

水力発電所と環境



企業リポート

大石 富彦*

Hydropower plant and Environment

Key Words : hydropower plant, clean energy, environmental problem, sedimentation problem, sediment flushing

1. はじめに (水力発電所の建設の経緯)

関西電力ならびに全国の電力会社が発足したのは昭和26年5月1日であり、約57年が経過した。当時の日本は戦後復興の真っ只中で電力不足の状況にあった。関西電力では、まず、木曽川の丸山発電所・丸山ダム(コンクリート重力式)を大規模機械化施工で昭和29年に完成させ、その技術をベースに“くろよん”の名前で親しまれている黒部川第四発電所・黒部ダム(アーチ式)を昭和38年に幾多の苦難を乗り越えて約7年の歳月をかけて完成させた。その後、黒部川同様、北陸の神通川においては下小鳥発電所・下小鳥ダム(ロックフィル式)を、庄川においては御母衣発電所・御母衣ダム(J-POWER)を貯水池式の発電所として相次いで完成させた。これにより、洪水期の水を貯めて渇水時に利用することができ、河川流況が改善されたことにより、各貯水池の下流のダム群に発電所を増設する時代が来る。これも昭和40年代にはほぼ完了し、大河川の本流には新たに水力発電所およびダムをつくる場所がなくなり、それ以降は支流に数万KWの流れ込み式発電所を建設する時代となる。同時に原子力発電所に対応した揚水式発電所が建設された時代でもある。これらの工事も平成に入り、ほぼ完了した状況にあり、今後は建設から保守の時代に入ったと考えて良い。



図1 黒部ダム

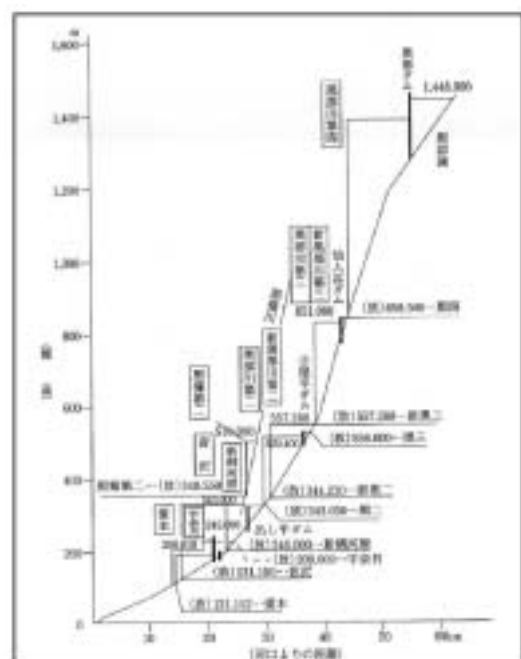


図2 黒部川水系発電所の位置図



*Tomihiko OISHI

1955年1月生
 大阪大学大学院 工学研究科(土木工学)
 修了(1980年)
 現在、関西電力株式会社 北陸支社長,
 執行役員 工学修士
 TEL : 076-432-6111
 FAX : 076-442-8219
 E-mail : oishi.tomihiko@b4.kepco.co.jp



図6 旭ダムバイパストンネルイメージ図

5. 連携排砂

黒部川において実施中の出し平ダムと宇奈月ダム（国土交通省）の連携排砂について述べる。

1) 排砂の必要性和実施方法

黒部川の流域面積は682 km²で、その5%が崩壊地となり、流出土砂量は年間で約140万m³（東京ドーム容量相当）にもなる。このような土砂流出の多い河川では、土砂をせき止めてしまうと様々な不具合が生じる恐れがある。例えば、ダム湛水池の上流域では、河床が上昇し浸水被害を発生させる。ダム下流域では、河床の低下や海岸侵食の原因にもなる。出し平ダムでは、ダム堤体内に大規模な排砂ゲートを有し、洪水時に流入する土砂に加えて、前年に堆積した土砂も下流に流している。

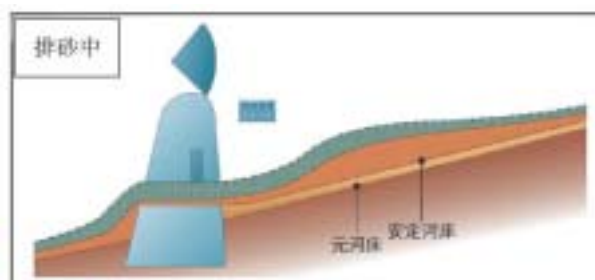
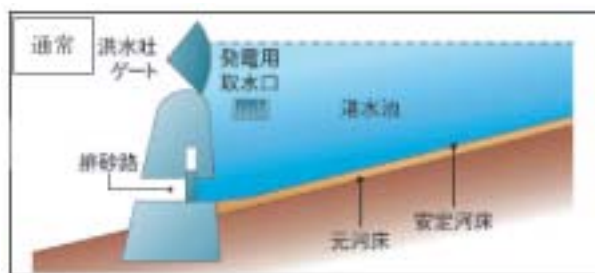


図7 排砂中の出し平ダムイメージ図



図8 排砂中の出し平ダムの状況（上流域より望む）



図9 排砂中の出し平ダムの状況（下流域より望む）

このように、ダム水位を下げ、排砂ゲートより大規模に土砂を排出するのは国内で初めてであり、平成3年に初めて実施した。平成13年からは、下流に完成した宇奈月ダムも同様の排砂ゲートを有し、連携排砂を行っている。

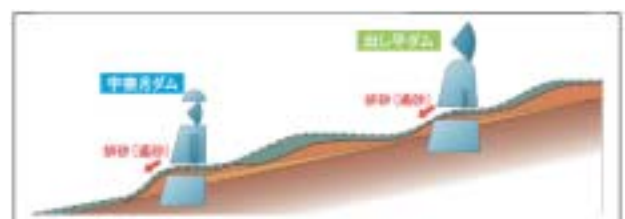


図10 連携排砂（通砂）中の出し平ダムイメージ図

連携排砂は、6月初～8月末の期間に年1回実施されており、前年度の堆砂量に応じて、2～172万m³の実績がある。最近では下流への環境影響を軽減する一方策として、通砂という方法を追加実施している。これは、排砂以降8月末までの間に洪水量に達するような大規模出水の場合、各ダムに流入した土砂を、そのまま流下（通過）させるという方法で、平成13年から行われ、年に2回実施した事もある。

また、排砂後の河川をフラッシングし洗い流すという考えで、数時間清水を追加放流するなど、運用ルールについても年々改善を加えている。

2) 環境調査

平成3年の初めての試みは、下流及び海域に濁水が流下し、水生生物などに被害を与えたことから、環境への影響をきめ細かく把握することが重要となっている。

現在は、ダム湖、河川、海で水質、底質、水生生物の生息状況など、数多くの調査を行って綿密にチェックしている。

10 数年に亘る調査から、必要なポイント、調査項目などが絞り込まれ、効率的、効果的な環境調査手法が確立されつつある。

3) 排砂予測と水質予測

前年度の堆砂量をもとに、様々な洪水波形で濁度分布を考慮して、事前にシミュレーションを行い、ゲートを開ける時間などを決定する。土砂移動のシミュレーションには様々な因子が複雑にかかわっているため、各因子の推定とともに、シミュレーションの精度向上が今後の課題である。

4) 委員会とコンセンサス

学識経験者で構成される「黒部川ダム排砂評価委員会」、県及び関係市町村で構成される「黒部川土砂管理協議会」を組織し、様々な観点から評価を行っている。

前者は、環境調査データを評価し、排砂による影響を客観的な立場から助言をいただく。後者は、農業や漁業の関係機関との協議を踏まえ、円滑な排砂、適切な土砂管理などについて調整をしている。

5) まとめ

連携排砂による効果もあるが、影響もあり、また農業、漁業など河川利用者毎に、その評価も変わる。したがって、これらの関係者の理解を得ることが最

も重要である。

黒部川については、国土交通省及び富山県など、行政機関が主体となって調整、取り纏めを行って頂いており、適正な環境影響評価とともに、こうした運用方法が地域の皆様方に一定の理解を得ている大きな要因だと考えている。

いずれにしても、排砂は1つのダムだけの問題ではなく、1つのダムの対策では不十分であり、水系一貫として取り組むべき問題である。その点で黒部川の本事例はその先駆的事例と言える。

6. おわりに

“ 水は流れるままに流れる ” この言葉は故室田明名誉教授(河川工学)に教えて頂いたものであるが、工学的にも重要で、哲学的な意味合いも感じさせる言葉であり、今なお、土木工作物を計画・設計するときだけでなく、日々の生活の中でも常に意識の底にある。ダムの環境問題として、堆砂問題を取り上げたが、河川は水だけでなく、土砂も栄養分も様々なものを流下させる能力と役割がある。したがって、治水や利水に役立てたあともできるだけ自然に沿った形で土砂を下流に運びだすのが、河川の本来あるべき姿だと考える。今、黒部川で行われている宇奈月ダムと出し平ダムの連携排砂は未だ課題は残しているものの、我が国において水系一貫として排砂を実施している初めての事業である。今後とも、最適な運用方法を確立するとともに、この手法は世界にも発信していけるものと信じている。

参考文献

- 1) 社団法人 電力土木技術協会 水力技術百年史編集委員会・水力技術百年史。
- 2) 袋井 肇; 石井 広; 藤本純也・宇奈月ダムと出し平ダムにおける連携排砂・通砂の概要・電力土木・no. 305, 2003. 5, p. 29-32.
- 3) 林 久一; 太田耕一; 喜多伸明・出し平ダム・宇奈月ダム連携排砂・通砂における環境調査の概要・電力土木・no. 334, 2008. 3, p.30-34.