



堤体下から見た佐久間ダム

土木遺産の香 第74回

戦後の土木技術の原点「佐久間ダム」

静岡県浜松市／愛知県豊根村



日本工営株式会社／コーポレート本部／コーポレートコミュニケーション室
熊井 彩乃／KUMAI Ayano
(会誌編集専門委員)

あばれ天竜と呼ばれた川

静岡県浜松駅。そこから遠州灘にそそぐ天竜川を横目に見ながら車で約1時間半、距離にすると約70km北に進むと佐久間ダムに到着する。堤体高155.5m、堤体長293.5m、貯水容量3億2,600万 m^3 となる日本屈指の大規模な重力式コンクリートダムである。天竜川水系には多くのダムが存在し、ここに到着するまで、船明ダムと秋葉ダムの2つのダムを通過する。

佐久間ダムがある天竜川は、諏訪湖に源を発する1級河川である。流域面積は全国12位となる5,090 km^2 、幹川延長は全国9位となる213kmの急流河川であり、流域は狭窄部と盆地が連続する地形となっている。また、周囲の山々から流れ込む支流が急勾配であることから、雨量の多い時は、山間部の支川から大量の水と土砂が一気に本川に流れ込むことで氾濫が起き、甚大な被害が発生していた。そのため、天竜川は「あばれ天竜」と呼ばれていた。

それゆえ、天竜川でのダム建設は困難を極め、当初完成まで10年かかるとされていた。しかし、ダムの建設は3年で成し遂げられることとなった。なぜ、短期間で完成することができたのだろうか。

電源開発促進法

1951(昭和26)年5月、日本の発電と送電設備を一元統制していた1939(昭和14)年設立の日本発送電株式会社が、連合軍総司令部(GHQ)の命令により解体。電力再編成が行われ、九電力体制(北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州)に移行したものの、戦後の日本は、深刻な停電に悩まされるなど復興に不可欠な電力が不足していた。また、当時は現在とは異なる水主火従の時代であり、日本の電力の7~8割を水力発電が担っていた。発電に使用することができる国産資源は石炭と水力しかなかったために、潤沢な水力資源を用いて電力を確保するべ

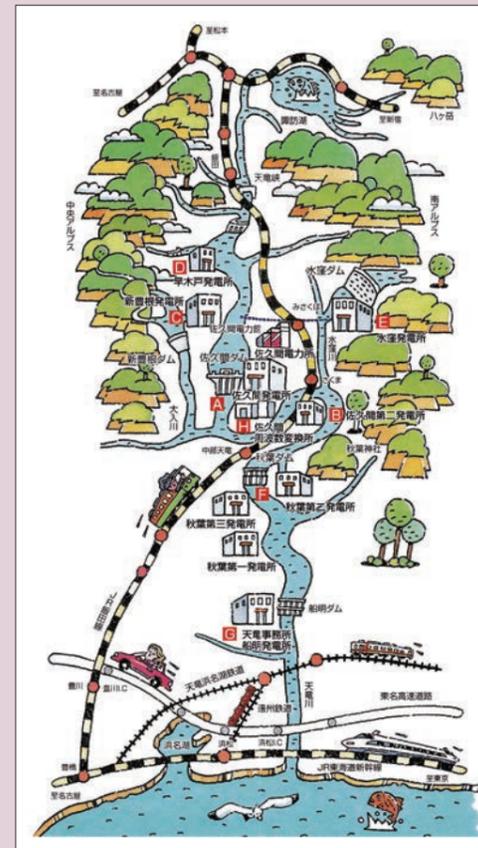


図1 天竜川水系のダムと発電所

く、ダムの建設が進められることとなったのである。

水力発電所は発電量が小規模な流れ込み式のものが主流であり、当時の電力需要に応えるためには、大貯水池式の水力発電所を建設していく必要があったが、電力再編成がなされたばかりの日本では、経済的にも技術的にもリスクが大きかった。そこで、1952(昭和27)年7月31日『電源開発促進法』が施行され、これに基づき、大規模かつ困難な電源開発を使命とする電源開発株式会社が同年9月16日、国家資本による政府関係特殊会社として設立された。総裁には高碓達之助が就任した。

佐久間ダム建設地点

電源開発株式会社が設立された時点で調査設計が完了していた大規模ダムの建設地点は、岐阜県庄川(みぼろ)の御母衣、福島県只見川の田子倉、静岡県天竜川の佐久間の3カ所であった。しかし、佐久間以外の2カ所には複数の問題が存在していたため、早急に着工できるダムは佐久間だけであった。また、佐久間ダムの建設地点には次の特徴があった。

- ① 川幅が極端に狭く、ダム建設に適した地形で、岩盤は建築や土木用材に広く使用される花崗岩である。

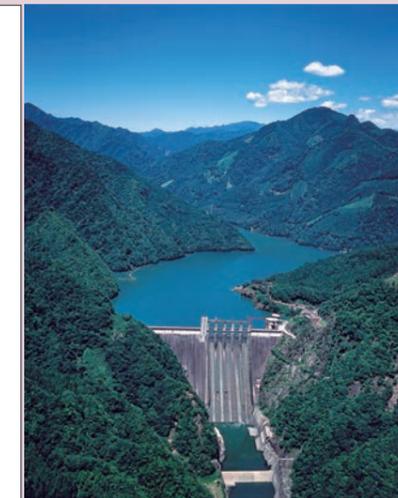


写真1 佐久間ダムの俯瞰全景

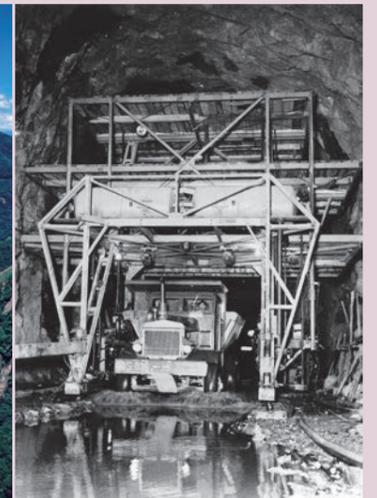


写真2 バイパス工事

- ② ダムの下流3km付近で、コンクリートの骨材となる砂利と砂を容易に得ることができる。
- ③ 国鉄(現JR)飯田線の中部天竜駅または佐久間駅が近く、交通の便が良い。
- ④ ダムの貯水効率(ダム体積あたりの有効貯水量)が205と非常に高い。
- ⑤ 湛水面積が大きい割には、浸水家屋や漬地が^{つぶれち}少ない。
- ⑥ 上流に泰阜ダムと平岡ダムがあることで、砂の流れ込みが^{やすおか}少なく、ダムがすぐに埋没することが無く、ダムの寿命が長い。
- ⑦ 電力の需要中心地に近いため、送電ロスが少ない。

しかし、「あばれ天竜」と呼ばれるだけあって融雪期、梅雨期、台風と年3回の洪水期があり、洪水量も数千 m^3 /秒にも及ぶ。ダム建設はまず川の水を締め切って川底を掘り、岩盤を露出させてからダム堤体を築く手順が進められる。そのため、川を締め切っている間は川の流れを迂回させる仮排水路(バイパス)工事が必要となる。その工事期間が洪水期を避けた数カ月しか残されていなかったため、それまでの土木技術では佐久間ダムの建設には、10年間かかる見通しであった。しかし、電源開発株式会社は設立時から3年での佐久間ダム完成を命ぜられていた。

短期間でのダム建設

1952年の電源開発調整審議会でも佐久間ダムと佐久間発電所の着工が決定され、ダムの堤体高や発電所の出力が定められた。

従来の工法では「ダム建設が不可能」と考えた高碓は渡米し、繋がりがあったアトキンソン社を訪ねた。同社は、佐久間ダムと同様の特徴を持つアメリカのインフラダム



写真3 コンクリート打設



写真4 当時ケーブルクレーンが置かれていた現佐久間電力館

を手掛けていた。その現場を視察した高崎は、ドリルジャンボやダンプトラック、パワーショベルなどの大型の重機を駆使すれば、短期間での佐久間ダム建設も不可能ではないとの確信を得たとされている。これらの重機をアトキンソン社から購入し、さらに同社から45名の技術者を日本に招聘し、直接指導してもらおう手筈も整えた。

ダム建設と大型重機

1953（昭和28）年4月に佐久間ダム建設が着工され、まずダム建設の生命線ともされるバイパス工事に掛かった。右岸側に延長787mと850m、内径10mの2本のトンネルを並行して設置することになった。着工時に重機はまだ現場に到着していなかったため、人力で掘削が開始された。待望の重機が到着したのは同年10月であった。

ドリルが複数搭載されたドリルジャンボで、トンネル掘削面に火薬を詰める6mの穴を60カ所あける。発破後、ブルドーザー、パワーショベル、ダンプトラックなどでトンネル内から岩を運び出す。当初こそ扱いに手間取ったものの、作業員たちが操作に慣れるに従い重機の効果が発揮され、目標であった1日あたり10mの掘削を成し遂げている。掘削後、トンネル内面のコンクリート巻き立てが行われ、2本のバイパスが完成した。

川の流れをバイパスに切り替える本流締切工事や、ダム堤体工事でも重機は活躍した。1954（昭和29）年3月に実施された本流締切工事は、最長で2週間かかると予想されたが、ダンプトラックとブルドーザーの活躍により約1時間

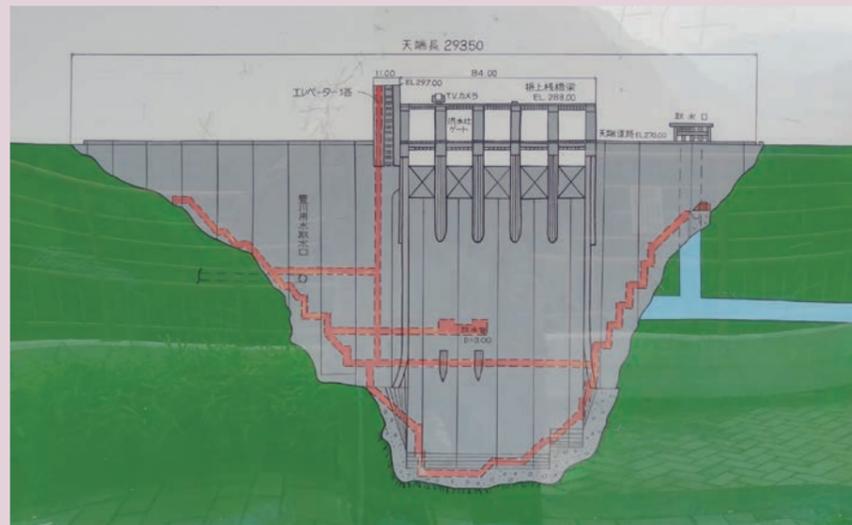


図2 佐久間ダム正面図（現地の案内板より）

で完了している。着工からわずか1年2カ月で天竜川は流れを変えた。

その後、岩盤を露出させる基礎掘削が行われ、1955（昭和30）年1月にダム堤体のコンクリート打設に取りかかった。山の両斜面にケーブルクレーンを設置してワイヤーロープを渡し、バッチャープラントで練られたコンクリートをバケットで運び、コンクリート打設を行った。当初の打設量は1日あたり200～300m³であったが、次第に作業効率が上がり、1956（昭和31）年1月7日には5,180m³となり、コンクリート打設の世界記録を打ち立てた。

1955年12月には堤体高90mに達したダムに1次湛水（水深37m）が行われた。3次湛水が翌年3月に行われると発電所への通水が可能になり、試験や検査を経て4月には佐久間発電所が営業運転。一日でも早く送電しなければならなかったため、ダムの完成を待たずして発電が開始されたのである。

洪水吐用ローラーゲートや放流された水の勢いを失わせ



写真5 佐久間発電所への取水口



写真6 佐久間発電所



写真7 秋葉ダム

る副ダムの設置とダム建設は進み、1956年8月に佐久間ダムは完成を迎え、10月には竣工式が行われた。

困難に思えた3年でのダムの完成。それを可能にしたのは、アメリカからの大型重機の輸入と、それを駆使する技術者の招聘であった。重機の導入は画期的であったが、その一方で、当時の安全管理に関する意識は薄く、多くの事故を招き犠牲者は96名にのぼる。

秋葉ダムの役割

佐久間ダムの下流約20kmに、同じ重力式コンクリートダムとなる秋葉ダムがある。このダムは、佐久間ダムから変則的に放流される水量を、平均して流れるように調整する役割を持っている。佐久間ダムと同時期に着工したが、工事が難航して1958（昭和33）年の完成となった。3つの発電所を有しているほか、水は三方原台地や浜松市周辺の上水道などに利用されている。

佐久間発電所

佐久間発電所は、1953年12月に着工し1956年1月に完成した。4台の発電機で最大35万kWの発電が可能である。東京電力と中部電力の両方に送電するものであったため、発電機はそれぞれの管内で利用される50Hzと60Hzの周波数での発電が可能であった。

3億2,600万m³の貯水容量と133mの高落差から生み出される電力は、現在は年間14億kWhにのぼり、戦後の日本の復興を大きく後押ししただけでなく、今も私たちの暮らしを支えている。

天竜川ダム再編事業

河川の整備が進んだ今でも天竜川では洪水被害が度々発生する。それを抑制するため、佐久間ダムでは下流への放流量を低減する洪水調節機能を持たせる拡張計画が進められている。一方、土砂の流入により堆砂が進行し、佐久間ダムの貯水容量は減少している。他の天竜川水系のダムも堆砂が進行していることから、山から海までの土砂移動が



写真8 左岸斜面から望む佐久間ダム

妨げられており、天竜川河口となる遠州灘海岸では長期的な海岸浸食が進行し、18年間で約100m海岸が後退している。このため、現在進められている天竜川ダム再編事業では、佐久間ダムの機能拡張計画の他、貯水容量を確保するとともに、河川に土砂を還元するための恒久堆砂対策も進められている。

戦後の土木技術の原点となり、電力不足解消にも大きく貢献した佐久間ダム。今後はダム再編事業を経て、新たな役割も担うことになる。

<参考資料>

- 1) 『ダムをつくる 黒四・佐久間・御母衣・丸山』大沢伸生／伊東孝 1991年 日本経済評論社
- 2) 『佐久間ダム—近代技術の社会的影響—』日本文科学会 1958年 東京大学出版会
- 3) 『佐久間ダム・機械化施工の黎明』永田年 土木学会誌1975年1月号 土木学会
- 4) 『佐久間発電所及び佐久間周波数変換所の概要と構造』中村悦幸 建設の施工企画2012年4月（746）号 日本建設機械施工協会
- 5) 『佐久間ダム』土田茂 コンクリート工学vol.40, No.1（2002年1月号）日本コンクリート工学会
- 6) 『建設機械化の歴史』川本正之 建設の施工企画2007年1月（683）号 日本建設機械施工協会
- 7) 『天竜川水系のダムと発電所』電源開発株式会社中部支店 2016年
- 8) 『天竜川ダム再編事業』国土交通省中部地方整備局浜松河川国道事務所 2016年

<取材協力・資料提供>

- 1) J-POWER（電源開発株式会社）
- 2) 株式会社JPハイテック

<写真提供>

P42上、写真4、6 熊井彩乃
図1 参考資料7より
写真1、2、3 J-POWER（電源開発株式会社）
写真5 箕輪知佳 写真7 佐々木勝 写真8 塚本敏行