

フィリピンにおける河川整備の現況と今後の課題

The Actual Condition and the Problem for the Future on the River Related Infrastructure in the Philippines

岩切哲章*

Tetsuaki IWAKIRI

1. はじめに

フィリピン共和国は、国土面積 30 万 km²、人口 6,980 万人（1994 年）、一人当たりの GNP 850 ドル（1993 年）の開発途上国である。

自然的条件としてのフィリピンは、環太平洋火山帯に属しているため、不安定な火山堆積物が国土全域に広く分布しており、現在でも火山噴火や地震活動が活発である。さらに、アジアモンスーン地域に属しているため、年平均 20 に及ぶ台風の本土直撃によって火山堆積物等の脆弱な地質も災いし、激甚な洪水災害や土石流災害に見舞われている。

一方、渇水災害について、近年のエルニーニョ現象による少雨化を除く平年の例でも、マニラ首都圏はじめ、セブ市などの主要地方都市で水不足が頻発している。さらに水環境について、ラグナ湖、パシグ川、マニラ湾等の水質悪化がかなり速い速度で進行している。

フィリピン政府は、国民のより安全で快適な生活環境確保のためのインフラ整備事業を営々として実施しているが、財政上の理由もあって、特に治水・利水・環境分野に関しては遅々とした歩みになっているため、災害発生の防止又は軽減対策としての整備事業が最低水準にも追いつけない現状にあり大きな課題であるといえる。

2. フィリピン治水史の概観と問題点

1565 年からのスペインによる植民地支配（333 年間）及び 1898 年からのアメリカによる植民地統治（45 年間）の両時代に築造された河川施設の一部は今も残っている。しかし、マニラ首都圏はじめ、セブ市、オルモック市、イロイロ市等の主要地方都市においては、これら施設の老朽化や機能の低下が目立っている。

基本的かつ重要な問題点は、歴史の移り変わりと共に人口の増加や都市の形態が変化しているにも拘わらず、流域における河川整備計画の見直しがほとんど行われることなく近代に至っているケースが多々見受けられることである。この結果は 1970 年代の初頭に露出した。つまり、フィリピン全土が未曾有の大洪水に見舞われたのである。

1976 年、時の大統領マルコスは、大統領令をもって公共事業省（現在の公共事業道路省＝DPWH）に全国的な治水計画の立案を命じた。この目的遂行のため、同省は治水対策特別委員会を設置するとともに、日本政府に対して河川専門家の派遣を要請し、河川計画等立案の促進を図ることとした。

1980 年に初代河川専門家が派遣され、現在、6 代目河川専門家がこの任にあたっている。

専門家の派遣以降、フィリピンの河川分野における技術者育成のほか、ODAに係るプロジェクト形成が

キーワード：フィリピン、インフラ、河川、災害

*株式会社日水コン 河川事業部 技術調査役 （〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-1-3, iwakiri_1@nissuicon.co.jp）

奏効し、パンパンガデルタ開発計画、アグノ川流域治水計画、特定地方都市洪水防御計画等の計画調査及びマニラ首都圏排水路改善事業等の無償資金協力など、日本政府による経済協力並びに技術協力が推進されている。日本をはじめとする先進ドナー国による援助のもと、フィリピンの自助努力が続いている昨今であるが、経済、技術両面における真の自立への道程はまだまだ遠いものと言わざるを得ない。

3. 河川の現況

3. 1 指定基本河川流域及び指定主要河川流域

フィリピン国家水資源委員会（NWRC、現在はNWRB）は、1976年、全国の河川を12水資源地域に区分するとともに、流域面積40km²以上のものを基本河川流域（Principal River Basin）とし、かつ、1,400km²以上のものを主要河川流域（Major River Basin）として指定した。前者の流域指定数は421、後者は18である。

ちなみに、18主要河川流域の合計面積は約108,700km²であり、国土総面積に占める割合は約36%である。このうち、灌漑耕作の可能面積は約24,300km²であり、18主要河川流域面積に占める割合は約22%となっている（図-1、表-1）。

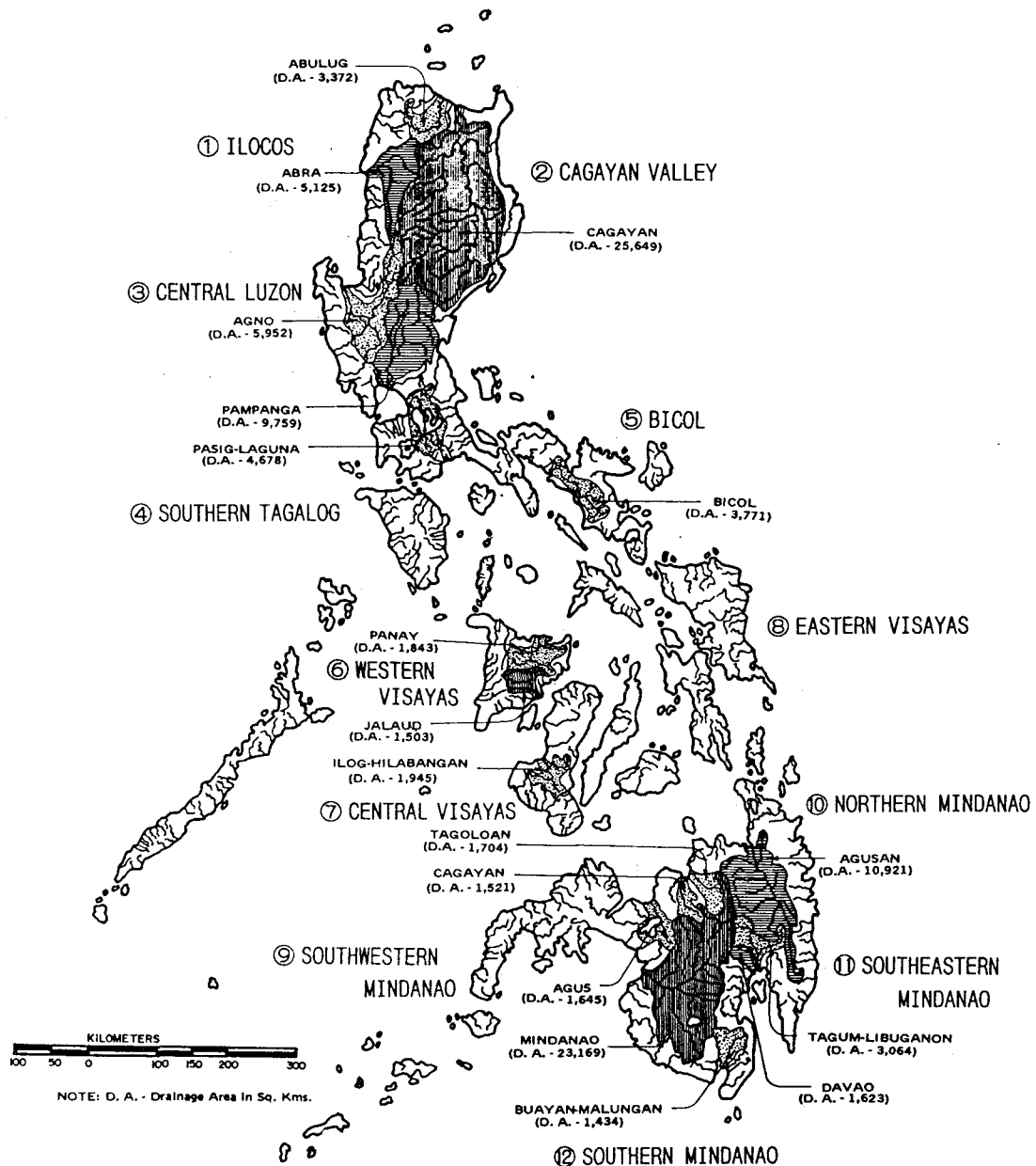


図-1 Water Resources Regions in the Philippines (Source: NWRC)

表-1 Major River Basin of the Philippines

Rank* ¹	Name of River Basin	Region	Drainage (km ²)	Level Area* ² (km ²)	Annual Runoff (MCM)
1	Cagayan	Cagayan Valley	25,649	3,546	53,943
2	Mindanao	Southern Mindanao	23,169	5,132	26,899
3	Agusan	Northern Mindanao	10,921	2,494	27,880
4	Pampanga	Central Luzon	9,759	6,660	10,930
5	Agno	Central Luzon	5,952	1,883	6,654
6	Abra	Ilocos	5,125	299	12,551
7	Pasig-Laguna Bay	Southern Luzon	4,678	1,065	7,485
8	Bicol	Bicol	3,771	549	5,102
9	Abulug	Cagayan Valley	3,372	178	7,121
10	Tagum-Libuganon	Southeastern Mindanao	3,064	504	6,128
11	Ilog-Hilabangan	Western Visayas	1,945	645	2,474
12	Panay	Western Visayas	1,843	430	2,344
13	Tagoloan	Northern Mindanao	1,704	173	4,350
14	Agus	Southern Mindanao	1,645	36	918
15	Davao	Southeastern Mindanao	1,623	164	3,246
16	Cagayan	Northern Mindanao	1,521	86	3,883
17	Jalaud	Western Visayas	1,503	301	1,912
18	Buayan-Malungun	Southeastern Mindanao	1,434	150	2,870
Total			108,678	24,295	186,690

Note *¹:Rank of the basin is based on the magnitude of drainage area.

*²:Plain includes the level land with slopes of less than 3% which is suitable for irrigation development.

Source :Principal River Basins of the Philippines -NWRC

現在における流域内の人口、産業、都市機能等の観点からのランク付は、表-1の流域面積の大小に拘わらず、① Pasig-Laguna Bay 流域（マニラ首都圏）、② Pampanga 流域（ルソン中央部）、③ Agno 流域（ルソン中央部）、④ Bicol 流域（ルソン南東部）の順になると考えられる。

3. 2 近年発生の大規模災害

国際的な調査機関である Center for Research on the Epidemiology of Disaster (CRED)では、今世紀における自然災害発生件数の世界最多国がフィリピンであると発表している。

フィリピンにおける近年発生の大規模災害は次の通りである。

- 1990年7月 : ルソン島北中部地震（死者約1,280人）
- 1990年8月 : マニラ首都圏大洪水（首都圏の交通はじめ都市機能、ライフラインのマヒ）
- 1991年6月 : ピナツボ火山大爆発（死者行方不明約860人、被災者約118万人）
- 1991年11月 : レイテ島・オルモック市水害（死者行方不明約8,000人）
- 1993年2月 : マヨン火山噴火（死者77人）
- 1991年6月～現在 : 毎年雨期における、ピナツボ火山噴火堆積物の移動を伴った周辺河川の洪水及び泥流による大規模二次災害

3. 3 洪水の氾濫面積と被害額

フィリピンの洪水被害額は年平均約50億ペソと試算されている（1995年、1ペソ≒5円）。

河川の洪水氾濫総面積は約13,200km²で、そのうちの約11%にあたる1,400km²が市街地及び居住地域となっている。これら都市域における洪水氾濫被害が多少なりとも軽減されている現状を分析すると、一次産業としての農業が大半を占めており被害の多くが農作物であることから、河川の氾濫原としての広大な水田等によって、かなり高い貯留効果が発揮されていることが分かる。

4. 国土保全上の自然的、社会的条件の特性

フィリピンと日本は自然的条件における類似点が多い。それらは、環太平洋地震火山帯、また、アジアモンスーン地域に属しているため、自然災害が多発している。年平均降雨量は1,000～4,000mmであるが、年差や地域差があり渇水災害が頻発している。河川のほとんどが急峻のため洪水被害が拡大し、かつ、山腹崩壊を伴った生産土砂の移動が活発である。海岸線の延長が長い（フィリピン：18,000km）のため、海岸侵食、河口閉塞、沿海都市の内水湛水被害が発生している。等々である。

フィリピンにおける特性と問題点を次に掲げる。

- ①財政貧困に伴う治水事業の著しい遅れが、多発あるいは激甚な災害を招いており、地域社会の発展を大きく阻害している。
- ②ODAをはじめとする先進諸国の援助に係る開発計画調査の対象区域を除き、中小河川を含む全国的な河川整備計画が樹立されていない。
- ③水資源開発の歴史が物語るように、現在までに建設されたダムのがほとんどが灌漑用水、水力発電等の専用ダムであり、洪水調節は副次的なものとなっている。
- ④無計画な森林伐採と伐採後の植林がなされないため、洪水の初期流出や保水機能の面から治水利水に重大な悪影響を及ぼしている。
- ⑤土石流災害が多発しているなかで、危険渓流対策等の砂防施設がほとんど整備されていない。
- ⑥河川の適正管理が不十分である。施設管理だけでなく、河川区域内への不法投棄や不法占拠者（スクオッター）対策も重要な課題となっている。
- ⑦水理観測施設の未整備等により観測データが得られず、水理解析の大きな障害となっている。
- ⑧中核となる河川技術者の質的向上の問題と技術者の絶対数の不足。特に地方自治体にこの傾向が強い。
- ⑨マニラ首都圏はじめ主要地方都市における人口集中、都市化の進行とそれに伴う水質の著しい悪化。
- ⑩住民が生活の場としている日常の河川に安心感のみが漂い、緊急時における警戒避難等の防災意識に欠けている。

5. フィリピンの河川事業中期計画の概要

5. 1 国家中期開発計画（1993～1998）

国家計画に基づく河川関連の主要目標は次の通りとなっている。

- ①洪水源管理、洪水予警報、植林などの非構造物による制御手法の確立。
- ②マニラ首都圏及び主要都市において、適正な構造物手法による洪水コントロール及び排水メカニズムを確立し、プロジェクトを実施する。
- ③河川改修における改善プログラムの実施。
- ④主要12河川における洪水防御及び排水プロジェクトの実施。

これら計画実施の最大限便益誘導のため、灌漑、電力、洪水防御、家庭・産業等の用水供給の複合利用による特定地域総合計画開発戦略の採用を挙げている。

5. 2 公共事業道路省 中期インフラ・プログラム（1993～1998）

公共事業道路省の中期インフラ計画額は、1993年～1998年の6ヶ年で約1,650億ペソとなっており、前項の国家中期開発計画額（約5,910億ペソ）に占める割合は約28%である。

公共事業道路省所管のインフラ主要項目は、道路、治水、地方上水道、港湾等であるが、これらのうち、治水計画額はわずか253億ペソ（約15%）にすぎない。中期計画額の実に80%強が道路事業となっている。

6. 事例 “レイテ島・オルモック市水害 1991 はなぜ大災害に至ったか？”

6. 1 流域特性

1991 年 11 月 5 日、台風“ウリン”による豪雨は、アニラオ川，マルバサグ川の両流域を氾濫させて、下流のレイテ島・オルモック市街地一帯を呑み込み、死者行方不明約 8,000 人に及ぶ未曾有の大災害となった。

両河川の総流域面積 44km²，オルモック市の市街地面積 3 km² という極めて規模の小さい地方都市になぜこのような大災害が発生したのだろうか？ 両河川の流域特性を表-2 に、流域図を図-2 に各々示す。

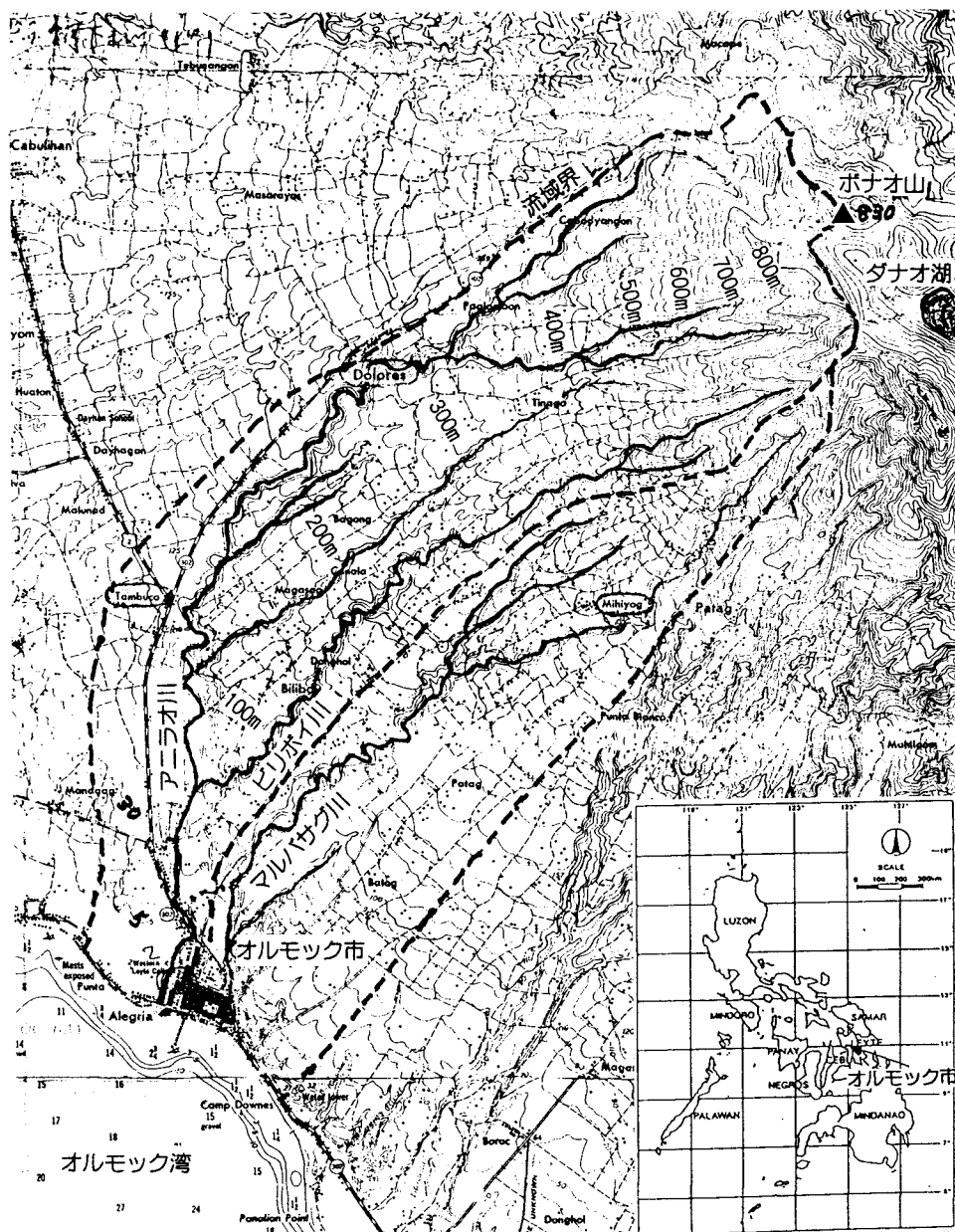


図-2 オルモック市位置図及びアニラオ川，マルバサグ川流域図

6. 2 洪水氾濫の経緯

①台風“ウリン”は、太平洋上を西進してルソン島南部に上陸するというフィリピン気象庁の予報であったが、カタンドゥアネス島の東方約 200km 地点で急に進路を変え、わずか 6 時間に約 130km も南下してそのままオルモック市へと向かっている。

②アニラオ川，マルバサグ川両流域の降雨量は 6 時間 148mm，24 時間 284mm，総雨量 580mm であった (Source : Ormoc Task Force Scientific Study Group)。

③上流域沿川の倒木やココナツ樹が家々をなぎ倒しながら流出し、橋梁等をせき止めてダムアップしたため段波となって流下したことによる被害の拡大。

6. 3 大災害に至った要因と今後の課題

①1940年頃に築造された市街地内の河川が、その後、オルモック市の都市拡張計画で埋め立てられ、道路になっていた（現地調査時の確認による）。既存河川の無計画な埋め立て規制が必要。

②洪水、土石流、樹木の流下等による被害の防止あるいは軽減対策としての河川改修及び砂防施設に関する整備計画の早期樹立と事業の実施。

③橋梁等の河川横過構造物が、クリアランス不足や取付部によってが河積を狭めており、洪水流出の障害をきたしている。

④森林の伐採が進んだ現在、灌木を含む森林面積の両河川流域面積に占める割合はわずか17%となっている。植林による森林化の促進。

⑤死者行方不明約8,000人の犠牲者の大多数が河川敷内の不法占拠者（スクオッター）あるいは沿川の居住者であった。特にスクオッターの排除。

⑥台風“ウリン”の急な進路変更による被害の拡大。より正確な予警報システムの導入と地域住民への迅速な伝達手法の確立、並びに地域住民側の警戒避難に関する意識の向上と避難訓練の実施等が必要である。

7. おわりに

フィリピン国では、日本をはじめとする先進ドナー国による経済及び技術協力を得て、自助努力のもとに一日も早い自立を目指してゴールに向かっていく姿が伺える。しかし、治水・利水・環境分野においては、前記の通り多種多様な問題点と今後の課題が山積している。それらをまとめると、

- ①治水・利水の安全度を少しでも高めるための構造物（ハード）と洪水予警報や避難体制など非構造物（ソフト）の組み合わせによる最も効率的な対策の検討
- ②地域計画や危機管理に関する施策の確立及び地域住民とのコミュニケーションの強化
- ③森林化など、土地の利用あるいは規制に関する総合的な評価及び検討
- ④河川が本来有する親水機能と快適な河川空間の保持
- ⑤河川・湖沼の水質悪化対策

等である。

これらの解決に際しては、日本に蓄積されている長年の経験と判断による高度な技術移転が必要であり、今後さらに幅広い層によって継続のある支持・支援が得られれば、フィリピンの自立へのゴールが少しでも近くなると考えるものである。

参考文献

- 1) National Water Resources Council, Philippines : Principal River Basins of the Philippines, Report No.4 P.12, pp.15-16, October 1976.
- 2) 松井健一 : Rivers in the Philippines, P.7, March 1997.
- 3) 岩切哲章 : 災害大国フィリピン, 河川, 2月号, pp.76-78, 1992.
- 4) JICA Philippine Office : フィリピン共和国セクター別基礎資料, pp.243-254, 3月, 1995.

表-2 アニラオ川、マルバサグ川の流域特性

No.	項目	単位	アニラオ川	マルバサグ川
1	幹川流路延長	km	16	12
2	流域面積	km ²	30	14
3	流域の平均幅	km	1.9	1.2
4	流域の河状係数		0.12	0.10
5	源流の標高	m	830	830
6	河床縦断勾配(全平均)		1/19	1/15
7	河床縦断勾配(市街地部)		1/150	1/150
8	現状の平均川幅	m	40	20
9	河床材料		大転石、礫、土砂	
10	既設護岸		玉石積/コンクリート擁壁	
11	計画高水位 (設定されていないため 護岸高からの推定)	m	3	
12	今回の洪水水位 (現地調査時の確認による)	m	6	