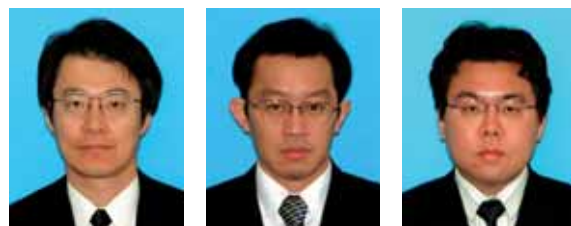


# 下流河川の環境を考慮した ダム貯水池の適切な水管理

環境研究部 河川環境研究室 室長 藤田 光一 主任研究官 大沼 克弘

研究官 鈴木 宏幸



## 1. はじめに

全国に設置されたダム貯水池は、安定した水資源の供給と洪水調節等の水害対策など、現代生活において欠かせない役割を果たしてきた。また貯水池内では、富栄養化等による水質悪化や、冷水放流、濁水の長期化等の種々の課題に対し、曝気循環、深層曝気や選択取水等の種々の手法を用いて応じてきた。これらの水質改善施設の運用によって、貯水池内のプランクトンの増殖を抑制する等の効果が明瞭に現れているダム貯水池も多い。

一方、これらの施設の運用については、下流の河川環境に関して保全すべきものは何か、目標とする環境とは何かを意識して行われているというよりも、河川・ダムの管理者あるいは地域の関係する住民等により認識された問題を解決することに傾注していた面が強いといえる。そのような点から、既存の施設を更に有効に活用できることも考えられる。本研究は、貯水池とその下流河川的环境に対して目標の設定を行い、それを達成するためにより効果的な貯水池の運用、水質改善施設運用手法の提案を行うことによって、貯水池の水質改善と共に、その下流の河川環境の本来あるべき姿を取り戻すための「道筋（環境改善へ向けた流れ）」を見出すことを目的とし、2004年度に着手するものである。

## 2. 研究の構成と内容

### (1) 貯水池・下流河川の現状分析

本研究を遂行する際に重要な要素として、貯水池とその下流河川の現状や、過去の状況（下流河川の生態系や河道の状況、河床組成などの物理的環境等も含む）について、正確に把握することが挙げられる。

現在、各貯水池においては定期的に観測が行われているが、より正確に貯水池内の水の動き（流動）や、水質の変化状況を把握するには、さらに詳細な調査が必要となる場合がある。例えば、水質等の観測地点を新たに設置することや、鉛直方向へ計測範囲を拡大することが挙げられる。また、下流河川については、そもそもモニタリング等が体

系的に行われていないケースもあり、調査・観測によって、現状の問題点を抽出することも重要である。

### (2) 貯水池とその下流河川的环境に関する目標を設定するための手法の検討

既にいくつかの貯水池では、下流河川的环境に配慮した運用として、フラッシュ放流<sup>1</sup>や流入河川と同様の水温層から水を放流するなどの対策が実施されている。これらの実績を踏まえ、対策の効果をより適切に発揮させるためには、明確な目標を定めることが肝要である。そこで、(1)の結果を踏まえ、河川の生態系を保全するために必要な河川の水量（変動を含む）・水質のあり方等を検討し、各貯水池とその下流河川で求められている環境目標を設定するまでの手法について検討する。

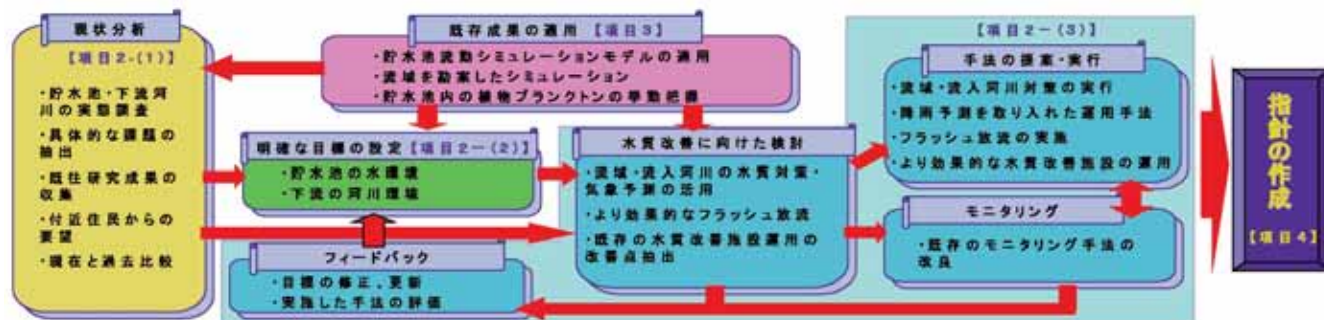
### (3) 貯水池・流入河川・下流河川的环境に応じた適切な貯水池運用手法の提案

#### 貯水池の水質改善施設に関する研究

設置された水質改善施設を、今後どのように運用すればよいのかについて検討する。例えば、貯水池や設置された水質改善施設の運用状況の改善点を抽出することや、流入河川流域での水質対策が見込める場合の運用方針の検討等が挙げられる。

これらの検討結果を活用し、貯水池に設置された施設の効果・機能の向上の可能性を把握することで、既存の施設を活用することによる到達点と、新たに施設を設置することによる到達点を明確にする。この結果から、設定した目標を達成するためには、既存施設を活用することで可能なのか、新たに施設を導入する必要があるのか等の検討を重ねる。

降雨予測等を活用した貯水池の水質管理システムの開発  
現行のダム貯水池の管理は、リアルタイムの数値をもとにして行っている。ここに降雨・気温・日射の予測を加えることにより、将来起こりうる水量・水質変化による貯水池とその下流河川への影響を予測し、事前に対策を立てることによって、それらの変化に対応した貯水池の運用を行うという「管理の高度化」の可能性について検討を行う。



図ー1 研究フロー（図中の数字は本稿中の説明箇所）

### モニタリング・調査項目等に関する研究

これまでの結果も踏まえ、例えばどのポイントで詳細にモニタリングを行うべきなのか、新たに追加すべき調査項目は何なのか、どのような場合に調査を行うべきなのか（貯水位が大きく変動したときや、藻類の発生しやすい季節には詳細に調査し、それ以外の期間は定期調査とする等）について検討する。

### 3. 本研究を実施するうえでの技術面のポイント

現在までに、個々の対策手法について、シミュレーションモデルとそれを用いた適用性評価手法が開発されてきた。これら既存の研究成果を本研究によって統合し、環境目標実現のために、より効果的な対策へ結びつけることを目指している。ここでは本研究時に必要な情報を得る方法として以下のポイントを挙げる。

#### 〔1〕ポイント1 ～貯水池の水の流れ～

本研究では、貯水池内の水質の変化・流動・濁水の挙動を捉える手法として、シミュレーションモデルを用いる予定である。当研究室では、曝気施設による効果を表現可能な貯水池流動シミュレーションを構築しているところであり、この成果を目的に応じて発展させることによって、本研究で示された結果（例えば新たな曝気施設の運用手法等）を適用した際の効果を定量的に予測・表示することが可能となる。

#### 〔2〕ポイント2 ～貯水池と周辺環境とのかかわり～

本研究では、貯水池内での水質改善対策だけではなく、貯水池流入河川流域に着目し、広域的な水質改善対策を検討することとしている。当研究室では、GIS データベースを用いることによって、貯水池上下流域の土地利用情報等の面的な情報に基づいた流入水・貯水池水及び下流河川の水質シミュレーションを行えるモデルの構築を行っており、この成果が活用できる。

#### 〔3〕ポイント3 ～貯水池内のプランクトンの動向～

貯水池では曝気施設等を活用することによって、植物プランクトンの大量増殖を抑制する試みがなされている。現在の施設運用は、主に貯水池の水質変化に伴う藻類の増減に着目して行ってきた。しかし、過去の研究成果から、植物プランクトンの増減には、動物プランクトンが大きく影響を与える場合があることも示唆された。そこで、植物プランクトンや動物プランクトンを種別に計測する等のモニタリングを行い、動植物プランクトンが増減するメカニズムを把握することによって、より効果的な施設の運用を検討することができると思われる。

### 4. 研究結果の実践と成果の活用

本研究では、施設がより効果を発揮できるような運用法をシミュレーションし、実際に貯水池で適用する予定である。また、その結果をモニタリングし、更に改善すべき点を抽出する等、現地で実践することを重視して研究に取り組んで行く。このようにして得られた成果を1つの指針として取りまとめることにより、貯水池・下流河川を含めた水系全体を視野にいれた環境管理に役立つと考えている。

### 5. 終わりに

ダムは、洪水軽減や水資源を確保する上で、多大な貢献をしてきたが、ダムが河川環境に与える影響について厳しい目が向けられているのが現状である。今後は、ダムが河川環境に与える影響を軽減するのみならず、より望ましい河川環境を創出するために、いかにダムを活用するか模索を続け、種々の実績を積み上げることによって、ダムと環境との調和を目指して研究を進めていきたい。

#### 1：フラッシュ放流とその効果

通常よりも多くの水の放流を短時間行い、人工的に流量の緩急をつけることで、河川をリフレッシュし、ダム下流の河川環境を改善する効果が期待できる。