

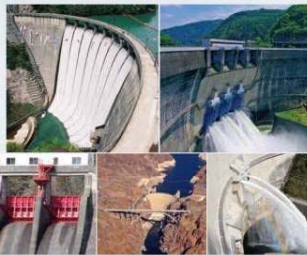
サイエンス・アイ新書 一般社団法人 ダム工学会 近畿・中部ワーキンググループ 著

# ダムの科学

知られざる超巨大建造物の秘密に迫る

わが国は山がちで雨が多いのが特徴の一つです。降った雨はすぐ低い平野に流れ込み、海へ流れてしまいます。このため大雨が降れば洪水に、雨が降らなければ水不足になります。これらを軽減するのがダムの大きな役割です。また、ダムは太陽の恵みである水循環から、再生可能な水力エネルギーを生みだしています。本書では、日本と世界のダムを取り上げながら、ダムの基本と歴史、最先端技術、運用管理、環境対策などを解説しています。

- 第1章 ダムとはなにか
- 第2章 ダムの歴史
- 第3章 ダムの基本と特徴
- 第4章 ダムの最先端技術
- 第5章 ダムの運用と維持管理
- 第6章 ダムと環境
- 第7章 新しいダムのかたち



## ダムの科学

知られざる超巨大建造物の秘密に迫る

一般社団法人 ダム工学会  
近畿・中部ワーキンググループ

サイエンス・アイ新書 SoftBank Creative



ISBN: 978-4-7973-6201-5 定価: 1000円(税込) オールカラー

サイエンス・アイ新書

SoftBank Creative

### 6-5 ダムにたまる砂を排出する技術

ダム湖には土砂が流れ込みます。なぜかという山地からは、降雨、地震、火山活動、凍結融解にともなう風化作用などによって生産された土砂が、山腹斜面での崩壊、地すべり、裸地侵食、溪岸：河岸侵食などによって河川に流れ込むからです。

河川に流れ込んだ土砂は、運ばれる形態によって「掃流砂」「浮遊砂」「ウォッシュロード」に分類されます。これらの粒径別の構成比は一般に、礫：砂：シルト・粘土 = 0~10% : 35~40% : 50~65%程度といわれています。河川にダムが建設されると、これらの土砂がダム湖に流入します。ダム湖に流れ込んだ土砂は、貯水池の水深に応じて土砂の粒径が区分け（分級）されながら堆積して「堆砂デルタ」をつくります。

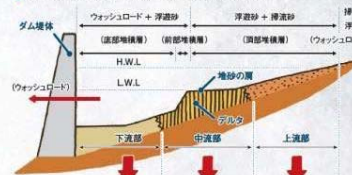
堆砂デルタは、河床を転動してきた掃流砂および浮遊砂のうち、粒径が比較的粗い部分（0.1~0.2mm以上）が堆積する「頂部堆積層」、その直下流の「前部堆積層」、最後まで浮遊状態で運ばれた粒径0.1mm以下のウォッシュロードが水平に堆積したダム直上流の「底部堆積層」に分類されます。

ウォッシュロードの一部は、洪水時に放流設備を通じて水直下とともに下流へ流出します。こうして形成された堆砂デルタは、時間経過とともに下流に前進すると同時に、デルタの上流端は上流河道へ遡上します。

#### ● 中部地方のダムは堆砂率が高い

一般的にダムの堆砂量は、100年間の堆積量をダム計画時点

#### ● 貯水池に堆積する土砂の特徴とその有効利用策



土質区分	シルト・粘土系	砂系	礫・砂系
平均的な堆積率(%)	礫=3, 砂=11, シルト=55, 粘土=37	礫=12, 砂=41, シルト=32, 粘土=15	礫=28, 砂=43, シルト=21, 粘土=8
粒径分 Fo	Fo=90%以上	Fo=50%程度	Fo=30%以下
自然含水率 w	w=100%以上	w=50~60%程度	w=40%以下
容積空隙率	小	中	大
透水性係数	lg=10%程度	lg=7%程度	lg=4%程度
有機物含量	大	中	小

土質利用	土質改良材・富士・肥料ほか	コンクリート骨材・軽土材・軽集材・重質しり・軽化集積材ほか
集積利用	陶土・レンガ材・セメント原料ほか	河川用砂材・製氷材・造地改良材ほか

著者(株) 著作権

で予想し、この容量をダムの運用に必要な治水容量や利水容量(合わせて有効容量)とは別に確保します。この予測計算には、ダム上流域の地形、地質条件や、同様な条件をもつ近くのダムの堆砂実績などが考慮されます。

## 6-8

### ダム下流河川の環境改善（土砂）

ダムができると土砂がせき止められ、下流の河川を流れる土砂は減ります。この土砂の減少が、ダム下流河川の生物・生育環境や景観に影響を与えることがあります。そこでダム下流の環境を改善するため、ダム貯水池に貯まった土砂を掘削し、ダムの下流河川に還元する試みが各地で行われています。

掘削した土砂はダム下流河川に置き土し、出水などで大きな流量となったとき流出するように計画します。洪水貯留準備水位への移行時などに人為的に放流量を多くして、河川の流量に変化をもたせる取り組み（フラッシュ放流といいます）と併せて、土砂を河川に供給することもあります。



● 河川への土砂供給の方法（下久保ダム）

出水前の置き土の状況（左）、出水中の土砂の流出（右）。出水で土砂が流れている  
写真：下久保ダム管理事務所

### ● 下久保ダムの景観復元

下久保ダム（群馬県、埼玉県）の下流は、「三波石峡」と呼ばれる国の名勝および天然記念物に指定される名高い景勝地です。下久保ダムができてから、通常時はダム直下流の河川に水が流れなくなり、土砂の供給がストップしたことから河床低下が進むなど景観を悪化させていました。このため、ダムから維持流量を放流して無水状態を解消するとともに、置き土して土砂を供給する景観復元の取り組みが行われました。三波石峡は巨岩や奇岩がおりなす景観が特色でしたが、供給した土砂によりこれらの表面が洗われ、岩本来の輝きを取り戻しています。

### ● 比奈知ダム

比奈知ダム（三重県名張市）では、洪水期に向けて貯水位を下げる際にフラッシュ放流と置き土を行っています。土砂供給によって河床の石礫に付着した古い藻類が剥離しています。



● フラッシュ放流の効果（比奈知ダム）

フラッシュ放流前（左）、フラッシュ放流後（右）。岩の藻がとれてきれいになっている  
写真：木津川ダム総合管理所

