

## 富栄養化の著しい貯水池における水圏環境技術の開発

香川大学 工学部教授 角道 弘文

富栄養化の著しい貯水池における  
水圏環境改善技術の開発

2016年12月25日

香川大学工学部 末永慶寛, 角道弘文  
香川大学農学部 東江栄

皆さん、こんにちは。工学部の角道と申します。今日は水グループが取り組んでいるテーマの一つを紹介させていただきます。これは工学部の末永教授、農学部の東江教授、それから私が中心になって取り組んでいる課題でございます。

陸水的环境が富栄養化に伴って悪化している所が非常に多くあります。香川県にはため池が多く存在し、ダム湖も県下各地にあります。富栄養化対策が陸水の水環境を考える上

で、重要な課題だと認識しています。

研究対象は、香川県のほぼ中央部にある府中湖という人造湖です。著しく富栄養化しており、水質、底質の環境を何とか改善したいということで、実証試験を行ってまいりました。水質の面においてはアオコが非常にたくさん発生しています。富栄養化に伴って植物プランクトンが増殖し、特にラン藻が増えるとアオコが発生します。

それから、植物プランクトンが枯死して湖の底に蓄積すると、分解されないまま残存するまでとなり、底質環境が悪化します。そして、水域の底層は酸素が不足する状況のもとで、例えば鉄やマンガンといった重金属類が溶出することとなり、水質、底質の両面から非常に深刻な問題をもたらしているのが府中湖の現況です。また、富栄養化は、府中湖に限らず県下のため池においても広く見られる深刻な水環境問題です。

府中湖は湖面が広く、広範囲での水質改善が求められますから、植生を搭載した移動式の浮体構造物を用いて水質改善を目指すとともに、湖中の栄養塩を吸収して生育した植生をバイオマス資源として利活用できないかということを検討しています。

### 研究背景・目的

府中湖の富栄養化に伴う水質・底質環境の悪化

水質:アオコの発生

底質:重金属類の溶出

↓  
広範囲での水質改善が必要

移動可能な浮体施設で水質改善を図るとともにバイオマス資源への利用を目指す。

府中湖は建設が完了してから、ちょうど50年が経過しました。工業用水としての水供給をこのダムから行っておりますけれども、今は工業用水が計画した当時ほど必要とされていないので、ダムの貯水の回転率が低い状況です。流入とダム放流が繰り返されてダムの水が置き換わるわけですが、府中湖では回転率が低いという状況です。

一方で、府中湖は、貯水池の空間利用、それから、貯水の他用途への利用という可能性

を秘めているダムです。レクリエーション、スポーツの場としてスライドの項目①に示しているように、水のフェスティバル、カヌー大会、それから、北京オリンピックではフィンランドの選手の事前の練習場ということで、この府中湖が利用されたこともあります。ところが、アオコの発生により湖水が緑っぽくなって景観を阻害しているため、レクリエーション、スポーツの場としての役割をより一層果たすためにも、水質改善は行わなければならない状況です。

スライドの項目②ですけれども、例えば、地震が起きますと、我々1人1日3リットルを目安に3日分の飲料水を確保し、その一方で、給水車による応急的な対応も可能になると思いますけれども、発災時における水を巡る問題で最も大変なことは雑用水の確保です。例えばトイレの洗浄水は一般的に家庭用水の3割程度を占めます。その3割を占めるトイレの水の供給をどうするか。給水車で運ばれてきた飲料にも使える水質のよい水をトイレに流すことは難しく、そのような雑用水利用に対して、ダム湖の水をある程度の水処理を施して提供できないかというような視点ですね。当初の工業用水としての利用ではなく、緊急時の水利用も府中湖の役割として期待してよいのではないかとということで、水質改善に関する研究を行っているところです。

府中湖の上流には北条池というため池があります。北条池から汚濁した水が流入しています。外部負荷が非常に強い場所（黄色の☆印）で、写真のような植生を植栽した浮体施設を浮かべ、水質改善の検証を行いました。植生が栄養塩を吸収して成長しますと、それを刈り取って系外に取り出して、バイオマス資源としての利用の可能性も検討していきたいと考えています。

### 府中湖

1966(昭和41)年完成  
綾川河口より約9km地点  
工業用水(主として蕃の州工業地帯)  
堤長400m, 堤高27.5m  
総貯水容量850万m<sup>3</sup>



(香川県水道局HP)

---

**貯水池空間や貯水の多面的活用**

**①レクリエーション、スポーツの場**

水のフェスティバルin府中湖  
坂出府中湖ドラゴンカヌー大会  
国体カヌー競技、高校総体漕艇競技など

**②発災時における緊急利用**

雑用水としての給水源?



(坂出市HP)

### 研究対象水域




北条池からの流入地点で、畜産排水等の汚染水が流入する外部負荷の強い地点。

水質改善機能の検証

バイオマス資源としての利用可能性



ここで、水質の状況について触れておきたいと思います。指標としてはため池やダム湖の有機性汚濁を表す一般的な指標のCOD、富栄養化をもたらす栄養塩の指標である窒素とリン。この3つの指標で比較してみますと、ご覧のように、このあたりですけれども、非常に高濃度であるということです。例えばCODは、環境基準でいうと、上からAA、A、B、Cと4段階ありますけれども、一番下のC段階よりもCODが高い値を示すということで、非常に汚濁が進んでいることが分かります。窒素もリンも非常に高い状況です

この図は、植物プランクトンの代表的な緑色色素であるクロロフィルa濃度の比較です。植生を施した浮体施設の中と外とで、その濃度を比較しています。ご覧のように、中は外に比べて1/4の濃度です。つまり、植物プランクトンの増殖が抑えられていることがわかります。この図は、植物プランクトンの中でも特にアオコ現象に結びつきやすいラン藻類の細胞数の比較ですが、浮体施設内において著しく減少していることが分かります。このように、植物による水質改善のパフォーマンスは一定の成果が出ていると考えています。

今後はバイオマス資源としての有用性がシュロガヤツリにどの程度あるのかという点については、専門である東江先生にいろいろご教授いただいて、研究を深めていく所存です。このスライドの下に書いております水質改善基質として利用された植物のバイオマスとしての多面的価値、そのメカニズムについていろいろと勉強したいと思っておりますので、以降、東江先生にバトンタッチをして、お話しを伺えたらと考えております。

以上です。

