

第9章 支援プロジェクトとプログラム

9.1 現状と課題

調査地域では、再定住者の生計支援のため、これまで政府と民間機関により各種のサービスが提供されてきた。政府供与の支援サービスは、そのニーズ／需要に比してきわめて限られ、しかも緊急・応急処置的なものであった。被災者である再定住者の能力はすべての面で限られていることから、政府支援プログラムの実施上からもその受け皿となる協同組合の組成、育成が必要である。

再定住者に対する「住民意向調査」の結果から、再定住地で最も求められる支援サービスは“生計向上プロジェクト／プログラム”で、その支援策として「プロダクティヴィティ・センター(農産加工・生産施設)」の設立を望む声が大であった。再定住者の生計向上及び地域経済開発プロジェクトの選定に当たっては、(a)労働集約型産業、(b)地場資源[原材料及び熟練労働]、(c)販売可能・市場性、(d)インフラの整備を考慮した。

9.2 再定住者のための生計向上プログラムとプロジェクト

(1) 多目的協同組合の設立・強化と小規模貸付制度

- 1) 趣意：再定住者支援の受け皿、窓口として設立する。この組合組織を通じて資金、教育訓練を実施する。
- 2) 受益者：バンケロハン及びアニスラグ再定住地を含む地域の協同組合メンバー
- 3) 期待される便益：
 - 組合活動実施に必要な基本的知識と技能の伝授
 - 自助努力を基本とする生計向上プロジェクト実現に向けた小規模貸付制度の導入
- 4) プロジェクト実施の条件：
 - 組合参加者は、再定住地居住であること
 - 小規模貸付制度の恩恵者は、協同組合開発当局（CDA）作成の組合設立規約を満たす者であること

(2) 建材ブロック生産

- 1) 趣意：砂防施設の O&M に貢献する。ブロック生産に必要な砂は砂防施設の中から掘削する。
- 2) 受益者：再定住地の住民及び近隣の住民

3) 市場：約 1,000 軒の住宅に加え、バンケロハンとアニスラグに建設を予定するコミュニティの公共施設及び当該地域の一般需要。

(3) 農産加工業開発プロジェクト

1) 趣意：再定住者の生計向上のため、農産加工業の振興により雇用の創出を図る。農産加工業は、現地にあるアバカ、ピリナッツ、椰子の処理を中心とする。

2) 受益者：バンケロハン及びアニスラグ再定住地を含む地域の協同組合メンバー

3) 期待される収益：

- アバカ：1ヘクタールのアバカ栽培〔生産〕による推定純年収 30,000 へリ

1ヘクタールのアバカ栽培によるアバカ繊維の手漉き紙生産による推定純年収 449,000 へリ

- ピリナッツ：1ヘクタールのピリ栽培による推定純年収 50,000 へリ

- 椰子繊維：60人の協同組合の推定純年収

・ 椰子繊維生産：946,090 へリ

・ 撚り糸：年間一人当たり 25,620 へリ

・ 編み上げ製品：年間1家族当たり 110,694 へリ

4) プロジェクト実施の条件：

- 生計向上プロジェクト実施前の技術訓練及び資金供給が必要

- 生産センターの加工設備の配備

- アバカ及びピリナッツについては、加工業振興の見地からも原料確保が不可欠

9.3 地域経済開発プロジェクト

地域経済開発のために下記の3つの種類のプロジェクトを提案している。

(1) 骨材生産工場プロジェクト

1) 趣意：砂防プロジェクトの維持管理上からも施設内に堆積する砂利・砂の掘削は必要。これら堆積物を地域住民の雇用創出のために活用し、地域開発に貢献する。

2) プラントのサイト：パワ・バランガイ(レガスピ市)

3) 生産規模：年間 356,000 立方メートル

4) 掘削地区：サンド・ポケット施設内

5) 市場：アルバイ州をはじめとし、カマリネス・スール、マスバテ、ソルソゴンの各州

- 6) 資本投資額 : 8,140 万ペソ
 - 7) プラント設備 [必要数] : 砕石プラント [1]、発電機 [3]、ペイローダー [1]、ダンプ・トラック [10]、バックホー [1]、プラント敷地 [1]、ブルドーザー [1]
- (2) ミネラルウォーター開発プロジェクト
- 1) 趣意 : マヨン火山周辺に湧き出す豊富な天然鉱水を活用した事業。当初は国内需要をターゲットとするが、将来は海外輸出も考慮。
 - 2) プロジェクト・サイト : サント・ドミンゴ町及び近接のレガスピ市内地域
 - 3) 期待される便益 : 国内需要の充足、並びに水不足のアラブ産油国との原油・バーター貿易による外貨節約
 - 4) 資本投資額 : 4,990 万ペソ
 - 5) プロジェクト内容 : 天然鉱水汲み上げポンプ、浄水プラント、貯水タンク、研究施設等の施設・設備の建設
- (3) 砂防施設によって守られる地域の経済開発プロジェクト
- 1) 趣意 : 火山火口より 8~10 ㎞のマヨン火山周辺地域は、土壌も肥沃で水も豊富である。こうした地域を砂防施設の建設により土石流及び洪水被害より守り、農業の生産性拡大と農産加工業の振興により地域経済を活性化する。
 - 2) プロジェクト対象地域 : レガスピ市及びダラガ町のマヨン火山山麓地域
 - 3) 受益者 : 農業従事者、協同組合、地域社会&地方自治体、製造・加工業者、流通・貿易関係者等のプライベート投資家、地域経済
 - 4) プロジェクト内容 : 農業振興管理システムの強化、火山傾斜地でのパイロット農場、モデル稲作農場、農業技術支援・訓練センター、家禽・養豚加工、ソフト・ドリンク並びに飲料水加工、市場開拓支援プログラム、パイロット植林事業等。

9.4 組織強化プログラム

- (1) アルバイ州災害管理体制の強化
- 1) 趣意 : 非災害時の災害予防、大規模災害時の災害復旧・復興の中心的な役割を担う州の防災担当スタッフの管理・活動能力の向上を図る。
 - 2) プログラムの内容 : 州の災害管理事務所／調整委員会 (PDMO/PDCC) のスタッフ及びメンバーに対する能力強化訓練の実施、並びにデータ・バンクの構築・整備等による災害予知・予防及び復旧計画策定能力の向上。

(2) 市／町、バランガイ・レベルの災害管理体制強化

- 1) 趣意：コミュニティ防災を直接担う市／町及びバランガイの防災担当スタッフの管理・活動能力の向上を図る。
- 2) プログラムの内容：市／町及びバランガイの防災組織（C/MDCCs & BDCCs）のスタッフに対する能力強化訓練の実施、並びに情報網の整備等による災害予知・予防及び復旧能力の向上。

前記「組織制度の現状」の通り、州、市及び町、そしてバランガイの各レベルの災害調整委員会は自らの所管区域内での災害についてはイニシアティブを取って対応することになっている。一つの自治体だけでは対応できないような大規模な災害の場合及び複数の自治体に影響を及ぼすような災害の場合は、上位の災害調整委員会が災害応急対策及び復旧へのサポート活動を行う。多くのバランガイには専属の職員は存在しないので、市及び町がフィリピンにおいても基礎自治体と考えることが出来る。災害前、緊急対応、災害復旧、その他に防災活動を分類し、州、市及び町、そしてバランガイの災害調整委員会の役割を下記の通り分類し、各災害委員会に周知徹底することを提案する。

アルバイ州防災体制（災害調整委員会）責任分担

	州災害調整委員会	市・町災害調整委員会	バランガイ災害調整委員会
1. 災害前			
● 防災計画	○	◎	△
● 防災体制作り	○	◎	△
● 訓練	○	◎	△
● 備蓄	○	○	△
● 予警報	○	◎	△
2. 緊急時			
● 救援活動	○	◎	△
● 避難	○	◎	△
● ファースト・エイド	○	◎	△
● 救助／輸送	○	◎	△
● 被害状況調査	○	◎	△
3. 災害復旧			
● 復旧	○	◎	△
● 復興	◎	○	△
4. その他			
● 災害データベース	◎	○	△

◎：主たる責任、○：補完あるいは監督責任、△：補助的

* 災害調整委員会には地方及び中央の行政機関に加え、NGO もメンバーとなっている。

第10章 事業費積算

10.1 事業費の構成

事業費の構成は、(a) 工事費、(b) 政府管理費、(c) エンジニアリング・サービス費、(d) 土地収用費、(e) 物理的予備費、(f) 物価上昇に対する価格予備費から成る。

10.2 事業費積算の前提条件

(1) 積算の基本条件

- 1) 基準年 : 1999年12月
- 2) 交換レート : US\$ 1.0 = PHP40.0 (フィリピン・ペソ) = ¥105.0
- 3) 物価上昇率 : 外貨分に対して2.34%、内貨分に対して7.85%

(2) 内貨と外貨

事業費は内貨・外貨別に積算する。

10.3 プロジェクト別事業費積算

優先プロジェクトの各事業費は以下の通りである。

(1) ヤワ川水系砂防プロジェクト

(単位: 百万ペソ)

項目	外貨	内貨	Total
1. 建設工事費	164.4	547.9	712.3
2. 政府管理費	-	15.5	15.5
3. エンジニアリング・サービス費	144.4	13.3	157.7
4. 土地収用費	-	35.3	35.3
5. 物理的予備費	30.9	61.2	92.1
小計 (1.-5.)	339.7	673.2	1,012.9
6. 価格予備費	38.1	318.7	356.8
合計	377.8	991.9	1,369.7

(2) レガスピ市都市排水プロジェクト

(単位: 百万ペソ)

項目	外貨	内貨	合計
1. 建設工事費	205.6	129.1	334.7
2. 政府管理費	-	10.6	10.6
3. エンジニアリング・サービス費	62.2	8.7	70.9
4. 土地収用費	-	15.7	15.7
5. 物理的予備費	26.8	16.4	43.2
小計 (1.-5.)	294.6	180.5	475.1
6. 価格予備費	35.4	83.4	118.8
合計	330.0	263.9	593.9

(3) 予警報システム強化プロジェクト

(単位: 百万ペソ)

項目	外貨	内貨	合計
1. 建設工事費	210.8	37.0	247.8
2. 政府管理費	-	9.8	9.8
3. エンジニアリング・サービス費	51.7	7.3	59.0
4. 物理的予備費	26.3	5.4	31.7
小計 (1. - 4.)	288.8	59.5	348.3
5. 価格予備費	33.8	25.3	59.1
合計	322.6	84.8	407.4

(4) 避難体制システム強化プロジェクト

(単位: 百万ペソ)

項目	外貨	内貨	合計
1. 建設工事費	0.0	291.9	291.9
2. 政府管理費	-	9.1	9.1
3. エンジニアリング・サービス費	34.4	6.2	40.6
4. 物理的予備費	3.4	30.7	34.1
小計 (1. - 4.)	37.8	337.9	375.7
5. 価格予備費	3.3	127.4	130.7
合計	41.1	465.3	506.4

(5) 再定住開発プロジェクト

(単位: 百万ペソ)

項目	外貨	内貨	合計
1. 建設工事費	4.7	202.5	207.2
2. 政府管理費	-	9.1	9.1
3. エンジニアリング・サービス費	37.3	6.3	43.6
4. 物理的予備費	4.2	21.8	26.0
小計 (1. - 4.)	46.2	239.7	285.9
5. 価格予備費	4.0	90.0	94.0
合計	50.2	329.7	379.9

10.4 維持管理費

優先プロジェクトの各年当たり維持管理費は以下の通りである。

(単位: 百万ペソ)

プロジェクト名	合計
1. ヤワ川水系砂防プロジェクト	21.2
2. レガスピ市都市排水プロジェクト	3.2
3. 予警報システム強化プロジェクト	25.9
4. 避難体制強化プロジェクト	1.0
5. 再定住地開発プロジェクト	0.7
合計	52.0

10.5 人材能力開発支援プログラム

次の3つの支援プログラムが、協同組合メンバー、州及び市・町、 balanガイ・スタッフに対する人材能力開発の支援プログラムとして選定されている。

- 1) 多目的協同組合と小規模貸付制度の設立・強化
- 2) 州の災害管理システムの強化プログラム
- 3) コミュニティの災害管理強化プログラム

上記プログラムで構成する人材能力開発支援事業の費用は以下の通りである。

(単位: 百万ペソ)

支援プログラム	外貨	内貨	合計
1. 多目的協同組合と小規模貸付制度の設立・強化			
合計	130.4	6.0	136.4
2. アルバイ州災害管理システム強化プログラム			
合計	130.4	67.2	197.6
3. コミュニティ災害管理強化プログラム			
合計	34.3	8.8	43.1
総計	295.1	82.0	377.1

10.6 事業費一覧

優先プロジェクトの事業費は、人材能力開発支援プログラム費用も含めて以下の通り総計される。

事業費一覧

(単位: 百万ペソ)

プロジェクト名	外貨	内貨	合計
1. ヤワ川水系砂防プロジェクト	377.8	991.9	1,369.7
2. レガスピ市都市排水プロジェクト	330.0	263.9	593.9
3. 予警報システム強化プロジェクト	322.6	84.8	407.4
4. 避難体制強化プロジェクト	41.1	465.3	506.4
5. 再定住地開発プロジェクト	50.2	329.7	379.9
小計 (1-5.)	1,121.7	2,135.6	3,257.3
6. 支援プログラム	295.1	82.0	377.1
合計	1,416.8	2,217.6	3,634.4

以下に、優先プロジェクトの事業実施スケジュールに基づく、2000年から2005年の期間に渡る年間支出計画の要約を示す。

年間支出計画

(単位:百万ペソ)

年	外貨	内貨	合計
2000	-	-	-
2001	110.4	28.2	138.6
2002	68.3	116.2	184.5
2003	217.1	643.6	860.7
2004	408.3	841.5	1,249.8
2005	317.6	506.1	823.7
合計	1,121.7	2,135.6	3,257.3

第11章 事業実施計画

11.1 プロジェクト実施上の課題

1991年の地方自治法は開発事業の実施に際して、地方自治体の積極的な参加を求めている。公共サービスの実施に関する分権化は社会福祉、農業、保健分野では進んでいるが、道路や排水・洪水制御の面では遅れている。本計画で提案している優先プロジェクトも本来は直接の受益者である市・町が実施主体となるべきである。しかし、砂防や予警報、避難プロジェクトはその裨益範囲が複数の地方自治体に跨ること、地方自治体側にも財政負担能力及びプロジェクト実施能力に制限があることにより、中央政府の対応が不可欠である。

11.2 プロジェクト実施組織

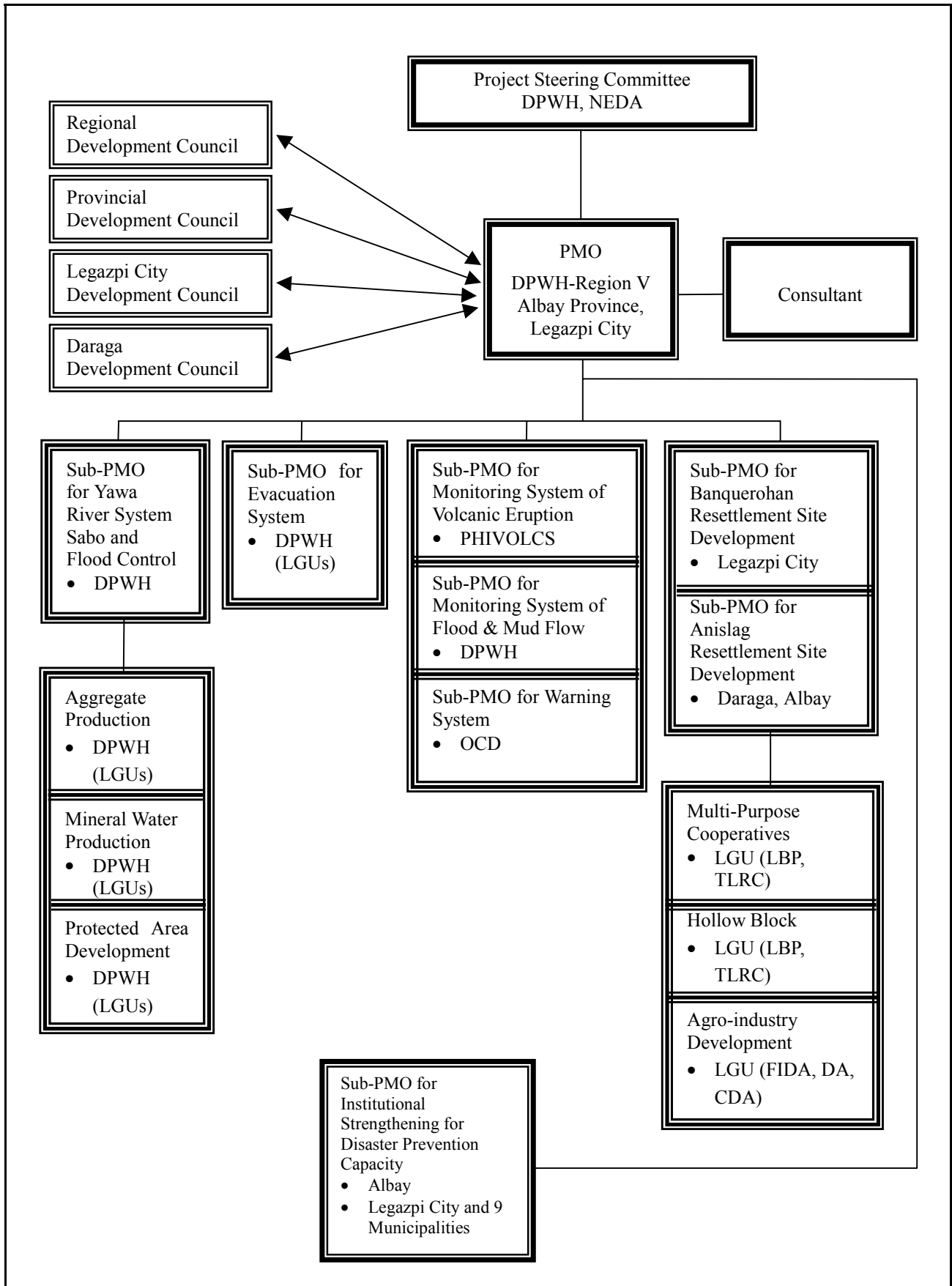
(1) 優先プロジェクトの実施機関

下記の優先プロジェクトの実施には多くの機関が関与することになる。DPWHが主官庁となり、全体を管理できる体制を構築する。

各プロジェクトごとの実施機関は、下記の通り。

プロジェクト名	実施機関
1. ヤワ川水系砂防プロジェクト	公共事業省 (DPWH)
2. レガスピ市都市排水プロジェクト	公共事業省 (DPWH)
3. 予警報システム強化プロジェクト	
- 火山活動監視システム	フィリピン火山・地震研究所 (PHIVOLCS)
- 土石流監視システム	公共事業省 (DPWH)
- 警報システム	市民防衛局 (OCD)
- リピーター・ステーション・システム	公共事業省 (DPWH)
- 関係機関間の災害軽減ネットワーク	市民防衛局 (OCD)
4. 避難体制強化プロジェクト	
- 避難所	公共事業省 (DPWH)
- 緊急シェルター	当該自治体 [各市・町]
- 家畜預所	当該自治体 [各市・町]
5. 再定住地開発プロジェクト	
- バンケロハン	レガスピ市
- アニスラグ	ダラガ町

プロジェクトの実施体制については、図S.6を参照。



フィリピン国
マヨン火山地域総合防災計画調査

国際協力事業団 (JICA)

図 S.6

プロジェクト実施 (協力・運営) 組織

(2) プロジェクトの実施方法

ヤワ砂防プロジェクトについては、1)公共事業省(DPWH)による直営工事を提案。その他のプロジェクトは、2)請負方式を想定。

11.3 事業実施スケジュール

(1) 優先プロジェクトの実施スケジュール





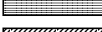


	プロジェクト/プログラム	(1999 - 2005)						
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
優先プロジェクト	(砂防施設建設)							
	ヤワ川水系砂防プロジェクト		■	■	■	■	■	■
	(都市排水)							
	レガスピ市都市排水プロジェクト		■	■	■	■	■	■
	(予警報・避難)							
	予警報システム強化プロジェクト		■	■	■	■	■	■
	避難体制強化プロジェクト		■	■	■	■	■	■
	(再定住地開発プロジェクト)							
	再定住地開発プロジェクト		■	■	■	■	■	■

- 注記:
- フィージビリティ調査
 - 資金手当て/準備
 - コンサルタントの選定
 - 詳細設計
 - 業者選定
 - 建設工事/機器の設置

(2) 支援プロジェクト/プログラムの実施スケジュール

	プロジェクト/プログラム	(1999 - 2005)						
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
組織制度及び支援サービス強化プロジェクト・プログラム	(再定住者の生計向上)							
	多目的協同組合と小規模貸付制度の設立・強化プログラム		準備作業	資金手当て	実施・運営	実施・運営	実施・運営	実施・運営
	建材ブロックの生産プロジェクト		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	農産加工業振興プロジェクト		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	(地域経済開発)							
	骨材生産プロジェクト		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	ミネラル・ウオーター開発プロジェクト		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	砂防事業で防御される地域の生産向上プログラム		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	(制度・組織強化)							
	アルバイ州の防災管理システムの強化プログラム		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て
	コミュニティの防災管理強化プログラム		資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て	資金手当て

注記:

-  資金手当て
-  コンサルタントの選定
-  詳細設計
-  業者選定
-  建設工事/機器の設置
-  準備作業
-  実施・運営

11.4 事業主体別の費用分担

5つの優先プロジェクトの総事業費の約77%は、DPWHにより負担される。レガスピ市は9.5%、ダラガ町が5.5%(そのほとんどは再定住地開発プロジェクトと土地収用費)、OCDが4.6%、PHIVOLCSが2%、その他の地方自治体1.2%となっている。

(単位: 百万ペソ)

プロジェクト	公共事業 省 (DPWH)	火山研究所 (PHIVOLCS)	市民防衛局 (OCD)	レガスピ 市	ダラガ町	*地方自治体 (LGUs)	合計
1. ヤワ川水系砂防プロジェクト	1,293.3			55.0	21.4		1,369.7
2. レガスピ市都市排水プロジェクト	565.1			28.8			593.9
3. 予警報システム強化プロジェクト	193.3	64.6	149.5				407.4
4. 避難体制強化プロジェクト	460.4			4.1	1.2	40.7	506.4
5. 再定住地開発プロジェクト				222.4	157.5		379.9
Total	2,512.1	64.6	149.5	310.3	180.1	40.7	3,257.3

注記: * 関係する地方自治体 (LGUs) は、カマリグ、ギノバタン、リガオ、マリポット、サント・ドミンゴそれにタバコの町である。

第12章 維持管理

12.1 基本方針

維持管理計画を建設または機材据付の前に策定することを建設資金の配分前の条件とする。施設の維持管理状況のモニタリングをプロジェクト管理事務所(PMO)が行うこととする。

12.2 維持管理

維持管理については、各優先プロジェクトの維持管理計画のコンポーネントを記述している(詳細については、主報告書12章[12.1.2節]参照)。

12.3 プロジェクト別の維持管理

維持管理コストのほとんどは、公共事業省(DPWH)が負担する。ただし、再定住地の維持管理費は、入居する再定住住民の負担とする。避難所(センター)については、平時、学校として使用されるので、教育省(DECS)の費用負担とする。

(単位: 百万ペソ)

プロジェクト	公共事業省 (DPWH)	火山研究所 (PHIVOLCS)	市民防衛局 (OCD)	レガスビ 市	ダラガ 町	地方自治体 (LGUs)	教育省 (DECS)	合計
1. ヤワ川水系砂防プロジェクト	21.2							21.2
2. レガスビ市都市排水プロジェクト	3.2							3.2
3. 予警報システム強化プロジェクト	12.4	4.0	6.5	0.3	0.3	2.4		25.9
4. 避難体制強化プロジェクト				0.01	0.01	0.05	0.9	1.0
5. 再定住地開発プロジェクト				0.4	0.3			0.7
合計	36.8	4.0	6.5	0.7	0.6	2.4	0.9	52.0

注記: * 関係する地方自治体 (LGUs) は、カマリグ、ギノバタン、リガオ、マリリボット、サント・ドミンゴそれにタバコ町である。

第13章 プロジェクト評価

13.1 経済評価

砂防計画、レガスピ市排水計画及び移転計画の経済評価を行った。砂防計画、レガスピ市排水計画の直接便益は、土地利用の高度化計画を考慮した想定被害の減額と防災活動予算の減額の期待値、また間接便益は経済活動阻害の軽減を計上した。移転計画の直接便益は、土地利用の高度化に伴う生産増の純益及び、防災活動予算の減額、また間接便益は経済活動阻害の軽減を計上した。評価対象期間(50年間)の年平均便益はそれぞれ以下の通りである。

砂防計画	:	1,229百万ペソ
排水計画	:	166百万ペソ
移転計画	:	24百万ペソ

経済評価結果は、以下の通りである。

プロジェクト評価結果

プロジェクト名	EIRR (%)	B/C	NPV (百万ペソ)
- ヤワ川水系砂防プロジェクト	23.75	1.57	1,304.6
- レガスピ市都市排水プロジェクト	21.56	1.64	213.1
- 再定住地開発プロジェクト			
・ バンケロハン	16.21	1.02	8.7
・ アニスラグ	15.27	1.01	1.3
総合評価(全優先プロジェクト)	17.77	1.17	676.9

注: B/Cの計算条件 — ①評価期間: 建設期間+50年、②割引率: 資本の機会費用(15%)

ヤワ川水系砂防プロジェクトとレガスピ市都市排水プロジェクトは、経済的内部収益率(EIRR)が20%台で、きわめて高い経済的有効性を示している。再定住地開発プロジェクトは、バンケロハン及びアニスラグの両地区との資本の機会費用である15%を超えており、経済的にも有効である。更に、本F/Sにおいて提案された全ての優先プロジェクトを一括して総合評価した結果は17.8%となり、全体的に見ても経済的有効性が十分あることが明らかとなった。

13.2 社会評価

(1) ヤワ川水系砂防プロジェクト

20年確率に対応する泥流防護地域の面積は、2,366.4ヘクタールで、人口14,282人(世帯数:2,621)が本プロジェクトの受益者となる。本プロジェクトによる泥流からの防御によってもたらされる社会的インパクトは、以下の通りである。

- 災害防止による社会・経済活動の活発化
- 社会的不安及び無秩序の緩和・解消
- 経済開発プロジェクトによる所得水準の向上による貧困の悪循環断絶
- 人口、特に労働力の定住化の促進
- 地方自治政府の財政力の改善による住民福祉の充実向上
- 砂防構造物工事地域から移転を迫られる住民の便益はプラス面とマイナス面の比較によって判断される

(2) レガスピ市都市排水プロジェクト

10年確率に対応する泥流防御地域の面積は、1,070.1ヘクタールで、人口70,309人(13,334世帯)が本プロジェクトの受益者となる。本プロジェクト実施によりもたらされる社会的影響は以下の通り。

- 洪水防御による都市の社会・経済活動、通勤者の交通、取引や商業活動の活発化
- 衛生状態の改善
- 人口、特に労働力の定住化の促進
- 地方自治政府の財政力の改善による住民福祉の充実向上

(3) 再定住地開発プロジェクト

再定住地開発プロジェクトによる地区ごとの受益者は、以下の通り。

再定住地開発プロジェクトにおける受益者

指標	バンケロハン	アニスラグ	合計
地区面積(ヘクタール)	45	22	67
人口(人数)	5,618	3,366	8,934
世帯数(戸)	1,060	635	1,695

再定住地開発プロジェクトによって、以下のような社会的影響が期待・想定され

る。

- 居住敷地面積、生活用水、電気及び交通等の生活条件の改善
- 新規移転住民と既再定住住民並びにその周辺住民との社会的慣習に関わる摩擦・融和
- 脆弱性の低減による居住環境(安全性)の向上
- 下水道整備及び適切な廃棄物処理による衛生環境の改善

第14章 パイロット・プロジェクト

(1) パイロット・プロジェクトの目的

パイロット・プロジェクトは、本件調査にて策定される予警報システム及び避難・行動体制を、フィリピン、特にマヨン火山周辺地域のニーズに適応したものにするための材料とするために実施した。

(2) ハザードの選定

被害の大きいこと、頻度が大きいこと、どこでも発生すること、すでに予警報システムが一部設置されていることから、土石流を対象とした。

(3) バランガイの選定

次の噴火の影響を最も受けやすいのはボンガ・ガリーであること、パワ・ブラボ川は不安定土砂の堆積が多く、勾配が急なので土石流の到達距離が長いこと、パワ・ブラボ川の右岸が土石流の攻撃にさらされていることから、バランガイ・マビニ (Barangay Mabinit) を対象とした。

(4) 準備

予知、警報発令、避難、解除に至るシナリオを作成し、周知した。土石流予知マニュアル (ROCD)、災害時対応マニュアル (BDCC)、避難マニュアル (漫画—住民) を作成し、周知のための協議・ワークショップを開催した。

(5) 実施

1999年11月27日、実施した。参加者はバランガイ・マビニの住民507名をはじめ ROCD、警察、医療を含む CDCC、BDCC に PDCC 及び PAGASA、PHIVOLCS、等であった。ほぼシナリオ通りに実施した。CDCC はコゴン小学校に災害対策センターを設置し、避難センターとした。避難はトラック3台を利用して行い、約2時間弱で避難を完了した。

(6) 評価

- 1) 予知システムは、今回利用できなかったが、警報・避難システムは各マニュアル、様式、機器を含めその機能を発揮した。
- 2) BDCC が住民に警報を伝達するため各戸の訪問を行ったが、伝達要員と BDCC が常に情報交換できることが大切であることが判明した。伝達要員に通信機器を携行せしめる必要がある。
- 3) 最初の警報は、24時間駐在している場所に出される必要がある。
- 4) 避難路に支障があり、循環路が使えず対行路に切り替えた。このため、運送時間が倍になった(15分が30分)。DPWH の点検及び応急対応が極めて重要であることが分かった。

- 5) 避難命令から避難完了まで計画では2時間であったが、実際には1時間58分であった。これは30～45分短縮が可能である。

第15章 勧告

本調査において、対象地域の防災の現況調査結果に基づき、2020年を目標年としたマヨン火山地域の総合防災計画のマスタープラン及び優先プロジェクトの可能性調査を実施した。これらの事業を実施するに当たり、フィリピン政府は以下の通り実施することを提言する。

15.1 優先事業の早期実施とその準備

提案した優先プロジェクト及びプログラムは、その経済・社会・環境評価の結果、妥当なものとして判断された。これらを可及的速やかに実施することを提言する。実施に先立って以下の点について詳細検討の上、早期に着手することを提言する。

(1) 実施のための準備

1) 地域社会との対話を通じた合意形成

防災事業は中央・地方関係省庁と地域住民合意の上で実施する必要がある。そのために事業実施に先立って、地域住民との対話会を持ち、合意形式を行うことを提言する。

2) 地域社会への啓蒙活動

関係省庁ばかりではなく、後述する NGO と協力して地域社会への啓蒙活動を強化することを勧告する（具体的な活動については後述の NGO の項参照）。

3) 地域住民の自発的参画の推進

地域防災の基本は、地域住民の実施意欲にある。自発的な事業への参画を推進することを提言する。

(2) 資金手当て

1) 中央政府と地方自治体の事業負担

本調査で提案した総合防災計画の実施には相当の事業費が必要である。これら事業費は本来的には受益者負担の原則に照らして負担すべきものであると判断される。しかしながら、地方自治体の資金力が弱体であり、ましてや地域住民の資金力には期待できない現状に鑑み、中央政府主導型で実施しなければ事業の成功は覚束ないことも事実であろうと判断する。本調査において、地方政府が最低限総事業費の 10%相当分を負担することでフィリピン政府は合意している。さらに中央政府と地方自治体とが協議し、具体的な負担額と事業分担内容を決めることを提言する。

2) 外国からの資金援助

中央政府の資金不足を補うために外国からの資金援助が必要と判断される。二国間援助もしくは国際援助機関からの援助を要請して実施することを提言する。援助形体は多岐に亘る。フィリピン国内で検討の上、早期に外国資金援助の可能性を検討し要請されることを提言する。外国資金援助を要請する場合の基本的な条件は下記のとおりと想定される。

- a. 事業のフィージビリティが確認されていること
 - b. 事業が地域住民の防災力向上に寄与し、住民の生活向上に資するものであること
 - c. 原則として事業費の内、内貨分はフィリピン側の負担とすること
 - d. 事業の実施がフィリピン側で可能であること（必要な技術的・経済的支援を援助に依存することは可能）
 - e. 完成後の運転・維持・管理がフィリピン側で可能であること
- 以上の条件の内、a. 及び b. については本調査で確認されている。c. —e. については基本的にフィリピン側の理解が得られたと認識しているが、フィリピン政府内部で最終的な確認を得ることを勧告する。

(3) 実施体制の確立

1) 法・制度の整備

現在、フィリピンでは、火山噴火・台風・洪水の予警報についての担当官庁が決まっているが、土石流予警報に関する担当官庁が決まっていない。DPWH がその担当となるべく法・制度を整備することを勧告する。

2) 実施体組織の構築

多岐に亘る事業であり、多くの機関が関与することになる。本書にて提言しているように、DPWH が主官庁となり、全体を管理できる体制を構築することを提言する。

3) 外部有識者を含むコンサルタントの参画

本プロジェクトは多岐に亘るサブ・プロジェクトからなる。現行の職務分掌規定に基づき関係省庁がそれぞれ担当分野の事業を実施することとなろうが、プロジェクト全体を統括する主管官庁を決める必要がある。本調査ではフィリピン国ステアリング・コミッティの合意の下に公共事業道路省が全体の推進管理役を司ることとなった。

しかしながら、公共事業省にもこの種多岐に亘る事業の統括を行った経験がないことから、外部専門家によるコンサルタントを雇

用することを提言する。コンサルタントは事業開始当初は FIDIC で規定している ENGINEER として全権を持ち事業を実施することを勧告する。事業の伸展を見ながら、ENGINEER の権限を徐々に政府に移管し、最終的には政府が全権を持って実施する体制とすることを勧告する。この場合、コンサルタントは品質管理責任を負い、その他工程管理・コスト管理に対するアドバイザーとなるような実施体制を敷くことを提言する。

15.2 フィリピン政府・地域社会で実施可能なことの即時実施

現在、フィリピン政府は限られた資源の中で、実施すべきことをある程度実施していると評価できるが、より効果的に実施するために下記の点について早急に着手することを提言する。

(1) 基礎資料の整備

今回の調査で最大のネックとなったのは資料が不備なことであった。マスタープランは10年に一度見直しを行うことを提言しているが、見直しは確固たる資料に基づいて行われるべきであり、下記の基礎的な資料の収集・分析・整理・保管体制を確立することを提言する。

1) 社会・経済統計

- a. 人口動向調査
- b. 地域経済社会指標
- c. 土地利用調査

2) 水文・河川観測

- a. 雨量観測
- b. 流量水位観測
- c. 河床変動調査 (河川縦横断)
- d. 土砂採掘量

3) 災害記録

- a. 災害発生時の社会・経済・自然状況
- b. 被害状況 (被害状況概況、被害地域、被災面積、被災人口、死者数、対象別被害額、経済活動停滞日数、その他) : 経済活動停滞による地域生産性の低下あるいは停滞を正しく理解すること
- c. 避難状況 (避難場所別避難人数、避難経路、避難交通手段と台数、停留日数、緊急物資調達・配給実績、その他)

- d. 災害基金（出所別基金額、出金年月日、支出実績細目）
- e. 災害復旧（復旧内容、費用、機関、実施機関、その他）

4) 移住記録

- a. 移住地別移住者数、定着者数、離移住地者数、移動年月日
- b. 移住地設備改修記録

5) 教育・訓練記録

- a. 避難訓練記録
- b. 住民教育記録
- c. 学校生徒教育記録

6) データベースの構築

(2) 住民・NGO・ボランティアによる防災活動の強化

NGOは防災活動に積極的に参画していると評価できる。より一層効果的なNGOの参画を図るために、下記の点について明確にすることを提言する。

- 1) 危険個所の調査・評価
- 2) 住民、学校児童教育
 - a. イタリア政府による技術援助成果としての教育教材の有効活用
 - b. 絵画、ポスター
 - c. 作文コンクール
 - d. 現地研修会
 - e. その他
- 3) 台風襲来前の準備（排水路の清掃、樹木の枝裁断、など）
- 4) 植樹
- 5) 防災訓練の実施
- 6) 情報誌、活動実績報告書の発行
- 7) その他

(3) 防災に係わる施設の点検と応急対応システムの構築

- 1) 防災施設定期点検実施、記録（予警報、避難路、避難所、その他）
- 2) 防災施設改修・応急対応記録

(4) 防災マニュアルの整備

- (5) PAGASA, PHIVOLCS, DPWH の確実な予警報情報伝達
 - 1) 担当職務の明確化
 - ・ PAGASA — 気象、台風、広域洪水予測
 - ・ PHIVOLCS — マヨン火山噴火
 - ・ DPWH — 土石流及び地域洪水
 - 2) 的確な情報収集と予測
 - 3) タイムリーな情報発信
 - 4) 施設の定期点検、維持管理

- (6) 土地利用の状況の把握
 - 1) 土地所有の持続的・計画的状況把握調査
 - 2) 土地課税台帳の更新
 - 3) 土地利用図の作成、更新
 - 4) 土地利用計画図の作成
 - 5) 資料の共有化システムの構築

なお、上述のデータ／情報整備と関係するが、マスタープラン及びフィージビリティ調査の見直し用チェックリストには下記項目が含まれることになる。

**マスタープラン及びフィージビリティ調査の見直しに必要なデータの
チェックリスト**

番号	部門	見直すべき情報/データ
1.	社会経済	- 人口データ (州・市/町・バラングイ別の人口成長率 と人口密度)
		- 人口予測 (行政区別及び危険地域別)
		- 国内総生産 (GDP)、地域・部門別の地域総生産 (GRDP/実勢・定価)、成長率
		- GDP 及び GRDP の将来予測数値 (予測成長率)
		- 地域開発計画 及び投資計画(州、市/町及びバラングイ別)
		- 地域の貧困指標データ (貧困発生率、貧困ライン、等)
		- 土地利用計画 (現況及び将来計画)
		- 当該地域の公共施設リスト (道路・橋梁、鉄道、港湾、空港、洪水防御及び砂防施設、学校、病院、マーケット、等)
		- 公共施設のインベントリ・データ (施設規模、現状、操業・稼働状況、等)
		2.
- 永久立入禁止地区 (PDZ) 及び危険地域への立ち入り状況 (住民数とその活動状況の定期的把握)		
- 地域の災害データ (被害規模、被災地域 [地区]、被災人口、死傷者数、部門・対象別被害額、経済活動停滞日数、救済活動状況、他)		
- 行政レベル別の防災管理体制 (州・市/町・バラングイの災害調整委員会ごと及び防災管理サイクルのフェーズごとの見直し)		
- 避難体制 (避難場所別の避難人数、避難経路、避難交通手段と台数、停留日数、緊急物資調達・配給実績、その他)		
		- 災害基金 (出所別基金額、出金年月日、支出実績細目)
3.	水文・水理・河川計画	- 雨量観測データ及び日確率降雨量の推定 (流域、地域、河床勾配、設計雨量等別)
		- 流域現況とその排水能力
		- 流量・水位観測データ
		- 河床変動調査 (河川縦横断)
		- 洪水及び土石流データ (地域、深さ、期間、他)
		- 土砂流量と堆積量の推定
4.	再定住及び生計向上	- 再定住者の生活環境(ニーズと問題点)把握を目的とする社会・経済ベースライン調査の実施
		- 再定住地関連施設のインベントリ及びその改修記録の更新
		- 再定住データの定期的整備 (移住地別再定住者数、定着者数、離再定住地者数、再定住地入居年月日、他)
		- 協同組合の活動・事業状況の評価/モニタリング及びその評価に基づく支援計画の策定
5.	人的資源開発	- 当該住民の防災力強化を目的に実施された教育・訓練のモニタリングと評価
6.	データベース構築	- 上述データ・情報のフィードバックと蓄積によるデータベースの整備・改善

15.3 2000年2月～3月のマヨン火山噴火

本調査の最終段階であった 2000 年 3 月にマヨン火山が噴火した。今回の噴火の状況を詳細に調査する時間的、予算的な余裕はなく、調査団は第 3 次現地調査において、2000 年 6 月 25、27、28 日の 3 日間に亘って現地踏査を実施し、PHIVOLCS をはじめ関係機関からの情報収集を行った。

これら、現地踏査と関係機関からの情報に基づき、以下に今回の噴火に関する調査団の見解を示す。

(1) 噴火の状況と経緯

PHIVOLCS は今回の噴火について調査を実施しており、6 月末時点において、Preliminary Report を作成している。更に詳細検討中であり、今後最終報告書が作成される予定である。今回の調査期間中に最終報告書が提出されるか否かについては確認がとれていない。

PHIVOLCS の Preliminary Report と説明によれば、今回の噴火の主な履歴は以下の通りである。

1999 年 2 月	マヨン火山活動に伴う地震波を探知、さらに 4-5 月にも数回地震波を探知
1999 年 6 月 22 日	水蒸気爆発。噴煙は 10-12km に達する。ボンガ・ガリのある南西四分円地区の半径 7km 以内を危険地域と指定。小規模火砕流発生
1999 年 9 月 22 日	水蒸気爆発。噴煙は 5-6km に達する。小規模降灰、火砕流発生
2000 年 2 月 23 日	火山性地震。溶岩ドーム発達。1 万人避難
2000 年 2 月 24 日	ボンガ・ガリに火砕流発生
2000 年 2 月 26 日	より激しい噴火開始。火山性地震。
2000 年 2 月 28 日	噴煙 5-6km に達する。爆発性噴火開始。ボンガ・ガリに溶岩流出開始
2000 年 2 月 29 日 —3 月 1 日	大規模爆発。噴煙 14km。全方位に火砕流発生。6.3 万人避難
2000 年 3 月 5 日	住民避難 6 万 5 千人に達する
2000 年 5 月 15 日	警戒解除。避難民の多くは元の家屋に戻ったが、住宅が崩壊した家族はなお避難所に止まっている

(2) 踏査の結果

1) 6 月調査時点でのマヨン火山の様子

- PHIVOLCS への聞き取りによると、火山活動は既に小康状態にあるとのことであった。噴煙量も噴火以前と目視では変化ないように見えた。しかし、夜になると山頂の噴火口がまだ赤く光っていた(赤熱現象、Growing)。

- 噴火に伴う噴出物は、溶岩、火砕流、火山灰が PHIVOLCS によって確認されているが、現在もその痕跡は残っている。また、山頂付近には、爆発に伴う粗大なレキや灰色の堆積物が全方位に分布しているのを確認できた。
- 噴火後、一部の河川では土石流が発生している。詳細は以下に記す。
- 半径 8km 付近のバランガイは、ほとんどの住民が戻ってきており、以前と変わらず生活しているように見えた。
- 火砕流堆積の跡は、全方位にわたって灰白色の痕跡が残っている。これは噴火による噴出物が堆積した範囲と考える。

2) 各河川の状況

概況調査は、半径 8km 付近のバランガイ道路周辺を中心にマヨン全域について行われた。以下に河川毎に状況を記す。

- Pawa-Burabod: 半径約 8km 地点では、土石流発生痕跡の確認されなかった。しかし、上流の標高約 900m 付近では、1993 年溶岩流跡に沿って流下した 2000 年溶岩流に塞がれるような形で、今回流下の火砕流が厚く堆積しているのが確認できた。また、その直下の扇状地部上部では、未固結の二次堆積物が流路に広く堆積しているとの聞き取り情報を得た。今後、顕著な土砂移動が起きる可能性がある。
- Budiao: 流域長の短い Budiao 川流域には火砕流が達していない。
- Anoling: アノリン川 A, B では、土石流発生痕跡の確認されなかった。しかし、アノリン川 C では、顕著な土石流流下跡があった。土砂流下のために河道が著しく上昇していた。上流では、ガリに沿って火砕流が標高約 700m 付近まで流下した痕跡が確認できた。
- Quirangay: 土石流発生痕跡の確認されなかった。しかし、最上流には、火砕流堆積跡を確認。
- Tumpa: Budiao 川と同じ地形的理由で変化なし。
- Maninila: 土石流は発生していない。顕著な火砕流堆積跡は確認できず。
- Masarawag: 土石流は発生していない。顕著な火砕流堆積跡は確認できず。マサラワグ方向には、火山灰が多量に降った様子があり、ココヤシの変色、人家屋根の灰などが顕著。半径約 9km 地点で降灰の厚さは約 20cm との聞き取り情報を得た。灰の中には豆粒ほどのスコリアが混じっている。

- Ogsong: 土石流発生の際の痕跡は確認されなかった。しかし、最上流には、火砕流堆積跡を確認。
- Nasisi: 砂防ダム堆砂域では、土石流堆積物の痕跡を確認できなかった。よって一度も噴火後、火砕流堆積物は、下流まで流下していない。しかし、最上流には、火砕流堆積跡を確認。
- Buang: 橋梁直下に建設中の帯工あり。何も被害を受けていない。よって、土石流が通過していないものと判断できる。しかし、上流には、火砕流堆積跡がガリに沿って約 800m 付近まで流下しているのが確認できる。
- San Vicente: バランガイの位置する扇状地末端では変化なし。火口直下の最上流には、火砕流堆積跡を確認。
- Bulawan: 土石流発生の際の痕跡は確認できず。上流の様子も不明。
- Basud: Bulawan 同様、土石流発生の際の痕跡は確認できず。上流の様子も不明。
- Padang: 半径 8km 地点では土石流の発生は確認できず。しかし、流域にはパワブラボド川に次いで多量の溶岩流や火砕流が流下しているはず。今後の推移をみる必要がある。
- Arimbay: Tumpa、Budiao と同じ理由で変化なし。

(3) 考察と提言

PHIVOLCS による過去の噴火と今回の噴火による噴出量を比較すると以下のとおりである。

単位 (百万 m³)

年	噴出量	火砕流	溶岩流	降灰量
1968	35	15	*8	*12
1978	49	20	*12	*7
1984	70	53	*10	*7
1993	80-90	5-10	45	30
2000	40	14	*10	*16

出典：PHIVOLCS *JICA 調査団の想定

PHIVOLCS の発表による今回の火砕流噴出量 1400 万 m³ は、本調査で計画対象とした 1984 年の火砕流堆積量 5,300 万 m³ よりはるかに少ない。したがって、マスタープランの見直しは必要ないと判断する。

一方、パワブラボド川流域の堆積量は約 750 万 m³ と推定されており、本調査で対象とした一回の土石流流出量 20 万 m³ の 38 倍に相当する。明らかに不安定土砂量が増加したことになる。但し、PHIVOLCS の説明によれ

ば、これら火砕流堆積物の一部がその後に起こった溶岩流に覆われたため、火砕流堆積物の大規模な崩壊の危険性は低下していると判断している。

このような状況に鑑み、土石流の発生源である不安定土砂量が増加しており、なお大規模な崩壊と土石流発生の可能性は残されている。PHIVOLCSは現在望遠鏡による監視をおこなっているが、最悪の状態が発生する可能性がある限り、山頂とボンガ・ガリの動きを継続モニターし、緊急避難に備えることを提言する。

現在 PHIVOLCS が実施中の詳細検討結果によっては、更なる詳細調査が必要になるかも知れない。

水系	面積 (m ²)	厚さ (m)	量 (m ³)
Basud-Lidong (Basud)	448,670	1	448,670
Upper Bulawan	185,130	1	185,130
San Vicente	372,440	1	372,440
Buang	287,500	1	287,500
Nasisi	154,640	1	154,640
Nabonton (Ogsong)	154,640	1	154,640
Maninila	330,510	1	330,510
Tumpa	302,740	1	302,740
Quirangay	119,790	1	119,790
Anoling	177,870	1	177,870
Mi-isi (Budiao)	728,900	1	728,900
Mabinit (Pawa-Burabod)	497,310	15	7,459,650
Buyuan-Padan (Padang)	424,370	7.5	3,182,775
Total	0	0	13,905,255

今回の避難者の中には住居を失い、帰る場所を持たない家族がいる。その後の情報によれば、比政府、地方自治体は再定住地の開発を進めているとのことである。本調査で提案しているように、再定住者が定着するように生計向上を考慮した再定住／移住計画を早急を実施することを提言する。