

第4章 我が国の防災分野への過去の協力実績とその評価

4-1 洪水土砂災害対策分野

4-1-1 協力の概要

フィリピン国に対する洪水土砂災害対策分野における我が国の協力は、図4.1.1に示すとおり1970年代から始まり、既に30年以上にわたっている。

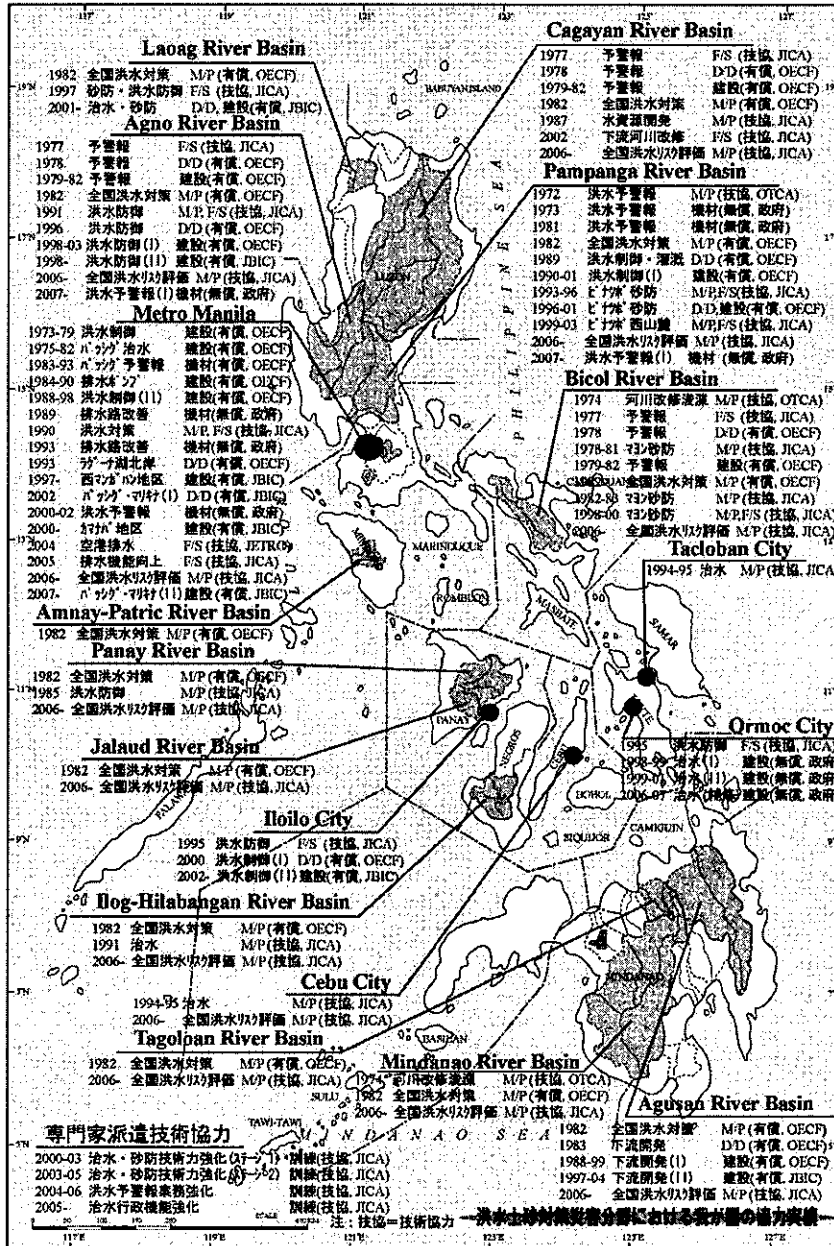


図4.1.1 洪水土砂災害対策分野における我が国の協力実績

これまでに実施された我が国の協力によるプロジェクトを、①主要河川における治水砂防事業、②マニラ首都圏の洪水防御事業、③都市型洪水防御事業、④洪水予警報に分類して、以下に整理する。

(1) 主要河川における治水砂防事業

治水砂防プロジェクトのほぼすべてがDPWH〔1979～1987年は、公共事業省（Ministry of Public Works : MPW）〕主管で実施されている。主要な12河川における治水砂防事業の概要は下記のとおりである。

1) ラオアグ川

ラオアグ川はルソン島北部のイロコスノルテ州を流れルソン湾に注ぎ、その流域面積は1,332km²である。台風による洪水及び土砂流入災害の常襲地域で、イロコスノルテ州の主要産業である農業への被害は特に大きく、過去20年間で1,000haの農地が失われている。フィリピン国政府は緊急措置として、堤防の建設・改修等の対策を講じてきたが、抜本的な問題解決には至っておらず、総合的な治水対策への取り組みが早急の課題となっていた。

a) 過去の主なプロジェクト

- ・全国洪水対策及び河川浚渫計画（M/P）、1982年、MPW/OECF〔Overseas Economic Cooperation Fund of Japan : 海外経済協力基金（現JBIC）〕

b) 最近の工事实施プロジェクト

- ① ラオアグ川流域砂防及び洪水防御計画調査（M/P & F/S）、1997年、JICA
- ② ラオアグ川治水・砂防事業、2001年～、DPWH/JBIC

砂防堰堤の建設、堤防の建設・修復、及び水制工の建設により、同流域における洪水被害を軽減し、地域住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、地域開発に資することを目的としている。

2) カガヤン川

カガヤン川は、ルソン島北部を北流しバブヤン海峡に注ぐフィリピン国第1位の流域面積25,649km²を有する大河川である。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 全国洪水対策及び河川浚渫計画（M/P）、1982年、MPW/OECF
- ② マガットダム（D/D & C）、1984年、NIA/WB
- ③ カガヤン川流域水資源開発基本計画調査（M/P）、1987年、JICA
- ④ カガヤン川下流河川改修事業（F/S）、2002年、JICA
- ⑤ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査（M/P）、2006年～、JICA

カガヤン川の開発ポテンシャルは非常に大きい。1987年にM/Pが行われたが、治安問題から具体的なプロジェクト実施には至らなかった。その後、2002年にJICA開発調査が行われ、DPWHの中期公共投資実施計画（2005～2010年度）では、2009年より第I期事業として下流区間の緊急河岸防御事業の実施を計画している。

3) アグノ川

アグノ川はルソン島中部に位置する広大なパンガシナン平野を流れ、リングエン湾に注ぐフィリピン国第5位の流域面積5,952km²を有する大河である。約135万人が居住し、農業を主な土地利用とする同平野は、毎年の台風や集中豪雨により常襲的な洪水被害に悩まされているうえ、南方に位置するピナツポ火山の噴火による泥流（ラハール）の堆積により河床が上昇し、洪水被害に追い討ちをかけている。アグノ川の治水事業については、OECFが1995年より融資を行っており、下流域の浚渫・護岸等の緊急修復事業を

行っていたが、抜本的な治水対策を講じるためにはとりわけ中流域の治水事業が不可欠であり、早急の事業実施による生活環境の改善と地域経済の振興を求める声が高まっていた。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① アンブクラオダム建設計画、1957年、NPC
- ② ビンガダム建設計画、1960年、NPC
- ③ 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ④ アグノ川流域水資源統合開発計画 (M/P)、1984年、JICA
- ⑤ サンロケダム多目的建設計画、1997年、NPC
- ⑥ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査 (M/P)、2006年～、JICA

b) 最近の工事实施プロジェクト

- ① アグノ川流域治水計画調査 (M/P & F/S)、1991年、JICA
- ② アグノ川流域緊急修復事業、1995～2003年、DPWH/JBIC
- ③ アグノ川洪水制御事業 (II)、1998年～、DPWH/JBIC
- ④ アグノ川洪水制御事業 (II-B)、2001年～、DPWH/JBIC

アグノ川中下流域のパンガシナン及びターラック両州を対象とした事業である。第Ⅰ期事業は、1991年6月のピナツボ火山噴火の理由により下流区間の浚渫、捷水路の建設、堤防の嵩上げ、及び護岸工事が行われた。第Ⅱ期事業では中流区間において、自然遊水池を洪水調整池として整備するための分流堰、放水路の建設、堤防・護岸等の河川改修工事、橋梁の建設、及び遊水池内の避難施設の整備を行うことにより、常襲的な洪水被害を軽減し、地域住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、民生の安定を確保し、地域開発に資することを目的としている。また、DPWHの中期公共投資実施計画(2005～2010年度)では2009年より第Ⅲ期事業として上流区間の実施を計画している。

アグノ川上流には3つのダムがあり、洪水時の余水吐きゲートの操作手順が課題となっている。適正なダム・貯水池運用ルールに従い、人工洪水を起こさないような操作が必須である。

4) パンパンガ川

パンパンガ川は、ルソン島中部のパンパンガ州、及びヌエバエシハ州を南流しマニラ湾に注ぐフィリピン国第4位の流域面積9,759km²を有する大河川であるが、特に下流のパンパンガデルタは低湿地帯及びマニラ湾河口地域からなり、海拔が0～9mと低いことに加え、パンパンガ川の河道流下能力が低いため、台風が通過する度に氾濫し、同地域の農漁業、並びに住居や公共施設に大きな被害を及ぼしていた。同川の治水事業は1939年にさかのぼるが、下流における養殖業等の開発ポテンシャルが上がり、特にスリパン以西の同川の洪水制御の必要性が高まっていた。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 河川改修浚渫プロジェクト調査 (M/P)、1974年、OTCA
 - ② 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
 - ③ パンパンガデルタ洪水制御及び灌漑計画 (D/D)、1989年、DPWH/OECF
 - ④ パンパンガデルタ洪水制御事業 (I)、1990～2001年、DPWH/JBIC
 - ⑤ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査 (M/P)、2006年～、JICA
- 第Ⅰ期事業にて堤防の建設、浚渫船による河道の浚渫、水門の建設等が行われたが、

用地取得、住民移転が円滑に進まず工期の大幅な遅延を招いている。第II期工事の実施が検討されているが、未だ決定はされていない。

5) アムナイ・パトリック川

アムナイ・パトリック川は、ミンドロ島のオクシデンタルミンドロ州の中央部を流れミンドロ海峡に注ぐ、流域面積466km²の河川である。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ② アムナイ多目的プロジェクト (F/S)、1984年、MPW

流域の荒廃が激しく、砂防計画が必須である。治水計画が立案されたが、未だ実現はしていない。この流域の居住人口は少ないことから、治水単独事業を実施するのは費用便益の面で困難な状況である。

6) ビコール川

ビコール川はルソン島東南部のマヨン火山の西山腹に源を發し、アルバイ州、カマリネス州、カマリネスノルテ州を流れサンムグエル湾に注ぎ、その流域面積3,771km²である

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 河川改修浚渫プロジェクト調査 (M/P)、1974年、OTCA
- ② 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ③ ビコール川流域洪水制御計画 (M/P)、1983年、MPW
- ④ ビコール川洪水制御及び灌漑開発計画 (M/P)、1991年、DPWH/ADB
- ⑤ ビコール川流域水資源管理計画 (M/P)、2002～2003年、NEDA/WB (我が国の協力外)

⑥ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査 (M/P)、2006年～、JICA
ビコール川流域開発は長い間の懸案となっているプロジェクトであるが、その技術的な裏づけが不十分であるために実現には至らなかった。同流域では、頻繁に発生する洪水が農作物や貧困地域に大きな被害を及ぼし、流域管理上の重要課題となっており、漁業及び灌漑システムの開発・改良、マヨン火山の土砂災害対策を含めた持続性のある流域管理が強く望まれている。NEDAは2002～03年に世銀の融資により「流域管理プログラム～ビコール川流域水資源管理計画」を実施した。灌漑近代化、治水、及び流域管理の3つのコンポーネントについて「洪水との共生」をコンセプトにした流域開発シナリオを導入し、2030年までの事業実施計画を検討している。本案件についてはDPWHの中期公共投資実施計画(2005～2010年度)のなかで事業化が計画されており、世銀融資により2009年から実施したい意向である。

7) パナイ川

パナイ川はパナイ島のカピズ州を北流しヒントトロ海峡に注ぎ、その流域面積は1,843km²である。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ② パナイ川流域洪水防御基本計画調査 (M/P)、1985年、JICA
- ③ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査 (M/P)、2006年～、JICA

パナイ川は河口から約100kmの範囲で水深5mを超える洪水が発生しており、早急な対策が求められている。DPWHの中期公共投資実施計画（2005～2010年度）では2009年よりパナイ川洪水防御事業の実施を計画している。

8) ハラウ川

ハラウ川はパナイ島のイロイロ州を北流しイロイロ海峡に注ぎ、その流域面積は1,503km²である。

a) 過去の主なプロジェクト

① 全国洪水対策及び河川浚渫計画（M/P）、1982年、MPW/OECF

② 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査（M/P）、2006年～、JICA
ハラウ川流域は灌漑開発が進んでおり、道路の整備状況も良好で治水上の大きな問題は特に見当たらない。

9) イログ・ヒラバンガン川

イログ・ヒラバンガン川はネグロス島のネグロスオリエンタル州に源を発し、北西方向へネグロスオクシデンタル州を流下してパナイ湾に注ぐ、イログ川とヒラバンガン川とが合流して一つになる流域面積1,945km²の河川である。

a) 過去の主なプロジェクト

① 全国洪水対策及び河川浚渫計画（M/P）、1982年、MPW/OECF

② イログヒラバンガン川流域治水計画調査（M/P）、1991年、JICA

③ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査（M/P）、2006年～、JICA
下流域の河道は短く、洪水被害も大きなものではない。上流域での水資源開発が優先されるものと考えられるため、これと調和した流域開発が望まれる。DPWHの中期公共投資実施計画（2005～2010年度）では、2009年よりイログヒラバンガン川洪水防御事業の実施を計画している。

10) タゴロアン川

タゴロアン川は北部ミンダナオのブキドノン州に源を発し、ミサミスオリエンタル州のタゴロアン町でマカジャラル湾に注ぎ、その流域面積は1,704km²である。

a) 過去の主なプロジェクト

① 全国洪水対策及び河川浚渫計画（M/P）、1982年、MPW/OECF

② 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査（M/P）、2006年～、JICA
DPWHの中期公共投資実施計画（2005～2010年度）では、2009年よりタゴロアン川流域開発事業の実施を計画している。

11) アグサン川

ミンダナオ島東部を北流するアグサン川は、フィリピン国第3位の流域面積10,921km²を有する大河川で、その下流域に位置するアグサンデルノルテ州の州都ブツアン市〔人口約27万人（2000年国勢調査）〕は、常襲的な洪水被害に悩まされ、早急に治水事業を行う必要があった。

a) 過去の主なプロジェクト

① コタバト～アグサン川流域開発計画（M/P & F/S）、1980年、MPW

② アグサン川上流開発計画洪水制御及び排水計画（M/P & D/D）、1984年、MPW

③ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査（M/P）、2006年～、JICA

b) 最近の工事实施プロジェクト

- ① 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ② アグサン河下流開発事業 (E/S)、1983年、MPW/OECF
- ③ アグサン河下流開発事業、1988～99年、DPWH/OECF
- ④ アグサン川下流開発事業 (洪水制御 II)、1997～04年、DPWH/JBIC

ブツアン市及び周辺地域を対象にアグサン川の河川改修工事を実施し、あわせてブツアン市内の排水施設の整備を行い、常襲的な洪水による浸水被害を軽減することで、地域住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、またミンダナオ島の開発に資することを目的とした。第I期事業では土地収用等により当初計画より大幅に遅延した。上流区間については、DPWHの中期公共投資実施計画(2005～2010年度)では2009年よりコンポステラバレー州を対象に、アグサン川上流洪水防御事業の実施を計画している。

12) ミンダナオ川

ミンダナオ川はフィリピン国第2位の流域面積23,169 km²を有する大河川で、ミンダナオ島中部の南コタバト州、コタバト州、マギンダナオ州、スルタン・クダラット州、の広範囲な山岳地帯を水源とし、シャリフカブンサン州へ集積してコタバト市でスグッド湾に注ぐ。

a) 過去の主なプロジェクト

- ① 河川改修浚渫プロジェクト調査 (M/P)、1974年、OTCA
- ② コタバト～アグサン川流域開発計画 (M/P & F/S)、1980年、MPW
- ③ 全国洪水対策及び河川浚渫計画 (M/P)、1982年、MPW/OECF
- ④ 全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画調査 (M/P)、2006年～、JICA

ミンダナオ川はフィリピン国有数の水資源ポテンシャルを有する大河川であり、上流域の開発はある程度進んでいるものの下流域の治水事業についてはほとんど手が付いていない。下流域に位置する広大な湿地帯の存在が開発の障害になっている。DPWHの中期公共投資実施計画(2005～2010年度)では2009年よりコタバト下流洪水防御事業の実施を計画している。

(2) マニラ首都圏の洪水防御事業

1) 過去の主なプロジェクト

- a) マニラ地区洪水制御・排水事業、1973～1979年、MPWTC/OECF
- b) パッシング河治水事業、1975～1982年、MPW/OECF
- c) メトロマニラ排水ポンプ施設修復事業、1984～1990年、DPWH/OECF
- d) マニラ地区洪水制御排水事業 (II)、1988～1998年、DPWH/OECF
- e) マニラ首都圏排水路改善計画 (I)、1989年、無償
- f) マニラ首都圏排水路改善計画 (II)、1993年、無償
- g) メトロマニラ排水支線網現況調査、1999年、JICA
- h) マニラ国際空港排水改善計画に係るF/S調査、2004年、JETRO
- i) マニラ首都圏中心地域排水機能向上調査、2005年、JICA

2) 最近の工事实施プロジェクト

- a) ラグナ湖北岸緊急洪水制御事業 (E/S)、1993年、DPWH/OECF

- b) メトロマニラ西マンガハン地区洪水制御事業、1997年～、DPWH/JBIC
- ① 背景：ラグナ湖北岸に位置する西マンガハン地区（面積約39km²、人口約50万人）は、マニラ首都圏のベッド・タウンとしての発展が期待されていたが、常襲的な浸水被害に悩まされており、早急の治水事業を行う必要性が指摘され続けてきた。
 - ② 目的：西マンガハン地区を対象に、湖岸堤、排水機場の建設、及び河川改修工事を行い、常襲的な洪水による浸水被害を軽減することで、地域住民の生活環境の改善を図り、民生の安定を確保し、地域開発に資することを目的としている。
- c) マニラ洪水対策計画調査（M/P & F/S）、1990年、JICA
- d) カマナバ地区洪水制御・排水システム改良事業、2000年～、DPWH/JBIC
- ① 背景：カマナバ（カローカン、マラボン、ナボタス、バレンジエラの各市）地区は、マニラ首都圏の中でも海拔0～1.5mの低地で、都市化と人口集中の結果、河川へのゴミの不法投棄や雑排水による河底の汚泥堆積を原因とする流下能力の低下、また高潮による河川の氾濫により日常的に浸水被害を受けており、早急の治水事業を行う必要性が指摘され続けてきた。
 - ② 目的：カマナバ地区において、堤防、排水路の修復、排水機場、水門の建設等を行うことにより同地区の浸水被害を軽減し、地域住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、地域開発に資することを目的としている。なお、必要となる用地取得及び住民移転については、フィリピン国政府側が責任をもって手続きを行い、移転後の住民の生活環境、生計確保等の支援を行うこととしている。
- e) パッシング・マリキナ川河川改修事業（I）（D/D）、2002年、DPWH/JBIC
- f) パッシング・マリキナ川河川改修事業（II）、2007年～、DPWH/JBIC
- ① 背景：パッシング・マリキナ川はマニラ首都圏（16市1町（2007年12月現在）人口約1000万人）を貫流する流域面積621km²の主要河川である。マニラ首都圏は、パッシング・マリキナ川の下流部に位置し、低平地という立地条件のために、氾濫や排水不良による洪水被害を毎年のように被っていた。また、ゴミの不法投棄や雑排水を原因とする河底の汚泥堆積による流下能力の低下、都市化による雨水流出量の増大が洪水被害の更なる悪化を招いていた。当時のエストラダ政権は関連省庁にまたがる「パッシング川改善協議会」を発足させ、同河川流域の環境改善を重要課題の一つとして位置づけていた。
 - ② 目的：マニラ首都圏におけるパッシング・マリキナ川の浚渫及び堤防の改修、堰の建設、及び流域住民の防災・環境意識の向上を支援することにより、マニラ首都圏における常襲的な洪水被害を軽減し、地域住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、地域開発に資することを目的としている。第I期事業にて詳細設計を行い、第II期事業にて工事を実施するが、所要工期短縮、及び鋼管矢板打設時の騒音・振動軽減のために特殊技術の導入を図ることから工事調達は本邦技術活用が適用されている。
- 3) マニラにおける事業実施体制
- a) 公共事業道路省（DPWH）：洪水防御事業の計画・実施機関である。
 - b) マニラ首都圏開発庁（MMDA）：DPWHが建設・整備した洪水防御施設の運用、維持管理を行う。
 - c) 地方自治体（LGUs）：洪水防御施設の直接裨益として、河川管理区域内の非正規居

住者の取り締まり、施設建設に伴う土地収用とその地権者との交渉、移転住民の再定住地の造成、河川へのゴミの不法投棄の取り締まり、一部施設の点検や補修等、事業への積極的な参加が期待されている。

(3) 都市型洪水防御事業

1) イロイロ市

イロイロ市〔人口約37万人（2000年国勢調査）全国第7位〕は、西部ビサヤス地方管区パナイ島のイロイロ州の州都で、同地域における中核都市である。スペイン植民地時代からの伝統ある街で、数多くのカトリック教会も見られ、観光産業の育成にも努めている。一方、平坦で低標高（平均海拔3m）の地形的特徴により、台風や集中豪雨による洪水被害に常襲的に悩まされており、2001年11月の洪水災害の際、被災世帯数は37,139戸にも及び、洪水対策は同市にとって早急の課題となっていた。また、市内の河川は生活雑排水やゴミの不法投棄等により汚染が進んでおり、街の景観・印象を著しく損ねていたため、河川環境の改善が強く求められていた。

a) 最近の工事实施プロジェクト

- ① 特定地方都市洪水防御計画調査（F/S）、1995年、JICA
- ② イロイロ洪水制御事業（I）（D/D）、2000、DPWH/JBIC
- ③ イロイロ洪水制御事業（II）、2002～、DPWH/JBIC

イロイロ市内のイロイロ川及びハロ川を対象に、放水路、堤防の建設、河道の掘削、橋梁の架け替え・新設等を行うことにより常襲的な洪水被害を軽減し、あわせて事業実施に伴う移転住民の再定住支援、両河川上流域の保全、廃棄物処理の改善等を行い、住民の生活環境・衛生状態の改善を図り、また汚染が進んでいる両河川について、適切な河川環境の創出を行い、地域開発に資することを目的としている。第I期事業にて詳細設計を行い、第II期事業にて工事を実施している。

2) オルモック市

オルモック市はレイテ島西部の経済、文化、商業、交通の中心で、レイテ島ではレイテ州の州都タクロバン市に次ぐ第2位の人口（2005年の人口は166,144人）を抱える港湾都市である。行政上ではどの州にも属さない独立市の体制をとっている。市の主要産業は農業で、市の総面積の半分以上が農地である。1991年11月5日、ビサヤス地方を襲った台風ウリンは、オルモック市において死者・行方不明者7,922人にも及ぶ大惨事をもたらしたが、1998～2001年にかけて実施された我が国の無償資金協力事業により水害に強いまちに生まれ変わった。内務自治省（DILG）の主催する「最も清潔で緑豊かなまちプログラム」で、1995年以来の優勝を重ねる美しいまちでもある。

a) 最近の工事实施プロジェクト

- ① 特定地方都市洪水防御計画調査（F/S）、1995年、JICA
- ② オルモック市洪水防御事業計画基本設計調査、1997年、JICA
- ③ 第1次オルモック市洪水防御事業、1998～1999年、無償
- ④ 第2次オルモック市洪水防御事業、1999～2001年、無償
- ⑤ オルモック洪水対策施設の補修／補強事業、2006～2007年、無償

(4) 洪水予警報

洪水予警報に係る我が国の資金・技術協力はPAGASA、及びDPWHに対して行われてきた。

1) 過去の主なプロジェクト

- a) パンパンガ川流域における洪水予警報システムの総合計画設立のための基本調査 (M/P)、1970、1972年、OTCA
- b) パンパンガ川洪水予警報及び警報システム、1973年、無償
- c) AGNO川、BICOL川、CAGAYAN川における洪水予警報システムの総合計画設立のための調査 (F/S)、1977年、JICA
- d) 洪水予警報システム建設事業、1978～1982年、PAGASA/OECF
- e) パンパンガ川洪水予警報システム改善計画、1981年、無償
- f) ダム洪水予警報システム事業 (パンタバンガン、アンガットダム)、1982～1988年、PAGASA/OECF
- g) パッシング洪水予警報システム事業、1983～1993年、DPWH/OECF
- h) ダム洪水予警報システム建設事業 (Ⅱ) (ビンガ、アムブクラオ、マガットダム)、1986～1994年、PAGASA/OECF
- i) 気象通信網整備事業 (E/S)、1988～1989年、PAGASA/OECF

ルソン島の大河川流域であるパンパンガ、アグノ、ビコール、カガヤンの各河川流域は、洪水氾濫の常襲地域でありながら、河川改修による構造物対策の整備が立遅れている。したがって、これら流域における洪水被害軽減対策の一環としてソフト対策の果たす役割は大きく、フィリピン国は洪水予警報システムを我が国の無償・有償資金協力によって整備してきた。これらのシステムは、当該流域での洪水被害の軽減に大きく貢献してきている。

2) 最近のプロジェクト

- a) メトロマニラ洪水制御及び警報システム改善計画、2000～2002年、無償

マニラ首都圏における洪水防御対策として、DPWHは施設の建設・整備等の構造物対策を行う一方、洪水予警報システムの構築等のソフト対策として、効率的洪水制御操作システム (Effective Flood Control Operation System : EFCOS) をOECFの有償資金事業 (パッシング洪水予警報システム) として1993年に完成させた。しかし、そのシステムは、観測網の未整備により精度の高い洪水予測を行うのが難しく、流域の都市化及び人口集中に伴う中小洪水に対して十分な対応ができていない等の問題が生じ、本案件により、EFCOSの改善・機能強化のための機材・施設の整備 (雨量観測所5ヶ所、水位観測所2ヶ所の新設、電気通信システム及びデータ処理システムの改善、緊急無線機の整備) 等を行ったものである。機材・施設の運用・維持管理は、本案件の完了後、MMDAへ移管されている。

- b) 洪水予警報業務強化指導 (専門家派遣技術協力)、2004～2006年、JICA

本プロジェクトにおいて、PAGASAの洪水予警報システムの対象となっている4流域 (パンパンガ川、アグノ川、ビコール川、カガヤン川) の洪水予測に必要な降雨量や河川水位の測定データを送信するテレメータ・無線機器に関する維持管理マニュアルの作成、洪水予測モデルの開発とモデル利用マニュアルの作成、機器及びスペアパ

ーツのデータベースが作成され、洪水予警報部の技術系職員75人に対して技術移転が行われた。

c) パンパンガ河及びアグノ河洪水予警報システム改善計画 (I)、2007～、無償

PAGASAは、洪水による被害軽減対策の一環として、ルソン島主要流域であるパンパンガ川、アグノ川、カガヤン川、ビコール川流域を対象とした洪水予警報システムを日本国政府の無償・有償資金協力によって整備してきたが、パンパンガ川、アグノ川流域については洪水予警報システム導入後10～30年が経過しており、老朽化が著しくスペアパーツも不足している。また、両システムは、90年代のピナツボ火山噴火による火山泥流、バギオでの地震等の災害により損傷しており、当初の機能を十分発揮できない状態になっている。さらに、携帯電話の急速な普及により同周波数帯を使用する基幹通信回線との混信が生じ、データ通信の品質低下が著しくなっている。パンパンガ川、及びアグノ川流域を対象とした洪水予警報システムのリハビリに必要な機材整備に係るフィリピン国政府からの要請に応じ、日本国政府は2007年に無償資金協力の交換公文を締結している。

4-1-2 成果

(1) 成功事例

1) 基本情報

案件名：第1次オルモック市洪水制御事業計画

第2次オルモック市洪水制御事業計画

先方実施機関：DPWH

協力形態：日本国政府無償資金協力

E/N署名日：第1次1997年7月、第2次1998年5月

E/N供与限度額：33.21億円（総額）

工事期間：第1次1998年3月～1999年3月

第2次1999年2月～2001年8月

2) 背景と目的

1991年11月5日、ビサヤス地方を襲った台風ウリン（国際名テルマ）は、レイテ島西部の中心都市のオルモック市において死者・行方不明者7,922人、全壊家屋2,850戸、被害総額にして約6億ペソ（当時のレートで約30億円）にも及ぶ大惨事をもたらした。その後の市内災害復旧工事は、破堤箇所修復と崩壊橋梁の掛け替えに限られたため、市内の主要河川の洪水防御対策にまでは手が回らない状況であった。本件では、オルモック市内のアニラオ、マルバサ両河川の改修などを行い、地域住民が安心して暮らせる環境を整備することを目的とした。

3) 工事内容

橋梁4橋の新設、スリットダム3基の建設、堤防護岸2ヶ所（アニラオ川：3,812m、マルバサ川：3,640m）、落差工8ヶ所（アニラオ川：3ヶ所、マルバサ川：5ヶ所）、主要2河川の排水改善、付帯橋梁等の施設整備。

4) 成果

2003年7月の台風ギラスによる洪水時には、1991年11月の洪水時と同程度の降雨（お

よそ50年確率の降雨とされる)があつたにもかかわらず人的被害がなかつた。それに何よりも、裨益者である一般市民からも高い評価を受けている。

5) 間接的効果

洪水に対する安全度が格段に高まったことから、ショッピングモール等の建設が進み、事業実施前の洪水氾濫区域内での土地利用の高度化が図られている。また、町並みが美しく整備されているとともに、オルモック市としては、本事業で整備された河川の景観を生かし、観光地としての発展を目指している。本事業では、堤防に付帯する水門、パラペットゲートの整備も行ったため、市街域の排水能力の向上が図られ、内水氾濫による道路閉塞に起因する交通渋滞は格段に軽減された。事業実施前の川幅の狭い河道にはゴミや廃棄物が堆積していたが、本件工事によりこれらのゴミ等は除去され、川辺等の良好な景観が創出される。維持管理が丁寧になされ、河川区域は非常に清浄であり、かつ良好な景観が創造されている。また、人が水辺に近づきやすい親水性護岸の設計が随所になされており、地元の子供たちが川の中に入って遊んでいる姿も見かけられる。DPWHは、日本を訪問せずとも、優良な治水施設をオルモック市で視察・見学できるとして、フィリピン国内における治水セミナーを過去数回オルモック市で開くなど、技術力向上に関する取り組みの一翼を担っている。



写真4.1.1 アニラオ川の河川散歩道路



写真4.1.2 流木を捕捉するスリットダム



写真4.1.3 コミュニティによる水防訓練

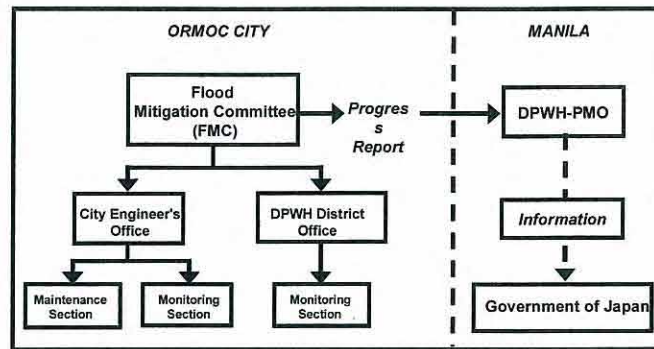


図4.1.2 施設の維持管理組織図

6) 教訓

本件は、維持管理について、組織、予算、実行能力の点において優れていたことが、良好な維持管理を実現したものであると考えられる。施設完成後はオルモック市に移管され、現在オルモック市が管理している。組織については、図4.1.2に示すとおり、維持管理のための組織（FMC：洪水緩和委員会）を発足させていること、予算については、洪水後の流木やゴミの除去、スリットダムのサビ止め塗装、年4回の草刈り、日常的な清掃など維持管理を実施するに十分とされる予算額を計上していること、写真4.1.3に示すようなコミュニティによる水防訓練を行っていること、実行能力については、オルモック市及びDPWHオルモック事務所に優秀な人材がおり、維持管理に関して適切な実施が可能となっている。これらがよく機能している背景としては、大惨事を経験したこともあり防災意識が高く、また、市長のリーダーシップもあったことなどが挙げられる。

(2) 技術移転例

1) 基本情報

案件名：治水・砂防技術力強化プロジェクト（ステージ1）

治水・砂防技術力強化プロジェクト（ステージ2）

治水行政機能強化プロジェクト

先方受入機関：DPWH

協力形態：プロジェクト方式技術協力

協力期間：2000年1月～2003年1月：3年間

（案件上から）2003年1月～2005年6月：2.5年間

2005年7月～2010年6月：5年間予定

a) 治水・砂防技術力強化プロジェクト（ステージ1）、（ステージ2）の目標

① 上位目標：DPWHの治水・砂防施設の計画・設計・建設・維持管理能力が、実際の災害に対応できるまでに向上する。

② プロジェクト目標：DPWHの治水・砂防施設の計画・設計能力が、実際の災害に対応できるまでに向上する。

b) 治水行政機能強化プロジェクトの目標

① 上位目標：治水砂防技術センターで作成した技術基準、指針、マニュアルに沿って、より効果的かつ適切に設計された治水・砂防構造物／施設がDPWHによって建

設される。

- ② プロジェクト目標：DPWHの治水行政機能が、研究開発、研修、情報管理システム、パイロットプロジェクトの実施及び内部支援システムの構築により強化される。

2) 成果

フィリピン国政府は治水・砂防技術の向上を企図してDPWHに治水砂防技術センターを設立し、日本政府に技術協力を要請した。同政府の協力要請を受け、JICAはDPWHにおける治水・砂防技術力強化のため、2000年1月10日から2003年1月9日の3年間にわたる技術協力「治水砂防技術力強化プロジェクト」に着手した。同センターはプロジェクトの実施機関となり、センター職員は日本人専門家のカウンターパートとして主としてDPWH内治水・砂防関連部局及び職員を対象にした活動を行った。その後、DPWHとJICAは同プロジェクト期間を2005年6月30日まで延長したが、プロジェクト終了時までには計画、設計、施工監理、維持管理の分野における研修を、センター職員（21人）が計画・実行する能力が得られ、地方事務所職員延べ229人が研修を受けた。このプロジェクトで作成・普及を図った治水砂防施設の調査・計画・設計・施工に係る技術基準・ガイドラインは、現在ではDPWH職員のバイブルとなっている。一方、本プロジェクトより得られた教訓として、2004年12月、治水砂防技術力強化プロジェクト（ステージ2）の終了時評価調査団は、①個々のカウンターパート人員の技術能力のさらなる向上、②治水砂防技術センターの恒久化による組織強化、③プロジェクトのアウトプットの活用、及び④さらなる技術協力とその際の問題点について提言を行っている。とりわけ、DPWH職員が治水砂防に係る調査・計画・設計・入札・施工・維持管理といった一連の実務や研究技術を身に付けるには至っていないこと、また、開発した技術基準・ガイドラインの一層の改良を進める必要性が確認された。これを受けて、「治水行政機能強化プロジェクト」が、2005年7月から2010年6月までの5年間の予定で現在実施されており、治水砂防事業情報データベースの構築、ケソン州キナンリマン川パイロットプロジェクトの実施、同州アゴス川洪水制御マスタープランの策定、パイロットプロジェクト水理模型実験、マヨン火山斜面崩壊実験等、実際の実務や実践的な試験が行われている。

主要河川の多くはJICAにより治水調査・計画が行われ、それらの中にはJBICの有償資金協力により事業化されているものもあるが、中小河川においては、その洪水被害報告件数はますます増加する傾向にある。中小河川の治水安全度を確保することは中央政府の必要不可欠な役割であるが、それに対応する政府の能力が適切に維持・開発されておらず、中央政府が災害から市民を守る計画立案・実施遂行能力を身につけることが不可欠となっている。これらの課題に関し、本プロジェクトは中小河川の治水・砂防を担当するDPWH、特に地方事務所の機能強化を、実際的な応用技術や河川工学、砂防工学に関する調査研究技術を身に付けるために行うパイロットプロジェクト活動等を通し、治水砂防技術センターを実施機関として行うものである。これにより、DPWH職員の治水・砂防部門における能力が向上し、水害の軽減をもたらすことが期待される。

4-1-3 課題

我が国の協力で実施されたプロジェクトの課題を以下に整理する。

「(1) 課題を残した事例」については、2004年11月にJBICが行ったプロジェクトの外部評

価結果である。評価者の意図を侵害せぬよう、そのままの表現で引用した。

(1) 課題を残した事例

1) 基本情報

案件名：パンパンガデルタ洪水制御事業 (I)

先方実施機関：DPWH

協力形態：JBIC（当時OECF）有償資金協力

E/N署名日：1989年10月

L/A調印日：1990年2月

E/N供与限度額：86.34億円

工事期間：計画1991年10月～1996年12月

実績1994年2月～2002年12月

用地取得：計画1990年2月～1995年8月

実績1990年6月～2001年12月

2) 背景

フィリピン国は、台風等のもたらす豪雨により全国的に洪水、土砂崩壊等の深刻な被害を頻繁に受ける。このため、洪水制御事業は同国において重要視されてはいたものの、政府の財政難も影響し、治水施設の整備は遅れていた。パンパンガ川下流地域は、同国でも最も洪水が頻繁に発生する地域の一つであった。特に下流のパンパンガデルタは、低湿地帯及びマニラ湾河口地域からなり、海拔が0～9mと低いことに加え、パンパンガ川の流下能力が低いため、台風が通るたびに洪水氾濫が発生し、同地域の農漁業並びに民家や公共施設に大きな被害を及ぼしていた。パンパンガ川の治水事業は1939年にさかのぼるが、下流における養殖業等の開発ポテンシャルが上がり、特にスリパン以西の同川の洪水制御の必要性が高まっていた。

3) 目的

洪水常襲地域であるルソン島中部パンパンガ川下流域において、河川改修を行うことにより洪水の制御を図り、同地域の生活水準の向上及び経済の発展に寄与する。

4) 工事内容

本事業の主なアウトプットである堤防の築堤長については、土木工事の入札価格が想定を上回った結果、資金限度を理由に当初計画の22.7kmより15.4kmに縮小された。用地取得に関しては、本事業の詳細設計の段階から実施機関が地方政府、バラングイキャプテンを通して関係住民に対する事前説明や移転計画の策定等の配慮を行ってきた。しかしながら、事業開始後、住民移転に対し関係住民の一部から合意が得られず、築堤長は14.2km（右岸）及び13.2km（左岸）まで縮小した。この築堤長の縮小に伴い、浚渫、関連土木施設の規模も縮小されることとなった。本事業の受益対象地域は、パンパンガデルタ域内の100 km²にわたり、受益人口は約7万人に上る。

5) 事業期間

本事業では、72ヶ月の遅延を招き、約1.9倍の事業期間を要する結果となった。本事業の遅延は、土木工事の過程で発生したが、内貨不足等による2年間（1993年10月～1995年4月）の工事中断、カルンピット地区での用地取得交渉の難航による工事中断（1999

年12月より1年間)、火災と浸水による浚渫船のアクシデントが遅延の主な理由であった。土木工事の一部区間ではコントラクターの重機アレンジに関するパフォーマンスの低さも遅延の理由として指摘されている。用地取得交渉と予算確保が主たる原因で、用地取得手続きと実行の遅れが生じたことも事業実施期間に全体的に影響した。

6) 移転住民への影響

a) 用地取得及び住民移転に対する補償

用地取得と住民移転は、当該国の法規に沿って進められた。補償の対象は、宅地、農地、建物等固定資産や果樹資産の喪失(対所有者)と経済支援(対借地人)であった。土地所有者及び移転対象住民を任意に80人抽出し、受益者調査を行った結果、土地所有者の69%が満足していると答えた。また、借地人では、79%が補償額に満足していると答えた。なお、不満足と回答した理由として、「期待よりも低い査定額」、「移転先での土地贈与がない」、「家を新築するには十分でない」、「支払いが遅れた」などが指摘されている。事業内容についての政府による説明と住民の理解状況については、回答者の91%が移転に関する政府の説明内容に満足であると述べている。不満足とした住民は、生計手段の代替案についての説明がなかったと述べている。

b) 農漁業へのインパクト

受益者(住民)調査のなかで農漁業従事者(養殖業50人、農業8人)に生産高を尋ねたところ、養殖業に従事する回答者の66%が事業実施前と比較して、生産高が増えたと述べ、そのうち24%は本事業の成果であると述べている。洪水や浸水の頻度や被害度合いの低減が、年当たりの養殖回数の追加や活動上のリスクを軽減したものと考えられる。さらに、養殖業に従事する約半数(47%)が、以前と比較して利益率が増加したと述べ、より良い自然条件のもと継続的な生産活動が可能となったことを理由として挙げている。

c) 移転後の生活基盤整備の状況

本事業にて準備された移転地(ベースマウンド)では、配電用の電柱(接続は個人の責任)、共同深井戸、堤防道路及び居住地内道路、小学校、集会所、教会が整備された。公共施設については、移転住民との合意に沿ったものであり、おおむね移転住民の満足を得ているが、移転住民への調査の結果によると、堤防道路、電気、飲料水の利便性についての不満が、それぞれ43%、21%、13%となっている。電気への不満については、接続費用が個人負担であり給電に至らないこと、給水については井戸水に塩分が含まれている、または各戸給水がなされていないことが主な理由である。

d) 移転対象者の暮らしぶりへの影響

移転住民への調査の結果、全体の39%が現在家族の誰かが安定した仕事を持っているが、59%は家族に安定した仕事か生計の手段がなく、21%は家族の誰かが経済的な理由で家族と離れて暮らしていると述べている。なお、回答者の13%は本事業の影響により、安定した仕事や生計の手段を失ったと答え、①耕作地や養殖池を手放した、②ボート渡しの仕事が不可能になったことが理由としている。移転住民の家計所得については、移転前と比較して低下したと述べる住民が多い。約半数(51%)は所得が低下したと述べ、30%が変化なし、増加したと述べたのは19%にとどまる。所得が低下したと述べた移転住民の76%は、本事業による移転が強く影響したと指摘している。

移転により耕作地や養殖池を手放し、大規模養殖業の期間賃金労働者へと転換した例が多く、結果的に移転前と比べて所得が低下したと考えられる。移転住民家族の子供の通学については、各ベースマウンドに小学校が整備されたこともあり、本事業による負の影響はない。小学校の適齢児童を持つ回答者の子供のほとんど（94%）が毎日小学校に通っている。

e) 移転対象者への支援策の実施状況

受益対象地域の地方政府では、移転住民の生計救済措置として、高水敷での土地リースによる養殖運営を優先的に許可している。養殖運営権の対象面積は、移転の影響を受けた各バラングイの移転戸数の割合に応じて比例配分され、利用者は年間ヘクタールあたり2,500～3,500ペソを地方政府に賃料として支払っている。

7) 教訓

用地取得の準備と実施期間中の調整を適切に行えていれば、事業を円滑に進め、住民を反対から賛同へ転換しえた可能性もあろう。具体的には、住民移転にかかる予算が早期に確保される等適切な対策がなされ、移転地の造成が立退きとタイミングよく行われていたとすれば、本事業の移転住民の同意形成と円滑な立退きに効果的であったかもしれない。本事業で抽出されたこうした課題は、実施機関の用地取得・住民移転ガイドライン（2003年）に反映されている。

8) 提言

評価時点の施設の完成状況では、当初予定した事業効果が発現せず、実施機関は第2期事業の開始に際しては、適切な住民説明と公聴会を開催することが望まれる。移転住民に対する生計救済策として、高水敷での養殖運営が認められているが、用地を手放した移転住民を中心に、彼らが適切な恩恵と適当な所得を得ることができるよう、スペースを優先的に割当て、貸付け等資金支援と併せた対策を講じることが望まれる。

(2) 洪水予警報に関する課題

1) 運営予算の不足と職員の高齢化

国家機関の合理化政策に伴い、PAGASAへ配分される予算は人件費と既設機材の維持管理費が中心となっている。ここ数年間は新規設備投資のための予算確保ができなくなっている。1990年代から今日に至るまで新規職員の採用が行われなかったため、職員の平均年齢が高くなっており、将来的には、技術の世代間伝達に支障をきたし、技術面での自立発展性を阻害する恐れがある。

2) 洪水予測モデル

現在、洪水予測モデルは実際の洪水予警報業務には十分に利用されていない。パンパンガ、アグノ、ビコール、及びカガヤンの4河川流域について貯留関数法と水位相関法が併用して採用されている。洪水予測モデルを使用した一連の洪水予警報業務は、2004年から2006年初めにかけて実施されたJICA洪水予警報業務強化指導プロジェクトにおいて技術的指導・支援が実施され、PAGASA 職員の技術レベルは一定基準が確保されている。しかしながら、観測・通信機器の故障等で水文観測データの欠測が多く、洪水予測モデルのパラメーターのキャリブレーションができないこと、水文観測データの整理や水文技術者が不足している。優先度の高い他の16大河川流域については、開発調査時

に水文解析が行われてはいるものの、洪水予測モデルの整備についてはまったく手付かずの状況である。

3) 洪水情報

PAGASAはWebサイトで洪水情報を提供しているが、2008年3月時点では、システムの不備により観測雨量・水位を閲覧できるのはパンパンガ川流域に限られ、リアルタイムではない数字の羅列とあわせて、図4.1.3に示すとおり、水位については、“Normal”、“Alert”、“Alarm”、“Critical”、雨量について日降雨強度分類として“<60mm”、“60~180mm”、“>180mm”といった表現が添えられている。洪水予警報システムを同様に導入しているアグノ、ピコール、及びカガヤンの各流域については、パンパンガ川流域も同様であるが、図4.1.4に示す「洪水警報発令文 (Flood Bulletin)」として1日水文予報が、具体性に欠き洪水規模が伝わらない漠然とした表現内容で提供されているにすぎない。その他の流域については洪水予警報システム自体が未導入であることから、「一般洪水注意報 (General Flood Advisories)」として漠然とした情報が提供されるにとどまっている。これらの情報は、災害調整委員会、関係機関、メディア等の防災関係者には常事伝達されており、エンドユーザーである地方自治体及び地域住民による早期警報・避難システムとして資することが長年にわたり求められてきた。現状の洪水情報はこの目的を達成するレベルには程遠く、情報が必要とする者に確実にタイミングよく届き、防災活動に役立つようPAGASAの洪水情報システムの質を向上させる必要がある。



図4.1.3 パンパンガ川流域の雨量・水位情報

BICOL RIVER BASIN
1-day Hydrological Forecast
Issued at 6:00 AM, 18 February 2008
(Valid until the next issuance at 6:00 am tomorrow)

Observed Rainfall:
LIGHT RAINS WERE RECORDED OVER THE BASIN DURING THE PAST 24 HOURS.

Forecast Rainfall:
SCATTERED RAINSHOWERS AND ISOLATED THUNDERSTORMS ARE EXPECTED TO PREVAIL WITHIN THE NEXT 24 HOURS.

Expected Hydrological Response:
WATER LEVELS TO FURTHER INCREASE SLIGHTLY DURING THE FORECAST PERIOD.

出典：PAGASA/Flood Bulletin

図4.1.4 ビコール川流域の1日水文予報

4) 機器運営維持管理

洪水予警報システムに関する観測機器、テレメータ通信機器、多重無線機器についての維持管理はPAGASA電気通信課が担当しており、テレメータを中心とした機器に関しては継続的な維持・管理が行われているものの、センサー等の故障等により観測不能、さらに、携帯電話の急速な普及により同周波数帯（800MHz及び2 GHz帯）を使用する基幹通信回線との混信が生じ、データ通信の品質低下、断線が著しくなっており、データ収集に大きな支障が生じている。

5) 土砂災害予防のための雨量データ

斜面崩壊や土石流等の土砂災害を予防するために、警報発令と避難指示の判断材料として基準雨量を設定する必要がある。我が国の地方自治体（市町村）は、地域の雨量観測点の雨量情報（時間雨量、3時間雨量、及び24時間雨量）をもとに基準雨量を設定しており、とりわけ時間雨量は極めて重要な判断材料としている。一方、PAGASAの雨量観測精度は3時間雨量が一般的で、時間雨量を取得できない地方自治体が多く、観測網の密度の低さや、災害調整委員会への情報提供も体系的であるとはいえない状況にある。したがって、PAGASAの観測する雨量データが土砂災害予防のために十分活用できないのが実態である。

6) 我が国の協力体制

我が国の洪水予警報に係る資金・技術協力は、PAGASAを対象に行われてきたために、洪水予警報情報の受取主であり、地域住民への警戒・避難指示の責任を有する各レベルの災害調整委員会（OCD→RDCC→PDCC→CDCC/MDCC→BDCC）への教育・訓練は行ってこなかった。情報の分析・判断が困難な状況にあり、適切な情報を地域住民へ伝えられていない状況にある。

4-1-4 全体評価

(1) 治水砂防行政全般に関する現状と問題点

1) 組織

フィリピン国の治水砂防行政は、1979～1987年の間、当時の公共事業省（Ministry of Public Works : MPW）の中の専門とする局、もしくは部によって遂行されてきた。1987年、MPWは公共道路省（Ministry of Public Highways : MPH）と併合してDPWHが誕生したが、この際に組織は計画部、設計局、建設局といった横割り組織に改変され、治水砂防を専門

にしていた職員達はこれらの横割り組織に組み入れられることとなり、彼らの関心は予算の大半を占める道路事業へと移行してしまった。かつての治水局 (Bureau of Flood Control) は廃止され、大規模治水プロジェクトの実施にあたり大規模治水プロジェクト管理事務所 (Project Management Office - Major Flood Control Project : PMO-MFCP) が本省管轄で新設され、現在ではプロジェクトごとの27のPMOが組織されている。DPWHの下部組織であった国家水資源評議会 (National Water Resources Board : NWRB)、国家灌漑庁 (National Irrigation Administration : NIA)、地方給水省 (Local Water Utilities Administration : LWUA)、マニラ首都圏上下水道公社 (Metropolitan Waterworks and Sewerage System : MWSS) の水関連機関はそれぞれDPWHを離れ、独立あるいは他省庁に移管されるに至った。この組織改変はその後のDPWHの事業内容を道路事業へと偏重させる結果となり、治水砂防事業量は激減し、道路事業量が急増する結果となった。全国には16の地方事務所 (Regional Office) 及びその出先組織として126の地区技術事務所 (District Engineering Office) があり、内貨及び優先開発支援基金 (Priority Development Assistance Fund : PDAF) による道路事業と治水事業を実施しているものの、治水事業に携わる水理課/係の職員数は道路系技術者と比較して圧倒的に小数である。このような変化は以下に述べるような結果をもたらしている。

- ・ PMOはプロジェクト単位の契約及び非常勤職員で構成する事務所であり、プロジェクトが終了すればPMOは解消され、職員は別のプロジェクトや部署へ移動されるかあるいは退職となる。経験を積んだ技術者が省内の要職に登用されず、インセンティブの欠如につながっている。
- ・ もともとDPWHに所属していた水関係機関 (NWRB、NIA、LWUA、MWSS) は民営化の潮流、並びに工事以外の制度面に関する行政行為が手薄なDPWHへの失望感などを背景に、DPWHから徐々に分離され、統合的、総合的な治水行政、水資源行政の執行をますます困難にしている。
- ・ 地方事務所の水理課/係の技術者 (治水砂防事業担当) は、道路担当技術者と比較して少数で事業量も少ない。経験を積む機会が少ないために技術力も士気も向上しない。
- ・ 計画立案のための基礎資料の収集、測量や調査の重要性の認識に乏しく、水理水文解析の能力も十分に育成されない。
- ・ 治水マスタープランの作成に必要な人員が地方事務所や地区技術事務所において十分ではない。

2) 制度

「2004年度JICA治水・砂防技術力強化プロジェクト中小河川治水事業実施体制改善調査」では、中小河川 (ここでは主要河川以下の規模を対象としている) の治水計画・事業実施・管理体制の問題点を下記のとおり指摘している。

これらは、中小河川に限定されることなく、大河川を含めた共通の問題である。

a) 河川区域の管轄権

- ・ 河川及び河川区域の具体的な管轄権について規定する法律はない。
- ・ 中小河川について河川工事を実施する政府機関が明確ではない。

b) 関係機関との調整と協調

- ・ DPWHと関係機関の間での資料や情報の交換が十分ではない。
- ・ 建設における関連機関及び地方自治体との協力や協調が十分ではない

- ・地方自治体とDPWHの間での維持管理に関する役割が明確でない。
 - c) 適正なデータ・情報管理
 - ・計画立案のための基礎資料の収集、測量や調査が限られており、その処理や保存も徹底されていない。
 - ・情報収集システムと水利用者の情報へのアクセスの整備を図る。
 - ・DPWHは（中小河川にある）治水施設のモニターとフィードバックを一切行っていない。
 - d) 治水事業形成
 - ・中小河川の治水事業の重要性が政府や一般住民に十分に認識されていない。
 - ・事業の実施における選択が実際の事業の必要性に応じて選ばれていない。
 - ・土砂関連災害頻発地域における、持続可能な開発と土地利用に関するガイドラインを調査・策定する。
 - e) 河川流域での事業実施システムと洪水管理
 - ・関係政府機関や地方自治体と協力して、構造物、非構造物対策を含む総合的治水対策を実施する。
 - ・洪水管理の概念を確立し流域管理機関を含む運営機関を創立する。
 - f) 公聴会と参加型計画手法
 - ・治水事業の裨益者や被影響住民及び利害関係者との協議や教育・啓発キャンペーンが不足している。
 - ・治水施設の重要性（及びその維持管理）に関する教育・啓発活動が十分に行われていない。
- 3) 治水事業予算

DPWHの治水事業予算は、1990年代（40～50億ペソ／年）では約半分を外国融資に依存し、その大半は我が国のODAであった。2000年代に入ると外国融資の割合が急増し、その9割以上を外国融資（同様にその大半が日本のODA）に依存する状況に陥っている。2005～2010年度の中期公共投資実施計画でも治水事業全体に占める外国融資の割合は90%と見込んでおり、国道事業のそれが52%であるのと比較して極端に外国融資依存度が高くなっている。一方、同投資計画での国道事業の予算割合は全体で73%であるのに対して治水事業のそれは12%にすぎず、国道事業優先の体質が顕著に現れている。

この結果、以下のような理由により治水砂防行政能力の弱体化が進行していると言わざるを得ない。

- ・フィリピン国の公共事業は大統領や国会議員、州知事といった政治家の関与が極めて強く、DPWH職員の関心は大きな予算が動く国道事業へと偏ってしまう傾向がある。
- ・治水砂防事業の企画、調査、計画、設計、工事監理、施設維持管理といった技術面においては、外国援助への過剰な依存体質がDPWH職員の技術力、並びに行政能力の低下をもたらしている。
- ・中小河川治水事業の実施のための予算が不足している。
- ・維持管理の費用や人員がDPWHの地方事務所や地方自治体で不十分である。
- ・治水事業の財政的な持続性を確保するための方策が確立されていない。

(2) 構造物対策に関する現状と問題点

フィリピン国における本格的な治水砂防施設の整備は、1900年代初頭に米国工兵隊の指導のもと、パンパンガ川下流のアルネドダイクに始まったといわれている。以来、全国で貯水ダム、砂防堰堤、堤防、放水路、護岸、水制工、床止工、排水機場等、多くの治水砂防施設が整備されてきた。これらの治水砂防施設の整備には多大な経費と年月を必要とすることから、未だにその整備水準は極めて低い状況にある。フィリピン国では、毎年約20個の台風が接近し、そのうちの4、5個が上陸して集中豪雨をもたらす。人命や財産に甚大な被害を及ぼす洪水土砂被害は毎年のように発生しており、とりわけ、土石流や斜面崩壊といった土砂災害は強大な破壊エネルギーをもって突発的に発生することから人的被害につながりやすく、第2章「2-3」「2-4」で最近の被災状況を述べたとおりである。自然の猛威は時として予期せぬ状況をもたらすため、構造物による防災効果にも限度がある。しかし、人々の生活に安心感を与え、人命と財産を守ることを目的とするものであるから、今後も引き続き治水砂防施設の整備を図って災害に備えなければならない。

(3) 河川ごとの治水砂防計画策定に関する現状と問題点

1970年代以降、大河川流域については20流域のうち、アブラ、アブルグ、タグム〜リブガノン、アグス、ダバオ、カガヤンデオロ、ブアヤン〜マルンガンの7流域を除く13流域で既にマスタープランが策定され、パンパンガ、アグノ、パッシング〜ラグナ、ピコール、コタバト、イロイロ、アグサン、カガヤンの7河川については、主としてJBIC/OECFの資金援助により優先区間の治水砂防施設あるいは利水ダムが建設されてきた。全421流域の主要河川については、断片的に治水砂防施設あるいは利水ダムが整備されているが、ほとんどの河川ではマスタープランが策定されていない。治水砂防事業は防災事業である一方、河川流域の特性が流況に直接的に影響を及ぼすため、土地利用計画を主体とした地域開発計画でなければならない。特に、森林については木材生産や水源涵養の機能とともに、土石流や流木、斜面崩壊といった山地災害の防止に極めて有効な働きをするため、植林や間伐といった森林管理を策定することが重要である。

(4) データベース構築に関する現状と問題点

現在、DPWHは治水砂防に係る包括的なデータベースを有していない。したがって、現状では治水砂防プロジェクトの計画策定時ごとに必要な資料を各方面から収集している。データベースが構築され、包括的なデータ管理・運用ができるようになれば、河川ごとの治水砂防事業計画の策定に極めて有用な情報源となるほか、関係省庁の利用する情報源として、あるいは地方自治体の策定する防災計画の基本情報として、さらにはWebサイト上で閲覧することができれば、NGOs、企業、及び一般住民も有用な情報源として活用できる。我が国の例を参考にすると、治水砂防に係るデータベースのコンテンツとして以下のようなものが考えられる。

- ・治水砂防事業の一般情報（計画、既往事業、等）
- ・河川情報（河川名、流域名、流域面積、河川延長、水位、雨量、治水砂防施設台帳、等）
- ・洪水ハザードマップ（浸水想定区域、浸水深、等）
- ・土砂災害危険箇所マップ（土石流危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所、

等)

- ・ 災害情報（被災地域、被災者数、被害額、災害原因、救援活動履歴、等）
- ・ GISによる河川地図（流路、流域界、自治体境界、土地利用、等）

（5）ポークバレルの弊害

1991年の地方自治法により制度的には大幅な地方分権がなされたものの、地方自治体の公共事業費の大部分は中央政府予算に計上されている。そうした公共事業費のほとんどは、国会議員（2007年の総数は上院議員23人、下院議員240人）と大統領との個別折衝によって地方に配分されている。したがって、フィリピン国の地方開発においては、事業選定から予算額の確定、そしてその執行に至る一連の過程で、大統領と国会議員の果たす役割が非常に大きい。このことをよく示す例が、優先開発支援資金（Priority Development Assistance Fund）で、俗にポークバレル資金（Pork Barrel Fund）と呼ばれている。ポークバレルの2007年度予算額は、上院議員、下院議員でそれぞれ2億ペソ、7000万ペソに及び、あくまで中央政府予算の配分と執行であるが、地方住民にとっては中央政府から地方政府への財政に等しいものとして解釈されている。これによって、国会議員は自身の選挙区にある地方自治体の要請に基づいて、あるいは議員自身の発案によって事業計画が策定され、実施されている。したがって、DPWHが策定した中期公共投資実施計画とは整合性もなく、治水事業や道路事業がバラバラに行われているのが実態である。特に、治水事業においては全体計画がないか、もしくはそれとの調整もなく行われているため、その効果は小さく、早期にそれら治水施設が役に立たなくなっている例が多々見受けられる。

（6）治水砂防事業の実施（F/S及び建設）に関する現状と問題点

治水砂防事業の実施にあたり、土地収用、河川区域内の住民移転、さらには非正規居住者の移転は特に大きな問題である。これら問題の解決のためには、予算の手当てにかかわらず以下に示す改善が求められる。

1) 河川用地施設の管理

水法（Water Code）の第51条には公共用水域の地役権（Easement）が規定されており、河川／堤防、流路、海岸及び湖の縁（Margins）から、都市地域で3m、農業地域で20m、森林地域で40mの範囲については公共利用に制限している。しかしながら、用水域境界線の規定が極めてあいまいなうえ、取締りも徹底していない。土地収用を円滑に進めるためには、土地登記に関する法制度整備、河川区域の指定が必要である。

2) 構造物建設に伴う住民移転

住民移転にあたり、事業実施主体が然るべき法制度に沿った資産価値の査定と補償金の支払いを行われなければならない。地方自治体においては、国家住宅庁（NHA）と連携して移転地の造成を行うことになっている。現実には住民との移転交渉が難航し、工事中断を余儀なくされるケースが一般的である。一方、開発計画が公表された段階で補償金の増額を狙い、不正な手段で土地・建物・立ち木等の補償を要求する悪質なケースも見受けられる。住民移転については当該治水砂防事業の重要性を理解し、賛同を得ることが必要不可欠である。したがって、地域の開発に責任を有する地方自治体との連携強化が非常に重要である。

3) 非正規居住者の移転

河川区域に住む非正規居住者の移転は、新規事業を進めるうえでの大きな障害となっている。規制の法的根拠としては、都市開発住宅法（Urban Development and Housing Act）が公共用地への不法住居や構造物の建設を禁止している。マニラ首都圏では数割が非正規居住者ともいわれており、現実問題として非正規居住者が社会システムに組み込まれている。共和国法第7279条では、政府によるインフラ整備を実施する際、河口、河岸、堤防、流路等に不法占拠する非正規居住者の立退きの行使が許されており、地方自治体においてはNHAと連携して移転地の造成を行い、基本的な公共サービスと施設、移転住民のニーズに合った就業の機会の確保をすることが規定されている。

(7) 治水砂防施設の維持管理に関する現状と問題点

地方自治法によれば、管内に位置する公共インフラの維持管理・修復は地方自治体の責任で行う旨の条項がある。一方、地方自治体とDPWHの間で役割分担を明確に規定する法律は制定されていない。建設された治水砂防施設が当初機能の発現を持続させるために地方自治体の役割を明確にする必要がある。

1) ゴミの不法投棄の規制

ゴミの不法投棄や土砂の沈積、水生植物の繁茂による通水断面積の減少は、都市河川や排水路の流下能力を著しく低下させている。流末河川や河口、排水機場まで到達できない雨水は地上に湛水し、住居や商業地の浸水被害に至ることになる。排水機場においては、取水口の除塵スクリーンにゴミが付着するとポンプ運転時にはスクリーンの前後に大きな水位差が生じ、吸水位の低下により運転に支障を生じる。スクリーンを通過する小さなゴミがポンプ内に入った場合、羽根車の破損や絡まりによる閉塞によりポンプ故障の原因となる。結果として、耐用年数の減少や部品交換による維持管理費の増加を招くことになる。地方自治法では、地域環境の保全を含めたゴミの収集はバランガイが行い、処理については市町の責任で行うものと規定されている。地方自治体は地域住民の防災と環境保全への意識の向上を図り、住民がゴミの不法投棄を行わず、パートナーシップに基づく自発的な清掃活動を行うよう知識の普及と啓発活動を行う必要がある。

2) 平常時のパトロール

台風の接近等風水害が予測される事態に至った際には、通常、バランガイ単位のパトロールが実施されている。しかし、出水期前にあらかじめ危険箇所を確認する河川管理者によるパトロールは十分に実施されていない。道路などでは通行の妨げになるものの除去は、即時に住民等から通報があるため管理者も気づきやすい面もあるが、平常時の河川に関しては、さほどの関心がないことが原因の一つであると思われる。河川管理者、住民ともに意識改革は必要だが、そのためのツールとして、どのような箇所が洪水時に危険になるのかといったノウハウ集やより具体的なチェックリストを作成し、定期的に平常時のパトロールを行い、河川・砂防構造物の安全性を確認する必要がある。

3) 水防活動

パトロールと同様、台風の接近等風水害が予測される事態に至った際には、通常、バランガイ単位で必要な水防活動が実施されている。バランガイ単位でボランティア的に土嚢積みや木流し工を実施するなど、経験に基づく水防工法は実施されているが、それ

を支援する公的防災組織としての水防に関する規定がない。従来機能してきたバランガイ単位の水防活動については、その維持・強化に努めるべきであるが、水防活動に必要な各種資機材については、バランガイに任せることで十分ではない。地方自治体を含む関係省庁が、常時、土嚢袋、コンクリートブロック、木材等を準備確保しておき、洪水時に堤防の決壊を防ぎ被害の拡大を防ぐ必要がある。

(8) 非構造物対策強化の必要性

構造物対策で防止できる災害には限度があり、構造物対策のみで被害をゼロにすることは現実的には不可能である。 $[外力] - [防災力] = [被害]$ の方程式において、右辺の被害額をコミュニティの合意を通じて設定することが可能になれば、外力の分布から許容可能な被害額に応じた防災力が定まり、それを実現するための防災投資額を決めることができる。構造物対策で防止できる限度を超えた、すなわち異常外力が作用した時には、非構造物対策による防災を強化しなければならない。コミュニティ防災においては、費用対効果の観点から構造物対策の重みを下げ、住民の防災意識啓発、防災教育訓練、避難体制整備、予警報システム整備等を推進する必要がある。

(9) ハザードマップ作成・普及の必要性

災害時における避難を確実なものにするためには、ハザードマップは欠くべからざる情報源である。現状におけるハザードマップの作成は、UNDP支援のREADY (Hazards Mapping and Assessment for Effective Community-based Disaster Risk Management) プロジェクトが全国レベルで展開中であるほか、開発プロジェクトごとに行われているもの、NGOsの支援によりコミュニティ参加型で行われているもの（例：PNRCによる支援活動等）などがあるが、全国レベルでの整備状況は、頻発する洪水土砂災害の備えとしてまだまだ不十分である。作成にあたり、その使用目的によってどの機関の責任のもとに作成するかを明確にすることが肝要であり、我が国を含め適切な機関が、的確に技術的な助言を行っていく支援活動が重要となる。多くの地域で早期整備を最優先と考えれば、被災履歴や避難ルート、避難場所、防災情報伝達経路、診療所、防災資機材の所在、地元住民がもつ地域に関する諸情報等、現況で活用可能な情報をもとに、地元バランガイの自助努力により防災リソースマップを作成し、住民に普及させることが強く求められ、これは年々新たに発生する災害情報や技術的な視点も加えて常に更新・改良していくことが必要である。

(10) コミュニティ参加型の洪水土砂災害予警報システムの必要性

洪水土砂災害予警報システムとしては、PAGASAのパンパンガ、アグノ、ピコール、及びカガヤンの4大河川流域を対象としたシステムと、MMDAのマニラ首都圏効率的洪水制御システム (Effective Flood Control Operation System : EFCOS) が運用されているにすぎない。これらのシステムは大規模かつ高度なもので、運用には然るべき技術者、維持管理体制、そしてコストが必要である。洪水土砂災害予警報システムは、有効な非構造物対策として広く普及することが期待されるが、PAGASAや地方自治体の組織体制から判断して大規模なシステムの導入は極めて非現実的である。したがって、今後求められるのはコミュニティ参加型の簡易かつ低コストで運用できるシステムである。

(11) 河川流域全体での治水砂防対策の強化

農地や草地から市街地への急速な転換は、洪水のピーク流量を尖鋭化かつ増大させ、時には隣接する河川・排水路の流下能力を上回り氾濫を促す原因となる。一方で、治水対策に巨額の投資を行いながら、他方で乱開発を放置している現状では、投資に見合う治水効果がなかなか発現されない。したがって、流域の中・下流に位置する氾濫原では、土地利用を誘導・制御することによって洪水時のピーク流量をできるだけ低減する方策は非構造物対策の一つとして有効である。現在、フィリピン国では洪水土砂災害を低減させる目的での土地利用規制はほとんど行われていない。また、そのための法制度も整備されていない。我が国において、高度に開発された低平地では、洪水調整ダムや河川、放水路等の点や線による治水対策にとどまらず、氾濫原や森林の適切な管理による洪水流出量や土砂流出量、流木の抑制を図り、都市部においては緑地、雨水浸透施設や雨水貯留施設等の整備、さらにはコミュニティ参加型の非構造物対策も組み込んで河川流域全体で総合的に対応する「総合治水対策」の考え方が主流となっている。過去の記録では、急流河川の災害で多数の人命が奪われる最大の理由は、河道や橋梁開口部が流木や土砂堆積により閉塞して天然ダムが形成され、その崩壊時に強大なエネルギーを蓄えた鉄砲水と土石流が下流に位置する住居を一気に飲み込むことによるものである。したがって、森林管理は非常に重要で、適切な植林と間伐により森林の下層植生や落枝落葉が地表の浸食を抑制するとともに、樹木が根を張り巡らすことによって土砂の崩壊を防ぐ効果が期待できる。しかし、フィリピン国ではまだこの分野における理解・認知度が低く、施策として実施するには道のりは遠いのが現状である。この現状を少しでも改善するためには、市またはバラングイは、将来的な土地利用計画の中で用途を規定し、条例として制度化する必要がある。ダム、調整池や河道改修による洪水防御手段のほか、上下流域の治水安全度の整合性を図りつつ、流域を面的に整備していく思想は総合治水対策の基本である。

(12) 住民移転の実施

地方自治体及びNHAは住民移転先の用地確保に最大限の努力をしているが、定住の地として必ずしも適切とはいえないケースが見られる。とりわけ移転先が現在の居住地から遠隔で、現在の就業の地へアクセスできないケースは移転交渉が困窮する。インフラ整備の遅れや住環境の不備により移転を拒むケースもある。移転先での就業の機会の確保は最も重要な課題で、不法及び危険を十分承知のうえでもとの居住地へ回帰し、もともとの生計手段や耕作を続ける人々も見受けられる。NGOsが移転住民に対して、食品加工や民芸品作り等の職業訓練の支援を行っているケースも見られるが、十分な状況であるとはいえない。いずれにせよ、移転地整備には就業確保や住環境改善といったまちづくりの視点が必要不可欠であり、併せて職業訓練や生活再建のための融資制度も求められる。

住民移転対策は、特に地方自治体の支援により、移転地整備は下記の課題を解決していく必要がある。

- ・移転先が利便性の低い立地条件にならぬよう移転先は慎重に選定し、インフラ整備計画を入念に行う必要がある。
- ・一旦移転しても再びもとの居住地に戻るケースが多く見受けられる。移転先での定住計画の策定は不可欠である。

- ・住民移転計画には生活支援策を含めることが最低限必要である。
- ・現在の住宅規模は家族5人の標準世帯には不十分（NHA標準サイズ4m×5m=20m²）で、設備も十分であるとは言いがたい。NHAの規定を改定することが可能かどうか検討を要する。
- ・移転地整備には、地方自治体やNGOsによる支援が不可欠である。
- ・移転計画策定時において、住民公聴会を開催し意見を聴取し反映させるプロセスを組み込むことが重要である。
- ・住民移転には予算の確保が前提であるが、国家予算、地方自治体の財政は厳しく限界があるので、NGOsによる建設資材支援や移転住民の事情に則した融資制度を検討する。

4-1-5 現場視察

(1) アグノ川流域

1) 工事進捗状況

アグノ川流域ではアグノ川流域緊急修復事業が完了し、アグノ川洪水制御事業（II）が施工中である。緊急修復事業ではアグノ川下流域の堤防、護岸工、水制工等が施工され、制御事業（II）では、遊水池を中心としてその上下流域に堤防、護岸工、水制工等が施工されている（写真4.1.4）。また、遊水池（写真4.1.6）にはヘクトル・メンドサ（Hector Mendoza）橋が建設されている（写真4.1.5）。

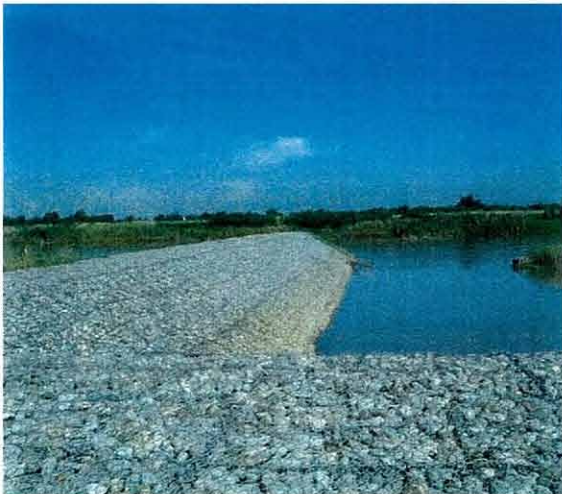


写真4.1.4 アグノ川左岸に施工された水制工

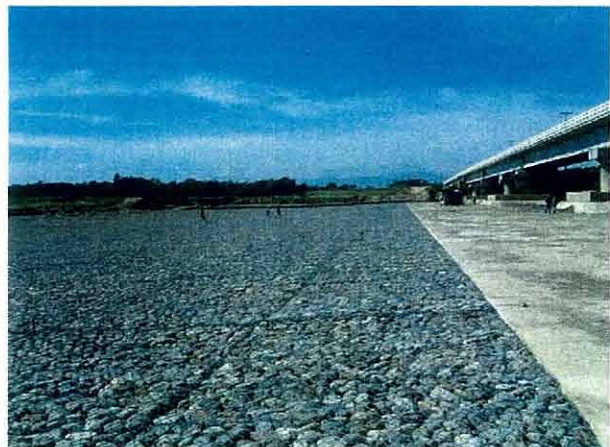


写真4.1.5 遊水池にかかるヘクトル・メンドサ橋



写真4.1.6 遊水地

2) 避難センター

アグノ川流域では、湿地帯を遊水地にする計画であり、当初計画では、輪中等の構造物で対策する計画であったが、住民との協議の結果、遊水地中に高盛度による避難所の建設及び道路の嵩上げという計画となった（写真4.1.7）。今回視察した2ヶ所の避難センターはいずれも盛土の上に建設され、センターの周辺にも盛土を行って、家畜、家財道具等を避難可能としていた。また、避難センターへアプローチする道路も同様に盛土によって建設されている箇所もあるとのことである。



写真4.1.7 避難センター全景（増水時を考慮して盛土の上に建設してある）

避難センターは増水時以外では、バランガイ・ホール（公民館）や学校の仮設校舎として利用されている。舎内の様子と全景を写真4.1.8、4.1.9に示す。



写真4.1.8 避難センター内の避難経路図等



写真4.1.9 舎内の様子（通常は校舎として利用）



(2) カミギン島

1) 背景

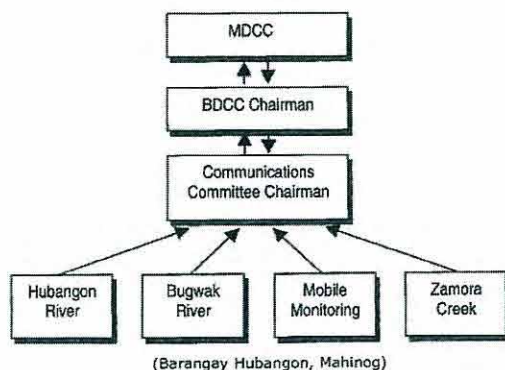
カミギン島は、ミンダナオ島北部のカガヤンデオロの北約70kmに位置する人口74,000人(2000年国勢調査)、面積約240km²の活火山島で、行政上はカミギン州として州都マンバホ、マヒノグ、ギンシリバン、サガイ、及びカタルマンの5町で構成され、農業及び水産産業を主要産業としている。2001年11月6～7日にレイテ島中部～パナイ島北端を通過した台風ナンはカミギン島の全土に土石流と鉄砲水を引起し、とりわけマヒノグ町が最も深刻な被害に見舞われた。州災害調整委員会によれば、カミギン島全土での被害は、死者・行方不明者250名、全壊家屋325戸、推定被害総額2億ペソに上るものであった。被災後の2003年に実施したJICA在外基礎調査「カミギン島防災復旧計画」では、島内の28流域を対象に、①洪水特性及び生産・流出土砂の分析、②防災基本計画の策定、③緊急事業の選定を目的として調査が行われた。続く2004年には州及び各町の地方災害調整委員会を対象に、①危険区域の特定とハザードマップの作成、②各町への雨量計の設置と観測手順の指導、③警戒・避難基準の策定、④防災マニュアルの作成・配布、⑤防災訓練の実施といった非構造物対策による、土石流及び鉄砲水対策に係る地域防災計画策定のための技術支援を行っている。図4.1.5～図4.1.7に本基礎調査により策定されたフロー及び行動指針を示す。

2) カミギン州計画開発部長の話

2003～2004年のJICA協力では島内5町からそれぞれ1つのバラングイを選定し、5バラングイをパイロットとして地域防災計画を策定したが、今では15バラングイにまで普及している。バラングイへの防災技術の指導はJICA技術支援に基づいて州のスタッフが行っており、この甲斐があって、カミギン州は2006年の管区災害調整委員会北ミンダナオ地域のレスキューオリンピックで総合チャンピオンになることができた(写真4.1.10)。カミギン州の警戒避難体制はフィリピン国で誇れるものである。

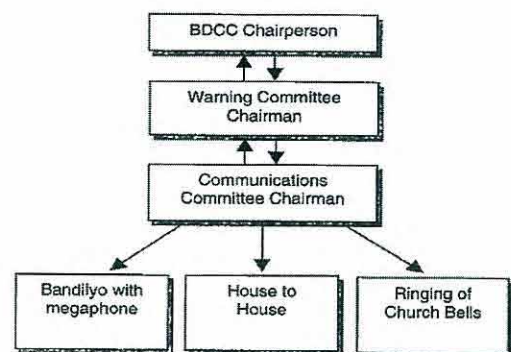
3) マヒノグ町役場での話

JICAが供与してくれた1台の防災用無線機をきっかけに、町予算で無線機の調達・整備を行い、マヒノグ町の全13バラングイで多用途に活用している。町民ボランティアによる無線通信組織(写真4.1.11)も発足し、今では50台以上が加入している。町では山間部へも電波が届くよう役場内にリピーター局を設置した。



出典：JICA在外基礎調査

図4.1.5 河川状況情報収集のフロー



出典：JICA在外基礎調査

図4.1.6 災害情報の伝達のフロー

Warning Level	DCC Actions
1 Stand-by	DCCs issue advisory on weather condition Convenes respective DCC and go on standby status : wait for further information from PAGASA MDCC Chairperson orders hourly rainfall observation BDCC Chairperson orders observation of river and environmental conditions
2 Alert	DCC Chairpersons call a meeting of the Committee and Task members to assess the hazard situation
3 Preparatory	DCCs continue hazard situation review DCCs pre-position resources required for timely evacuation DCCs review evacuation plan BDCC advises vulnerable communities to prepare for evacuation
4 Evacuation	MDCC advises BDCC to evacuate community BDCC orders Community to evacuate

出典：JICA在外基礎調査

図4.1.7 危険度レベルと災害調整委員会行動指針



写真4.1.10 2006年管区災害調整委員会北ミンダナオ地域レスキューオリンピック総合チャンピオンのカミギン州

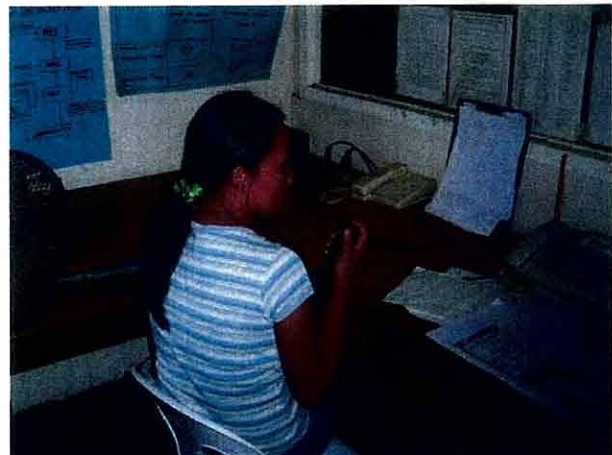


写真4.1.11 マヒノグ町民ボランティアによる無線通信組織