

# 管理ダムにおける環境保全手法に関する検討例

高橋 和也・岸上 久

## Study on the Environmental Conservation Method for the Dam Management

Kazuya TAKAHASHI and Hisashi KISHIGAMI

### Abstract

These days, the terms “maintenance” and “environment” have become the key words in managing the stock of the infrastructures in Japan. This trend has led a notable change in social demands toward the consulting measures for environmental affairs.

The purpose of this paper is to contribute to the establishment of new management methods for public facilities, by showing an example of environmental considerations into dam management.

This paper consists of two parts. The first part is the introduction of the recent trend of environmental consulting for dam related projects in our company. The second part presents the environmental conservation method to the reinforcement of Yamaguchi reservoir that was originally constructed in 1934, as a case study.

キーワード：管理ダム，環境コンサルティング，環境保全，ハビタット

### 1 社会資本整備の構造転換

= 「造る」から「維持・管理」へ =

21世紀を迎えた今，社会資本整備のあり方が大きく変わろうとしている。少子高齢化や情報化という社会環境の変化に伴い，今後の社会資本整備の主流は，福祉関連，IT関連へとシフトし，質的に変化していくことが予想される。また，我が国の財政事情を鑑みると，公共投資は減速し，社会資本の新規整備は量的にも減少していくことが予想される。

大量生産・大量消費への反省から，昨年，「循環型社会形成推進基本法」が制定されたが，環境問題も今後の社会資本整備を考えるうえでの大きな検討要素である。「大量生産・大量消費の時代」から「リサイクルの時代」へという社会構造の変革は，社会資本整備のあり方を大きく変えようとしている。すなわち，社会資本整備も，「造る時代」から「維持・管理の時代」へと変化していくことが求められている。現在ある社会資本を適正に管理し，機能を維持・向上させることで新規整備を抑制し，新たな環境への負荷を軽減してく努力が必要であると考えられる。

### 2 維持・管理段階における環境コンサルティングの当社の実績

上記を背景に，当社でも既存の施設を対象とした環境コンサルティング業務が増加傾向にある。過去3年間のダム事業に関する環境コンサルティングについてみると，「管理ダム」における環境コンサルティング業務は年々増加しており，2000年度においては「管理ダム」の方が「建設ダム」を上回っている（図-1）。

ダム事業についていえば，近年，ダム下流における土砂供給量の減少による河床の粗粒化（アーマ化）とこれに伴う生態系への影響や，出水の減少による攪乱頻度の減少とこれに伴う樹木化等生態系に対する影響がさかんに議論されてきている<sup>1)2)</sup>。このような状況を踏まえ，国土交通省ではダムの弾力的運用<sup>3)</sup>等，これらに対する多くの方策を検討・実施し始めている。表-1は，当社がここ数年，管理ダムにおいて調査・検討を行った主な業務を整理したものであるが，やはりダム下流への土砂の放流実験やダムの弾力的運用に係る調査・検討等の事例が増えてきている。

先述したように，今後は，既往の施設を改良・改築し，機能の向上を図るような事業が増えてくるものと考えら

れる。ここでは、既往のダムを改築し、ダムが本来有する機能の向上を図る際に、その工事の過程で予想される環境へのインパクトとその影響の評価手法について検討し、環境保全対策を提案した事例を紹介する。

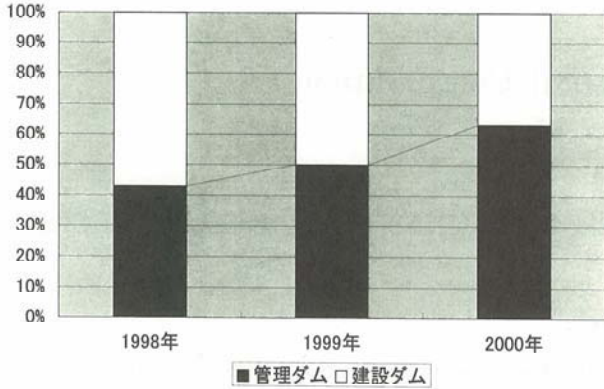


図-1 当社のダム環境コンサルティングにおける管理ダムの割合の推移

Fig.1 Changes in the ratio of the dams in management stage to all dam related environmental consultation by OYO corporation from 1998 to 2000.

表-1 管理ダムにおける当社の環境コンサルティング業務例  
Table 1 Examples of environmental consultations made on dams in management in OYO corporation.

区分	内容	対象プロジェクト
モニタリング	河川水辺の国勢調査＝ダム湖版＝ダム管理フォローアップ・モニタリング	大町ダム・早明浦ダム等 三春ダム等
改築に伴う環境保全対策	堤体強化工事に伴う環境保全対策検討	山口貯水池・村山貯水池
環境に配慮したダム運用方法の検討	土砂放流実験 弾力運用に係る調査・検討	三春ダム等 真名川ダム等

2001年12月現在

3 施設の改築に伴う環境保全対策＝山口貯水池<sup>1)</sup>＝

本事例は、東京都の水道水源となっている山口貯水池において、堤体強化工事に伴い想定される影響を検討し、保全対策を提案したものである。

狭山湖として有名な山口貯水池は、1934年に竣工したアースダムである。この湖は、人工湖であるものの、時間経過とともに隣接する森と調和した都市近郊では数少ない豊かな自然環境を有する場所となっている。本貯水池は先述のとおり、完成年も古く、阪神・淡路大震災を契機に堤体の耐震性について検証した結果、機能には支障がないものの、地震時の堤体下流の人命及び財産の安全確保と貯水池の機能保持の観点から、堤体強化工事(堤体の耐震性を強化するための工事)を行うこととなっ

た。この堤体強化工事に伴い、5年間にわたって貯水池の水位を低下させる必要があった。この水位低下という環境へのインパクトに対し、自然環境への影響をどう評価するのが保全対策検討における技術的課題となった。

3・1 影響検討にあたっての基本的考え方

山口貯水池およびその周辺の自然環境は貯水によって創出された人工的なものである。したがって、一旦水を抜くことによって現在の湖底が陸化し、周辺の地下水位が低下しても、貯水を再開すれば再び湿性遷移が始まり、基本的には現在の自然環境へと回復することが予想された。

一方で、たとえ動植物の生息・生育環境(ハビタット)が再生されたとしても、そこに再び生物が進入・定着するための種の供給源そのものが地域から消滅してしまえば、貯水再開後も、ある構成種を欠いたびつな生態系が形成されることも想定された。

そこで、「現存するハビタットを確保し、種の供給源を維持する」という環境保全目標を設定した。そのために貯水池およびその周辺のハビタットを a. 水面, b. 水辺の植生, c. 流入沢とし、これらを維持できるような保全対策を提案した。

3・2 保全対策

種の供給源となっている水面、水辺の植生、流入沢を保全するために、1998年に貯水池の上流部2ヶ所を鋼矢板(上流部締切)でしめきったうえで、貯水池の水抜きを行った。工事のために行った堤体直近の二重締切に加え、上流部に締切を設置し水面の面積を増加させることにより、水辺の植生の維持と流入沢の沢涸れ防止を図ることとした(図-2、写真-1)。

3・3 モニタリング

上流部の締切以後、ハビタットの変化を継続的にモニタリングしている。

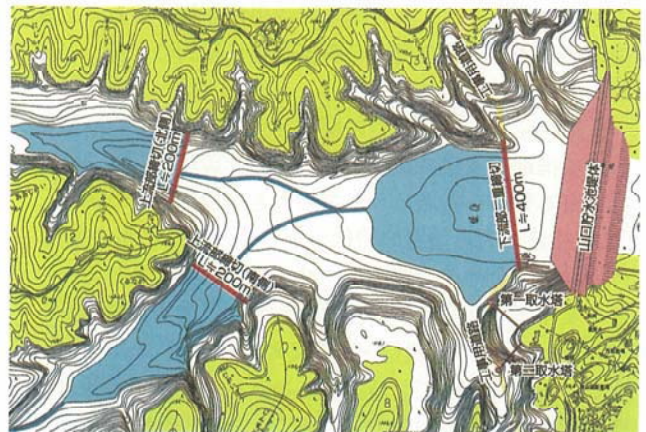


図-2 上流部の締切<sup>2)</sup>

Fig.2 The arrangement of the water flow closings for maintaining water body.



写真-1 上流部の締切の状況（北側）1998年撮影  
Photo.1 The closing of water flow (north side).

① 水面の維持と水鳥の飛来状況

山口貯水池には多くの水鳥が越冬のために飛来することが知られている。上流部締切による水面の維持が効果的に機能しているか否かを確認するために、水鳥（水辺の鳥：カイツブリ目、ペリカン目、コウノトリ目、カモ目、チドリ目）を対象として上流部締切施工前の1997

年からモニタリングを実施している。調査は種類数と個体数を適切に把握するため、写真-2に示すように貯水池の岸边において直視型望遠鏡を用いて実施している。

調査結果を図-3に示した。水面自体の面積は減少したが、水鳥の種類数、個体数とも大きな変化は見られていない。



写真-2 水鳥調査の状況（北側）2001年撮影  
Photo.2 Survey of water birds.

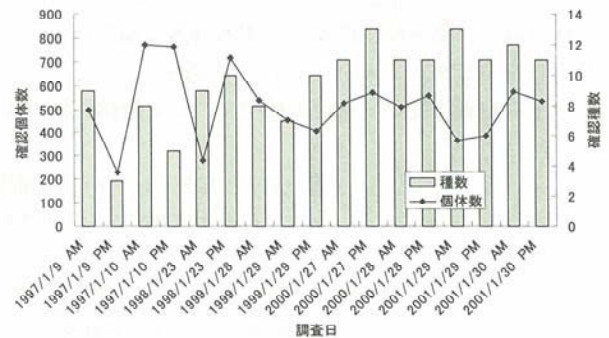


図-3 山口貯水池における水鳥の変化（冬季）<sup>4)</sup>  
Fig.3 Changes in number of individuals and species richness of water birds observed at Yamaguchi Reservoir (winter).

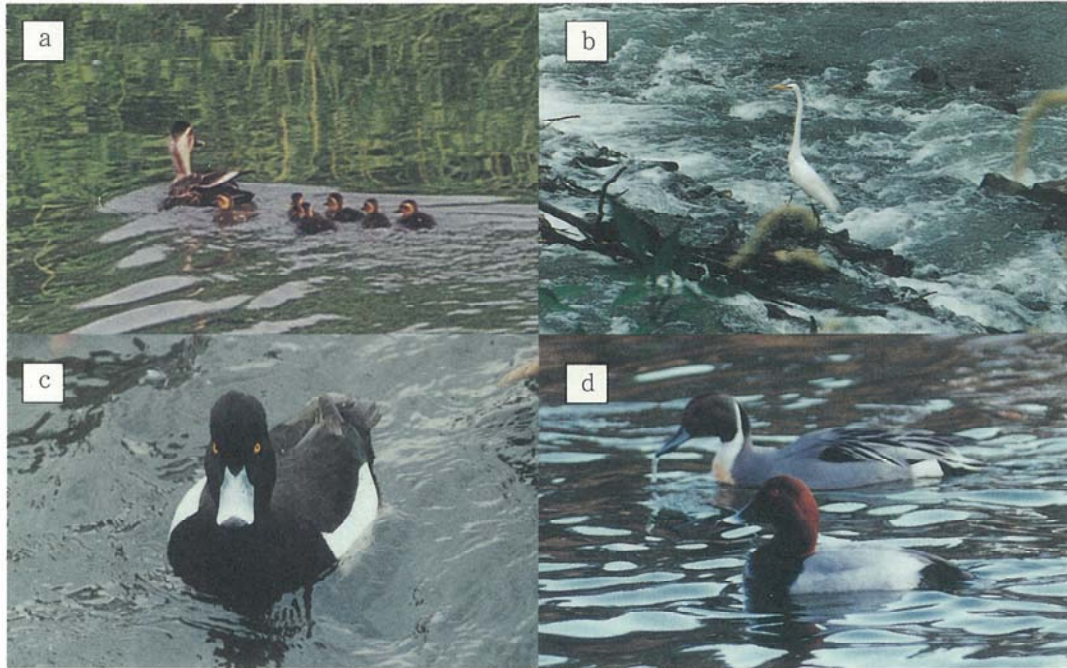


写真-3 貯水池でよく見られるカルガモ(a), ダイサギ(b), キンクロハジロ (c), ホシハジロとオナガガモ (d)  
 Photo.3 Water birds at Yamaguchi Reservoir (a : *Anas poecilorhyncha zonorhyncha*, b: *Egretta alba*, c : *Aythya fuligula*, d : *Aythya ferina* and *Anas acuta*).

## ② 水辺の植生変化

陸域と水域の移行帯にあたる水辺には、多様な群落分布しており、その群落の種類に応じて、さまざまな動植物が生息しているといわれている。ここでは、群落を生活型によって i 沈水植物群落, ii 抽水植物群落, iii 湿生植物群落, iv 乾生植物群落, v 木本群落に類型化し、それぞれをハビタット・タイプとして定義した。

以上の定義に従い、水辺の植生について群落面積およ

び種組成の変化を、水鳥同様 1997 年よりモニタリングしている。

各ハビタット・タイプの面積変化を表-2 に示した。傾向としては、乾性遷移が進行しているが、植生をベースとしたハビタット・タイプのなかで完全に消失してしまったものは確認されておらず、貯水再開後にも種の供給源となるハビタットは維持されると考えている。

表-2 ハビタット・タイプの面積変化

Table 2 Changes in the distribution of habitat types\* in area context.

ハビタット・タイプ	群落名称	(単位: km <sup>2</sup> )			
		1997年	1998年	1999年	2000年
i 沈水植物群落	コカナダモ群落	0.001	0.001	+	+
ii 抽水植物群落	サンカクイ群落・ガマ群落・ヨシ群落等	0.004	0.011	0.082	0.0047
iii 湿生植物群落	ミゾソバ群落・オオイヌタデ群落・コツブヌマハリイ群落等	0.179	0.599	0.087	0.108
iv 乾生植物群落	ホウキギク群落・メマツヨイグサ群落等	0.097	0.475	0.704	0.603
v 木本群落	タチヤナギ群落・オノエヤナギ群落・アカメヤナギ群落・ハリエンジュ群落等	0.006	0.004	0.169	0.223
裸地		0.323	0.159	0.326	0.407
開放水域		1.283	0.644	0.525	0.5473

満水時の開放水域面積: 1.893km<sup>2</sup>

+ : 0.001km<sup>2</sup> 以下であるが、分布していることを示している。

\* Plant communities which belong to the same life form are classified in the same habitat type.



写真-4 貯水池水位を下げて陸化した貯水池内に分布するガマ群落(左)とオノエヤナギ群落(右)  
 Phot. 4 *Typha latifolia* community (left) and *Salix sachalinensis* community (right)  
 at Yamaguchi reservoir.



写真-5 調査状況(左)と確認した卵囊(右)  
 Photo.5 Survey of salamanders (left) and observed eggs of salamander (right).

### ③ 指標生物による流入沢の評価

流入沢のハビタットの变化を評価するために、流入沢を産卵場として利用しているトウキョウサンショウウオを指標としてモニタリングを実施している。調査は、貯水池の約50の流入沢を踏査し、タモ網による卵囊・幼生の捕獲確認により行っている。工事前の1997年には13の流入沢で産卵が確認されていたが、工事中の1999年にはこれを上回る18の流入沢で産卵が確認されている。確認された沢の数が増えたのは、調査時期や年による産卵期の相違によるもので、環境がより良くなったとは考えにくい、少なくとも、流入沢のハビタットに変化はないものと考えられる。

### 4 おわりに

本稿では、管理ダムにおける当社の環境コンサルティング事例を紹介した。既存の社会資本に対する維持・管理の社会的重要性はますます増大していくものと考えられ、特に、既存の施設を活用した社会資本の充実、新

しい社会資本整備のあり方として注目されてきている<sup>6)</sup>。本稿で紹介したダムの改築に伴う環境保全の検討例が、維持・管理における今後の環境対応にとって、一助となれば幸いである。

社会資本整備充実のための公共工事は、新しい局面を迎えている。すなわち、公共施設の本来の機能の維持や向上だけにとどまることなく、最近では、「自然再生型公共事業」が環境省、国土交通省、農林水産省から打ち出されている。釧路湿原における河川環境の復元<sup>7)8)</sup>等にみられるように、これらの事業のいくつかは既に事業化されている。しかしながら、自然再生への挑戦は始まったばかりであり、現況の自然に定着した生物をどう扱うのか、部分の復元が全体の中で意味を持つのかといった多くの課題も抱えている<sup>8)</sup>。これらの課題に対する解決策の提案は、建設コンサルタントにとっても重要な技術テーマであると考えている。今後は積極的にこれらに対する技術開発を行っていきたい。

## 参 考 文 献

- 1) 辻本哲郎：ダムが河川の物理的環境に与える影響  
－河川工学及び水理学的視点から－，応用生態工学，  
Vol.2, 1999, pp.103-112.
- 2) 足立敏之・高橋和也：ダム運用に伴う下流河川の河  
床状態及び底生生物群集への影響と環境影響評価の  
課題，環境システム研究，Vol.24, 1996, pp.336-  
342.
- 3) 大杉奉功・尾澤卓思：ダムの弾力管理における活用  
効果と今後の課題，河川技術論文集，第7巻，2001，  
pp.1-6.
- 4) 加藤正樹：山口貯水池堤体強化工事における生態系  
の保全について，もんげん，55号，2001，pp.144-  
153.
- 5) 東京都水道局：生まれ変わる山口貯水池－安心を未  
来につなぐ東京水道をめざして－（パンフレット）
- 6) 建設省：建設白書2000，2000.
- 7) 釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会：釧路  
湿原の河川環境保全に関する提言，2001. 3.
- 8) 中村太士：北海道における自然復元の考え方と課題  
－釧路湿原の保全および標津川再蛇行化計画を事例  
として－，公開シンポジウム公演要旨集「河川の自  
然復元の現状と課題」，応用生態工学研究会，pp.5-  
9.