


ネパール国
中南部地域激甚被災地区防災計画
事前調査報告書

平成7年12月

JICA LIBRARY



J 1126807 (5)

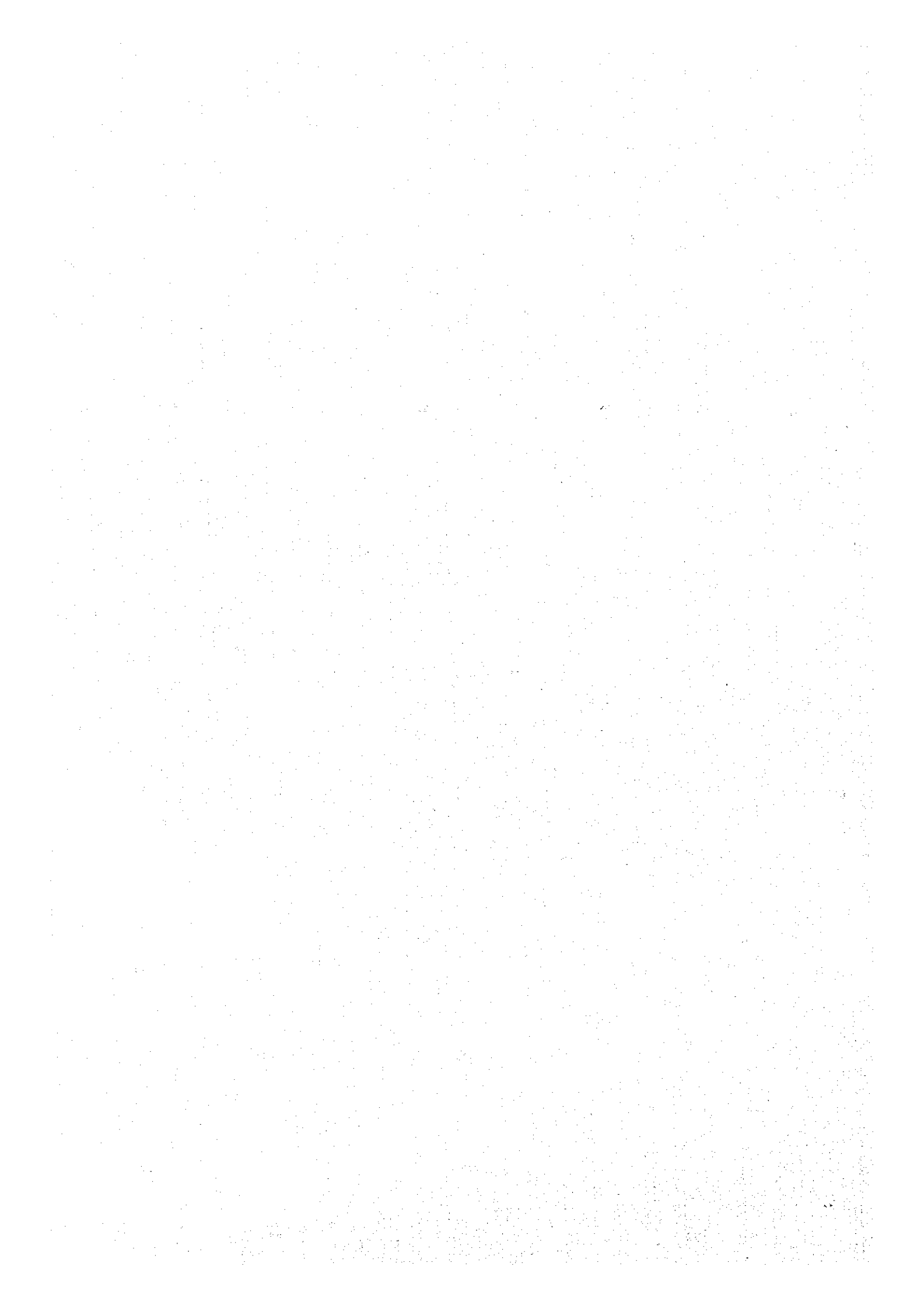
国際協力事業団

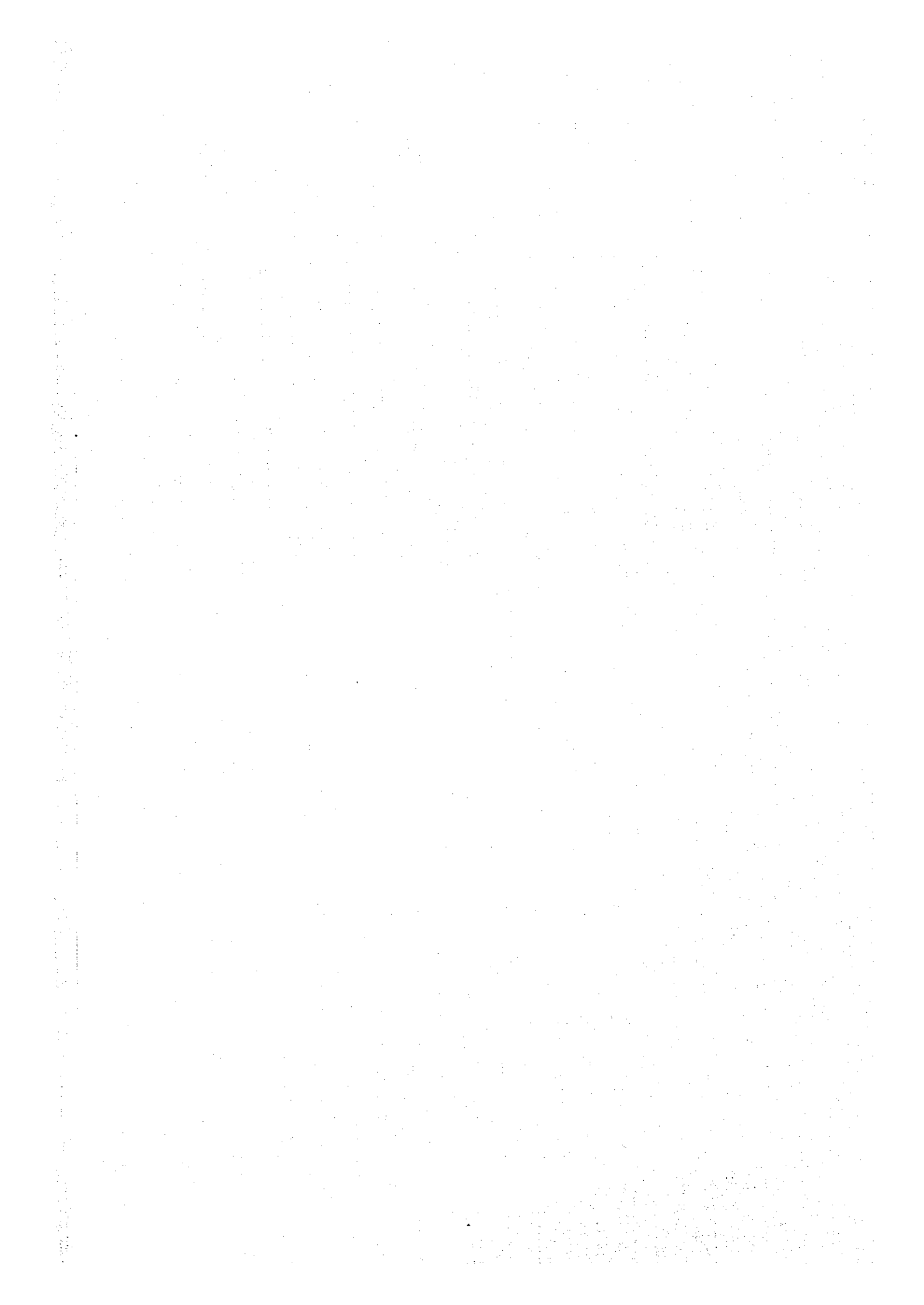
機関
JICA
95-143

ネパール国中南部地域激甚被災地区防災計画事前調査報告書

平成7年12月

116
417
335
BRARY





ネパール国
中南部地域激甚被災地区防災計画
事前調査報告書

平成7年12月

国際協力事業団



1126807(5)

序 文

日本政府は、ネパール政府の要請に基づき、同国の中南部地域激甚被災地区防災計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年9月17日より10月1日までの15日間にわたり、建設省河川局砂防部長 大久保 駿氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにネパール政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

最後に、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。

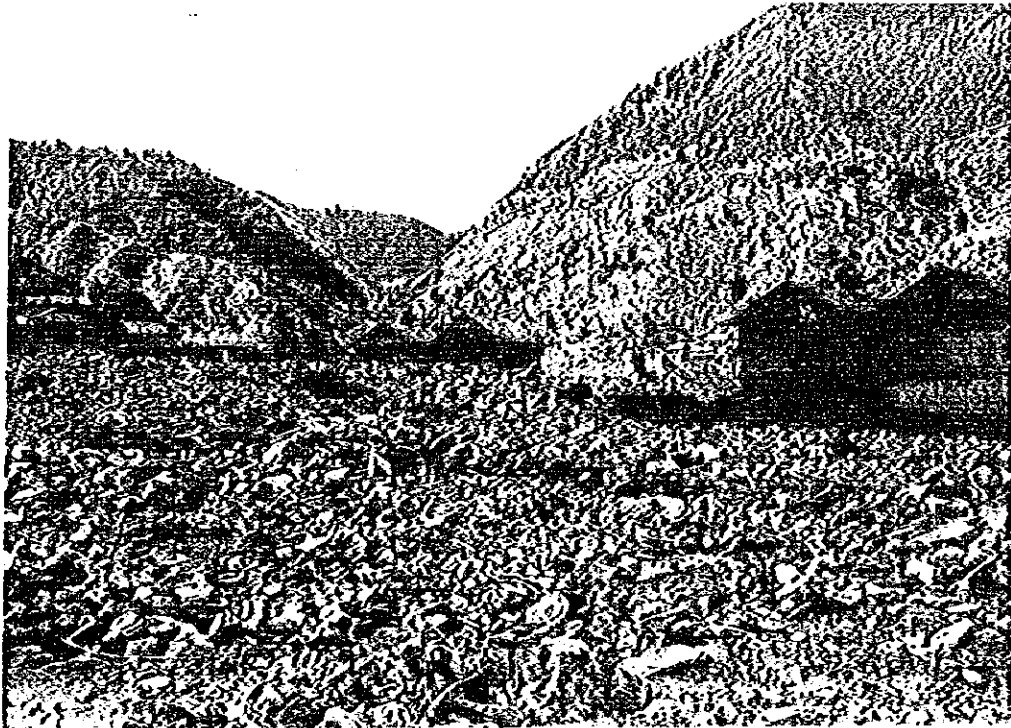
平成7年12月

国際協力事業団

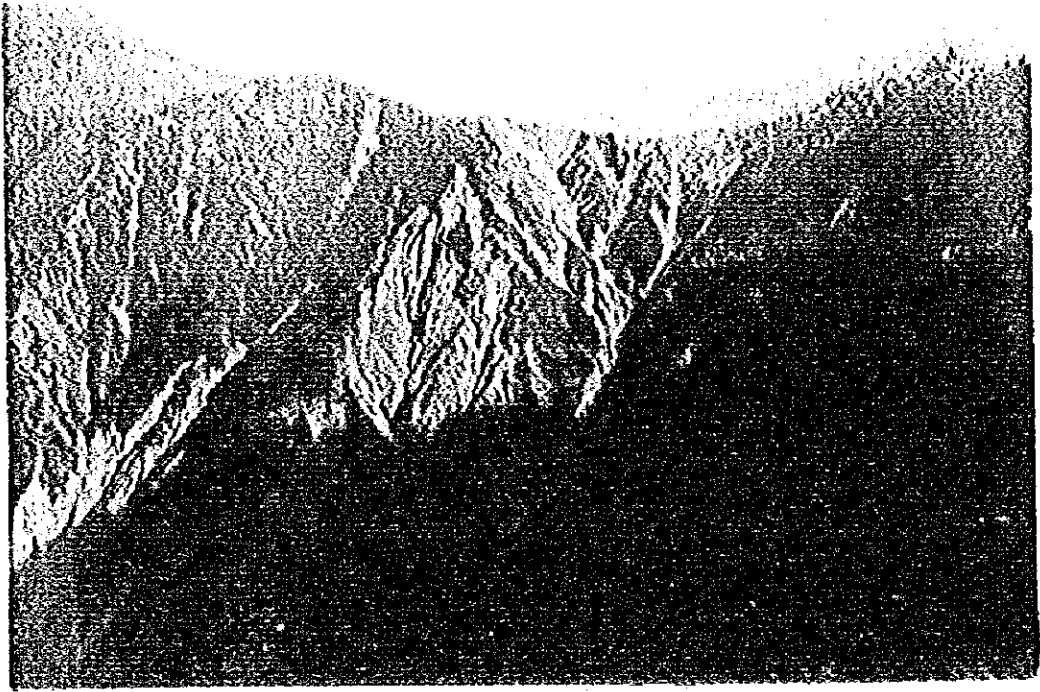
理事 佐藤 清



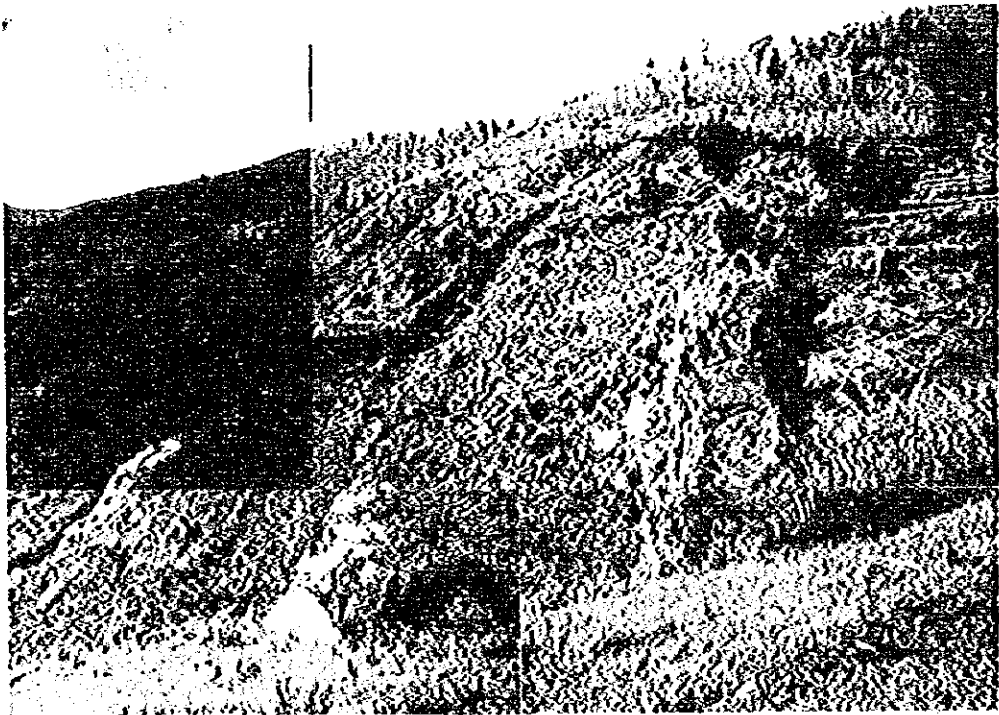
ケリカニダムへの土砂流入状況（1994年3月撮影）



土石流災害を受けたバルン村フェディガオン地区（1993年撮影）



アグラコーラ上流の崩壊状況



バルン村の崩壊現場



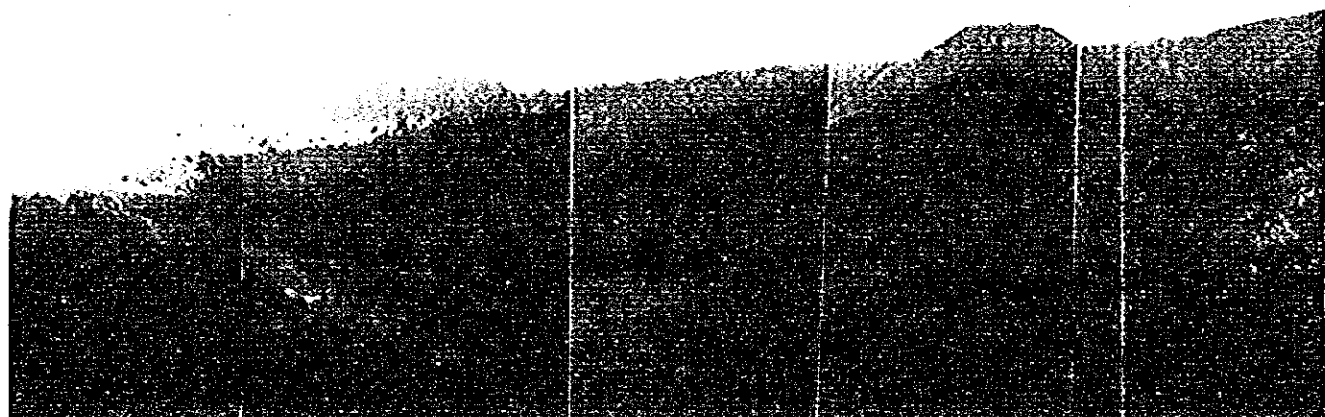
被災直後のトリフバンハイウェイ
(1993年撮影)



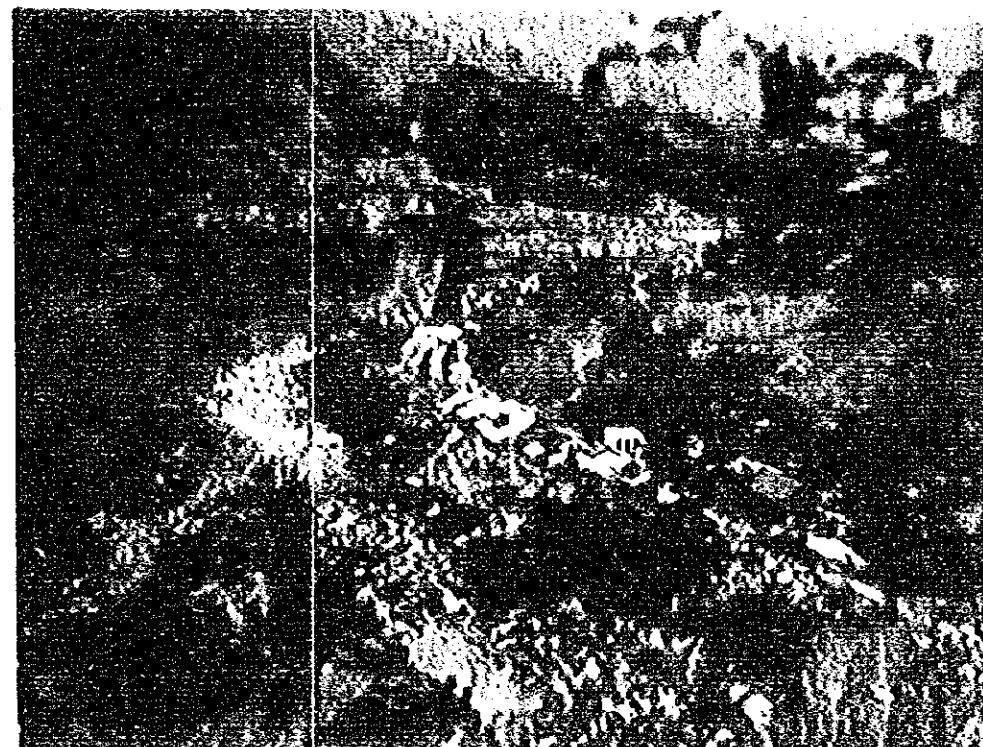
被災後2年たったトリフバンハイ
ウェイ
上の写真と同じ地点にて今回撮影



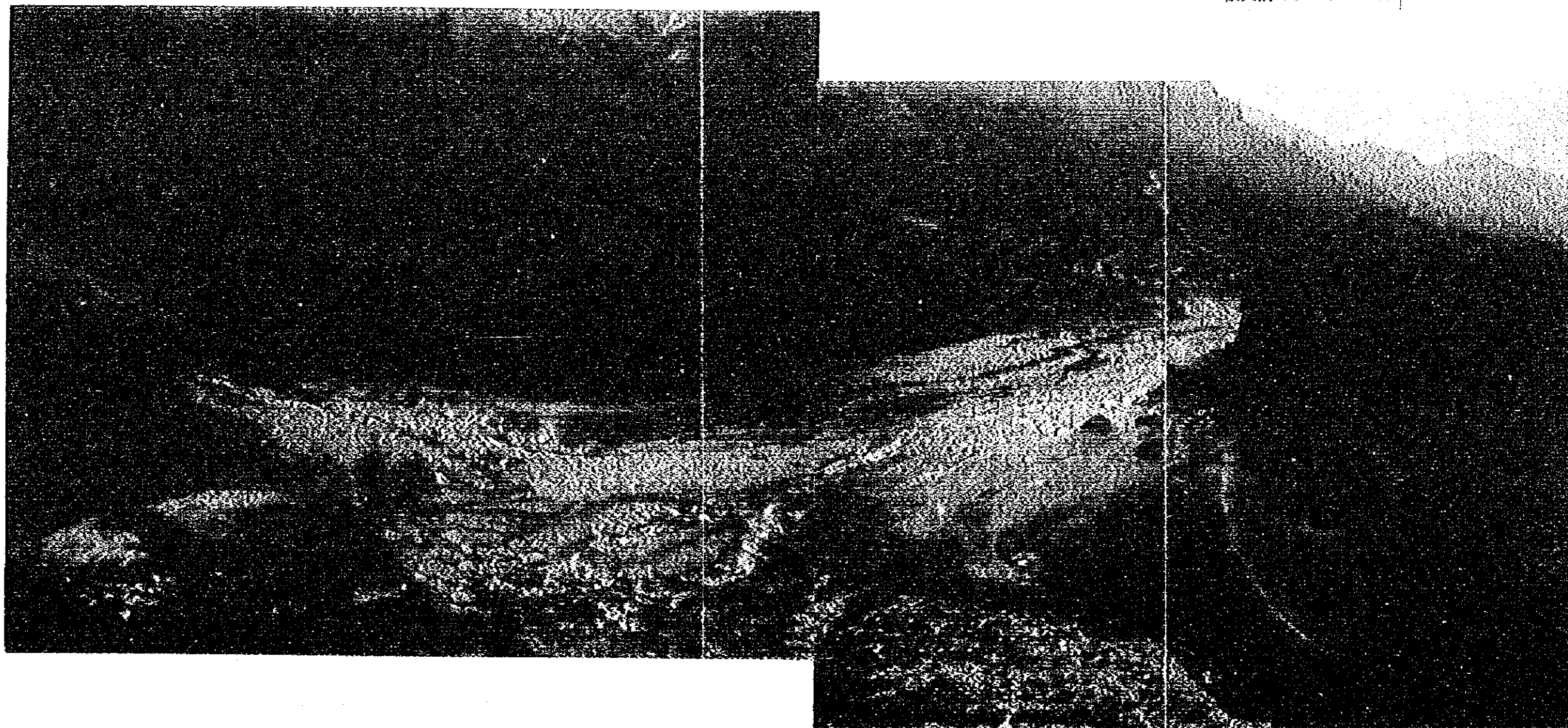
トリフバンハイウェイより対岸の
山腹を望む



土石流のツメ跡が残るフェディガオン地区



被災前のナムタール村



被災後のナムタール村



女性へのヒアリング
(ナムタール村にて)



S/W署名
(森林土壌保全省にて)



S/W署名

目 次

序文

調査対象地域位置図

写真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 事前調査団の構成	1
1-3 相手国受け入れ機関	1
1-4 調査日程	2
第2章 S/W協議の経緯及び結果等	3
第3章 調査対象地域の概要	5
3-1 自然状況（地形・地質）	5
3-2 社会状況	7
3-3 地形災害	22
3-4 1993年7月の災害レビュー	25
第4章 防災に関する法律、行政	41
4-1 概要	41
4-2 法制度	41
4-3 政策	43
4-4 土壌保全局の組織及び予算	43
第5章 地域防災計画と住民参加に関する現状と課題	45
5-1 地域防災計画の現状	45
5-2 地域防災計画の概念の整理	46
5-3 地域防災計画のアプローチ	47
5-4 住民参加と住民意識	49
5-5 コミュニティ防災の構成要素	50
5-6 インフラ防災の適正技術と地域経済振興	52
5-7 フィージビリティの考え方	53
5-8 ネパールでの地域防災計画の課題：まとめ	53

第6章 環境予備調査	55
6-1 環境配慮実施の背景	55
6-2 環境関連法制度	55
6-3 初期環境調査 (IEE) 及び 環境影響評価 (EIA) の実施体制	56
6-4 本格調査におけるEIA実施体制とスケジュール	57
6-5 EIA実施に関する協議・合意結果	57
6-6 本格調査のための業務指示書作成に必要な資料	57
6-7 プロジェクト関連環境資料	58
6-8 環境配慮実施上の問題点と提言	58
6-9 土地収用	58
第7章 本格調査の実施方針	60
7-1 調査の背景	60
7-2 調査の基本方針	60
7-3 調査の目的	61
7-4 調査対象地域	61
7-5 調査の項目及び内容	61
7-6 調査工程	62
7-7 調査実施体制	62
7-8 調査団の構成に関する留意点	63
7-9 環境影響評価に際し、ならびに環境に配慮した 計画内容とするために考慮すべき事項	63
付属資料	
1. ネパール政府要請書	69
2. SCOPE OF WORK (S/W)	82
3. MINUTES OF MEETING (M/M)	92
4. 質問書	93
5. 主要面会者リスト	101
6. 現地調査経費資料	103
7. ローカルコンサルタントのリスト	104
8. 収集資料リスト	106

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

本件調査は、ネパール政府の要請に基づき、中南部における地域防災、道路防災、洪水対策の面を総合的に判断し、地すべり、土石流、堆砂等の災害対策基本計画を策定するものである。

また住民参加を念頭に置き、地域社会の災害による脆弱性を軽減し、住民が自立するための手段を検討することである。

今回は、本件調査にかかる要請背景及び要請内容に関する先方政府の意向、実施体制を確認するとともに、資料・情報の収集、現地踏査等を行い、わが国の協力の可能性の検討を踏まえ、実施調査のためのS/Wの協議・署名を行うことを目的とする事前調査団を派遣する。

1-2 事前調査団の構成

担当分野	氏名	現職
総括／防災計画 (派遣期間：9月23日～9月29日、7日間)	大久保 駿 ^{おおくぼ しゅん}	建設省河川局砂防部長
土石流対策 (派遣期間：9月15日～10月1日、17日間)	大井 英隆 ^{おおい ひでたか}	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
土壌保全計画 (派遣期間：9月17日～10月1日、15日間)	渡辺 正幸 ^{わたべ しょうこう}	国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員
調査企画 (派遣期間：9月17日～10月1日、15日間)	藤澤 宣史 ^{ふじさわ のぶふみ}	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課
地域開発 (派遣期間：9月17日～10月1日、15日間)	佐々木 英之 ^{ささき ひでゆき}	株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
自然・社会環境 (派遣期間：9月17日～10月1日、15日間)	山田 楚野枝 ^{やまだ ちのえ}	株式会社バンプロジェクトグループ

1-3 相手国受け入れ機関

森林土壌保全省土壌保全局 (DOSC)

1-4 調査日程

日順	月日	曜日	調査内容	宿泊地
-	9月15日	金	【大井】バンコク→カトマンズ (TG311)	カトマンズ
-	9月16日	土	【大井】資料整理	カトマンズ
1	9月17日	日	【渡辺、藤澤、佐々木、山田】 東京→バンコク (TG641) 【大井】資料整理	バンコク カトマンズ
2	9月18日	月	【渡辺、藤澤、佐々木、山田】 バンコク→カトマンズ (TG311) 日本大使館表敬、JICAネパール事務所との打合せ	カトマンズ
3	9月19日	火	土壌保全局表敬、S/W案提出、説明 関係機関との合同会議 大蔵省表敬	カトマンズ
4	9月20日	水	資料収集、Bagmati Watershed Project との打合せ 関係NGOとの協議	カトマンズ
5	9月21日	木	資料収集、現地踏査 (フェディガオン、マルク)	マルク
6	9月22日	金	資料収集、現地踏査 (フェディガオン、アグラ、ダマン)	ダマン
7	9月23日	土	資料収集、現地踏査 (ナムタール、ピンページ、ヘタウダ) 【大久保】東京→バンコク (TG641)	ヘタウダ バンコク
8	9月24日	日	資料収集、現地踏査 (シワリク丘陵) 【大久保】バンコク→カトマンズ (TG311)	カトマンズ
9	9月25日	月	ヘリコプターによる現地踏査 (マルク、クレカニナム、 フェディガオン、アグラ、ピンページ等) 団内打合せ	カトマンズ
10	9月26日	火	S/W、M/M	カトマンズ
11	9月27日	水	S/W、M/M協議	カトマンズ
12	9月28日	木	S/W、M/M署名 【大久保】カトマンズ (SQ413) →シンガポール シンガポール (SQ998) →	カトマンズ 機中泊
13	9月29日	金	【大久保】東京 【大井、渡辺、藤澤、佐々木、山田】 日本大使館及びJICAネパール事務所報告	東京 カトマンズ
14	9月30日	土	カトマンズ→バンコク (TG312)	バンコク
15	10月1日	日	バンコク→東京 (TG640)	東京

第2章 S/W協議の経緯及び結果等

本件調査団は、9月19日に森林土壌保全省土壌保全局、Bagmati Watershed Project、水資源省、公共事業省道路局、水資源委員会、マクワンプル県開発委員会、ネパール治水砂防技術センター等の関係機関との合同会議を開催し、ネパールの防災に関する取り組み、対策等の意見交換、情報収集を行った。

9月20日は当初ヘリコプターによる現地視察を予定していたが、天候不良のため25日に延期し、Bagmati Watershed Project のスタッフと打合せを行い、より詳細な情報収集・資料収集につとめた。

9月21日から24日まで調査対象地域であるフェディガオン、マルク、アグラ、ダマン、ビンページ、ヘタウダ、シワリク丘陵等、1993年災害で激甚な災害を受けた地区及び周辺都市を、トリブバンハイウェイ等を経由し自動車及び徒歩で踏査を行った。

9月25日、ヘリコプターを利用し、9月21日から24日まで踏査した地区等を上空から視察した。

9月26日、27日は現地踏査等の結果を踏まえ、S/W及びその協議内容を記載したM/Mについて協議・確認を行った。これら一連の協議の結果、ネパール側と日本側との間で合意されたS/W及びM/Mに関し、9月28日、ネパール側K. M. スタピット局長と日本側大久保駿団長との間で署名が行われた。

S/W協議結果

S/W協議の主要な内容は次のとおりであり、この内容はM/Mに記載した上で両者の間で署名を行い、確認した。

(1) S/W、M/M署名相手及び使用言語

S/W、M/M署名相手方は、カウンターパート機関である森林土壌保全省土壌保全局長K. M. スタピット氏である。また使用言語は英語とする。

(2) 調査名

日本語名は「ネパール中南部地域激甚被災地区計画調査」であるが、英語名を先方との協議の結果、当初の“The Study on the Disaster Prevention Plan in Severe Affected Districts in the Middle and South Area in the Kingdom of Nepal”を、“The Study on the Disaster Prevention Plan for Severely Affected Areas by 1993 Disaster in Central Development Region of Nepal”とした。

(3) 調査目的

本件調査の目的は、第一に地すべり、土石流、侵食等の危険事態を軽減するべく適切かつ現実的な防災計画を策定する。コミュニティ（の人々）及び道路、被災した地区の社会・経済発展のための橋梁、灌漑、貯水池、ダム等のインフラストラクチャーを対象としている。

第二にネパール側カウンターパートに対し、調査過程において適切な技術を移転することである。

なお、本件調査の基本的な原則「防災とその備えはコミュニティ開発、及び住民参加を進めることによって、より効果的に達成しうる」ことを明確に打ち出し、本件調査はこの原則に基づいて実施されることを合意した。

先方より、本件調査は可能な限り住民参加を念頭に置いて実施すべきであるとの要望があり、事前調査団はこれを十分考慮する旨回答した。

(4) 調査対象地域

調査対象地域は中南部のバクマティ川、イーストラプティ川、及びトリスリ川の上流域である。また、先方より上記範囲内に位置するマリンコーラも含めるよう求められ、事前調査団はこれをJICA本部に伝えることとした。

また本格調査では被災地域の現地踏査結果を踏まえ、フェーズIで約15地区を調査し、フェーズIIでさらに約5地区を選定し、フィージビリティ調査を実施することとする。

(5) カウンターパート研修

先方より、調査実施期間中に技術移転のためのワークショップの開催及び日本でのカウンターパート研修実施の要請があり、事前調査団はこれをJICA本部に伝えることとした。カウンターパート研修実施の時期、分野、人選等の詳細については、今後先方と十分に協議していくこととする。

(6) ステアリング・コミッティー

先方より、本件調査を円滑・効果的に実施するべく、ステアリング・コミッティー（運営委員会）を設置することが提案された。ネパール側、日本側とも、関連組織の要となるメンバーで構成される。

(7) 事務所の提供

当方より、カウンターパートとの共同作業等効率的な作業を進めるべく首都カトマンズに事務所の提供を要望したが、先方より作業スペースの確保が難しいこと、また近接地に確保する場所にも予算的に対応が難しいことにより、提供できない旨回答があった。しかしながら調査対象地域に含まれるクレカニについては、事務所を提供できる旨回答があった。

(8) 車両の提供

先方より、車両の提供については予算的にも難しいとの回答があった。

第3章 調査対象地域の概要

3-1 自然状況 (地形・地質)

調査対象地域は、ネパール南部を東西に走る2つの山脈マハバラート三脈、シワリク丘陵の山中にある。

マハバラート山脈は、標高300~2,600mで地形は急峻である。地質は珪岩、片麻岩、結晶片岩、石灰岩等が主体で、これらの岩石は片理面や劈開面に添って風化が進んでおり、崩壊しやすい。一部に花崗岩地帯があり、深層風化をした花崗岩の大転石が大量に下流に流出し各所で激甚な被害を与えた。南縁はMBT (Main Boundary Thrust : 主境界衝上断層) でシワリク丘陵との境界をなす。MBTと平行してその北にMT (Mahabarat Thrust : マハバラート衝上断層) があり、MBTとMTの間は弱度変成岩、MT以北は強度変成岩である。

シワリク丘陵は、ヒマラヤ山系の南縁をなす山脈で標高300~1,000mである。地質は礫岩、砂岩、泥岩等である。地質的に新しい山脈であるため固結度が低く、少しの降雨でも侵食され多量の土砂を流出する。シワリク丘陵は、HFT (Himalayan Front Thrust : ヒマラヤ前縁衝上断層) を境としてテライ平原につながる。

調査対象地域は、大きく分けて次の2つの地域に分かれる。

A : 次の河川の上流域を包含する地域

- a. バグマティ川 (Bagnmati River)
 - 支川クリカニコーラ (Kulekhani Khola)
- b. 東ラプティ川 (East Rapti River)
 - 本川のバインセ (Bainse) 地先より上流
 - 支川マンハリコーラ (Manahari Khola)
- c. トリスリ川 (Trisuli River)
 - 支川アグラコーラ (Agra Khola)

以上はすべてマクワンプール県 (Makwanpur District) に含まれる。

B : バグマティ川支川マリンコーラ (Marin Khola) 流域

すべてシンズリ県 (Sindhuli District) に含まれる。

	バグマティ川		東ラプティ川			トリスリ川
	クニカニコーラ (ダム上流)	マリニコーラ	本川 (バインセ上流)	マンハリコーラ	アグラコーラ	
流域概要						
流域面積	km ²	126	532	114	427	112
流路延長	km		68.4	16.3	41	21
流域形状係数			0.27	0.64		1.44
流域集中係数			1.63	1.28		2.55
標高	m		100-2,100	690-2,200	299-2,438	600-2,400
人口			27,119	4,957		
家族数			5,208	942		
土地利用						
森林	%		77.3	78.2		
草地	%		0.1	0.5		
灌漑農業	%		13.5	15.4		
乾燥農業	%		3.3	5.9		
荒地	%		5.8	-		

個々の流域の概要を以下に記す。

バグマティ川支川クニカニ川

クニカニダム地点で流域面積は126km²である。地形地質的に3つの構造対に区分される北帯(パルン左岸)は、カトマンズ盆地と境される急峻な山稜とそれに続くなだらかで起伏のある山麓緩斜面を形成する粘板岩、珪岩、石灰岩当の先カンブリア紀堆積岩を主体とする。中央帯はクリカニダム流域の主流パルン川の開析作用によって深い峡谷地形が形成され強変成作用を受けた結晶片岩の区域である。南帯(種にパルン川右岸側)は、急斜面とガリーの谷が連なる花崗岩の貫入区域である。

東ラプティ川

東ラプティ川はネパールの4大河川の一つであるナラヤニ川の支川である。この調査では東ラプティ川本川のバインセ地先より上流及び右支マンハリコーラを対象とする。

本川バインセ上流は、水源部では急峻であるが、ビンページ(Bhimphedi)から下流は川幅が広がり、河岸段丘が発達し、耕地面積も広く、人口密度も高い。流域は扇型形状をしており、形状係数0.642、密集度1.28で、洪水のピークは大きくなり易い。地質的には、対象地域はすべてMT以北でビンページ層群に属するが、北部には花崗岩が広く分布している。

マンハリコーラは東ラプティ川右支川で流域面積は427km²、流路延長41kmである。上流部は花崗岩地帯で勾配も急であるが、サルセコーラ(Sarse Khola)合流点からは勾配は緩やかになる。下流で2つの断層MTとMBTを横切って東ラプティ川に合流する。流域内にはこの他にも多くの断層がある。

トリスリ川支川アグラコーラ

アグラコーラは、トリスリ川左支マヘシュコーラ (Mahesh Khola) の左支川で流域面積は112km²である。この流域も扇形で形状係数1.44、密集度2.55でここも洪水のピークは大きくなり易い。地質的にはカトマンズ層群に属し、スレート、千枚岩、結晶片岩、石灰岩、大理石が主体である。流域には100ヵ所以上の地すべり、崩壊があるが、最大のもは最上流に近いチサパニ (Chisapani) で、面積0.34m²、土量270万m³である。下流では、土石流によりプリティビハイウェイのマハデブベン橋が破壊された。

バグマティ川支川マリンコーラ

流路延長68km、流域面積は532km²で、バグマティ川最大の支川である。シンズリ県の西部に位置する。上流部及び支川では勾配が急であるが、中～下流部では勾配が緩く広大な氾濫源が広がる。

マリンコーラに平行してその北側にMarin Khola Faultがあり、この断層を境に、南側は古い河岸段丘、北部はシワリク層となる。さらに流域の北東部にMBTが走り、以北はクリカニ層及びシンズリ花崗岩となる。シワリク層は、砂岩、泥岩、礫岩等の堆積岩で、固結度が弱く侵食されやすい。クリカニ層は雲母の多い片岩や珪岩等の変成岩で、大きな崩壊を起こしている。

3-2 社会状況

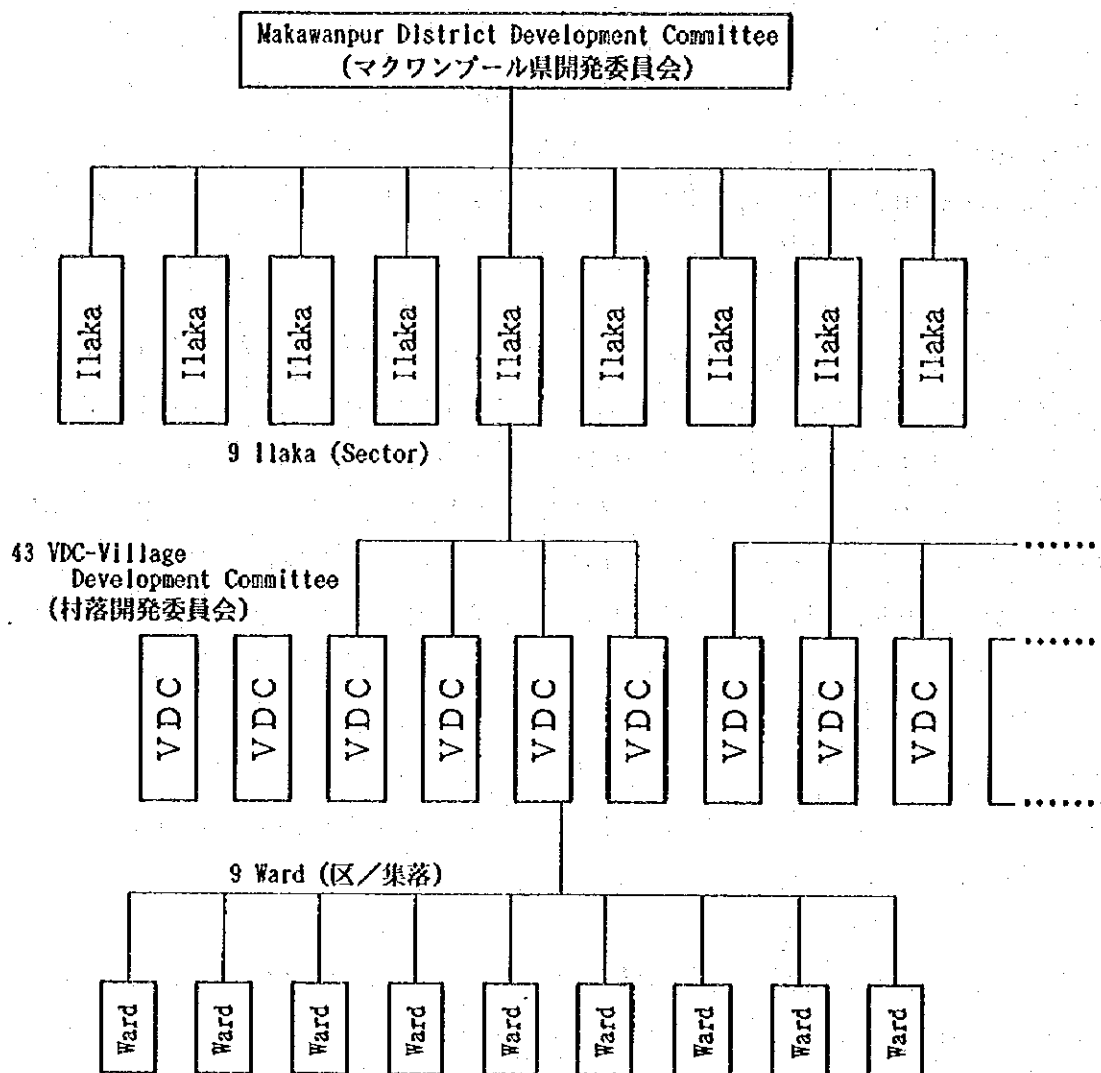
本項では、ネパール全般の社会状況の概要と、調査対象地域となるマクワンプル県の社会状況について述べる。シンズリ県については、事前調査終了直前に調査対象地域に加えられたという経緯から、情報が限られている。

3-2-1 行政組織・区分

ネパール王国は、現在、内閣・行政組織の再編成中で、前内閣当時の省庁数は大幅に増大する模様である。地方行政組織及び区分は、事前調査時点では変革の様子はなく、そのまま継続されると思われる。

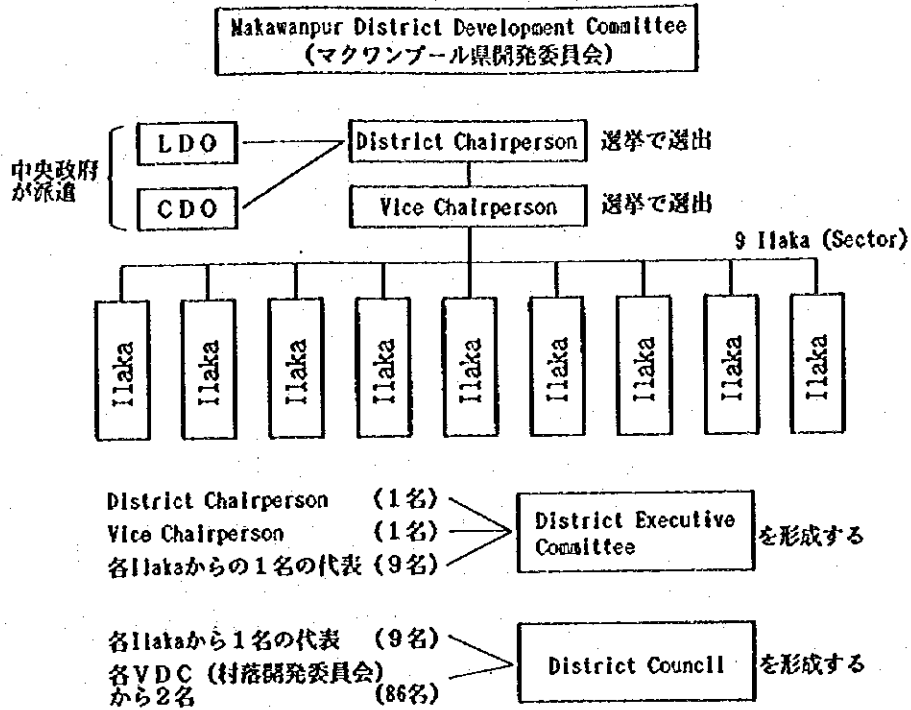
行政区分としては、まず、全国は大きく東部、中部、西部、中西部、極西部の5開発地域 (Region) に分けられている。次に行政区分としての役割は何もないが、一応各地域はそれぞれ3ゾーンずつに分けられており、全国では15ゾーンとなっている。行政区はさらに75県 (District) に区分され、各県は9セクター (Ilaka) に分けられている。同時に県は村落開発委員会 (Village Development Committee-VDC) に分けられており、各VDCはさらに9集落 (Ward) に区分されており、Wardが最小の行政区分とされている。VDCは“村”と理解するのには人口が大きく、3,000～10,000人を越える委員会もあるため、最小区分のWardを“村”と理解するのが適切である。Wardは50軒～200軒前後(300人～1,000人)程度の集合体である。

各県の行政区分



マクワンプールの県は、9セクター (Ilaka) にまず区分され、次に43の村落開発委員会 (Village Development Committee) に分けられ、各VDCは、それぞれ9区/集落 (Ward) に区分されている。

District (県) レベルの組織

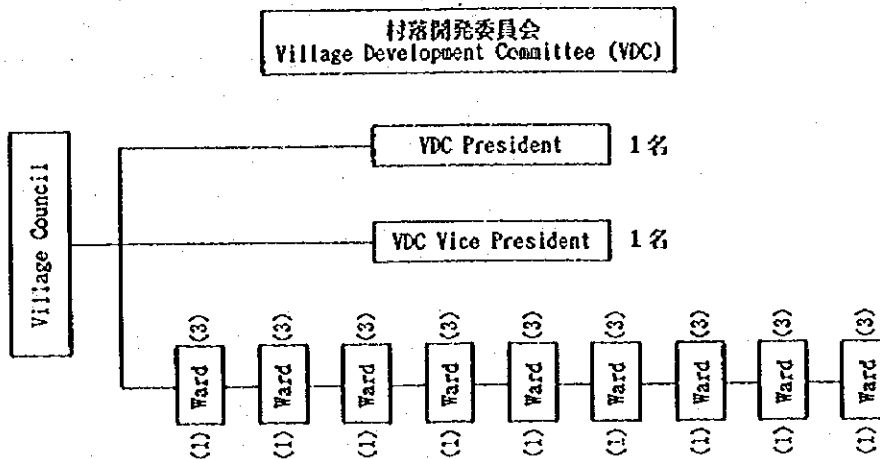


さらに、D.C Chairpersonは、中央政府からの職員に支えられている。

／LDO (Local Development Officer) -Chairmantに何かある時は、職務代行

／CDO (Chief District Officer) -内務省から派遣され、主に治安関係を担当

VDCレベルの行政組織



Village Councilは President -1
Vice President -1
各Wardから、1代表 -9 } 11 で構成されている。
各Wardから、3 Counsellor -27

調査対象地域のマクワンプール県は、この中の中部開発地域のナラヤニ・ゾーン、シンズリ県は同開発地域のジャナカプール・ゾーンに属している。

なお、マクワンプール県には43のVDCがあり、県の報告では1993年7月の災害による県内の被災VDCは23、県内約31万5千人の内、約12万2千人、約5万6,200戸の内、2万1,600戸が被災したとされている。シンズリ県のマリン・コーラ流域の被災地は14VDC、98Wardに広がっている。

全国 { 5 開発地域 (Region)
15 区 (Zone)
75 県 (District)

マクワンプール県、県庁所在地はHetauda市

9 セクター (Ilaka)

43 村落開発委員会 (VDC)

各VDC 9 Ward

3-2-2 人口

1991年度のネパール中央統計局の人口統計によると、ネパールの全人口は約1,845万人、内男性922万人、女性が924万人である。開発地域でみると、東部開発地域が約445万人、中部開発地域が617万人、西部開発地域が375万人、中西部が240万人、極西部が158万人となっている。首都カトマーンズならびに調査対象地域があるマクワンプールを有する中部開発地域の人口が最大であり、人口は西に行くに従って減少する。

マクワンプール県の人口は約31万5,000人で、内、男性が16万人、女性が15万5,000人となっており、世帯数でみると約5万3,500世帯、平均世帯規模は5.9人である。

人口成長率は1960年代までは1%台であったが、1970年代以降は2%台となっており、国連人口基金の統計では近年(1990~1995年平均)の平均人口増加率は2.5%となっている。人口の都市集中率はきわめて低く、わずか12%であり、人口の大部分は農村に生活しているが都市の人口増加率は7.2%と非常に高い。

大きな被害を受けたVDCの人口と世帯数を参考のため下記に示す。

一部VDCの人口と世帯数

VDC 名	男性	女性	合計	世帯数
Manohari	5,341	5,092	10,433	1,728
Agra	6,846	3,501	3,345	1,216
Namtar	3,975	3,907	7,882	1,327
Kalikatar	2,014	1,921	3,935	656
Palung	2,620	2,723	5,343	988
Tistung	2,767	2,662	5,429	927
Kulekani	1,489	1,471	2,960	534

出典：Makawanpur DDC統計

シズリ県の全人口は、約22万3,000人で、男性が約11万1,000人、女性が11万1,800である。世帯数では3万7,800世帯で、一世帯当たりの規模は5.9人である。

東ラプティ川及びマリンコーラ流域の人口は次のとおりである。

	VDCs	Wards	所帯数	人口 (男、女)	平均家族人数
East Rapti	4	36	942	4,957(2,738、 2,219)	5.3
Marin Khola	14	98	5,208	27,119(13,203、 13,916)	5.2

3-2-3 地域社会 (民族・カースト・言語・宗教)

ネパールの地域社会は異なった民族、カースト・言語、宗教が入り交って、きわめて複雑な社会を形造っている。

(1) 民族

ネパールの民族分類の特色は、ヒンズー教の階級も一民族グループとして扱われている事である。20種以上の民族が雑居しているといわれるが、いくつかを挙げると、カトマンズ盆地に多く居住するネワール、インド・アール系の上層階級のバフン・チェトリ、チベット系のマガール・グルン、その他にバリ、ギリ、チェパン、リンブー、タマン、タカリー、いわゆるカースト外の下層民といわれるカミ、ダマイ、サルキ等々で、殆どの村ではこれらの民族の混合である。

多くの村では、比較的水に近く肥沃な地域は上層階級が住み、山の頂上へ行く程、貧しいタマンが住んでいるといわれる。また、カミ、ダマイ、サルキは村の端に住んでいる。例えば、被災地のナムタール (Namtar) には主にチェパン、タマン、カミ、ダマイの人々がおり、バル

ン(Palung)VDCはタマン、カミ、マガル、グマイ、ボド、ギリの人々で構成されている。

現在世界各地で起きているような民族紛争は、ネパールにはないが、カーストは存在し、身分差で一定の階級の人の家に入れなかったり、あるいは同じ会合に出席する事を嫌ったり、という事がある。しかしながら、これもケース・バイ・ケースで集合体によって差別的な行動の度合が異なるようである。

1993年の調査“MakwanpurのVillage Profile”によるとマクワンプールの人種構成は下記上の表の比率であった。また、東ラプティ川及びマリン・コーラ流域のサンプリング調査では、下の表の結果となったと報告されている。

マクワンプール県

民 族	比率
タマン	44.2%
ブラーミン・チェトリ	39.8
マガル	3.2
ネワール	7.1
チェパン	4.00
その他	1.70

出典：Makawanpur Village Profile

	Tamang	Chepang	Magar	Danuwar & Sunwar	Gurung & Rai	Brahmin & Chetri
East Rapti	47	33	2	3	4	6
Marin Khola	30	—	5	55	2	5

Newar	Dhami, Kami etc	Total
3	2	100
1	2	100

出典：Preliminary Study of Debris
Flows and Land Slides Induced
by the Disaster of July 1993

住居については、高カーストでは余り問題はない（家族の平均人数6.5人、平均部屋数4.5部屋）。しかし低カーストでは悲惨で、一般に家族全員が仕切りのない1部屋に住んでおり、また、Chepangの中には洞穴に住んでいる家族もある。

(2) 言語

民族が異なるように、使われている言語も厳密には20種類以上ある。

少し古いが1981年度の統計による、ネパール全土の主要言語別人口では、公用語であるネパール語を話す人口が60%弱、マイチリ語人口が11%、ボグプリ語が約8%、タル語3.6%、タマン語3.5%、ネワール語3.0%である。

学校ではネパール語で授業を行っているが、就学率が低いため、ネパール語が普及し国の標準語としてどこでも通用するという段階に至っていない。従って新聞もネパール語の他に、マイティリ語、ネワール語、ボグプリ語のものが発行されている。

また、学校教育では4年生から英語を教えているということで、農村の子ども達も少し年長者には片言の英語を話す子どももおり、さらに、高等学校やIntermediateまで修了している若者は、英語をかなり上手に操る。

(3) 宗教

上記と同じ1981年度の統計によると、ネパール全土ではヒンズー教が約90%、次に多いのが仏教の5.3%、そしてイスラム教の2.7%となっている。その他に、ジャイナ教、キリスト教、さらに土着のアニミズム等がある。

調査地域における宗教別人口構成は不明であったが、一般的に生活全般にわたってヒンズー教の影響が大きく、祭等はヒンズー教の祭りを他の宗教も一緒に祝っている。

3-2-4 産業・収入源

ネパールは農業立国で、国民の90%が農業に従事しており、農業はGDPの60%を占めている。主要農作物は米、とうもろこし、麦、砂糖、ジャガイモ等である。その中で、商品作物としては、さとうきび、油料種子、ジュート、ジャガイモがある。また、農業関連製品としては皮革、木材等があり、工業製品としては農産品の加工-ジュート、砂糖、タバコ、皮製品がある。また、観光はネパールの重要な産業である。

1989年のMPHBSの統計による丘陵地帯の農村地域の職業別統計を見ると、専門職・管理職が1.6%、会社員1.8%、商業・サービス業5.1%、農業78.2%、工場従業員4.2%、建設・運輸・通信は9.3%である。

農村は概ね自給自足の状態であり、農村部には産業と呼ぶべきものは殆ど存在しない。しかし、いわゆる家内工業は存在し、県全域の中に2,746が登記されている。産業とは呼び難いが、上記の他に経済活動人口を吸収している場所に下記のような仕事がある。

- ① 市街地での道路工事等公共事業の労働/雑務（いわゆる出稼ぎ）
- ② 農村での上記労働

③ 洪水で流された土石流の採石労働（採石権は国からDistrict Development Committee—DDCに与えられており、DDCはコントラクターに採石許可を与え、ロイヤルティーを徴収している。場所によってはかなり大々的に採石が行われており、大勢が働いている。）

④ 建築材にするために農村の路上で石を砕く労働

⑤ 荷物の運び屋

これらの労働で政府雇用の場合は、最低賃金法に定められた日給35ルピーが支給され、労働時間が、早期・夜間となる場合は朝食、あるいは夕食も支給される。民間の場合は、政府雇用よりかなり条件がよく、日給50～100ルピー支払われる。（調査時点で1ネパール・ルピー＝約2円）

ちなみに、他の事務職・技術職等の給与は、電力公社の中堅技術者の月収が約4,000ルピー、治水砂防技術センター若手職員は月収約3,000ルピー強、若い女性が都市へ出て働くと、住居・食事付きで年間5,000ルピー程度の収入である。

3-2-5 農村経済／農作物

他に見るべき産業がない国であるから、農村在住者は殆どが農民で、ほんのわずかな公務員や労働者がいる。

主要農作物は、穀物と換金作物とがある。主要穀物には米、小麦、とうもろこし等があり、主要換金作物ではさとうきび、油料種子、タバコ、ジュート、じゃがいも等である。

1991/1992年のネパール全土の上記作物の作付面積は、穀物類では水稲が141万ヘクタールと最大で、麦が57万ヘクタール、とうもろこし75万ヘクタールとなっており、換金作物の油料種子が15万5,000ヘクタール、じゃがいも8万5,000ヘクタール、さとうきびが3万7,000ヘクタール、ジュートが1万5,000ヘクタールとなっている。

また、生産量では水稲が322万トン、とうもろこし120万トン、小麦が76万5,000トンで換金作物ではさとうきびが129万トン、じゃがいも73万3,000、油料種子が8万8,000トンとなっており、それぞれのヘクタール当たりの収量は水稲が約2.28トン、とうもろこし1.6トン、麦が1.34トン、換金作物の方はじゃがいもはヘクタール当たり8.62トン、さとうきびは1.27トン、油料種子が0.57トン、たばこ0.86トンの収量である。

ネパール農民の平均土地所有は0.5ha前後といわれ、1世帯の構成が約5.8人という事と考え合わせると、その零細さがわかる。しかし気候の関係から、灌漑が整備されている田畑では二毛作も三毛作も行われている所もある。

マクワンプール県でも、もっとも一般的な作物は水田稲作でいたるところにテラス式水田が広がっており、ごく小さな土地でも丁寧に手入れされている。比較的幹線道路に近い地域では野菜生産が行われ、カトマンズや近隣の街に出荷されており、農民もかなりの現金収入を得ている。換金作物として人気があるのはカリフラワーやキャベツ、キュウリ等で、その他にも地方都市の市場にはトマト、ナス、ピーマン、じゃがいも、大根、インゲン、オクラ、玉ねぎ、にがうり、にんにく、しょうが等が出まわっている。地方都市、あるいは農村地区での食料品の価格は以下のものであった。

<u>小売価格 (単位: ルピー)</u>		<u>出荷価格 (単位: ルピー)</u>	
インゲン	16/kg	カリフラワー	15~22/kg
トマト	20~25/kg	大根	4~5/5本1束、またはkg
オクラ	16/kg	じゃがいも	5~7/kg
キウリ	10~12/kg	きゃべつ	5/kg
とうもろこし	10~15/kg		
米	15~50/kg		
小麦	8~15/kg		
じゃがいも	5~10/kg		

マクワンプルでは、一般的に川に近い低地や、山から取水が可能な所では水田稲作が圧倒的に多く、水が不足しがちな乾期の山の中腹以上では、とうもろこし、ひえ・あわの雑穀類や野菜類が多い。裕福な農家を除いて、一年分の食糧を生産出来る農家は少なく、せいぜい半年分前後しか自家生産は出来ない。しかも貧農は米等は特別な時以外口にする事は出来ず、とうもろこし、ひえ、あわ、かぼちゃ等を主食としている。農業の他に公共事業の労働者となったり、他の家の賃仕事をして、辛うじて生活を支えているのが多くの農民の実状である。

しかし、野菜生産農家にはかなり余裕が有るように見受けられる家々があり、農民も生産が上手くいけば生活はしていけると答えている。

マリン・コーラ地域は元来肥沃な土地で、かつては余剰米を市場出荷していたが、現在では半年分程度の生産量しか収穫出来ないため、逆に食糧不足地域となり、世帯の半数は一時的な出稼ぎで不足分を補っている。被災前は耕作地の66%が水田であったが、被災後は多くの水田が土砂に埋まったままで、面積が33%に減少している。また、Cropping intensityも災害により143%から101%に減少した。

市場はごく小規模のものを含めば村にもあるが、ある程度の常設市場は県内の県都Hetauda、Palung、Bhimphedi、Manahari等にある。車道が整備されている地域では、仲買人がトラックで買い付けに来、カトマンズの市場へ出荷するケースもある。マリンコーラ流域の場合は、交通手段がないため、マーケットがなく、野菜等は生産しない、マーケットへのアクセスがあれば、生活は大幅に向上するであろうと言われている。東ラプティ川及びマリンコーラ流域の耕作面積及び作物の種類は次のとおりである。

	Cultivated Area(ha)	Paddy %	Maize %	Millet %	Wheat %
East Rapti	1414	30	45	11	6
Marin	8489	33	30	13	2

Potato %	Mustard %	Vegitables %	Others %	Cropping Intensity
3	4	4	2	105
1	19	2	1	101

3-2-6 道路・交通

山国であるため道路網および運輸交通は非常に限られており、特に舗装された全天候道路は平地のテライに多く、山岳地帯ではポカラ・カトマンズを結ぶ道路（プリティビ・ハイウェイ）、カトマンズ、ヘタウダ、インドを結ぶ道路（トリブバン・ハイウェイ）とカトマンズからチベットへ抜ける道路（コダリ・ハイウェイ）等が主である。

マクワンプール県はこのトリブバン・ハイウェイと、プリティビ・ハイウェイに恵まれてはいるが、これら幹線道路からはずれると、殆どは未舗装のデコボコ道である。しかしながらこの両重要幹線道路でさえ、2年前の被災の後が未だに残っていたり、あるいは一部がすでに老朽化してデコボコの悪路となっている。それ以外は徒歩で行かねばならず、対象地域にもトレッキング道を2～3時間、または数時間歩いたり、また、嶺越えをせねばならない所もある。

特にマリンコーラ流域では自動車の通る道路はなく、遠方の村では県庁所在地シンズリマディ（Sindhulimadi）まで数十kmの道程を川を渡り、山を越えて行かなければならない。

路線バスもいくつかあると聞くが、本数も限られており、時間もかかる。路線バスの運賃は、大体1キロ当たり40パイサを基準に決められており、40パイサに距離を掛けたものが大方バスの運賃となる。その他はトラック等に乗せてもらうのが一般的である。

3-2-7 電気・通信

被災地の一部であるクレカニダムで水力発電が行われているため、発電所に比較的近い村落には電気が供給されている。被災地で全村電力供給を受けているのは、MarkhuとBajrabarahiで、部分的に供給されているのがPalung、Tistung、Kulekhani等である。供給が全くないVDCは被災した23VDCの約半分をしめており、Agra、Namtar、Kalikatar等で電力供給は43VDCの内15VDCの

みである。裕福な村ではテレビ等も所有している家が何軒かある。トランジスターを含め、ラジオはかなりの農民が備えているといわれている。

電話はさらに限られおり、市街地以外ではDaman、Patung、Manohari等のVDCに設置されているのみである。農村部では電話使用は殆ど不可能である。

郵便サービスは各VDCに対し、1カ所ずつ設けられており、Hetaudaには県事務所がある。

マリンコーラ流域では電気も電話もない。

3-2-8 教育システム及び学校

ネパールの教育システムは5・2・3制で、つまり小学校が5年、下級中学が2年、高等学校が3年となっている。その上は大学との間にIntermediate educationというのが2年間、そして大学の3年間、大学院が4年となっている。

小学校は全て公立、中学校は全寮制の私立中学もいくつかあるが、大半は公立であるが、現時点では小学校でも義務教育とはなっていない。小学校は授業料は無料、教科書も3年生迄は全生徒に無料で貸しているが、4年生以上になると女子生徒だけは小学校修了迄、つまり4、5年も借りられるが、男子生徒は購入しなければならない。これは、遅れている女子生徒の就学率を高めるための措置である。

マクワンプル県には以下の種類と数の学校がある。

学校の種類	学校数	被災校数
小学校	372	169
下級中学	47	8
高等学校	26	7

Intermediate(Campus 3 Hetauda にある)

学校に大きな被害を受けたのは、小学校ではNamtarが13校、Manohariの11校、Damanの10校である。Namtarでは、その他下級中学校、高等学校とも1校ずつ被災した。この内、政府の努力とNGOの支援で調査時点迄に88校が再建された。

小学校入学率はかなり高いと聞かすが、中途離学が多い。離学の理由は主に家計、家事を助けるためであるが、その他に国家試験にパス出来ないというのもある。また、女子生徒は男子生徒に比べて就学率が低い。

一般には使い走り等をやるペオン (Peon) でも10年の学歴を問われるとの事である。

マクワンプル県の就学率は男性52.1%女性24.7%で、マリン・コーラ地域では、小学校就学率が約10%、何らかの読み/書きができる人口9.4%であると調査は報告している。

3-2-9 医療施設

ネパールの医療施設の普及率はまだ低く、各地で不足しているが、2000年までに一応県レベルには50床以上の総合病院が一つ以上、VDCレベルには15床程度の医療センター (Health Center)が1カ所、そして各村には医療助手、及びお産介助が出来る看護助手を配置した医療ポスト (Health

Post) が準備されていることになっている。

マクワンプル県には、Hetaudaに50床を持った総合病院が一つ、その他がVDCに38ある。被災した医療機関は全部で20カ所あり、その内の1カ所は薬草を主とするアーユルベータ・クリニック、その他はヘルス・センター1カ所、ヘルス・ポストが5カ所、サブ・ヘルス・ポスト13カ所となっている。その内2カ所のヘルス・ポストの建物が政府またはNGOの支援で再建された。

ヘルス・ポストでも、一応は注射程度は行い、また中央政府からは下痢止め、頭痛薬、解熱剤、抗生物質等の常備薬が支給されるが、薬が切れていることが多い。診療については、一応登録費2ルピーを支払えば在庫の薬も含めて無料で受けられる。

医療関連で働く人々とその資格は下記のようなものである。

看護補助 (Auxiliary Health Worker-AHW)

10年修了のSLC + 2年間の医療教育

医療助手 (Health Assistant)

10年修了のSLC + 3年間の医療教育

助産婦補助 (Mother and Child Health Worker)

准看 (AMW) (10年修了のSLC + 2年間の医療教育)

注: SLC - Schol Leaving Certificate (いわゆる修了証書)

ヘルス・ポストには上記医療助手1名、看護補助3名、准看1人の医療関係者、サブ・ヘルス・ポストには看護補助と助産婦補助等が配置される事になっている。また、その他にマクワンプルの5VDCにはVillage health workerがPalung、Tistung、Markhu、Chitlang、Bajrabarahiに配置されている。

マクワンプルで罹患率の高いのは、生活様式、貧困につながる病気が多く、急性呼吸器疾患、結核、寄生虫、感染症等である。

3-2-10 土地利用

第7次5カ年計画の中でネパール国土の利用を次のように記している。

森林 (37%)、山岳・積雪地帯 (15.3%)、牧草地 (13.4%)、農地 (18.0%)

水面 (2.7%)、住居 (0.7%)、その他-耕作不能地 (12.3%)

1993年の「Makwanpur District Profile」では、Makwanpurの全土は、約24万ヘクタールで、その内、中部山岳地帯に属するのが約9万5,000ha、シワリクに属する土地が14万4,000haとなっている。また、次の表に示すように耕作地は4万800ha、非耕作地は1万8,000ha、牧草地3,000ha、森林16万7,000haとなっている。比率で見ると、耕作地が17%、非耕作地7%、牧草地が1%、森林が70%となる。数字で見ると森林が以外に多いように思われるが、実際には山々は耕地となり、また所によっては危険な禿山となっており、空から見ると厳しい状況にある。

マクワンプールの土地利用

単位：ha

利用状況	中部山岳	シワリク	合計	比率%
耕作地	16,070	24,772	40,842	17.08
非耕作地	11,316	7,499	18,815	7.87
牧草地	2,461	675	3,136	1.31
森林	64,416	103,037	167,453	70.00
その他	689	8,141	8,830	3.69
合計	94,952	144,124	239,076	100.00

出典： Makawanpur DDC統計

マリン・コーラ流水域土地利用

利用状況	面積(km ²)	比率
森林	411	77%
牧草地	0.37	0.07
水田	71.8	13.5
畑	17.8	3.3
不毛地	30.7	5.8
合計	532km ²	100

出典： Preliminary Study of Debris Flows and Land Slides Induced by the Disaster of July 1993, in the Watershed of Lothar Khola, East Rapti River and Marin Khola, June 1995

この約4万ヘクタールの耕作地の内、約77%の3万 1,570haが被災している。多くの耕作地への被災は土砂くずれや、河川の土石流の下に埋もれたものであり、いまだ復旧していない所が多い。

マリン・コーラ流水域は、シンズリ県南西部に広がる約 532km²である。流水域の98%は山岳地帯で、最高では2,300mに達しており、森林が77%を占めている。

3-2-11 土地所有

土地所有については、正式に土地登記を行わない農民もおり、また、正確な登記を行わない土地所有者も多いため、実状はつかみにくい。しかしながら、ネパールでは多くの途上国に見られるような大地主による極端な土地集中は少なく、平地の多いテライでのみ大土地所有の傾向がみられる。

ネパールでは1964年の農地改革法で土地所有の上限が定められた。それにより土地所有の最高限度をテライでは18.4ヘクタール、カトマンズ地域では3ヘクタールと決められた。

すでに述べたように、一般農民の土地所有は限られており、1家族5人で0.5~1ヘクタールといわれる。人口増加が急激であり、他に経済人口を吸収する産業がないため、大多数が農業に就業を余儀なくされている状況で、一方では土地の細分化が進み、他方では農地の確保が政府・農民とも頭痛の種となっている。そこで、少しでもなだらかな山の斜面は切り開かれ、農耕地となり、テライの森林は急激に失われている。

土地所有権について、現在ネパールでの女性の土地所有権、相続権は法的に認められていない。

調査対象地域での詳細な土地所有状況は、本格調査を待たねばならない。

3-2-12 給水及び井戸

ネパールは山と河の国であり、北部には高度山岳地帯、中部には2,500メートル～1,300メートル級の中部山岳地帯が連なっているため、水源は無限にあるとあってよい。マクワンプール県の調査地域全般は、水にはかなり恵まれており、調査中もあちらこちらで硬質ビニール管で水源から水を引いて取水している家が見られた。

マクワンプール県の統計によると、マクワンプール県の人口約31万の内40%、12万6,000人は水道による給水を受けており、その他は井戸、わき水、川水の利用である。

上記の内、水道管が158ヵ所で破壊され、147ヵ所はすみやかに修復された。しかし、井戸に関するデータは明らかではなかった。

3-2-13 W I D

ヒンズー教の影響が強いネパール社会では、女性の地位はきわめて低いと云わざるを得ない。社会的な地位が低いばかりでなく、女性の労働も厳しい。しかしながら、度々マスメディアに取り上げられるような、持参金の少なさのために花嫁がひどいいじめを受けたり、焼き殺されたりという例はない。

女性は家族の中で最初に起き、最後に就寝する。これはアフリカ等でも“普通の事”とされているが、特別に厳しいのはネパールの地形による労働の過酷さである。多くの農民は谷間、山の中腹、山の頂上等に住んでいるため、たきぎ集め、水汲み、ちょっとした用事、買物等でもけわしい山道を登り下りしたり、何時間も歩いたりせねばならない。畑仕事も同様である。

よく云われる言葉に“女は働いて、男はフラフラしている”という事がある。水のない所では、1日に何度かの水汲み、料理、育児、老人の世話、週何度かのたきぎ集め、畑仕事、家畜の世話等は全て女性の仕事とされている。

訪問した地域では“週2度程のたきぎ集めでは2～3時間の山道を50キロ程のたきぎを運ぶ”との女性の声であった。道で行き交う女性は殆ど額（ひたい）からベルトで背負った荷物を運んでいた。

ヒンズー教ではダウリー（花嫁の持参金）制度があるため、結婚に当たり花嫁側は相当の財産を用意せねばならない。女子3人を産めば家が潰れる、と云われる所以である。そのため女性は差別の対象となり、女の子は病気になるでも放置されたり、教育の機会が少なかったり、幼い内から家事手伝いをせねばならない。

このような社会習慣や宗教上の理由からのみでなく、ネパールでは法制度上からも女性への差別がある。すでに述べたように、女性は土地や財産の相続権を持たず、また、土地所有権がない。

本案件は、このような実情を踏まえて、経済力をつけることによって女性の地位を少しでも高めようとする目的も含まれている。従って Community Development 計画には、この点を充分考慮されねばならない。

3-2-14 本格調査への提言

まず、本調査は被災地の復旧及び再度の災害発生の防止を主眼としているが、同時に農村地域社会の社会・経済状況を改善する事によって、その社会の災害に対する抵抗力を高める事を目的としている事を十分確認する必要がある。従って、フィージビリティ調査では、防災と農村社会開発 (Community Developmet) ならびにWIDが上手くつながっていくような計画を立て、それがさらに開発プロジェクト実施につながっていかねばならない。

フィージビリティ調査の優先地域を選定するに当っては、しからばこの優先地域では防災がどのように開発プロジェクトにつながられるか、を十分考慮された上で行われねばならない。防災と農村社会開発を連携させるものとして、例えば下記のようなプロジェクトが考えられる。プロジェクトは無償・プロ技協・小規模無償等各種プロジェクト、また協力隊の協力、NGOとの協力、ネパール人の活用等幅広く考えられることが望ましい。

① チェック・ダムと発電及び給水+環境保全

河の支流に洪水・土石流対策としてチェックダムを建設し、それを利用して発電をする。チェック・ダムのわきに小さな給水設備を作り、村人が使用出来るようにし、さらにチェック・ダムの周囲に植林をしてダムをより堅固にするとともに、何年か後にはたきぎにもする。

これは、女性の水汲み、たきぎ集めの労働を軽減出来るように、長期・短期的な利益を考慮出来る。

② Bio-Engineeringと苗木生産・植林

法面保護のために各種植物を使用する。そのための種や、同時に、例えば女性達に野菜の苗や植林用樹木の苗木を造らせ、それを販売して収入の道を開く。同時に各村落でも植林を行う。

これは収入が得られるのみならず、自分達の環境を守る事にもつながり、きわめて効果的のように思われる。さらに、苗床は大きな面積を必要としないため、ネパールの農村のように土地がない所にはむしろ適切なプロジェクトとなる。

③ シェルター建設と各種訓練

防災用シェルターを建設し、非常時にシェルターとして使用し、日常的にはその建物を Community centerとして使用し、セミナー、防災教育、職業訓練センター、成人教育、授産所等に広く応用する。あるいは一部は野菜の集荷場として使用することもできよう。村人の知的向上、収入増加に大いに役に立つ。

まず、当面はこれらの建設に村人を優先的に雇用し、村人にいくばくかの余裕が出来るのを待って、上記のような村落開発へ移行し、村人からの出資もいくらかは考える事が望ましい。村人に熱意がない所では成功はおぼつかない。

村人の組織造りが事前に必要となるが、これには現地NGOの協力が不可欠と思える。組織は臨機応変に女性組織、賛同するものだけの組織、あるいは気の合ったもの同志等、いかようにも村人が好ましいと思う組織にする。しかし、いずれの組織にしてもよいリーダーがいる事が大事な条件

である。

社会調査に当っては、上記の目的を常に念頭におき、Community Development計画の基礎となるべき必要情報を収集し、村落経済・社会開発につなげて欲しい。

3-3 地形災害

3-3-1 概要

ネパールにおいては、地形・地質・気候及び土地利用等の各種要因によって数多くの自然災害（地すべり、崩壊、土石流、洪水、氷河の決壊等）が雨季から雨季明け（7月から9月）にかけて毎年発生しており、その調査と対策はネパール政府の重要課題となっている。

（図-1、2、3）¹⁾

3-3-2 巨大な営力

ネパールには年平均約 2,000mm以上の降雨がありその分布は中央山地とシワリク丘陵という最も地質的に脆弱に分布している。降雨はその約80%が5月から9月にかけての雨季に集中する。

（図-4）²⁾ 1993年7月19日の日雨量540mmはネパール観測史上最大とされるが（図-5）³⁾、降雨強度は65mm/hであり（図-6）⁴⁾、降雨域は年間降雨量平均値のパターンと大きく異なったものではないことからそう特異な現象でもないと考えられる。9,000m近い東西性の起伏とモンスーン気候帯という地形学的・気候学的位置が巨大な営力が作用し続けている場を作り出していると解釈するべきであろう。

3-3-3 大規模な地形要素

ネパールの国土はその77%が山地であり、標高でテライ平野の標高60mからエヴェレストの8,848mまで、8,787mの高度差をもつ世界で最も起伏に富んだ山岳国家である。このことは同時に土砂災害の危険性が大きいことを示している。事実、東西方向に900kmの幅をもつネパールの南縁にあってインドにつながるテライ平原で見られる河川のいずれもが激しい河床上昇と河道のシフトの傾向があるのは土砂生産と輸送がきわめて活発である証拠である。

ネパールは面積14.8km²、東西900km、南北190kmの細長い国土をもち、インドプレートが南からアジアプレートに衝突する地殻変動の激しい位置にある。その結果、ネパールの地形・地質は図-1、2、3に示すように東西の帯状構造をなし、主境界断層（MBT）、主中央衝上断層（MCT）の大規模な構造線が地形・地質帯の境界となっている。

そのために、地形・地質に基づく自然地理的な地域区分は次のようになっている。

- (1) テライ平原：ガンジス平原の一部をなす海拔数百メートル以下の平原で、第4紀の厚い砂礫・砂・泥層が扇状地・沖積平野を形成している。
- (2) シワリク丘陵：海拔1,000m～1,500mの丘陵性山地で、新第3紀から第4紀の固結度の弱い泥岩・砂岩・礫岩等からなる。
- (3) 中央山地：海拔2,000～3,000mのマハバラート山脈とその北側の海拔1,000m内外のポカラ、

カトマンズ等の盆地を含む地域で、主として千枚岩、結晶片岩や石灰岩、花崗岩等からなる地域である。

(4) 高山地：ハイヒマラヤ前面に位置し、海拔2,000~4,000mの山地帯であり、一部に氷期氷食をうけた地形が存在する。変成の進んだ千枚岩、片麻岩、結晶片岩等からなる地域である。

(5) ハイヒマラヤ：海拔4,000m以上の氷河及び氷河地形が発達する急峻な山地で、雪線は概ね5,000m前後にある。先カンブリア紀・古生代の頁岩、石灰岩や片麻岩等からなる地域である。それぞれの山地には、褶曲や衝上断層等の動きを受けて遠くから移動してきた岩体が原地性基盤を覆っている地形やその岩体が侵食されて根なし状態になった岩体を残す地形が見られ、巨大な力が作用し激しい運動が繰り返されてきたことを示している。¹⁾

調査対象河川はバグマティ川、東ラプティ川、トリスリ川の上流流域である。このうちバグマティ川と東ラプティ川は中央高地を、トリスリ川はハイヒマラヤを水源にしている。

3-3-4 大きい人為の影響

ネパール全体の地すべりの約5%は道路沿いに発生しているという報告がある。長大な斜面の谷底が侵食作用で低下し続けている過程で、道路の建設のために斜面の末端付近を切り取るようになるのは経済的にやむを得ないこととはいえ、斜面の安定にとって決して良いことではない。(写真-1)

ネパールの主要な産業は農業であるが、人口が年4%の割合で増加しているため、慢性的な食糧不足が生じ、農地の開発、輸送力の強化が国の重要な課題になっている。この国の主要なエネルギー源である薪炭は人口増加にともなって不足し、農地開拓のための森林の伐採と薪炭採取が森林の破壊に拍車をかけている。(写真-2) また、山地から都会への若年労働者の流出が進み、山地では土地管理を等閑にするようになって耕地の荒廃を招き、それが土砂流出の一つの原因になっている。山地斜面で行われている放牧が過密になることも斜面の安定を損なって土砂流出を激しくすることになっている。

3-3-5 活発な土砂生産と多数の土砂災害危険地区

ネパールにおける河川の土砂生産に関しては、浮遊砂量の観測が行われている。目崎は、掃流物質と溶存物質量をそれぞれ浮遊砂量の10%、20%と見積もって流域面積で割戻して、現在の山地削剝量を年間3~4mmと見積もっている。これは世界の年平均山地削剝量0.5mmに比べると異常に大きく、ネパール山地の土砂生産が極めて活発であることを物語っている。¹⁾

調査対象地域には氷河作用はないので、土砂生産の原因は斜面と河道の侵食作用によるものである。古い地層も大規模な地殻変動の影響を受けて脆弱になっているうえに、年平均降雨量が2,000mmを超えるので、斜面上の平衡が崩れるとリル・ガリー侵食が進むことになる。また、第4紀の地形一段丘・崖錐・沖積扇等も流出の影響で激しく変化しつつある。リル・ガリー侵食の大きさは斜面の被覆状態に左右されるが、ネパールで古くから続いている山腹斜面の農業と牧畜は、人口の増加とともに森林の伐採が進められてきたこと、過重・過密になってきたこと、道路の建設が進め

られたこと等が一層リル・ガリーの発達を助長している証拠が認められる。

巨大な造山運動に抗して多くの河川が先行性であることは、河川の侵食力が相対的に大きいことを示している。このことは斜面の傾斜変換線の位置がかなり高いことから証明される。このような条件は、斜面の安定にとって不利である。事実、河床に近い位置に末端をもつと思われる大小様々な地すべり地形がみられ、なかには概算で 10° オーダーのものもある。(写真-3)

河道には段丘・崖錐・沖積扇等の大規模地形や砂礫堆等の中規模の地形があり、その殆どは農地や居住用あるいは道路敷としての利用が進んでいる。しかし、これらの地形は流水の衝突や変動に対して極めて不安定である。(写真-4)大規模の流出が起きると上流の地形が削減し、下流に類似の地形が新たに出現するという状況にある。このような地形が土地利用の対象にされていることは防災上極めて不利である。

このように災害に対する危険は、斜面と谷底平坦地の広い地域に及ぶほか、個々のインフラストラクチャーにも及んでいる。

3-3-6 乏しい危機感と加害力に対抗する力

かつてネパールの人口のほとんどは標高が高く比高も大きい山地にある平坦地や緩斜面を、生産と生活の場にしてきた。ところがここ数十年来の人口増加ならびに外国との接触が拡大した結果、盆地・谷底平野・河岸段丘・扇状地等が次第に開発され人口が集中するようになった。この傾向は今も止むことなく進行している。疫病対策や灌漑が進んで居住環境が整い、道路網の整備も進められつつあるが、防災投資は人口の増大に比例しておらず、道路と橋梁及び取水堰等の重要インフラ防御のためのもの以外に見るべきものはないという状態である。インフラ防災にしても災害要因を取り除くという段階ではなく危機に瀕することが明白になった時点で対症的に補強するというものがほとんどである。人口増・産業振興・人と物の移動量の増大に見合う安全度の向上にはほど遠いといっても言い過ぎではない。1993年7月19日の降雨による災害はそのようなネパール社会の弱点を衝いたものと解釈するべきである。

3-3-7 乏しい防災知識

パルン川の上流はほぼ10km程度の流域面積をもつ本川とガルチ川に分かれている。1993年の降雨による災害で双方とも土石流を発生させ、合流点に約60戸が全壊し、60名が死亡するという大災害となった。被災後に行われたインタビューによると、住民は降雨に関する情報を全く受けていない。降雨が激しくなってからも避難行動について何の指示も受けていない。かろうじて被災を免れた学校に避難していた65人が助かっているが、学校の位置も地形的には古い土石流の堆積地であり、決して安全地域というものではない。パルン川最上流のフェディガオンの山腹は巨大な地すべり地で、常に緩慢な移動を継続していると思われるが、その中のガリーの増水におびえた右岸の住民が左岸に避難して避難先の家屋が流失して死亡している。地域社会の現状は、ただ「運」が生死を分けるという段階である。

土石流災害は、日本では「分家の災害」と言われるから、ネパールでも部族や階層区分が複雑な

地域社会で起きる人口増加という事情の中で類似のしかも不可避の「差」が生まれているのかもしれない。

1995年に見た被災地では、土石流で流れた河原が、土地所有区分のとおりに礫を積み上げて区画され、その中で野菜が栽培されていた。(写真-5)一部では家屋の再建も始められていた。災害から教訓を学び、将来類似の災害を防止するという知恵もリーダーシップも制度もない状態であることが読みとれる。

3-3-8 復旧と防災

復興の試みが住民の個人的な努力でひたすら復旧を目指して行われていることを上に述べた。旧来の集落が被災せず近年になって建設されあるいは開発されたものが被災したという被災地に共通に見られる事実がここにもある可能性がある。営力は継続して作用していくから、地形形成過程も継続する。したがって、復興が復旧だけの意味をもつだけならば全く同じ災害が全く同じ経過をたどって将来発生することは明白である。人口増はまだ続き土地利用はますます稠密になり、人と物の移動が一層活発になるとすれば被害額は確実に増大する。

「加害力を上回る抵抗力」を地域が持たない限り防災はできないという事実を住民が理解することなしに防災はありえない。

「加害力を上回る抵抗力」を地域社会が備えるには「知恵」と「費用」がかかり、いくらかの負担が住民に求められるのは当然である。残りを県と国が負担することになる。費用の負担について結論が出るには時間がかかり、構造物を用いて安全度を大きくするにはさらに時間がかかる。その間に再び災害が起きる可能性も大きい。人命の損傷を防ぐためには、当面費用が少なくすむ「知恵の活用」をはかることが先決である。

土石流と地すべりを対象とする非構造物対応である EARLY WARNINGのためのシステムを住民主体で建設することをまず急がなくてはならない。非構造物対応であれ構造物対応であれ維持や補修ならびにシステムや構造物が前提とする環境条件のモニタリングを住民がやらないぎり地域の安全はないのだから、住民の組織化は間違いなく防災の第一歩である。

参考文献

- 1) 檜垣大助、岡本敦、菊池正敏：ネパールの土砂災害、新砂防Vo144, NO. 6, PP35-40, 1992
- 2) 岡本敦、大井英臣、天尾潔：ネパール中央部で1993年7月に発生した土石流災害について新砂防Vo147, No. 5, PP23-29, 1995

3-4 1993年災害のレビュー

3-4-1 降雨

降雨の中心はマクワンプール県のバグマティ川・アグラコーラ(トリスリ川支川)・東ラブティ川3川の合流点付近及びシンズリ県のマリンコーラ(バグマティ川支川)流域に集中した。特にクリニダム上流のティストン(Tistung)とマリンコーラ下流のガンテマディ(Ghantemadi)では7月

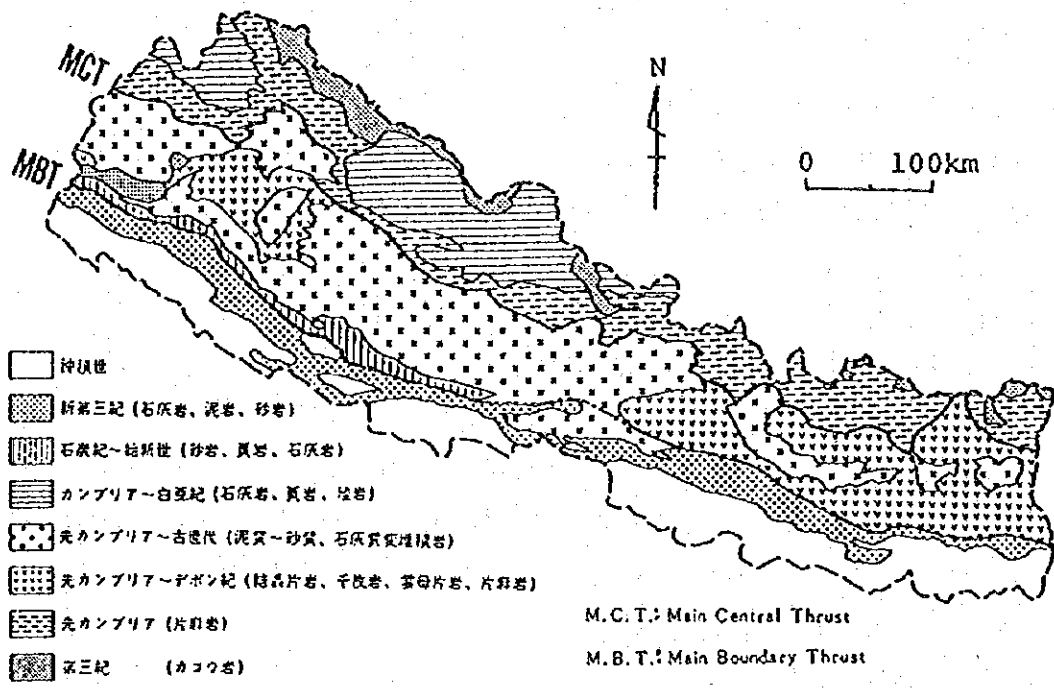


図-1 ネパールの地質

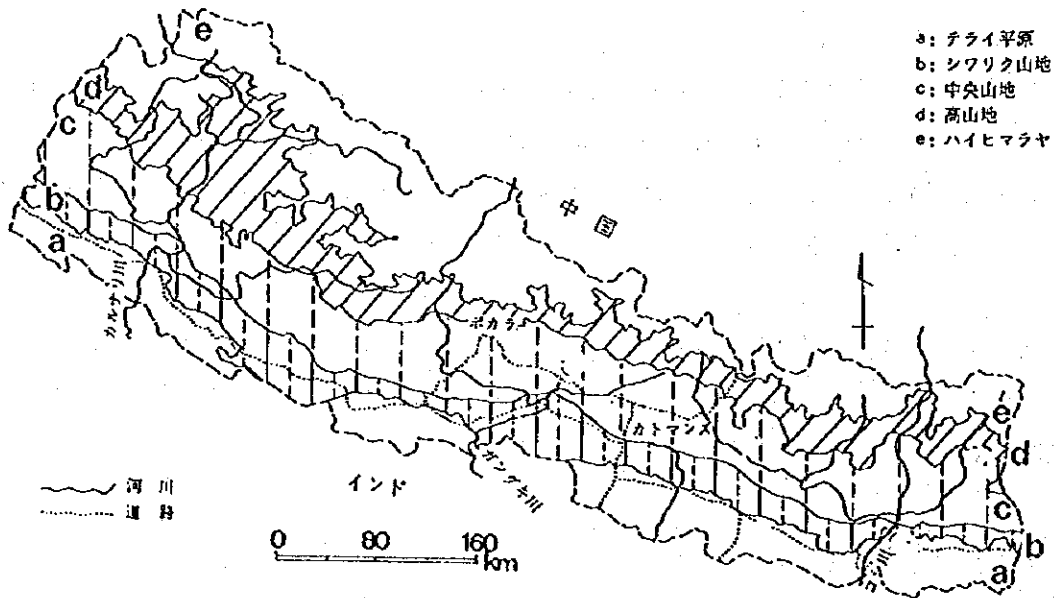


図-2 ネパールの自然地理的地域区分

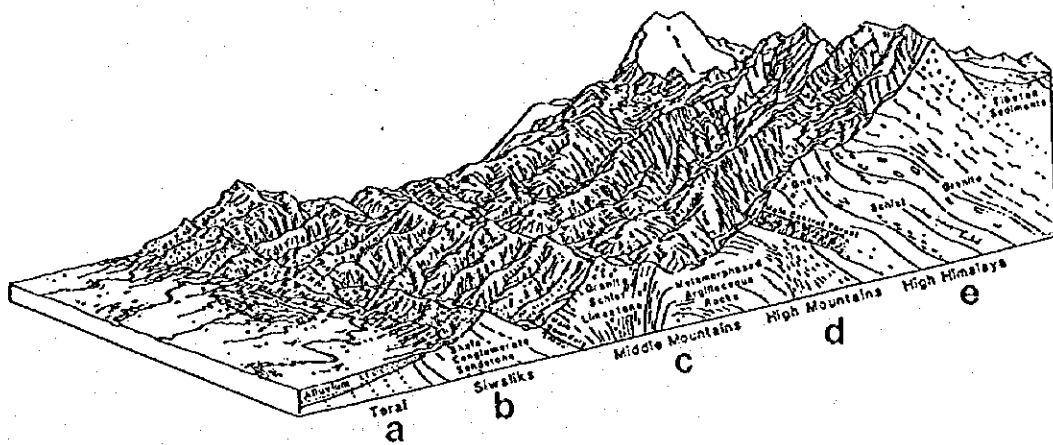


図-3 ネパールの南北断面に沿った自然地理的地域区分概念図
(記号 a~e は図-2 に同じ)

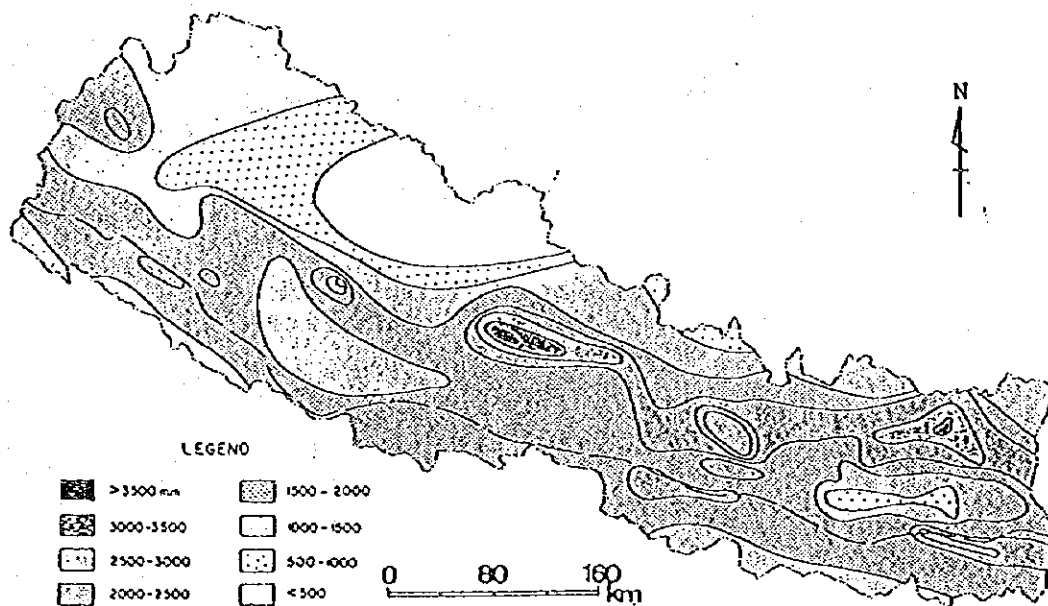


図-4 ネパールの年降水量分布図 (単位mm)

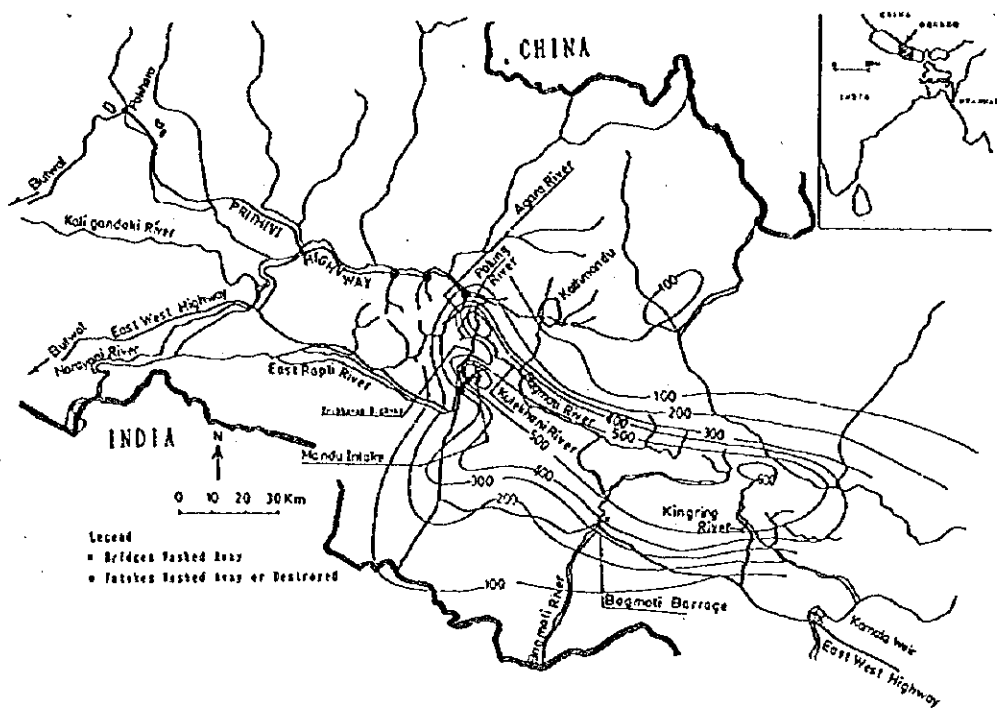


図-5 調査位置図 (等雨量線図 7月19日午前9時~21日午前9時)

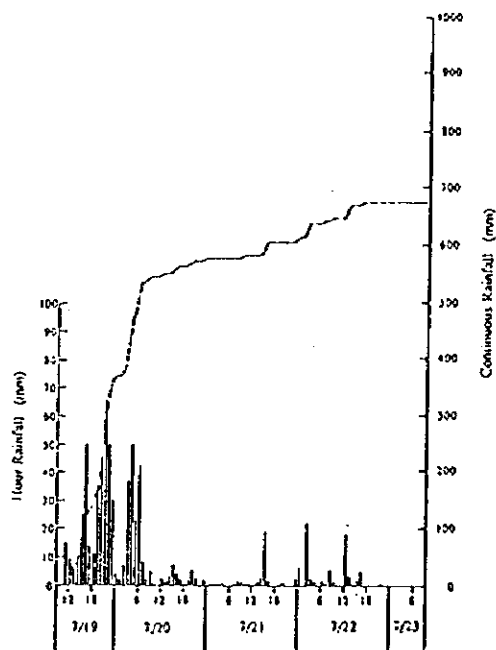


図-6 ティストン地区のハイエトグラフ

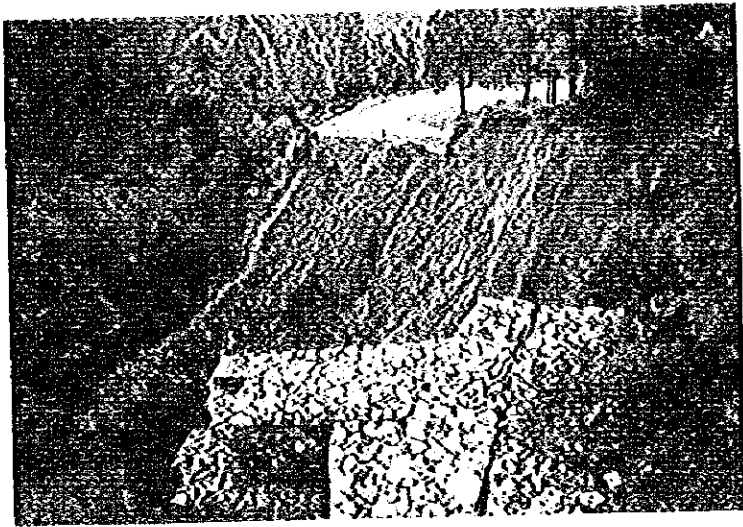


写真1

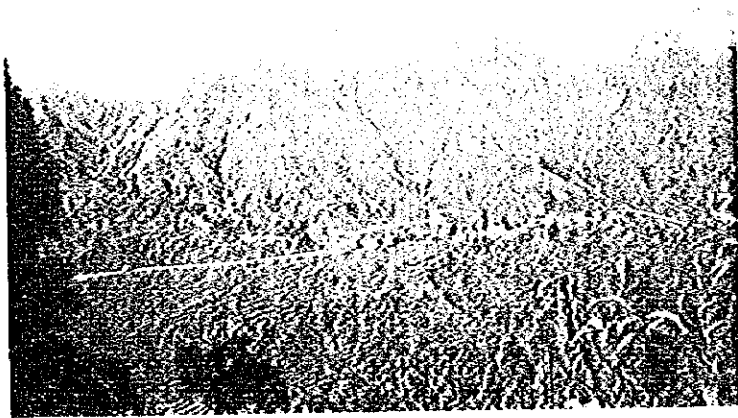


写真2

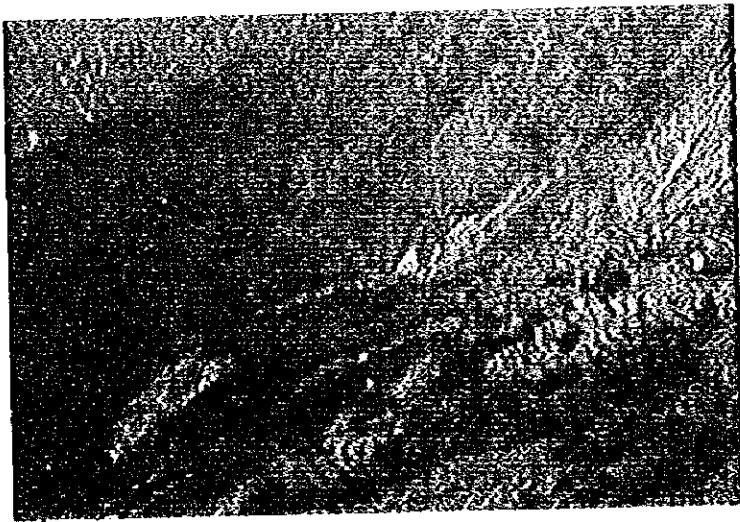


写真3



写真4

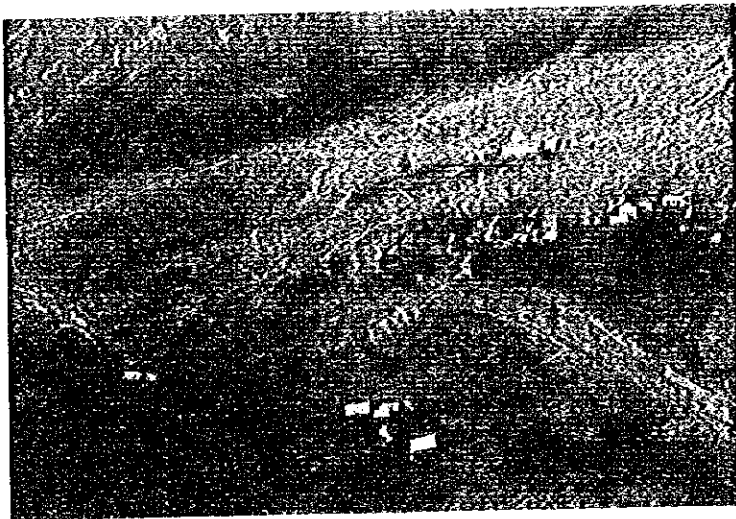


写真5

20日の日雨量（19日午前8時45分～20日午前8時45分）がそれぞれ540mm、482mmでネパールにおける観測史上第1位、2位を記録した（ただしネパールにおける雨量観測期間はせいぜい30年である）。最大時間雨量はシムラン75mm、ティストン65mmであった（いずれも19日午後9時～10時）。

3-4-2 被災状況

被害は広範囲に及び全国75県（District）の内44県が被災したが、マクワンプール、シンズリ、サルラヒ、ロークハット、チトワンの5県がMost Severely Affected Districtsと称されている。

この内マクワンプール、シンズリは山間部に位置し、崩壊、土石流、地すべり等の土砂災害が顕著であった。急峻な地形と脆弱な地質に加え、ここに降雨が集中したためである。

一方、サルラヒ、ロークハット、チトワンは平地部に位置し、洪水氾濫による被害が顕著であった。これらの県では、降雨は比較的少なかったが、マクワンプール及びシンズリ両県に源を発する河川が広範囲に氾濫し、死者数を含め被害はむしろこれら下流県の方が甚大であった。

また、多くの集落が壊滅的被害を受けたが、主要な公共施設の被害が大きかったことも今回の災害の特長である（被害を受けたプリティビハイウェイ、トリバンハイウェイ、クリカニ発電所、バグマティ灌漑堰は、それぞれのセクターで、国の最重要構造物である）。

被災地のいくつかの例を以下に示す。

パルン (Palung) 村

典型的な土石流災害の例にパルン村がある。

パルン村はバグマティ川支川クリカニ川流域の最上流に位置する。この付近は、野菜の生産で有名で、カトマンズは勿論、ポカラ、ヘクウダ、ビルガンジ等をマーケットとする比較的経済的に恵まれた地域であった。この村の最南端にあるフェディガオン (Phedigaon) 地区は、最も典型的な土石流災害を受けた地区で、家屋55戸が破壊され、死者57人を出した。山腹のガリー侵食が著しく（新規、拡大）周辺の人家が流されたほか、これが土石流を誘発し、特に Dangade Khola、Ghatte Khola、Bhattekkhoriyaの3溪流の合流点付近に位置するバザールが壊滅的な被害を受けた。災害前は、これら溪流は細い小川であったが、土石流は谷全体を流れ、そこにあった人家や田畑が埋没あるいは流失した。さらに下流では、人家のほか高等学校、野菜センター、寺院等が土砂で埋没した。深刻な問題は、家屋や田畑のあった場所が土石流の川原となり、住む場所と生活の手段を失い、このままでは生活再建のめどが立たない人が大勢いることである。なお、フェディガオンに源を発するパルンコーラは、クリカニダム貯水地への主要な土砂供給源でもある。

ナムタール村

土石流が河道を埋塞し河岸段丘上を流れ、段丘上の集落が壊滅的な被害を受けたケースがいくつかあるが、ナムタール村ナムタールバザールはその典型的な例である。

ナムタール村は東ラプティ川支川マンハリコーラの中流部に位置する。災害前は、マンハリコーラは狭い川幅で左岸側を流れており、ナムタールバザールは右岸側の段丘上にあった。災害時、左支川のサルセコーラからの土砂流出が大いこともあって、約10mの深さのマンハリコーラは河岸段

丘まで土砂で埋まり、段丘上にあったバザールは完全に流出した（家屋62、高等学校、役場、診療所、寺院 2）。上流にあったつり橋も流出した。また、トリバンハイウェイからナムタールを通り以西の村落を結ぶ道路も地すべりや崩壊で不通になっており、このことも被災地の人々の生活を一層困難にしている。

ベルワ (Bruwa)村

氾濫源上の村落が被災した例としてベルワ村がある。ベルワ村は、マンハリコーラが東ラブティ川に合流する直前の氾濫源にあった。この付近でマンハリ川は川幅約300mで堤防が築かれ、その堤内地側にベルワの集落があり耕地が広がっていた。

洪水は氾濫源一面に流れた。幸い住民はヘリコプターで救出され死者はなかったが、堤防も家屋も（16戸）耕地も流出、数件の家屋は残ったが、元の位置に村を再建することはできない。こうしてベルワ村は消滅した。

カルパブリクシャ (Kalpabriksha) 村

マリンコーラ沿いの多くの集落が、前面は河岸決壊により、背後は土石流の脅威を受けている。カルパブリクシャ村（人口3,810戸、所帯数752）では、崩壊・地すべり300ヵ所、土石流100ヵ所が発生し、死者5人、家屋の被災127戸（内全壊55）を出した。さらに、100所帯が危険な所に住んでいると言われる。

マイスタコーラ (Maista Khola) 流域

マイスタコーラは流域面積12.25km²の小さな溪流であるが、マリンコーラ流域で最も地すべりが多く、大規模な土石流が発生した流域である。この流域の生産土砂13,678,627m³のうち3,788,979m³が流域に残存している。最大の地すべり（マリンコーラ流域全体でも最大）もこの流域で発生しており、その規模は面積49,700m²、土量4,388,000m³と推定されている。流出土砂量が非常に多かったため、マリンコーラの流路が左岸側に押され、ベチニ (Betini) 村で大きな被害を受けた。

トリバンハイウェイ

トリバンハイウェイの内ノウピセ～バインセ間（97km）は1953～1956年インドの援助で建設された道路で、カトマンズからインドに向かう最初の道路である。この道路が開通するまでは2,000m級の峠を2つ越える徒歩道路がカトマンズと南部を結ぶ交通路であった。この道路は、降雨が集中した地域を通過しているため、崩壊、地すべり、土石流により至る所で寸断された。特に花崗岩地帯で被害が激甚であったが、深く発達した節理面に豪雨が浸透し、その結果発生した浮力やパイピング現象が一層災害を激しいものにしたといわれる。この路線沿いの被災箇所をまとめると次のとおりである。

	路側	山腹斜面	Total
Rock Slide	64	254	318
Soil Slide, Wash out	230	197	427
Erosional Gully, Rilling	128	159	287
	422	610	1,032

また、この路線で最長の橋梁バインセ橋 (L=60m 1span)が流出したが、これは東ラプティ川の河床が上流から多量の土砂流出により著しく上昇したことによる。この橋梁は桁下高を約5m高くして復旧されたが、上流の荒廃状況からまだ不十分であるといわれる。しかし、アプローチや周辺の集落との関係から余り高くできず、将来の河床上昇に対しては河床掘削で対処することとしている。

プリティビハイウェイ

この道路は1974年に中国の援助で完成したカトマンズと観光地ポカラを結ぶ道路である。このうちノウピセ〜ムグリン間 (84km) に被害が集中したが、この区間は英国及び世銀の援助で災害の直前に改良工事が完成したばかりであった。ネパールで最も快適な道路となり、むしろスピードの出し過ぎで交通事故の心配が多かった。

路側の決壊、地すべり・崩壊も多かったが、特に、主要3橋 (マハデブベシ、ベルク、マレク) が落橋し、ベリー橋が仮設されるまで (英・米の援助) 約1ヵ月間カトマンズへの物資の輸送が途絶えた。

クリカニ発電所

日本の援助で1981年に完成、発電容量93千kwは全国の40%を占める。Jurikhet Kholaを横架するベンストックが多量の土石を含む洪水で切断され発電不能となったものである。約5ヵ月で復旧したが、この間、そうでなくても慢性的な電力不足に悩むネパールでは、国民生活の不便はもちろん国家経済も大きな打撃を受けた。

ダム貯水池への大量の土砂流入も深刻な問題である。死水容量11.2百万 m^3 に対し1993年7月洪水で約5百万 m^3 の土砂が流入した。流域内の崩壊による生産土砂量は18.5百万 m^3 と推定されており (特に、流域面積の37%を占める花崗岩地帯では崩壊面積率まだ10百万 m^3 を越える土砂が不安定土砂として流域に残っている。また崩壊やガリーは今後も拡大が予想される)。

日本の援助 (OECDローン) で取水工改良 (階段敷取水工の設置) と砂防ダム2基の建設が計画されているが、少しでも土砂流入を軽減すべく、総合的な施策に国を挙げて取り組むことの必要性が指摘されている。

バグマティ灌漑堰

ネパール最大の灌漑堰で (L=400m) 1993年6月にほぼ完成し、7月1日より仮運転を行っていた矢先7月20日災害に遭った。「Construction for 10 years, Operation for 10 days and Dstruction

in seconds」と言われる悲劇の堰である。異常とも言える洪水流量（設計洪水8,000m³/sに対し実績流量は約15,000m³/sと推定される）と大量の土砂・流木により堰自体が被災したのみならず、堰がネックとなって左右岸堤内地に洪水が氾濫し大災害となった。今回の災害で最大の被害（死者687人）を出したサルラヒ県は堰の下流左岸に位置する。

3-4-3 緊急救助活動

中央レベル

Central Disaster Relief Committee (CDRC)

Working Committee

Sub-committees on:

① Relief and Treatment

② Supply, Shelter and Rehabilitation

Collecting and Distributing Centers at:

① Simara

② Tribhuvan International Airport

Monitoring Team (内務省、保健省、軍隊、警察、赤十字の代表で構成。現場で発生する問題の解決と不正の監視を任務とする。)

地方レベル

District Disaster Relief Committee (DDRC)

Local Distributing Centers (at affected VDCs)

3-4-4 援助アピール援助

政府は7月22日国際的な援助を要請することを決定。このアピールは同23日DHA-Genevaを通じて世界中の援助国・機関に伝達された。この要請に応え、内外から寄せられた援助は次のとおり。

外国の援助：現金 Rs. 125,505,496 物品 Rs. 681,710,000 (相当)

国内の寄付：現金 Rs. 1,077,696

126,583,192

681,710,000 計 808,293,192

援助を行った国、機関、INGOs

国 : Australia, Bangladesh, Canada, China, EEC, Germany, India, Japan, Netherland, Pakiatan, Singapore, Switzerland, UK, USA

国際機関 : UNDHA, UNDP, UNICEF, WFP, FAO, UNCHR, WHO, WFP

INGOs : ACTION AID, CARITAS, LUTHERAN WORLD SERVICE, OXFAM,

PLAN INTERNATIONAL, RED CROSS, RED BARNA, SAVE THE CHILDREN/UK,

SAVE THE CHILDREN/USA, UMN

復旧段階で援助に参加した機関 : ADB, IFAD, TZUCHI FOUNDATION (TAIWAN), WORLD BANK

3-4-5 調査団、会議等

災害後いろいろな国・機関から調査団が派遣され、会議が開かれ、災害からの復興と将来の防災

の強化について多くの提案がなされた。これらは、「国際防災の十年国内委員会」でレビューされ、行動計画にまとめられ、「国際防災の十年世界会議」（1994年5月、横浜）に提出された。しかし、重要公共施設の復旧はある程度実施されたが、地方レベルの復興及び防災面の強化については殆ど進展がない。

調査団：UNDP、JICA(緊急援助対専門家チーム)、World Bank

会議等：[National Conference on Disaster Management]内務省/UNDP/DTCP/DPTC
1993.10

[IDNDR Workshop on Geoscience in Mountain Environment and
Infrastructural Development] TU/DPTC 1993.10

[Symposium on the Role of Extreme Weather Events, Mass Movements and
Landuse Changes in Increasing Natural Hazards] ICIMOD 1993.12

[Meeting on Rehabilitation of Bagmati Irrigation Project]AIF Alumni
Association 1993.12

3-4-6 被災地の復興

中央政府には、Central Disaster Rehabilitation and Reconstruction Coordination Committee (議長：Vice Chairman of National Planning Committee) が組織され、地方にはDistrict Reconstruction Committee (議長：Chairman of District Development Committee) が組織された。実際の復旧作業は、住民グループ (Consumer's committee) を組織して実施することとされた。

被災地における公共施設の復旧は、被災者だけではできないので、区、村毎に必要な額をとりまとめ県、国へ要求する。被災施設の復旧が実際どの程度行われたか詳細を知ることはむずかしいが、概ね、被災施設の30%程度がリストアップされ、県、国へ上がる段階で逐次削減され、最終的には、地域によってまちまちであるが、復旧率は5~20%ではないかといわれる。国の予算は、すべて外国からの援助である。県によっては、国からの配布額が余りにも少ないので、被災の程度に関係なく被災村すべてに均一に配布したところもあることが報告されている。

3-4-7 災害の社会経済的影響

被害額は以下のように推定されている。

国が管理する施設 (道路、発電所、灌漑施設等) Rs. 1,840 million

地方の公共施設、家屋、農業被害等 (表3-1) 1,341

3,281

ただし、この中には個人財産 (家財等) の損失及び間接被害 (工業、商業、観光等) は含まれていないので、実際は40億ルピーを越えるのではないかといわれる。これは国家予算 (外国の援助額を含む) の約12%に相当する。

今後、国及び個人が復興にむけて努力するにしても災害前の状態に回復するには長期間を要し、国家計画委員会によれば、この災害により国の発展が20年後退したと言われる。

被災地については、東ラプティ川及びマリンコーラ流域の例を以下に示す (DPTC調査報告書

より抜粋)。

農業生産

東ラプティ川流域は、比較的人口密度が高い上に土地が狭いので災害前でも食糧不足地域であったが、災害で事情は一層悪化した。なお、この地域ではmaize、millet、kaguno、samaが主要作物で、その他にmustard、potato、vegillablesを栽培している。

マリンコーラ流域は、他の地域に比べ土地が肥沃で災害前は3期作を行っていた。しかし、土石が堆積し、灌漑施設も破壊されたため3期作ができないところが多くなり、また、表土が流失し単位面積当たりの収量も減少の傾向にある。

	Cropland Damage (ha)			Crop Damage (mt)			
	Paddy	Maize	Total	Paddy	Maize	Others	Total
East Rapti	9	112	121	25	224	11	260
Marin	1611	171	1782	3866	298	7	4171

就業

他の地域に比べ農業が盛んで失業者は少ない地域であったが、農地が減少し、さらに漁業もできなくなった（特にMajhi及びDanuwar族）ことから失業者が大幅に増加した。

	Pre-disaster Employment Situation (%)			Post-disaster Employment Situation (%)		
	Agriculture	Others	Unemployed	Agriculture	Others	Unemployed
East Rapti	80	15	5	40	35	25
Marin	90	8	2	30	15	55

収入

農地の減少に伴い農業収入が大幅に減少している。この現象は特にマリンコーラ流域で顕著である。マリンコーラ流域では、災害前は農業外収入はわずか4%であったが、災害後は、収入の約半分を農業外収入で得ている。

	Farm Size Ha	Gross Value of Crop Production Rs	Benefit from Live-stock Rs	Income from Off- farm Employment Rs
East Rapti				
Before	0.54	1721	672	1806
After	0.31	1629	643	2059
Marin				
Before	0.87	6043	2015	335
After	0.41	2385	1693	3617

Gross Income per Farm Rs	Income in Percentage(%)		
	Crop	Livestock	Off-farm Employment
4199	41	16	43
4289	38	15	47
8393	72	24	4
7696	31	22	47

S/N	District	Affected		Deaths	Destroyed houses (No.)		Land loss ha	Crop loss ha	Animal loss No	Infrastructure (No.)				(Rs. 000)		
		HH	Pop		Full	Part				Roads	Bridges	Dams	Kulo		P. building	DW
1	Sarlahi	15,550	53,225	587	7,066	8,494	2,600	12,000	17,736	81	27	4	137	184	620	587,150
2	Rautahat	14,844	89,146	111	2,063	4,541	850	3,910	3,211	13	40	2	50	87	900	20,492
3	Makwanpur	14,748	101,482	241	1,792	1,679	180	330	668	16	16	1	502	118	6000	112,979
4	Sindhuli	11,051	59,142	52	1,206	1,396	405	1,800	1,930	4	26	5	32	24	2000	98,247
5	Chitwan	5,293	54,943	22	1,200	613	132	1,522	1,012	2	8	2	30	10	540	64,474
6	Dhanuzha	3,225	22,048	0	49	250	94	3,650	17	10	10	9	74	5	50	28,756
7	Nawalparasi	3,100	22,800	0	300	500	105	480	18	9	10	8	16	15	162	28,142
8	Dhading	1,113	23,828	24	375	219	92	950	287	8	16	0	15	12	1020	28,142
9	Siraha	1,145	28,808	0	523	292	71	475	20	4	4	2	16	2	150	26,965
10	Kavre	1,693	7,009	20	400	492	68	290	58	0	6	0	13	20	400	26,612
11	Baranchhap	550	3,813	3	289	345	50	498	128	4	4	0	51	21	421	22,992
12	Okhaldhunga	76	388	0	250	315	55	275	104	3	1	0	18	2	320	17,946
13	Rupandehi	286	1,844	1	286	0	20	60	0	2	2	0	10	0	85	10,230
14	Kanchanpur	95	564	0	149	30	75	205	103	2	2	0	3	2	21	8,845
15	Lalitpur	114	735	6	57	51	66	135	0	6	2	0	10	10	225	8,400
16	Parva	826	5,445	2	53	73	36	300	104	5	5	1	12	5	90	7,884
17	Alghakhanchi	160	598	0	67	89	12	125	101	1	11	0	3	17	275	7,617
18	Bara	65	355	2	63	41	34	320	0	0	6	0	6	0	33	9,495
19	Tepilejung	811	3,184	26	93	1	17	168	3	3	0	0	30	0	350	5,240
20	Terathum	45	245	2	45	0	46	50	54	1	3	0	21	5	350	5,195
21	Saptari	1,098	6,109	0	48	0	36	65	0	3	0	0	12	0	62	4,045
22	Panchthar	1,115	5,575	22	13	93	18	89	23	3	3	0	10	0	350	36,10
23	Mahotar	13	80	8	0	0	29	60	0	5	12	0	18	0	53	34,90
24	Banka	112	1,400	1	73	39	0	10	0	0	0	0	4	0	20	3,185
25	Khazang	24	135	1	30	0	0	4	100	2	2	0	4	14	120	2,730
26	Gorkha	26	158	0	21	0	12	38	0	2	2	0	5	1	200	2,695
27	Tanahu	12	93	2	3	1	0	12	0	3	1	11	10	2	25	1,700
28	Sindhupalchok	59	374	0	3	13	11	21	0	4	0	0	12	0	75	1,570
29	Beglung	12	80	1	13	2	11	20	0	2	2	0	10	0	65	1,320
30	Morang	8	43	0	0	0	5	10	0	8	0	0	12	0	0	12,72
31	Jhapa	22	133	0	18	11	5	28	0	3	0	0	6	0	5	1,58
32	Lamjung	6	41	0	1	5	2	0	0	6	1	0	5	0	25	1,120
33	Paipa	9	62	1	4	8	3	8	9	3	0	0	10	0	25	304
34	Kathmandu	10	65	2	8	0	3	2	0	3	1	0	6	0	0	890
35	Dolakha	26	150	0	0	30	1	25	0	2	0	0	2	0	55	865
36	Gulmi	3	20	0	3	0	0	5	5	4	0	0	2	0	30	553
37	Pyuthan	41	203	0	0	10	0	5	0	1	0	0	8	0	30	395
38	Kaski	1	5	1	0	0	0	3	0	3	0	0	5	0	15	390
39	Udaypur	1	5	1	0	0	2	5	0	1	0	0	10	0	13	375
40	Salyan	5	37	4	1	0	2	5	0	1	0	0	3	0	20	300
41	Doti	2	12	1	0	0	1	10	22	1	0	0	0	0	22	233
42	Kailali	2	14	2	0	0	0	5	0	1	0	0	6	0	60	216
43	Kailot	1	7	0	1	0	0	1	10	1	0	0	2	0	30	180
44	SoluKhumbu	2	12	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0	20	155
45	Mustang	2	11	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	0	10	103
	Total	17,256	496,426	1,246	16,459	19,542	5,070	27,997	25,720	286	221	45	1,196	606	16,323	1,341,153

第4章 防災に関する法律、行政

4-1 概要

国の防災行政は、多くの省庁により実施されている。

防災行政全体を調整、統括するのは内務省であり、地方においても内務省出先機関の長である Chief District Officerがこの任務を負っている。しかし、内務省の機能は災害発生後の緊急時に限られ、防災全般をカバーするまでには至っていない。

洪水・土砂災害全般（国土保全、集落保護等）を担当するのは森林土壌保全省・土壌保全局である。しかし人員、予算ともに、この任務を果たすには余りにも乏しい。事業は各Districtに配属されたSoil Conservation Officerを中心として住民参加により実施され、毎年、Soil Conservation Officerの数は増加しつつあるが、まだ配属されていないDistrictも多い。

治水事業は、水資源省灌漑局が実施している。洪水氾濫や河岸決壊が深刻である場合住民はusers groupを組織し、灌漑局に蛇かごを申請する。灌漑局はこれを審査し、必要量を配布する（蛇かごは日本の無償資金協力で供与されたもの）。工事は、必要に応じ灌漑局の指導を受け、住民が実施する。灌漑局は、同局の治水事業は灌漑区域保護のための事業に限定する方針（Irrigation Policy 1992）のもとに、大規模な築堤護岸工事を灌漑プロジェクトの一環として援助予算で実施しているが、小規模ながら全国的に実施されている事業も実態として灌漑局の所管となっている。

この他、道路保護のための防災事業は公共事業省道路局により、発電施設保護のための防災事業は電力庁により実施されている。

4-2 法制度

1. 関連法規として次のものがある。55ページも参照されたい。

National Calamity Act 1982, 1991, 1992

Soil and Watershed Conservation Act 1982

Water Resources Act 1992

Irrigation Policy 1992

Nepal Environmental Policy and Action Plan 1993

National Conservation Strategy 1988

Forest Act 1961, 1993

Land Act 1964

Land Acquisition Act 1977

Land Reform Act 1964

National Environmental Impact Assessment Guidelines 1993

国立公園と自然維持法 1973

森林保護法と規制法 1976

自然維持（保全）法 1985

土壌及び水の管理と水源の運用法 1987

また、ネパールは下記の条約に加盟している。

Convention concerning the Protection of the World Cultural and Nature Heritage

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

Convention on Biological Diversity

Convention of Climate Change

National Calamity Act

防災に関する中央及び地方レベルでの体制と各機関の責任を定めるもので、いわば国の防災基本法とも言うべきものである。

常設機関としてCentral Disaster Relief Committee(議長：内務大臣、メンバー：関係省庁次官、警察・軍・赤十字・スカウト等の代表、学識経験者2名)及びDistrict Disaster Relief Committee(議長：Chief District Officer、メンバー：政党代表、国の出先機関代表、Social Worker等)がある。災害発生後必要期間、Regional Disaster Relief Committee及びLocal Disaster Relief Committeeが設置される。

この法律は、元々災害発生後の救援及び復旧に関するものであったが、2度にわたる改正により事前防災(Prevention、Preparedness)に関する規定が加えられた。

なお、この法律と連動する形で、事前防災を含む「国家総合防災計画(National Comprehensive Disaster Management Plan)」の案が作成されているが(1991)、まだ閣議決定までに至っていない。

Soil and Watershed Conservation Act

洪水、地すべり、土壌侵食等の自然災害対策に関する法的基礎を与えるものである。「土壌保全」は、国内のいかなる土地であれ、これを上記のような自然災害から守り、流水の正常な流れと水質の保全を図ること、と定義している。

政府は、必要な地域を「Conserved Watershed」として指定することができ、これを保護するため、Soil Conservation Officerは構造物の建設(ダム、分水路、擁壁、池等)、歩道の改善等を行う。

また、指定区域内では、行為が制限され必要に応じ住民が移転されるが、この場合には損失に対する補償が行われる。

4-3 政策

第8次5ヵ年計画より、関連セクターの政策に関する記述を抜粋すれば次のとおりである。

(1) Soil and Watershed Management Programme (P. 247~)(土壤保全局)

土壤侵食、洪水、地すべり等の自然災害を防止し、水文バランスを改善するために、河川沿い及び大規模な発電、灌漑プロジェクトの流域に植林を行う。さらに、そのような流域の中で優先度の高いものについては同様な流域で総合的な総合的な土壤保全・流域管理計画を農業・灌漑計画と調整を取りつつ、地方の人的物的資源を動員し住民参加により実施する。技術指導は、同じDistrict内の土壤保全、森林、農業、灌漑関係プロジェクトが行う。同様に、このような技術指導が、より効果的に行われるよう、operational researchを地域単位で実施する。いろいろな事業は、地域住民の土壤保全に対する啓蒙にも役立つよう実施する。Churia Regionは生態学的に極めて脆弱で耕作に適さないため、特別保護地域として指定し、土壤、動物、植物を保全するための特別なプログラムを開始する。

(2) River Control Project (P. 275)(灌漑局)

河川事業は、土地や集落を洪水の被害から守り、耕地を河岸決壊から守るために継続的に実施される。また、住民参加を促しつつ緊急な箇所から実施する。河川事業をシステムティックに実施するため、各Districtに1~2河川を選定してマスタープランを策定する。

(3) Water Induced Hazard Control (P. 275)(治水砂防技術センター)

洪水、土砂災害対策を側面的に支援するため、研修を行い、また、関連情報の収集を行う。さらに、水理実験所の建設を行う。

4-4 土壤保全局の組織及び予算

組織：組織表を表-4-1に示す。

職員の内訳は次のとおり。

Senior Officer	36
Assistants (forester, agricultural engineer, civil engineer, geologist, ecologist, socio-economist)	50
Supporting district staff	374
Total	460

予算：126,802,000ルピー (FY 1994/1995)

表 4 - 1 土壤保全局組織表

ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND FUNCTION OF THE DEPARTMENT OF SOIL CONSERVATION

