

水辺における生態系サービス機能回復のための国際貢献

フィリピン・ラグナ湖を事例として

International contribution to restore ecosystem services
at inland waters environment -In the case of Laguna Lake in the Philippines

水循環・まちづくりグループ グループ長 柏木 才助
水循環・まちづくりグループ 研究員 阿部 充

1. はじめに

21世紀は水の世紀とも言われ、水は持続可能な発展を支える最も基本的な要素のひとつとして認識されている。発展途上の国々においては、経済発展に伴い、本来水辺空間の持っていた生態系サービス機能が失われ、水資源、水産、水辺利用など水環境が悪化している。特に湖沼においてはその影響が顕著に現れている。

本稿は、こうした湖沼のひとつであるフィリピンのマニラ湖を事例に、フィリピン政府関係機関と意見交換しつつ、生態系サービス機能を回復することにより水環境を改善する方向の検討した結果をとりまとめたものである。

2. ラグナ湖の概要と課題

ラグナ湖はフィリピン国で最も大きな湖であり、その水資源はマニラ首都圏ならびにラグナ湖流域にとって最も重要な自然資源である。その水面積は 900km²、平均水深 2.8m、湖岸線延長 220kmの規模である。

ラグナ湖の流域面積は、3,820km²であり、その流域はさらに 21 の小流域から構成され、100 以上の河川がラグナ湖に直接流入している。

一方、ラグナ湖からの流出河川は、マニラ湾に注ぐ全長 27km のパッシング川だけである。マニラ湾とラグナ湖の水位が逆転する潮位条件の時には、パッシング川から塩水の逆流が生じることから、ラグナ湖は汽水湖となる。

ラグナ湖の自然資源としての重要性に鑑み、フィリピン国政府の環境自然資源省 (DENR) は、1966 年にラグナ湖開発公社 (LLDA) を設立し、ラグナ湖の環境保全と持続可能な社会・経済的利用を両立させるための権限を付与した。

1995 年には、ラグナ湖流域の効率的で均衡のとれた持続可能な開発のために、その環境と自然資源を保全、修復、強化する戦略として、マスタープランが策定されている。

このマスタープランでは、湖沼及びその集水域のゾ

ーニングと、各ゾーンにおいて実施可能な開発行為リストが提示されるとともに、環境管理、流域管理、漁業振興、農業振興、産業振興、環境教育、コミュニティ開発等のプログラムが実施されてきた。

現在のラグナ湖の主要な水利用は漁業利用であるが、マニラ首都圏の発展に伴う水需要をまかなうため、一部首都圏南部の生活用水としての供給が始まっている。

本格的な生活用水の水源利用のためには、閉鎖性水域特有の課題である富栄養化の進行の抑制が、重要な課題として浮かび上がっている。

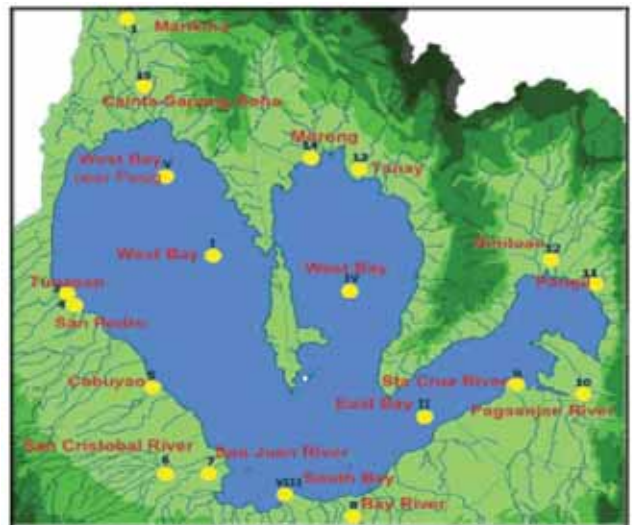


図 - 1 ラグナ湖流域

3. ラグナ湖の水環境改善に関する提案

ラグナ湖流域においては利用した水を処理して公共用水域に帰す、下水道、浄化槽などの浄化施設はほとんど整備されておらず、配水は垂れ流しの状態である。流域における発生負荷対策は、水環境改善の王道であり基本であるが、これを具体的に推進するためには膨大な費用と長期の期間が必要となり、顕在化している水環境悪化に対応するためには、流域対策の堅実な実施と平行して、ラグナ湖内での水環境改善の取り組み

が必要である。

この手法として、日本側からは、2011年に改定されたラグナ湖マスタープランを踏まえたアクションプランの具体化、生態系サービス機能を活用した水環境改善方策（Eco-Lake Project）実証実験実施を提案メニューとして作成し、2012年6月に、LLDA、及び、マニラ首都圏に水道を供給している、Manila Water等の関係機関と意見交換、現地調査を行った。



図 - 2 Eco-Lake Project 概念図

4．関係機関との意見交換、現地調査

関係機関との意見交換の概要は以下の通りである。

Manilado Water 意見交換

マニラ首都圏に水道を供給する体制は2つの会社が受け持っており、Manilado Water は主に旧市街地を中心に供給を行っている。水源はマルキナ川その他、ラグナ湖より日量10万トンの取水を開始している。さらに、日量20万トンラグナ湖から取水する計画がある。ラグナ湖を水源とする浄水場は膜処理方式であるが、浄水の残留臭気が課題となっている。ラグナ湖の水環境改善には期待を持っているが、ラグナ湖を管理するのはLLDAであることから、ラグナ湖の水環境改善の取り組みはまずLLDAの方針が重要とのスタンスであった。

Manila Water 意見交換

Manila Water は新市街地を中心に供給を行っている。水源はマルキナ川で現在ラグナ湖からの取水は無いが、将来的にはラグナ湖からの取水が必要になることも想定しており、水環境の状況には関心を持っている。Manila Water より、LLDAは、つい最近、ラグナ湖マスタープランの改定案を公表したところである旨の情報を得た。また、マニラ首都圏は殆ど下水道整備がなされていないが、水道会社に一部整備の責務がかかっているとの情報があつた。

LLDA 意見交換

LLDAはラグナ湖を管理する政府機関であり、ラグナ湖の保全、利用、開発、管理の権限を持っている。ラグナ湖マスタープランの改定案は公表したが、引き続

きアクションプランの作成が必要とのことであった。生態系サービスを活用した水環境改善には興味があるが、ラグナ湖は、水位変動が雨季・乾季かなり大きいこと、水環境は藻類の発生より沿岸のウォーターリリー大量発生が課題であること、漁業が盛んでエリ網が多く設置され漁船の航行が多いこと、電力線、設備は盗難対策、盗電対策が課題であることなどの課題があり、現地状況を確認して欲しい旨の話があつた。

現地調査の概要は以下の通りである。

ラグナ湖現地踏査

ラグナ湖の湖岸はかなり沖合いまで一面のウォーターリリーに覆われている状況であった。簡易測定キットによる水質測定結果では、マニラッドウォーター取水施設付近でCODは5～8ppm程度、水面はSS分、珪藻類による懸濁で透明度は30cm未満である。付近の流入河川は100ppmを超える状況で、明らかな下水臭を感じる。水道水源としては日本では考えられない悪条件であった。

生態系サービスを活用した水環境改善には、ウォーターリリー（乾季の枯死、分解による栄養塩の供給）対策と併せて検討する必要がある状況であった。

パッシグ・マルキナ川

ラグナに関連する最も大きな河川で、洪水時のみマルキナ川から放水路を通じてラグナ湖への流入がある。マルキナ川の下流部でマニラ首都圏市街地を流下する部分がパッシグ川と呼ばれ、ラグナ湖からの唯の流出河川となっている。パッシグ川の潮汐はラグナ湖にも及び、ラグナ湖は汽水湖となっている。パッシグ・マルキナ川は台風による大規模災害を契機として、現在パッシグ川の嵩上げ（パナペット整備）が進められている。また、治水対策の一環として、マルキナ川上流部での洪水調節、ラグナ湖湖岸堤整備が構想、検討されている。

5．おわりに

今回の意見交換、現地調査で、Eco-Lake Projectなど日本の技術を適用する際には、ウォーターリリーなど熱帯地域特有の水環境への対応や、盗難、盗電など日本では考えられない実験施設管理対策の必要性など、地域固有の課題があることが明らかになった。

また、アクションプラン具体化のためにはマニラ首都圏の表流水・地下水全体の水循環機構を把握する必要があるが、この点に関してはまったく未解明であり、今後の課題となっていることがわかつた。