

## 自然環境を保全するダム技術の開発

吉田 等\*

### 1. はじめに

平成9年に改正された河川法では、河川管理の目的として、治水・利水に加え新たに河川環境の保全と整備が位置づけられた。豊かで潤いのある河川環境を整備し保全することは、以前は治水事業を実施する際の配慮事項とされていたが、この法改正により、治水事業の本来目的として本腰を入れて取り組むべきテーマとなった。

土木研究所では、このような認識のもと、自然環境を保全するダム技術の開発に取り組んでいる。ここでは、その中から2つの具体的な事例を紹介する。

### 2. 川が連続するダム

近年、平常時は水を貯めない治水専用ダム（「穴あきダム」とも呼ばれる）の計画が増加している。土木研究所が現在取り組んでいる“川が連続するダム”は、治水専用ダムに河川環境保全の目的を新たに付加したダムをいう。洪水のない平常時は、ダムができる前の河川の状態に限りなく近づける。ダムの上下流を魚が自由に行き来し、川を流下してきた砂はそのまま下流に流す。



図-1 川が連続するダムのイメージ

このためには、図-1に示すように土砂や流木で閉塞しない開口部をもち、川を分断する構造物

Development of technologies on dams that reduce effects on the natural environments

を設置しない必要がある。現行設計法では、ダム底部に設置できる開口部は幅5m以下に制限され、さらに副ダムと呼ばれる減勢工により河川が分断される。このため、現行設計法の概念を捨て去り柔軟な発想に立たなければ、川が連続するダムは実現できない。

アメリカでは、平常時は水を貯めないダムを Dry Damと呼んでいる。Dry Damの第1号としてオハイオ州で5つのダムが1922年に建設された。そのうちの1つ、TAYLORSVILLE DAMを昨年10月末に訪れた。ダム完成後85年経過している。



写真-1 TAYLORSVILLE DAM 洪水吐き、減勢工



写真-2 減勢工での釣果

貯水池側は森林公園で木立の中を遊歩道(Trail)が整備され、散歩やジョギング、ハイキングが楽しめる。ダムの下流側は減勢工が水面下に隠れ、

川の流れを遮断する構造物が見えない(写真-1)。釣り人が、減勢工のところで釣り上げたばかりの大物を得意げに見せてくれた(写真-2)。

このダムは、治水と河川環境保全の2つの目的が両立しているという点で、川が連続するダムのコンセプトに極めて近い。しかし、日本とは河川勾配や貯水池規模などの地形条件、気象条件などが異なるため、そのままでは日本に適用できない。

現在、日本版のDry Damともいえる川が連続するダムの実現に向け、堤体構造、減勢方式などの課題解決のための検討を進めている。

### 3. シート排砂技術

Dry Damではなく一般的な貯水ダムは、完成直後から砂が貯まり始める。堆砂は、単に貯水池の寿命を縮めるだけではなく、下流の河川環境にさまざまな影響を及ぼす。このため、堆砂が進行したダムでは、貯水したままの状態でも排砂できる技術を開発する必要がある。

土木研究所では、①貯水したまま、②貯水池と下流の水位差を利用して、③排砂量を制御でき、④設備規模が小さく経済的で、⑤堆砂が進行したダムにも適用できる ことを開発の条件として、シート排砂技術の開発を進めている。



写真-3 シート排砂技術

この技術は、ダムからの放流水を利用して土砂を吸引し、堤体内の放流管を通過させて排砂する方式である。底面にスリットを入れた排砂管を堆砂面上に置き、表面から土砂を吸引する。吸引による堆砂面の低下に追従できるように、排砂管はフレキシブルな材料で製作する。写真-3の右側の壁がダムの堤体、排砂管を堤体に接続している穴

が既設放流管に相当する。

堆砂の吸引部の構造がポイントとなる。排砂管だけを設置すると、排砂管の下流端付近だけから吸引が生じるため、排砂管と堆砂面を覆うシートを設置する。シートを設置することにより、土砂吸引時にはシート下方の圧力が低下して、シートと排砂管は堆砂面に押し付けられる。

写真-3の実験は、粘着性を持たない砂を対象としたものであるが、吸引口が堆砂面の低下に追従して、広い範囲の砂が“すり鉢状”に吸引されていることが分かる。

我が国では年平均堆砂量が数万 $m^3$ の貯水池が多くあり、シート排砂技術はこれらのダムの堆砂対策として活用できそうである。現在のところ、砂を用いた実験室での検証を行った段階である。今後は、実用化に向けて実物大での動作の検証、粘土やシルトなどの粘着性土砂への対応等の課題について解決策を見出しつつ、具体のダムへの導入を目指したい。

### 4. まとめ

今後、治水施設の整備に当たっては、河川環境の保全と整備という河川法の視点は不可欠である。もちろん、新規のダムのみならず管理中のダムにおいても積極的な対応が求められている。

このため、これまで蓄積されてきたダムの設計や管理に関わる技術を、河川環境の保全と整備という視点から再点検を行い、必要に応じて再構築するとともに、新たな技術を開発する必要がある。

土木研究所では、既成概念にとらわれない柔軟な発想のもと、自然環境を保全するダム技術の開発を精力的に推進しているところである。

吉田 等\*



独立行政法人土木研究所つくば中央研究所  
水工研究グループ長  
Hitoshi YOSHIDA