

第10回 会報・ホームページ委員が 調査しました!

北海道唯一の巨大建造物! ?のお話し

会報・ホームページ委員 本木 茂秋

会員の皆さんの中には、建設業許可申請を専門に行っている方もいらっしゃると思います。ご存知の通り、建設業の許可を取ると、その会社はより大きな仕事を請け負うことができるわけです。工事費の大きな仕事にはビル・マンションの建設、橋やトンネルを造る工事などがありますが、今回は皆さんにあまりなじみの薄い巨大建造物、ダムのお話をしたいと思います。

【ダムって?】

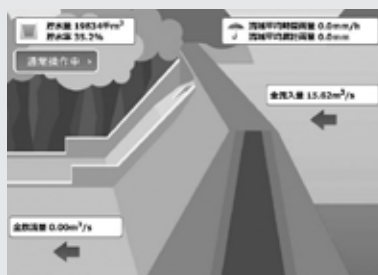
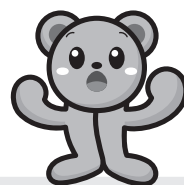
そもそもダムとは、治水(洪水調節、不特定利水)や利水(かんがい、上水道供給、水力発電)を目的として、コンクリートや土砂・岩石などで作られる土木建造物です。日本のダム基準(河川法)では堤高(簡単に言うとダムの高さ)が15m以上のものをダムと言い、それ以下のものを堰(せき)と言います。

現在、日本には3,000基を超えるダムがあり、北海道には180基ほどのダムがあり、そのうち国(北海道開発局)が管理しているダムは17基あります。ダムとは、一般的にはコンクリートの壁のようなものだと思われていますが、様々な形式(種類)があります。日本のダムの約60%がフィルダムです。

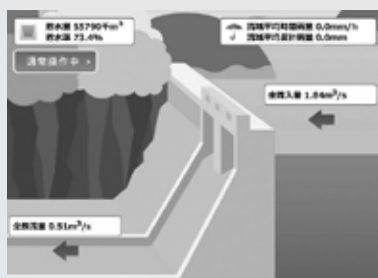
【主なダムの種類】

主なものを紹介していきます。(イラストは国土交通省北海道開発局のHP、リアルダム情報から引用しました。貯水量などの数値はこの記事と関係ありません。)

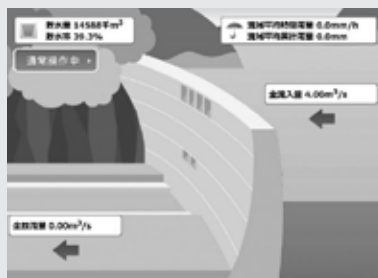
- フィルダム(ロックフィルダム)は、岩石や土を組み合わせることで透水層、半透水層、遮水層を構成することで水を貯める形式のダムです。実は数では一番多いのです。北海道の代表的なダムでは、大雪ダムがこれにあたります。写真①
- 重力式コンクリートダムは、コンクリートで造られ、貯水池からの水圧による荷重をダム自体の重さで支える形式のダムです。普段皆さんがダムだと言っているものの多くがこのタイプでしょう。代表的なダムでは、定山溪ダム、桂沢ダムなどたくさんあります。写真②
- アーチ式コンクリートダムは、コンクリートで造られるダムであり、貯水池からの水圧による荷重をアーチ形状を利用して兩岸の岩盤に



写真① フィルダムの構造



写真② 重力式コンクリートダムの構造



写真③
アーチ式コンクリートダムの構造

分散して支える構造のダムです。北海道では珍しいダムで2基しかなく、代表的なダムは豊平峡ダムです。写真③

●複合ダムは、重力式コンクリートダムとロックフィルダムなどを組み合わせて造られる形式のダムです。北海道には2基しかなく、忠別ダムと美利河ダムがこれにあたります。複合形式なので堤頂長（簡単にいうとダムの長さ）が比較的長くなります。美利河ダムは1,480mもあります。写真④

●台形CSGダムは、CSG (Cemented Sand and Gravel の略で、直訳すると「セメントで固めた砂と小石」) で作られる台形形状のダムです。表面は耐久性や遮水を目的として保護コンクリートが配置され、道内で代表的なダムは当別ダムです。写真⑤

●中空重力式コンクリートダムは、重力式コンクリートダムの一種でダム内部に空洞を設けることによりコンクリート材料を節約することの出来るダムです。断面を広げることで貯水池からの水圧による荷重を支え安定する構造としています。写真⑥

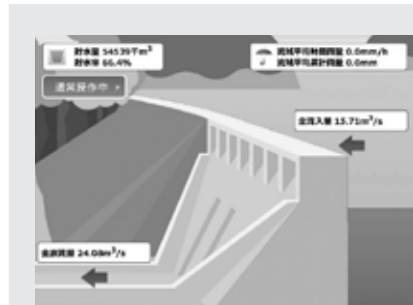
この形式のダムは大変珍しく、日本にも現存するものは13基しかなく、北海道には金山ダム1基のみです。コンクリートの値段が人件費より高かった時代に、コンクリートを節約する目的で作られていたのですが、強度を持たせて空間を作らなければならないため、複雑な型枠を作る人件費が高騰し、またコンクリートの値段も下がったため、昭和47年を最後に現在では新規建設は行われなくなり、この工法は将来的にも無いものと考えられています。

そこで今回の特集では、北海道唯一の中空重力式コンクリートダム、金山ダムをご紹介します。

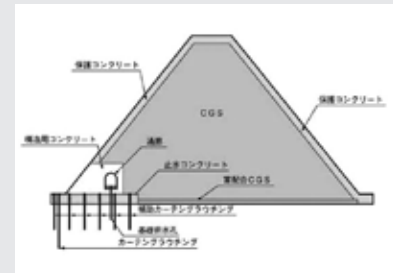
【金山ダムの建設とその周辺】

ダムの建設には、気候や地質、植生の周辺環境の調査など完成に至るまで長い歳月を要します。ダムそのものの建設方法についても、地形や地質の条件や特性を考慮し検討・選択します。別のダムを建設した関係者に話を聞くと、現在でもダム工事現場周辺にシマフクロウの巣が見つかったりすると、雛が巣立つまで工事が中止・延期になることもあるそうです。金山ダムは、約8年の調査とその後の建設工事に5年の年月を費やし、昭和42年に完成しました。今年で50年目。私と同じ歳です。写真⑦

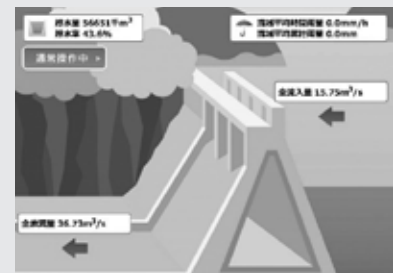
金山ダムは、治水（洪水調節、不特定利水）と利水（かんがい、上水道供給、水力発電）を目的に建設された多目的ダムで、多目的ダムの中でも比較的用途が広いダムです。完成以来現在に至るまで建設大臣（現在は国土交通大臣）が一貫して管理を行う特定多目的ダムの一つでもあります。今回取材に行ったときは、6月末の雨で貯水量が増えたため、非常用洪水吐（ゲート）1門から放流が行われていました。2.3日前に来れば、3門すべてからの放流を見ることができたそうです。昨年一度もこのゲートは開けることが無かったそうなので、珍しい光景です。1門でも見ることができて幸せでした。写真⑧



写真④ 複合ダムの構造



写真⑤ 台形CSGダムの構造



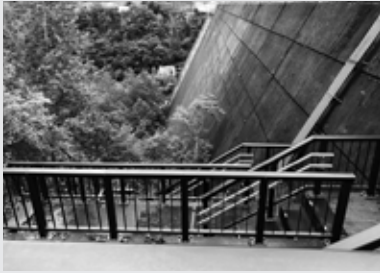
写真⑥ 中空重力式コンクリートダムの構造



写真⑦ 展望台から見た金山ダム



写真⑧ 非常用洪水吐（ゲート）からの放流



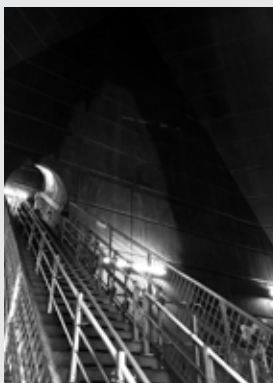
写真⑨ 入口に通じる階段



写真⑩ ダム提体内入口



写真⑪ 監査廊



写真⑫ 監査廊から空間へ

金山ダムは堤高57.3m、提頂長288.5m、ダムによって作られる「かなやま湖」は北海道有数の湛水面積と貯水量を誇り、最大に水を貯めた状態では、広さ9.2km²(札幌ドーム総敷地面積の30倍、ドーム球場面積で167倍)で、総貯水容量は約1億5,000万トンと日本でも有数の人造湖の一つでもあり、この量は北海道全道民の生活用水を約3ヶ月分賄える量に匹敵する量になります。「かなやま湖」の周囲はエゾマツやトドマツなどの原生林によって覆われ、さながら天然の湖の様相を見せていて、湖には多くの魚類が棲息していますが、中には「幻の魚」ともいわれるイトウやオシロココマも棲息しています。また冬季は湖面が完全に結氷することから、氷上のワカサギ釣りも盛んに行われています。

ダム建設時に「南富良野村振興開発計画(当時)」に沿って、金山ダムと「かなやま湖」は早いうちから観光のための周辺整備が実施され、1993年(平成5年)には建設省(当時)による「地域に開かれたダム」の指定を受け、ダム・ダム湖はより積極的に一般市民に開放されることとなりました。「かなやま湖」・ダム周辺は「日帰り散策エリア」、「宿泊ウォーターフロントエリア」、「ファミリーエリア」、「スポーツエリア」としてエリアに分けてそれぞれテーマ別の整備が行われました。また、毎年7月最終土曜日・日曜日には恒例行事として「太陽と森と湖の祭典」(通称かなやま湖湖水祭り)が行われ、花火大会を始めとする様々な催しが行われ道内外から多くの観光客が詰め掛けます。

【ダム提体内部へ潜入！】

今回、札幌開発建設部 空知川河川事務所金山ダム管理支所開発専門職の宮崎高行さんの案内で金山ダムの内部見学をさせていただきました。大きなダムでは平日なら見学ができるダムが何か所かあります。金山ダムもその一つで快く案内をしていただきました。

管理支所でヘルメットを貸していただき出発です。ダム提体内に通じる入口は、ダムの左岸端にある通常は鍵がかけられているゲート付階段を下りて行くとあります。写真⑨・⑩

そこから内部に入ります。ダムの中のトンネルのような通路は、監査廊と言い、主にダムの点検に使われます。写真⑪

中は寒いくらい涼しく、1年を通して5~10℃ほどしかないそうです。考えてみれば、建設されて50年、一度も日光が入らない場所ですものね。階段を暫く下つていくと金山ダムが一番下の監査廊に着きました。通常のダムではトンネルのような監査廊だけなのですが、金山ダムは中空重力式ダム、そのダム内の空間に出ます。写真⑫

ダムの中の空間は17か所の空間に仕切られています。中空といってもダム内部がひとつの空間では、強度が足りなくなるため仕切られているのです。写真⑬

大きな空間では天井まで30m以上あります。空間というと四角い部屋のような空間、または四角錐や昔のテントのような三角屋根の空間を想像してしまいがちですが、その空間は低いところは四角い部屋のような

で上に行くにしたがって多面体のようにあらゆる方向から面をなす形になっていることが驚きです。空間の床面にはプールのような水たまりがあり、染み出した水を貯めて、ポンプで下流に流す仕組みになっています。世界で電卓が出回ってきたのが1970年頃、このダム設計当時はオルガンほどの大きさの手回し式計算機しかなく、そんな時代にこんな複雑な形状のコンクリート構造物が良く作れたものだと、ピラミッドの謎と同じような感覚さえ覚えます。空間は広く、中では音がよく響くため、以前イベントでコンサートも開かれた事があるらしいです。

多くの巨大空間を歩いていくと見学コースの最後の空間に着きます。ここにはダムの天端（ダムの一番上の部分）まで続く武骨なエレベーターがありました。写真⑭

もう、気分は秘密基地に入った子供の気分です。（笑）そこから外へ出ます。写真⑮

それまでの間、宮崎さんからは、震度4以上の地震があったらダム内部の点検をしなければならない事、ダムが大雨などで防災操作（放流量を調節する治水操作）に入ったらしばらく帰れないことなど、普段聞けない話を聞くことができ、よい体験ができました。

【ボート・取水塔】

ダムの天端に出るとダム湖（かなやま湖）を見渡せます。ダム湖には通常、船（ボート）があります。写真⑯

インクラインと言って船を岸から湖水面に下ろすレールのような設備があったりします。船の使用目的は、ゴミや流木などの漂流物が網場（ダム湖などで浮かべられるように貯水池を横断して張られた網）にひっかかるため、その除去やそれ以外にも「かなやま湖」では水質管理のための水質調査に使われているそうです。

また湖面に目を移すと必ず目に入ってくるのが金山ダムの取水塔。写真⑰

金山ダムの取水塔はフルフローティング式と言われ、湖水面と合わせて上下します。もちろん、手動でのコントロールもできます。これは、日光で温められた比較的水温の高い水を取水して、下流に農業用水として放流するときに冷たい水によって作物に影響を与えないように配慮しているものです。写真⑱

この水は通常規定量をダム下流から見て左側にある常用洪水吐の放流バルブから放流して、下流地域の治水調整を行っていますが、もう一つの重要な役割に発電があります。写真⑲

【金山ダムの発電設備】

ダムの下流には、すぐ発電所があります。見た目は2階建ての小さな建物ですが、地下6階ほどの深さに水力発電用のタービンがあり、取水塔から取り入れた水で落差を使って勢いを作り、発電を行います。写真⑳

発電に使われた水は約2.6km先の川岸から放流されます。なぜそ



写真⑬ 提体内空間の説明



写真⑭ エレベーター



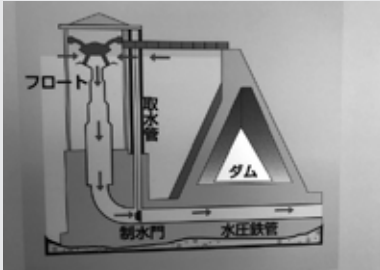
写真⑮ エレベーターの出口（天端）



写真⑯ かなやま湖管理用ボート



写真⑰ 取水塔



写真⑱ 取水塔の仕組み



写真⑲
常用洪水吐からの河川維持放流



写真⑳ 発電設備の概要



写真㉑
ダムアワード受賞の紹介パネル

んな遠くで放流されるかと疑問に思ったのですが、そのタービンを回すため、高低差で生まれた水圧を利用しますが、勢いのある水圧力のまま放流しては、下流地域の農地・河川・環境に悪影響を与えてしまうので、圧力が減圧されて問題ないレベルに達するのに、そのくらいの距離が必要だとのことでした。

【2016年の洪水と表彰】

この金山ダムがある南富良野地区は、2年前の2016年8月の台風第10号の上陸により記録的な雨量となり、空知川及びユクタラシュベツ川の氾濫により、南富良野幾寅地区において甚大な浸水被害があったのは記憶に新しいと思います。北海道行政書士会旭川支部の会員2名も、弁護士会を含む関連10機関と共に災害支援として「平成28年度大雨等災害関連中小企業経営・金融特別相談会（上川地区）」（南富良野町）に相談員として参加しました。今でも流された車などが見つかっておらず、「かなやま湖」に流れ着き眠っているという噂もあるほどです。そんな大規模な浸水被害が発生するなか、金山ダムは下流地域の被害を最小限に食い止めたことが評価され、「日本ダムアワード2016」にて、2016年ダム大賞および洪水調節賞のダブル受賞となりました。写真㉒

【ダムといたら、ダムカード】

ここ近年、TVなどの影響で、ダムファンが増えてきているという話（かという私もそうです。笑）ですが、スタンプカードのようにダムへ行って集められるものがあります。それがダムカード。写真㉓

現在、北海道では35基を超えるダムがダムカードを発行しています。持っていたからどうだという事はありませんが、ダムのミニ知識やそのダムの特徴などが書かれており、また別バージョンのものや「北海道150年記念ダムカード」という雪景色のダムカードも配布されています。写真㉔

秋の北海道日帰り旅行の目的にいかがでしょうか？ただ、平日と土日祝日では配布場所が違う場合が多いのでネットなどで下調べが必要です。北海道のダムカードについては、こちらをどうぞ。

<http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/campaign/shunnkan/damcard81.html>

又は、

http://card.dammaps.jp/damcard_1.html

【ダムは食事にも】

そんなカードは興味がないという方や、特に女性にはあまりダムに興味がない方が多いかもしれません。そんな方にはダムカレーはいかがでしょうか？

ダムカレーとは、ご飯をダム堤体に見立て、カレーでダム湖を表現したカレーで、そのダム周辺の喫茶店や食堂で提供しています。現在、ダムカレーを食べることができるのは、道内で5～8か所。期間限定

だったり販売を終了したりで、できては消えていくダムカレーもありますので、正確な数は不明です。この金山ダムにも昨年からダムカレーができたので、今回は取材も兼ねて食べてきました。場所は富良野市内にあるのですが、なんでもダム内部を案内してくれた宮崎さんによると、ご自身が経営されているログハウス型喫茶店で使うために、湖に流れ着く流木を買いに来る方がいて、その御縁で「ダムカレーを始めてみたら?」とのアドバイスされたのがきっかけのようです。写真⑳

ダムカレーはその地域のダムの特色を表現しているものも多く、この金山ダムは中空重力式なので中空を表現するために、ご飯(ダム)の中に半分に切った素揚げちくわが入っています。非常用洪水吐(ゲート)はチーズで、絶壁の岩を唐揚げで、断層をフライドポテトで、周りの森林をブロッコリーで表現しています。北海道では聞かれません、本州では「ダムかき氷」というのもあるらしいです。(笑)

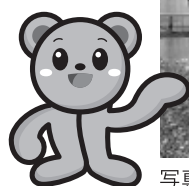
詳しくは、日本ダムカレー協会のHP <http://damcurry.pw/> で。

【最後に】

ダムは山間部にあります。これからの北海道の秋の観光・ドライブに変わった刺激を求める方にはお勧めです。秋の豊平峡ダムの放流と紅葉は、大変きれいです。写真㉑

ダムは特に男の子のお子さんがある家庭では喜ばれるのではないのでしょうか。また取引先の建設業の方でダム建設に携わった方がいらっしやったら、もっと興味深いお話も聞けるかもしれません。今回の特集記事取材で、身近にある物も見方を変えたり、構造や仕組み、その成り立ちなどを知ると日常生活に奥行きを持たせる面白い話題作りになるという事がわかりました。

この秋は、ぜひお近くのダムに足を運んでみて、自然と人間が作る構造物が織りなす風景を楽しんでみてはいかがでしょうか。



写真㉑ 豊平峡ダムの放流の様子



写真㉒ 金山ダム50周年記念ダムカード



写真㉓ 北海道150周年記念ダムカードマップ



写真㉔ 金山ダムカレー