は 277mmであり、これは1981 年7月12日にルムレ観測所で記録された。

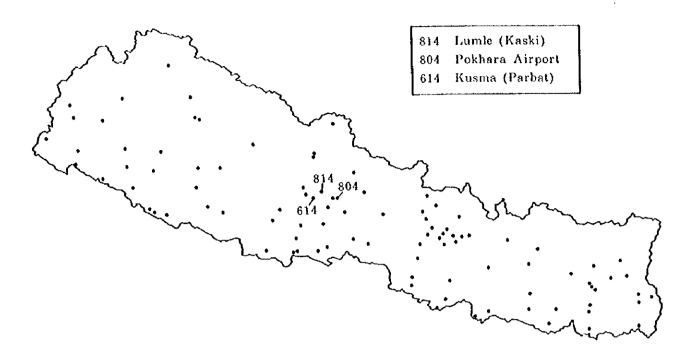


図3-1 ネパールの気象観測所配置図

3-1-2 水 文

(1) 河川の概況

① 水 系

モデルエリア内の河川(注:ネパールでは河川のことをGandaki(又はRiver)とよび、「雪解け水の流入する大河川」の意味である)としては、Seti RiverおよびMadi River がある。Seti Riverはカスキ北モデルエリアの西境と南境の一部を成す。Madi River は、カスキ東モデルエリアの東境及びカスキ郡とタナウ郡の境界を形成している。これらの川は共に、図3-2に示すように、ヒマラヤのアンナプルナ山地に顔を発し、両者が合流するダマウリまで北南に流れる。その後Seti RiverはNarayani River と合流する。

カスキ郡のモデルエリア内の川(注:ネパールでは川のことをKholaとよび、「雪解け水の流入しない河川」の意味である)は全て、これら二つの河川の支流である。パルバット郡のモデルエリア内を流れる川は、Narayani Riverの最大級の支流である Kali Gandakiのさらに支流である。

モデルエリア内の主要河川の河系パターンは、平行状又は準平行状であり、全般的 には樹状または樹枝状を示す(モデルエリア内の水系について付属資料参照)。

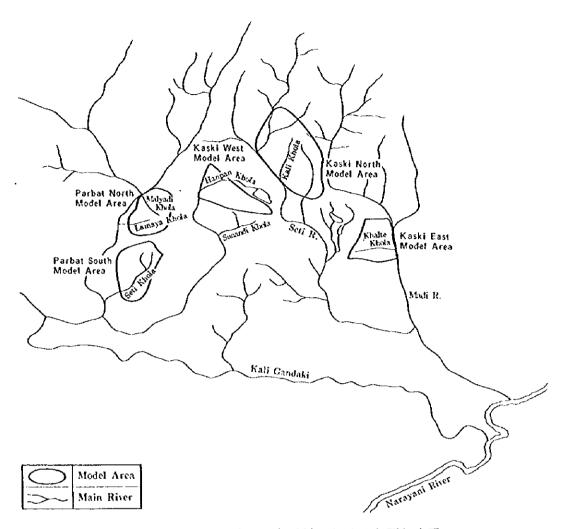


図3-2 スタディエリアを含む西部地域における主要な水系

Seti River及びMadi Riverは、Vijaipur Khola、Seti Khola、Harpan Khola及び Malyahdi Kholaと同様、年間を通じて水が流れている。他の川も、少なくとも基底流 量 (地下水流量) では、年間を通じて水が流れている。その結果、全ての河川は、常水に分類することができる。

② 河川の観測と特性

モデルエリア内の河川流出量は、水文・気象局Narayani流域事務所が、いくつかの地点で測定している。モデルエリア内を流れる河川のうち、流出量データが入手できるのはカスキ郡の2つの川と1つの河川、パルバット郡の3つの川(Khola)である(表3-1)。流出量の測定は、乾季及びモンスーン季に時折実施されているが、モデルエリアで常時測定した流出量の完全なデータは入手できない。表3-1に示されたデータは、特定の河川をある期間測定して得られた乾季の最小流量及びモンスーン

季の最大流量を示しているのみである。

表3…1の流出量データでは、モデルエリアの河川では乾季には河川流量が大きく 減少していることが示されている。

モンスーン季には、主として直接流出量が河川の流量となるが、乾季には、河川調 香の期間中に観察されたような、基底流量が河川の流量の大部分となる。

河川の中には、流水が多孔性の河床に浸透して中間流出を形成し、下流に向かってある距離(数百メートルから数キロ)をおいて頻繁に湧出するものがある。これにより、河川流量が地下を流れる部分で、涸れた河床が作り出される。こういった現象の生じる川沿いでは、ある場所では水を得ることができるが、別の場所では河床が完全に涸れる場合もある。この現象は、カスキ北モデルエリアのKali Khola及びBhoti Khola、カスキ東モデルエリアのVirdi Khola及びKhalte Khola、カスキ西モデルエリアのMagsoli Khola(Suraudi Kholaの支流)でみられた。

表 3-1 モデルエリアの河川流量

	7.E4 (3 /	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
が川/Khola - (モデルエリア)	流量(㎡/ 乾季の最小流量 (観測年月日)	s e c. ノ モンスーン季の最大流量 (観測年月日)	観測期間	備 考
Seti River (Kaski North)	2.1 (1990年2月18日)	383.8 (1973年8月18日)	1964年1月1日 1992年8月27日	1992年に観測中止
Vijaipur Khola (Kaski North)	0.3 (1980年4月7日)	15. 2 (19864F 6 J]25f1)	1975年6月2日 ~ 1988年3月28日	1988年に観測中止
Harpan Khola (Kaski Yest)	0,6 (1975年4月21日)	11.9 (1979年:10月15日)	1964年1月20日 1983年1月21日	1983年に観測中止
Madi River (Kaski East)	2.8	523.0 (1977年8月3日)	1973年2月8日 ~ 1996現在	現在も観測継続中
Modi Khola (Parbat North)	0.5 (1995年4月26日)	253, 2 (1989年 8 月25日)	1975年 5 月25日 1998現在	現在も観測継続中(Kaligandaki の支流ModiはParbat北モデル地 域の北西に位置し、その全長は 3500mである)
Lamaya Khola (Parbat North)	0.02 (1988年5月17日)	4.3 (1984年9月10日)		
Seti Khola (Parbat South)	0.6 (1992年4月11日)	80.7 (1984年8月9日)	1976年2月22日 ~ 1996現在	現在も観測継続中

注: Naravani流域事業所気象水文部のデータにより作成

(2) 水資源と水利用

① 表面流出

a、河川水

河川水は、主として灌漑川水及び家庭川水として利用されている。灌漑局は、灌漑用水を周辺地域の農地に供給するため、取水堰をカスキ北モデルエリア(Bhoti Khola)、カスキ東モデルエリア(Virdi Khola、Khalte Khola)及びパルバット北モデルエリア(Malyahdi Khola及びLamaya Khola)に建設している。

また、河川水は、JICAの村落振興/森林保全プロジェクト、郡潅漑事務所及び NGOらによって建設された潅漑川水路にも利用され、周辺地域では数百へクタールの農地の潅漑が行われている。

b. 宙 水

雨水は、水田や畑地の潅漑用水の主な供給源となっている。安定したガリーあるいは乾季に涸れる河川が近くにあるところでは、農民はモンスーン季に、これらの河川に流入する雨水を分流し水田の潅漑を行っている。

c. 集水池

公共の土地の山地沿いに、集水池が見られる。周辺の斜面からの流出水を池に溜め、主に家畜の飲料水として利用する。池はまた、堆砂効果ももたらしている。郡土壌保全事務所の建設した池は、長方形または円形の形状をしており、標準的な大きさは、長方形の池では長さ15m、幅10m、深さ1m、円形の池では直径10m、深さ1mである。

② 地下水

a. 湧 水

一時的な湧水や恒常的な湧水が見られる。一時的な湧水は、モンスーン季にのみ現れ、水田の潅漑に利用される。一方、恒常的な湧水は乾季にも涸れることがほとんどなく、基底流の供給源となっており、また家庭用水、家畜用飲料水、潅漑用水として利用されている。このため、恒常的な湧水は、最も重要な水源のひとつであると言える。

3-1-3 地形/地質

(1) 地 形

スタディエリアは、北にそびえる「高ヒマラヤ」と南に広がる「テライ平野およびシ

ワリク山地」に挟まれた「ミッドランド」の北緯28° 1′~28° 18′、西経83° 38′~ 84°15′に位置する。主要な河川沿いに狭く分布する沖積性の平坦面や洪積性の緩斜面 を除き、急峻な山岳地形をなしている。スタディエリアの北部は標高 3,000mにおよぶ 山地からなり、山地は南部に向かい標高を減じ、カスキ南モデルエリア南部における最 低標高は400mである。

(2) 地 勢

現地および航空写真において、次のような地形的な特徴が観察された。

- a. 現河床
- b. 扇状地
- c. 岸錐 (洪積性斜面)
- ժ. Ձեւ

- e. 侵食前線 f. カルスト
- g.流れ盤斜面
- h. 露岩地

- i. #1
- j. 岩盤すべり k. 上砂すべり

(3) 地質

① 広域地質

ヒマラヤ地域は地質的に5つの地帯に分けられる(図3-3参照)。

② 地域地質

スタディエリアでは、「小ヒマラヤ」に属する様々な程度に変成した先カンブリア 代から古生代前期の岩石が広く分布する。また、「高ヒマラヤ」に属する先カンブリ ア代の高変成岩がカスキ北モデルエリアの北端に狭く分布する。「高ヒマラヤ」は 「小ヒマラヤ」に衝上している。両者を境する衝上断層はヒマラヤの第一級の断層の 一つである「主中央衝上断層」である。

これらの基盤岩類は以下に示す第四紀の半固結~未固結の堆積物に覆われる。

- a. 現河床堆積物 b. 扇状地堆積物 c. 崖錐堆積物
- d. 段丘堆積物

③ 地質単元

5 つのモデルエリアに分布する基盤岩類は、岩相および変成の程度に基づいて 9 つ の地質単元 (ユニット) に分けられる。表3-2に、各ユニットの名称、主な構成岩 石、地質的特徴、および工学的特徴をまとめた。工学的特徴のうち、岩石の硬さは斜 面の安定に大きく影響を与えるため、ハザードマップを作成する上で重要な地質的因 子であると考えられる。

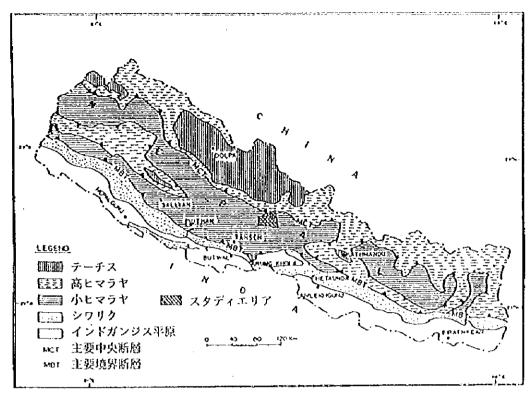


図3-3 ネパールヒマラヤにおける主な地質

数3-2 モデルエリアにおける地質単元

ンーン	ゲループ	4 ~ 11 1	共聚糖成岩石	适宜的参数	日外名称较
24 インカンカ		額配んれて が最近イルシ	不疾命(ミロナムト紅島 泉市疾动へ発表で探め)	片森状精道(白と黒の箱模様)が特效の、鬼状で粗粒な高度変 政治	政知(四七四左右へ、数へ、越来な治ಗ)。位七四言治った領国代し、安実言なることがある。
		.t.	数晶石字站	明ርも上層区の。紫臨石や命んだ、中一街街の危段終収站。正期と不明確な接受状体道を整つ。	中級質(比較的級い治圧だが、圧闘に治ったやかものい)。原代によりが状ー語状になる。
かいマカナ	i	石板工施一盟 数石灰施工工	加酸工物	昭安台一葉。強く変形した、中粒、中段変成者。はっきりとした片壁構造を持つ。説質治起源。	数知(比較的ももい始下わせれの数形しれいる。 正説に治った非体にはがむかい)。 超名により説表になる。
		<u> </u>	石灰板片岩	緑ー明灰色。変形が強い。中粒、中皮変成岩。明確な片理構造を持つ。石灰質視質治結系。	教質(比較的もろう都不わぐれの数形したいる。不能に治った。非統にはだれやすい)。風化によの能表になる。
			石灰 <u>似</u> 珪冶と石灰岩質晶 質石灰岩	明灰色-英灰色-白色。細粒~中粒の石灰質変成岩。上記片岩を挟在する。	施設性(比較的数化回転減の大きい、非統に強く になんが適化しない。
		ナクロ化工的レーシャ	ナクロ石平治	反の一グリーン、又は明灰色。及形が強い。中哲~笛粒のガーネットや色む中収数成格。明確は江畔を持っている。	教館-植教館(数形を強へた、ものこ治在。正鵠に治った詩ににななかない)。 既右によひソウト於-説状になる。
			广麻药(眼珠片麻岩)	送干状構造が発達した相互高度変成器。淡い色の厚めの圏(3-5 mm)と、脳色の薄い圏(約1 mm)で形成されている。	硬質(割れ目が大きく、硬くて塊状な岩片)。かなりの風たにより割れ目に拾って砂状になることがある。
L	下的 Nawakot	Kuncha₩ユニット	 - - - - - - - - - - - - - - - - - -	森がかった灰色-略灰色。第一中粒斑灰成岩。複次の悪い雄狡岩起源。十枚岩質変成岩と珪岩を伴う。	中教虹(ガカつせイン人に構つから泊れん、指交権的行ぶったほかれかかい)。 風行により記状一歩気になる
	7111	Fagfog建冶ユニット	茶者	白色-明るい緑色。中程度-厚い層状構造 (0.5-2m)を持つ。中粒-粒粒の柱質数成故。千枚岩レンズと厚い鏡状角閃岩を伴う。	応収数(比較的包れ目の大きい、非年に強くて結実な治汗)。ほと人と匿化しない。
		Dandagaon 千 枚巻ユニット	珪質干枚岩、砂質干枚岩	緑色一灰色。中粒ー細粒の中度変成岩。オリーブグリーンの珪塔、変成した練岩レンズ、暗彩色の角閃岩レンズを伴う。	中牧町(ガカラやイン人が繋っかい部下が、移状移動に治ったほかれやすい)。風化により筋状一切状になる。
		Nourpul Man	粘板浴、千枚岩	秋白-葵色-時灰色。紺粒-中粒の斑紋変成岩。緑灰色で細粒-中姑数砂岩を伴う。	中教質(比較的報心かい始下で、双い回や影闘に沿ったもろい)。風化作用で影状になる。
			珪岩	明灰色。地粒で純文城理を持つ低度珪質変成岩。緑色-灰色で海に紫沢の平枚岩フンズを伴う。	高硬質(比較的初れ目の大きい、非常に硬くて始状な岩片)。ほとんど風化しない。
		Dhading 周二二、ト	苦灰岩	奇灰色-明灰色。厚い帯状のほとんど変成しない炭酸塩岩。紫 色の珪質苔灰岩と黒色粘板岩薄層を伴う。	高級数(節題が広く、出数的観くた、扱状は着石片)。 作用によってシアト状ー語状になる。
	上部 Nawakot グループ	Benighat粘板 岩ユニット	粘板石	昭灰色	中教室(光教的教心をい治で、部庭にあって結び的にもらい。 風化作用によったツラト状ー部状になる。

3-1-4 土地利用/植生

モデルエリアの現況を把握するために、土地利用/植生図を作成している。

(1) 土地利用の概況

モデルエリア全体の土地利用は表 3 - 3 に示すように森林が全体の46%、畑が28%、水田11%、草地が 6 %、その他 9 %となっている。カスキ郡の各エリアとも森林が区域の53~55%、パルバット郡の各エリアの森林は逆に17~29%と少なく排地の占める割合が多くなっている。

表3-3 モデルエリア毎土地利用/植生区分別面積

单位: ha、() 内%

	X	分 耕地率	カル	ス	キ 郡 ルエリア	カ m		丰 郡 1117	力 計		ナ 郡 ルエリア			マット ルエリア			マト ルエリア		습	# ·
		高	<u>الا</u> (840	(670		4)	204			1,071		1)	17	(7)	2,802
	水田 (水平耕地)	1 1	(4)	498	(7)	663	(2)	126	(3)	223	(0)	0	(4)	1,510
	4,365ha (11%)	低	(0)	14	(0)	39	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	53
<u>.1</u> :.	}	髙	(0)	0	(0)	24	(0)	2	(1)	96	(4)	156	(1)	278
地	畑 (傾斜棋地)	ф	(14)	1,941	(22)	2, 198	(26)	1, 401	(42)	3, 305	(50)	1, 929	(26)	10, 774
	11,663ha (28%)	低	(1)	122	(1)	92	(i)	50	(3)	2 75	(2)	72	(1)	611
利 	放棄	! 地	(0)	33	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	33
л	郑谷	低地	(D	113	(2)	191	(6)	306	(0)	0	(0)	0	(1)	610
	冲積原	ま 状地	(13)	1,794	(2)	190	(6)	312	(3)	241	(8)	326	(7)	2,863
	森	地	(5)	768	(4)	405	(0)	28	(5)	368	(18)	690	(6)	2, 259
植	60 6	美 地	(1)	210	(1)	89	(2)	138	(0)	0	((0)	0	(1)	437
	地滑	り地	(0)	13	(0)	0	(0)	0	(0)	0	((0)	0	(0)	13
生	河川、	水部	7	0)	48	(0)	0	(0)	0	(0)	0	((0)	0	(0)	48
	森	林	(55)	7,674	(54)	5, 3 25	(53)	2,901	(29)	2, 298	((17)	651	(46)	18, 852
	3 0	t	7	100)	14, 068	(100)	9, 886	((100)	5, 471	((100)	7, 877	1	(100)	3, 841		(100)	41, 143

注:潅木林は森林に含まれる。

① 森 林

森林の分布をみると一般的な傾向として北斜面の中腹から山頂にかけて多くみられる。

森林は地域住民にとって薪、飼料、用材等に利用されている。また、崩壊地や地すべり跡地にはハンノキが生育し、土砂の流出防止に大きな役割を果たしている。

② 潅木林

森林に含まれている潅木林は約 500haと全体的に面積は少ない。潅木は多くは急傾 斜地に分布し、これまで畑地として利用されていたところや家畜の進入が多いところ みられる。土壌保全の観点からみるとこのまま放置すると土壌流亡の危険性があり、 また、森林資源の枯渇からもこの地域に関しては森林化を進めることが得策と考えら れるが、土壌条件の良好なところに換金作物等の導入も考えられる。 (注:土地利用 /植生図には潅木林を区分して図示している)

③ 草 地

草地は家畜を飼育している農民にとっては飼料の供給の場として生活に密接なつながりがある。草地の利用は雨季を中心に行われ、乾季では森林からの飼料に依存している。草地は大きく採草、放牧の両方に供され、採草地は山腹の急傾斜地、放牧は採草地に比べ緩やかなところにみられる。急傾斜地における放牧は地すべり発生の原因になっていることから、今後家畜の飼育方法の改善や草地の生産性を高める必要がある。管理面からはこれら草地の所有をみると共有地となっているところが多くあり、適切な管理を行うためには住民との話し合いが重要である。

④ 加 地

南から南西斜面の中腹から山頂にかけて広く分布し、テラスの管理の不十分なところは土砂の表面流出がある。主としてトウモロコシ、穀類、豆類が植えられている。 僅かであるが、テラスの管理が良好なところには敵に牧草を植えたり、飼料木、肥料木も見られ、土壌保全、資源利用の有効化が図られている。耕作されている畑地の大半が急な斜面にあり、土壌の肥沃度を維持するための対策が必要である。

⑤ 水 田

特に南、南西斜面の山麓から中腹にかけてみられ、潅漑による水田は希である。水田はモンスーンの時期に水を溜め、下流への流出を緩和しており、水源かん養上好ましい土地利用である。一部の地域において維持管理が滞り、テラスからの漏水も見られるところもあが、概ね良好な状態にある。

⑥ その他

一部集落周辺には種々な樹木が植栽され、飼料、果樹等として利用されている。しかし、貧困層の住む集落の周辺はこの様な土地利用の工夫が少なく、優良な農家をモ

デルとし、アグロフォレストリーの導入等を広める必要がある。崩壊地、地すべりは 予防/復旧を早急に行わなければならない。

(2) 植生区分别面積

植生区分別に見ると表 3 - 4 のとおりである。モデルエリア内の森林は熱帯混交広葉 樹林が15,333haと森林全体の81%を占め、その他は、落葉混交広葉樹林1,588ha(8%)、 ショレア類 1,283ha (7%) の順でハンノキ類、マツ類は若干分布する程度である。

樹冠疎密度についてみると、40%~70%が7, 100ha、70%以上が8, 819haで、この二区 分で全体の84%を占めている。

成熟度では全体に未成熟林が多く、全体の86% (16, 248ha) を占め、成熟林は11% (21, 144ha) を占める。

これらの成熟林はカスキ北モデルエリアおよびカスキ西モデルエリアに多く分布している。

表 3 - 4 モデルエリア毎種生区分別面積

单位:ha、()内%

	X	رر	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	カスキ郡	カスキ郡	カスキ郡	パルパット	パルパット	<u></u>		
		樹起疎密度		北村加州	PHEFAILT?	東仔細了	北モデルエリア	igi tiniyi		<u>合</u>	11 ·
	マツ類	40%~70%	未成為林	0	0	0	3	0	(0)	3
	13ha (0%)	70%UL:	未成熟林	0	0	0	10	0	(0)	10
	ショレア類	40%~70%	成熟林	0	0	0	0	0	(0)	0
	1, 283ha	4070 - 1070	未成熟体	41	5	8	153	0	(1)	210
	(7%)	70%以上	成熟抹	0	0	0	0	0	(0)	0
		10/023.1.	未成熟林	0	10	845	212	6	(6)	1,073
植	熱帯	10%~40%	成熟林	0	0	0	0	0	(0)	0
	混交広葉樹	10/0 40/0	未成熟林	1,777	532	5	46	36	(13)	2,396
	IICX/IXAAA	40%~70%	成熟林	7 7 5	0	0	0	0	(4)	775
	15, 333ha (81%)	10/0 10/0	未成熟林	2, 830	1,952	224	487	79	(29)	5, 572
		70%以上	成熟林	0	336	0	0	0	(2)	336
			未成熟林	8 32	1,909	1,819	1, 294	400	(33)	6, 254
	落 葉	10%~40%	成熟林	0	0	0	0	0	(0)	0
生		}	未成熟林	0	0	0	0	0	(0)	0
		40%~70%	成熟林	0	248	0	0	0	(1)	248
	1,588ha (8¥)		6~70% 未成熟林	205	0	0	0	33	(1)	238
		70%DLL	成熟林	493	262	0	0	0 0	(4)	755
			未成熟林	317	0	0	0	0	((2)	347
١		10%~40%	成熟林	0	0	0	0	0		(0)	0
	ハンノキ類	10,0	未成熟林	37	0	0	0	0	((0)	37
		40%~70%	成熟林	0	0	0	0	0		(0)	0
	145ha (1%)		未成熟林	46	0	0	8	0	((0. 5)	54
		70%以上	成熟林	0	0	0	0	0	1	(0)	0
			未成熟林	19	23	0	12	0	1	(0.5)	54
	淮	木	林	269	48	3	73	97	Ľ	(3	490
		#		7, 674	5, 325	2, 901	2, 298	651	'	(100	18, 852

3-1-5 土 壌

(1) 土壌区分

5つのモデルエリアに出現する土壌は、 FAO - Unescoの単位では 7 つの主要土壌群に 区分され12単位の土壌が出現する。また、モデルエリアの土壌分布は表 3 - 5 に示す。

表3-5 区分した土壌

記号 (図示単位)	主要土壌群 The main Soil Units	土壌単位 The Soil Units
FI e/c/d	Fluvisols	Butric/Calcaric/Dystric Fluvisols
Flc		Calcaric Fluvisols (Cement Pan)
Rg c	Regosols	Calcaric Regosols
Rg d		Dystric Regosols
Lpd	Leptosols	Dystric Leptosols
Lpk		Rendzic Leptosols
Cme	Cambisols	Eutric Cambisols
Cmd		Dystric Cambisols
Cmu		Humic Cambisols
Lyh	Luvisols	Haplic Luvisols
Alh	Alisols	Haplic Alisols
Ach	Acrisols	Haplic Acrisols

• Others

(2) 土壌分布

モデルエリア別各土壌の分布は表3-6に示すとおりである。

全体としては Dystric Cambisolsが19,653ha (48%) で最も多く、次いで Dystric Regosols 8,687ha (21%) 、Butric/Calcaric/Dystric Fluvisols 2,966ha (7%) の 順である。

S - Sand OutCrop (River)
C - Cliff OutCrop(Lithic Leptosols)

表 3 - 6 各モデルエリアの土壌区分毎の面積

土壌型	Kaski North	Kaski East	Kaski West	Parbat North	Parbat South	ă
Butric/Calcaric/ Dystric Pluvisols	1, 470	543	547	193	213	2, 966
Calcaric Fluvisols	0	33	138	0	0	171
Dystric Regosols	2, 548	830	2, 745	2, 050	514	8, 687
Calcaric Regosols	118	0	0	0	647	765
Dystric Leptosols	846	73	508	582	31	2, 040
Rendzic Leptosols	0	0	0	0	200	200
Eutric Cambisols	799	0	0	0	738	1, 537
Dystric Cambisols	6, 275	3, 332	5, 082	4, 055	909	19, 653
Humic Cambisols	1, 494	136	648	383	292	2, 953
Haplic Luvisols	117	0	0	0	230	347
Haplic Alisols	0	146	0	0	0_	146
Haplic Acrisols	216	281	93	386	67	1, 043
Others	185	97	125	228	0	635
åf:	14, 068	5, 471	9, 886	7, 877	3, 841	41, 143

注:数字はGISによる集計

次に表3-7に示すように土地利用との関係でみると、森林、畑地、水田とも Dystric Cambisolsが最も多く分布し、潅木林、草地では Dystric Regosols が多い。

表 3-7 主な土壌と土地利用との関係

	森林	潅木林	草地	畑地	水田	āŀ
Dystric Cambisols	8, 806	127	542	6, 945	3, 233	19, 653
Dystric Regosols	5, 245	186	665	2, 065	526	8, 687
B/C/ Dystric Fluvisols	412	11	218	213	2, 112	2, 966
Dystric Leptosols	1, 478	61	277	189	35	2, 040
Eutric Cambisols	121	5	113	539	759	1, 537
Haplic Acrisols	162	6	4	573	298	1, 043
Others	2, 138	94	440	1, 139	1, 406	5, 217
āt	18, 362	490	2, 259	11, 663	8, 369	41, 143

注1)数字はGISによる集計 2)水田の中には沖積扇状地、河川等を含む

(3) 土壤適合性

土壌単位何の土壌の性質と土地利用から見た土壌適合性は表3-8のとおりである。

※B-S 在指揮智克與

土壌単仏毎の土壌の性質と土地利用から見た土壌の適合性	3 3	1	Filmvisolsが全在する三治、南西江三郎語の成準にもも分評に同致ないとある。 は部分である。 高いCECO値がドケイルに、相外的には成大力、夜間力に加つ、 相相には、これにはなっ、野が名明に認路(発にリンを組 様)たのも、補気をおけているのがあってる。 華奈に収滅なのは、中央の下に繋がわれる。 華奈に収滅なのは、中央の下に繋がわれる。	戦悟やの30g石冬にカメソト染の母に結核石を招をもの、アガビン印の土私ためる。しただった、カメソト染の腐石を環境の毎成が高地つ、ロロ、10を超れるいった人間に創業の無難で力を落し、もの占米や不分するのも、在参に抜くた様の名似が発用がある。 就参密に取業が亡たなどだが、一後に抱い、改成の命ののは終してはない。		民板の数を出かな国態数割で石鉄が多く、単石は因繁。土角も鉛箔 (coarse)で数十が開出する石板団の食・母国部数しかすい。 様林として維持するのが適当で、女践おれて単行乱、野稜が固も終た するのがよい。カチルエリアは一般的に十分な路大関がある、欧海のコ フトロールが回能なる総元に困難はない。 に根上の技数単地は都大相がよくないので、みこかのの設治がが由の に根上の技数単地は都大相がよくないので、みこかのの設治がが由の 華行出海へ影響か与えいよう。カリエス等の依有語図が必要である。	30억 把後の事終に海こ十級つをたこれを、袖存的に推行不完ら光める。しゃつなどで、むずぐは語ぶな被土が西田かられる原稿和か発へいていまの当田口推行したらを変が励られる。 群行には過かなこのは、様林の政会がなった。 オード・ショップ	レラセンックフレンライ受わいのや、トロレイ・(由交近)の通覧といいのにの場出つ、挙布50円を負むと断書わめる。 高校な校装もつと 芝田のさわいる。 地区道によるの。 地区道によるが114の道口も10円 横行命をわいる。	・ 極から整装も絶交を有かし、対象がも、発行的のことがあるの数表も絶交を有かし、対象が対したとのできないとなっ、対象が対した。・ をからには、対象をランが進化するが対象がおび間を含むされる。・ おびには、対象をランが進化するが対象がははないできない。・ をからがは、数はないが対象をは、数値を含めを表しています。・ をからに、なるには、ないのでは、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに、ないに
上土地が用ない	Land Use and	Vegetation	华石岩	挙行為(海流) たいめたいめ) 点也(未強悪)	放牧草的 麻木茶 原治(51水可能 な地域)	校牧 阿拉森林 森林 洛米林 华乔牧群古	校牧対击 海大棒・様様 抗尤指 (Grazing Land)		ヤッス挙信古 (監覧発問) 校孝(创発問)
数の性質		段 村 (Parent material)	数々。 植数治は Carb破級 みれてい	石灰岩	古	在 在	本 在 本 等 等 份 。 等 。 等 。 等 。 等 。 等 。 等 。 等 。 。 。 。	若灰岩	名 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記 記
単位毎の土	質)	者 (Land Form)	区 所 所	河岸南地	表面を会合した。 となる を を を を を を を を を を を を を を を を を を を	残招配板 表面佼佼地 朗境斜面 山阳路	急終面 岩石地	山頂都急斜 面 段氏の鹿	间 以
8 - ① 土壌	坂の性	土 性 (Texture)	ಕ್ಷ ಪ್ರಾ	SiL	Jis 1	-1 <u>2</u> 2	1	SL L SiL	Sir Sic CL
1	#	S-8 (%)	>50 FIc/e <50 Fid	>100	>100	<50	<50	>100	>50 B圈
表3	Character	O ₹ © Ω	Ą	v	017	5-13	<10		>10
	Cha	H _D H	დ	>7.0	8.	<5.5	<5. 5	>7.0	5.5>
		特徵/國位 Key Horizon	存 で が で で を を を を を を を を を を を を を を を を	30m 以下の 数十、4×× で決め で残っ で表の	A L C 発出 インシック 感	A – C 季問	A - R 摩旧 30g·汉内 元 范蠡 (Bed Rock)	A - R 學問 30m·父内に 遊戲 (Bed Rock)	カンピック B版 アンブリック (Umbrio) A 図
		土壤単位 (Soil Unit)	Eutric/ Calcaric/ Dystric Fluvisols	Calcaric/ Fluvisols (Cement Pan)	Calcaric/ Regosols	Dystric Regosols	Dystric Leptosols	Rendzic Leptosols	Sutric Cambisols

表3-8-② 土壌単位毎の土壌の性質と土地利用から見た土壌の適合性

	土 塩 適 合 (Soil suitability)	全キアンエンアの主教な土後である。蒸笼さっそ1200年までの恵息空間では毎なり吸行が過み、土壌にイレンシー赤色(ヘック・トの句)がたっている。 総外面でチラスが適用に作っれてしまえば数面板食は高こっにくこく、海火柱もよいので、すべの面がおればかっくのよした経おすべつの行数がある。群た出、放牧地とも適するが、路域が不同し、製作に属ったのだがある。群た出、放牧地とも適するが、路域が不同し、製作に属ったったので、有機関単の保格、石灰数中が代数である。石灰が始めた、有機関単等の地間が果はあっただかす。		指动性の母材に由来する土城や、水の倒さべあれば、再常維有反称の 中では形式な土壌である。B層は粘土で皮膜され、カンドングよの圏化 の進んだ土壌である。土壌は厚く、植栽も砂質で、原地として適しているが、数土の有機物のவ布が少なく、数土は流出しやすいので、現沼政地は酸性改良の必要はないが、地力維持のための指記や適正なデュス が、海流の勢偏等で、表面吸食のがになが、ためが指わらない。 及、海流の勢偏等で、表面吸食のがにな行ってが関野である。核土が大われたは土壌構造が失われるので、粘土質で使くなるのと、液質になっては、	西次もから赤色の土板で上記のアドンジとは現在する。 基本的を度は20%以上であるが、CECの値はカドングのやたにおし た成く、&門力に終しい。土地が用的にはグドングに築いるが、配次成 なグドングに光る。	おい政府団かも指導の対形信に出盟する時い結十分のタン十窓が称し 個行の編入式茶の土壌。 p H S の間窓以下わルデグメンレのパンに一窓 に砂数な対形が多い図数での分布は少ない。 布 p H c h a a に が が よ か ア H c p M p M p M p M p M p M p M p M p M p
1000	Vegetation	テラス耕作地 (崩積が面) 森林 (急斜面)	テラス耕作地 《山脚の総斜面 崩積地》 森林(標商およ そ2000m以上の 山間斜面)	举行地 《盗威有》 次牧草也 (永淹晚地)	耕作地 (強微有) 放牧草地 (未強旣地)	群作地 (テラス造成) 草油 (耕作放棄)
	段 村 (Parent material)	不隸莊若 遊母施 不 遊 市 遊	还被禁禁 免事事 不 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心 心	版々 (河川) (河東 北 敬 北 敬 3) (海 3) (西 3) (山陵地) (山陵地)	様々 (河川 道 表 推 数 均).	元 始母 元 近
質)	想 形 (Land Form)	10 是 是	森岡ない 2000日	由い河森 移口間 丘域上の総 い路積及交 発面	古い河神吸	数を登録された。
極の和	土 性 (Texture)	າເຮີດ ປີວິດ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ ກ່ວນ	٦ <u>٩</u>	13.3 13.3	Sil	ಕರು
H ~	% (%) (%)	\$50 Ba	%0 ® ®	>50	>50	<50
Character	Ω Ω Ω Ω	5-15	01<	01-+	ശ	വ
<u>ë</u>	Ho.	<u>နှ</u> လ့ ထူလ	4.0. &0.0	0.0	ry S	<5.0
	标说配位 Key Horizon	カンビック (Cambic) B 個 テクリック (Ochric) A 個	カンビックB 窓 アンブリック A 窓 (Umbric A)	アルジリック (Argillic) B層	アルジリック B層	オクリックA 図 アルジリック B圏
7. 双种	土基甲位 (Soil Unit)	Dystric Cambisols	Humic Cambisols	Haplic Luvisols	Haplic Alisols	Haplic Acrisols

(4) 適地区分

主な土地利用は森林、草地、農地等であるが、土壌と人間との関連で考えれば、地域 住民の生活と土壌は深い関わり合いを持っている。

土壌からみた土地の適性(農業に対する適地区分)を表3-9に示すように3段階に区分した。

表 3 - 9 適地区分

区分	土地生産性の評価
1	農業的土地利用に適さない (農業不適地)
(不適)	牧畜、森林の利用は可能
2	農業的土地利用は可能であるが、集約的な土地改良(灌水、テラス造成等)
(ा)	を行うことによって一定の収量を得ることができる。
3 (選)	農業的土地利用を行うことが可能であり、一定の収量が得られる。

この区分に基づき土壌型と傾斜との組み合わせから農業に対する適地区分を示す。 ただし、評価基準には、灌漑用水のありなし、計画的な施肥等の集約的な土壌改良の 実施、機械化と言ったインフラ整備の要因をはじめとし、雨量、日当たり、風当たり、 傾斜方向と言った気象要因、耕作方法により生じる年間収量の大小は考慮していない。

表 3-10 土壌・傾斜区分と適地区分

	傾斜区分		%
土壤型	緩	th .	急
	(0~15)	(15~30)	(30~)
Dystric/Eutric/Calcaric Fluvisols	3	2	1
Calcaric Pluvisols	2	2	1
Dystric Regosols	3	2	1
Calcaric Regosols	2	1	1
Dystric Leptosols	2	1	<u>-</u>
Rendzic Leptosols	3	1	1
Butric Cambisols	3	3	2
Dystric Cambisols	3	2	2
Humic Cambisols	3	3	2
Haplic Luvisols	3	$-\frac{3}{3}$	2
Haplic Alisols	3	2	<u>-</u>
Haplic Acrisols	2	2	1
Others	1	1	1