

湖山池における水質シミュレーションモデルを用いた水質浄化対策の検討

環境計画研究室 B04T7002M 穴吹友孝

1. 背景

公共水域における水質の現状

湖山池における水質汚濁による問題が深刻化
{富栄養化, アオコの発生, 悪臭, 貧酸素化, 汚濁...}

鳥取県
湖山池水質管理計画

しかし、
水質浄化の成果はあまり上がらず、
環境基準の達成にも至っていない

新たな水質浄化事業の導入が必要

水質保全対策法規の動向

- 湖沼水質保全特別措置法 改正 2005年
- 下水管や浄化槽などの汚水処理施設の維持管理
 - 工場排水、事業所排水、生活排水と農畜産業排水への規制
 - 植生の維持管理と湖辺の自然環境保護
 - 非特定汚染源からの流出水への対策
...などの項目を追加

水質保全計画の策定に伴う情報が、
一般住民には十分に知らされていない

- 水質浄化の効果
- 日常生活への影響
- 水質改善事業への経済的負担

地域住民との
合意形成が困難

2. 目的

- ・湖山池流域統合モデルを用いて、新たな事業の効果を予測
- ・事業の効果と効率性を考慮した水質浄化事業のシナリオを提案

3.1. 研究方法

第2期水質管理計画の評価

- 措置を講じない
- 底泥の浚渫を行う
栄養塩の溶出速度を低減

新たな水質浄化事業の評価

- 湖内湖の造成
流入汚濁物質を削減
- 植生帯の造成・管理
湖内栄養塩を除去
- 底質への覆砂
栄養塩の溶出速度を低減
- 浄化用水の導入
千代川から取水
汚濁の進んだ湖水を希釈

3.2. モデル

- 入力データ ●初期水質データ (COD、pH、T-N、T-P...etc)
●気象データ (降水量・気温・気圧...etc)

Water Quality Model for Koyama Lake

- ・濃度計算
- ・削減条件 (各事業で変化)

- 出力データ ●初期水質データ (COD、pH、T-N、T-P...etc)
●気象データ (降水量・気温・気圧...etc)

再現期間 気象データ ~ 2007 : 気象庁のデータ
2001 ~ 2010 2008 ~ 2010 : 2001 ~ 2003 のデータ
2011 ~ 2020 2011 ~ 2020 : 2011 ~ 2010 と同じ

初期水質データ : 湖山池中央部データ 鳥取県衛生環境研究所(2001)
観測水質データ : 現地観測データ 環境計画研究室(2001 ~ 2007)
千代川水質データ : 現地観測データ 鳥取市水道局(1995 ~ 2007)

分析プロセス

他水域での実施事例の資料を基に、
費用原単位を算出

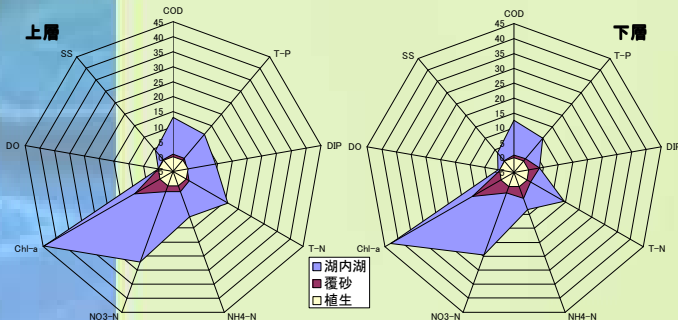
WQMKLを用いて再現した、
各事業の水質浄化効果を比較

単位費用あたりの水質浄化効果
(コストパフォーマンス)を算出

事業の効果と効率性を踏まえて、
水質浄化事業のシナリオを提案

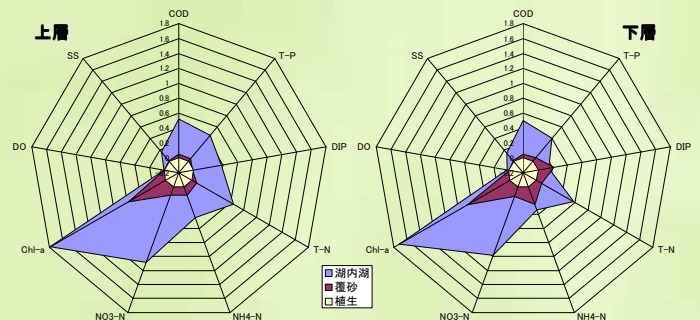
3. 結果

WQMKLを用いた水質浄化効果の比較(除去率:%)



- ・湖内湖の除去率が最も高く、
クロロフィルaにおいては40%以上の除去効果がある。
- ・植生による除去能力はほとんど期待できない(1%未満)。
- ・覆砂ではクロロフィルaに関して10%程度の除去効果がある。

コストパフォーマンスに基づく水質浄化効果の比較(効率性:%)



- ・総合的に湖内湖が効率性で優れている項目が多い。
- ・植生による除去能力はほとんど期待できない(1%未満)。
- ・覆砂では下層において、湖内湖よりも高い経済性を示す項目(DIP)が存在した。

4. 結論

考察

- ・“水質浄化効果”、“事業の効率性”共に
湖内湖 > 覆砂 > 植生 という結果となる。
- ・追加的に行う湖山池の水質浄化には、
湖内湖の造成が適切である。
- ・その予算は約2.3億円であり、
浚渫と合わせて約19億円の予算が必要である。

今後の課題

- ・事業のライフサイクルコストを考慮する
施設の維持管理費、耐用年数などを考慮する。
- ・事業実施条件(事業規模の上限)の追加
湖山池の規模の関係上、施設規模の上限が存在する。