

2018

水とともに 9:10

対談 地域の発展を支え続ける「豊川用水」
～通水50周年記念座談会～

表紙写真 管理用モノレール (ドルフィン号)

撮影場所：青蓮寺ダム管理所
(三重県名張市)

普段は目にするところこそ少ないが、
ダムの点検時に力を発揮。夏休み期
間中に行われる施設見学会では、子
供たちの楽しそうな声を乗せて下流
面へと向かう。

撮影者：木津川ダム総合管理所
青蓮寺ダム管理所
職員



3

すい滴

人は水とともに生きている

気象工学研究所 気象予報士 吉村 真希

4

対談

地域の発展を支え続ける「豊川用水」

～通水50周年記念座談会～



3

12

水機構NAVI

「土木」という仕事(ダム編)



4

16

トピックス

長良導水通水20年を迎えて

～これからも知多半島を潤し続けるため～



12

18

連載 気象キャスターが解説! 天気のみかた

第13回 紅葉

気象キャスターネットワーク 木地 智美

20

水機構ニュース

22

琴ちゃんの水紀行!

～「酸欠」のはなし～



18

23

環 あらうんど

下久保ダム管理所

三波石峡とともに歩む下久保ダム



人は水とともに

生きていく

気象工学研究所

気象予報士

吉村 真希
よしむら まき

京都の夏は厳しい暑さだが、貴船の川床では清流に手が届きそうな距離で涼しい風を感じながら京料理が楽しめる。

奈良はそうめん発祥の地とされており、三輪山の山中から湧き出る水と冬の寒風が上質なそうめんを作っている。

私は食えることが大好きで大地の恵みが生きる活力だ。郷土料理を味わうことで、各地の天気を肌で感じることができ、日々の天気予報の仕事



気象キャスター仲間との日吉ダム見学
中央 吉村気象予報士

にも役立つている。と、思っている。

朝起きて顔を洗う水の温度で季節の歩みを感じ、ポトスの新芽の愛らしさに水やりをしながら自然と笑顔がこぼれる。最近始めたアクアウォーキングでは水の中で軽くなった身体を自由自在に動かし、一日の終わりに香りを楽しみながら淹れるコーヒーは至福の時間である。

そんな日常のある朝に、大地を揺らす大地震が起こった。

今年六月、大阪で震度六弱の地震が起こった。大阪では一九二三年以降初めての大きな地震だ。下から突き上げるような大きな揺れで咄嗟に何もできなかった。揺れが収まり情報を確認して家を出た。電車は運行しておらず、梅雨時の蒸し暑さの中を一時間以上歩いて汗だくになりながら、ようやく職場のテレビ局にたどり着く。ほっとして自席で飲んだ冷たい水が、心身を潤してくれた。

さらに七月には、平成に入って最悪の大雨被害を引き起こした「平成三十年七月豪雨」が発生。普段は穏やかな川の流れば、土砂や流木を含む茶色い濁流となる。川にかかる橋の所で土砂がせき止められると、新たな流れを探すように住宅街をのみこんでゆく。過去に経験したことのないような被害が起こるようになった。災害は新たなステージに入っているのだ。



貴船の川床

地震や、豪雨災害の前後という非常事態こそ気象予報士の役割は大きい。危険な場所には近づかないように、暗くなる前に早めに避難するなど安全確保の行動を起こしてもらいたい一心で呼びかける。レーダーで発達した雨雲を監視しながら、これまでに降った雨量とこれから予想される雨量を必死に伝える。刻々と明らかになる被害の前に、無力な自分を感じながら。

それからは何気ない日常に感謝の日々が続く。水は私たちに恵みを与えてくれると同時に私たちの驕りや行き過ぎを正すためなのか大雨となつて猛威を振るう。

雨は地球の涙、雷は悲鳴のように感じる時がある。

天災は忘れた頃にやってくる。天災を学びとして、今自分にできることは何なのかを考えていきたい。

地域の発展を支え続ける「豊川用水」

～通水50周年記念座談会～

出席者

小久保 三夫さん (豊川総合用水土地改良区理事長)
穂積 亮次さん (新城市長)

戸田 敏行さん (愛知大学地域政策学部教授)
佐藤 具揮 (独立行政法人水資源機構副理事長)

全国有数の豊かな営農地域と、自動車産業を中心とする工業地帯を擁する愛知県・東三河エリアと静岡県湖西エリア。この地に水を供給し、暮らしと産業の発展を支えてきたのが「豊川用水」です。1968（昭和43）年の通水開始から50周年を記念する座談会として、豊川用水の歴史と果たしてきた役割、地域の現状とこれからの姿について、関係者の皆さんに話し合っていました。

●東三河の水利用を変えた 大プロジェクト

佐藤 豊川用水事業は、戦後の食料増産政策を背景に1949（昭和24）年からスタートしました。豊川の水を、新城市や豊川市、蒲郡市、豊橋市、湖西市、さらに田原市の渥美半島先端まで引くという一大プロジェクトで、水源として宇連ダムを建設し、合わせて天竜川水系からも導水しました。

1968（昭和43）年の事業完成までの間、宇連ダムの嵩上げや佐久間ダムからの分水など、水源の補強を図る計画変更がありました。これにより、当初計画で1万ヘクタールだったかんがい面積が2万ヘクタールに増え、水の利用目的も、かんがいだけでなく水道用水・工業用水も加えた総合開発へと発展していきました。

これだけの大事業の完成に至る過程では、先人の皆さんの偉業、水を必要とする農家や地域の方々の思い、水源地の皆さんのご苦勞、さら

には県境を越える調整などさまざまなプロセスがあったかと思います。まず、事業着手以前の地域の農業の様子について小久保理事長にお聞きします。

●用水建設への道を拓いた 先人たちの熱意

小久保 東三河地域と水との関わりは古く、戦国期の1567（永禄10）年に松原用水が開削されています。その後、1888（明治21）年には牟呂用水がつくられました。この二つの用水は平成29年10月、国際かんがい排水委員会の「世界かんがい施設遺産」に登録されています。

こうした水を利用して、地域では水田中心の農業が営まれてきました。豊橋では明治後期に早くも温室の利用が一部で始まり、昭和初期にはトマトやメロン栽培も行われていました。また、戦前は養蚕業も盛んでした。

一方で、渥美半島には自然の河川がないため、水の確保は非常に困難でした。地域で暮らす人々は、生活用水を得るために毎日水くみ場まで出かけていたほどで、ましてや農業用水は常に不足しており、干ばつともなると大変な困窮があったのです。

こうした地域の実情を踏まえ、用水整備の必要性を説いたのが、大正から昭和初期にかけて衆議院議員や豊橋市長を歴任した近藤寿市郎さんです。近藤さんの粘り強い働きかけの結果、豊川用水の整備は国営事業としての実施が決定（1930（昭和5）年）するのですが、直後の戦争勃発により立ち消えとなります。しかし戦後の豊川用水事業にその構想は受け継がれていますから、近藤さんこそ「豊川用水の生みの親」と言えます。

地域の農業の発展という点では、無名の人々の営みも忘れてはなりません。終戦直後から東



小久保 三夫さん (豊川総合用水土地改良区理事長)

三河一帯では県の政策で入植が行われ、豊橋には1,000戸ほどの農家が開拓に入っています。開墾地として提供されたのは、旧練兵場など4,000ヘクタール程度の土地です。兵隊さんが踏み固め、壕を掘って訓練していた場所ですから、そのままでは農地になりません。しかも土壌が酸性で、周辺にはつつじや低木の松、笹がはびこっており、開墾には大変な苦勞があったと聞いています。これは全国の開拓地にあてはまると思いますが、こうした開拓民の苦難を礎にして戦後農業が築かれているのです。

●戦後国土開発の 重要な1ページとして

佐藤 古くからの農家や入植者、さらには地域出身の政治家と、多くの人々の思いと活動があって、豊川用水事業が実現しているのです。この計画の特徴の一つに、県境を越えた天竜川からの取水があります。現在も供給水量の4分の1を天竜川から得るという計画ですが、同一県内でも難しい流域変更や利害関係の調整を、県を越えて実現していく過程には相当な困難があったことと想像されます。

戸田 天竜川水系と豊川水系を結ぶ佐久間導

水路は昨（平成 29）年度も 57 日間の導水実績があり、全供給量の約 1 割に当たる約 3,600 万トンの水が豊川用水に供給されています。大入、振草頭首工からの導水も含めると約 7,100 万トンに及びます。

このような計画が可能になったのには二つの要因があると思います。一つは流域間での文化や人のつながりで、豊川と天竜川水系の山間地では、花祭りなどの文化が現在でも共有されています。

より大きな要因は、1950（昭和 25）年制定の国土総合開発法の下で取りまとめられた、天竜東三河特定地域総合開発計画の存在です。愛知県の東三河、長野県の天竜川上流域、静岡県为天竜川流域を一体的に開発していくというプランで、これが各県間の調整のベースになっています。豊川用水は戦後の国土開発の重要な 1 ページであることを記憶しておくべきですし、国土計画が行政境界を越えた地域間のつながりを強化し、「流域圏」の形成を促したことを再評価すべきだと思います。現在でも三遠南信地域の連携を深めるさまざまな試みが行われていますが、原点はここにあるのです。

●山林とともに生きてきた 水源地の人々

佐藤 豊川用水事業において、最初の大工事となったのは宇連ダムの建設でした。予定地では 100 ヘクタール以上の土地買収が行われ、60 戸余りが山林を手放し、水没区域にある 6 戸は移転も必要でした。自らは受益者ではないけれども、建設に協力された皆さんの思いも振り返る必要があります。

穂積 私も何度か当事者の方々からお話を聞いたことがあります。当時の山村は山林業に



穂積 亮次 さん（新城市長）

よって比較的潤っていた時期で、山林は生活の糧であるとともに、孫や子のための財産でもありました。女の子が生まれると山に木を一本植えて、嫁入りするときにはその木を売って筆筭を買ってやるといった暮らしが、連綿と受け継がれていた時代です。水源地となることで、そうした生活の場や資産が失われることへの抵抗感と拒否感は大変強かったでしょう。結果的に約 140 ヘクタールの国有林の払い下げを受けることで交渉は決着しました。

ダム建設の影響を被る地域住民への広範な対策が法制度化されたのは、1973（昭和 48）年の水源地域対策特別措置法からです。豊川用水の新たな水源として事業が進行中の設楽ダムでは、この水特法により、指定地域住民は直接の対策に加えて生活再建の支援も受けることができます。

宇連ダムの着手は 1949（昭和 24）年、完成が 1958（昭和 33）年ですから、水特法のはるか以前です。つまり、現在の私たちが考えるような「補償」という概念が、住民の権利意識にも、法制度にも、下流域の人々の意識にもほとんどなかった時代ということです。

そういう状況下でダムが造られたことに対して、下流域の発展に貢献したという誇りは持てても、複雑な感情を抱いておられる方がいることは事実です。

●新しい農業への転換を 支えた豊川用水

佐藤 下流域の発展というお話ですが、1968（昭和 43）年の通水開始から、下流域では農業生産が増大し、人口も急激に増えています。水需要のニーズが高まり、1970 年代後半からは毎年のように節水対策も行われています。これを受け 1980（昭和 55）年には豊川総合用水事業に着手し、大島ダムの建設、調整池の 4 か所増設、寒狭川導水路の新設によって水源を補強しています。豊川用水が地域の農業に与えたインパクトはいかがだったのでしょうか。

小久保 豊川用水の通水により、東三河一帯では施設園芸の普及が進み、新しい農業への転換を果たすことができました。現在ではお米はもちろんですが、野菜、花き、果樹、畜産など、農業全般にわたって特色ある産物を供給できる豊かな営農地域へと進化を遂げています。

農業の発展に伴い、今、お話にあったように 1970 年代には水が不足しはじめ、新たな用水が必要になっていました。これが豊川総合用水事業につながってくるのですが、計画実現に大きな役割を果たしたのが、八木一郎さん（元衆議院議員）と河合陸郎さん（元豊橋市長）です。お二人は“豊川用水の育ての親”と言えます。

現在、豊川用水には 326 か所のポンプ所があり、その動力によってスプリンクラーでの散水が可能になっています。また、25m プールの半分から 3 分の 1 程度の容量の水がめ（ファームポンド）が 287 か所設置されています。こうした設備が連動することによって、豊川用水は生きていく用水になっています。通水と合わせて、農業の発展を支える大規模な設備投資も行われていることが、東三河の農業の強みだと思っています。



戸田 敏行 さん（愛知大学地域政策学部教授）

用水供給地域の 2016（平成 28）年度の農業産出額は約 1,686 億円となり、全面通水時から 4.3 倍にも伸びています。また、全国平均と比較して経営規模の大きな農家の割合が高いことも、東三河の農業の充実ぶりを物語っていると思いますね。

●工業の発展と雇用の場を 生み出した水

佐藤 水道用水としては給水人口が 2 倍に増加し、地域の 7 割の水道用水を供給しています。また工業用水としても、供給地域の製品出荷額が約 6.1 兆円に上っています。

戸田 1982（昭和 57）年に、上流域の設楽町の戸籍調査をしたことがあります。当時の町の戸籍数は約 13,000 で、うち町内居住は 53%、豊橋方面で暮らす人は 18%、名古屋が 14%、豊田が 7% という結果でした。これは町の出身者の多くが豊川用水の流域内に住んでいるということであり、下流域に雇用を吸収できるだけの産業基盤が形成されたことを意味します。生活面では上下流でつながりが形成されているということです。

産業基盤の代表的なものは、自動車産業を中心とする工業の発展です。製品出荷額約 6.1 兆

円のうち、愛知・東三河が4.3兆円、静岡・湖西が1.8兆円と、豊川用水が水を供給することで県を越えた工業地帯が形成されました。こうした発展を基盤に、地域では大学の誘致や次世代の先端産業育成を目指す取り組みも進められています。農業だけでなく、工業にもたらした恩恵も非常に大きかったと言えます。

●水源地も発展を 共有できるしくみが必要

穂積 豊川用水通水40周年の記念フォーラムの記録が手元にあります。元愛知大学学長の牧野由朗先生が基調講演をされたのですが、先生が問題提起されたのは豊川用水の“光と影”という課題でした。光とは、まさにお話にあった農工業生産の増大と港湾の発展、影とは水源を提供した山間地の疲弊です。

下流域の農業と工業の急速な発展とコントラストをなすように、上流域の山間地では林業が疲弊しています。いま山間地の経済は、公共事業と民間の幾らかの事業によって支えられているというのが実態です。水源となる上流域も、下流域の発展を共有できるしくみを考えていかなければならないと思います。

その点、豊川用水が水を供給する東三河はコンパクトな地域でまとまりがあり、縁戚関係や通勤通学などによる人のつながりも密ですから、上流域にも還元しようという合意形成が行いやすい。ここで下流域が発展するほど上流域にも還元されるような新しいモデルの構築に挑むことが我々の今後の課題であり、志が試される部分です。牧野先生の言葉を借りれば、“影”の部分に光を当てるような取り組みが求められていると思います。

小久保 まさに東三河全体で取り組むべき課



佐藤 具揮 (独立行政法人水資源機構副理事長)

題ですね。一過性の補償だけで終わらず、下流域が得た恩恵が水源地域に継続的に還元され、地域を支えられるしくみが必要です。

●動き出した上下流交流と 水源地支援

佐藤 豊川用水を利用している農家の方と話すとき、水がすごくきれいで、それは水源地が保全されているからだと言われます。農家の方々も上流域のことを考えておられるのだと思いますが、上下流での交流活動や、上流域への支援の現状はいかがでしょうか。

小久保 豊川総合用水土地改良区としての単独事業では、東栄町や設楽町と交流を行っています。下流域の皆さんもそういう方向に目が向くようになったと感じているので、今後少しずつ拡大していきたいですね。一方、東三河では、豊川水源基金を設立し、これを財源に水源林の整備事業や、下草刈りや間伐のお手伝いなども行っています。

穂積 水源基金という財源ができたことで、水源林の整備事業や人材育成、上下流の交流事業が進展しつつあります。2005(平成17)年からは、流域自治体の水道料金1トンにつき1円を

拠出する制度が加わりました。もともと豊田市で始まった取り組みですが、豊川用水では上流域も含めて全体で拠出しています。これを独自資金としてプールして、森林整備や人材育成、NPO支援などに活用しています。

2009(平成21)年度から10年計画で実施されている「あい森と緑づくり税」では、県民1人当たり500円を負担していただいています。これは高知県が最初に取り入れて全国的に普及した制度で、愛知県では年間20億円程度が水源林の間伐や森林整備、都市の緑化などに活用されています。さらに、国が創設に向けて導入時期を調整している「森林環境税」についても、準備段階として来年度から予算が入ってきます。こうした何層かの構造で山間地への支援が届きつつあるという状況です。

●人々の思いを施策として 実現するために

戸田 水源地の住民の生活全般を少しでも支えていくきっかけとして、上下流域の人たちの接点をつくることも重要だと思います。例えば静岡県には、県内に立地する企業一社が一つの農山村と継続的に付き合いをする「一社一村しずおか運動」という取り組みがあります。

小久保 私たち土地改良区でも、東三河に進出した企業にそうした活動を提案していきたいと考えています。山村部の集落など地元の大切な地域にもっと目を向けてほしい。企業と地域が結びつきを深めるような取り組みを広めたいと思っています。

佐藤 企業がCSR(corporate social responsibility 企業の社会的責任)活動の一環として、上流域の間伐を手伝ったり、体験ファームなどを所有

して職員研修に利用したりする事例もあります。そうした取り組みをどうプロモートしていくかという点が課題になりそうですね。

戸田 大切なのは、枠組みづくりです。以前、豊川用水流域の下流住民を対象に1万人規模のアンケート調査をした際、「上流域の疲弊をどう感じるか」という質問を設けました。[1]「都市部より上流域の整備を優先すべき」、[2]「都市部を優先すべき」、[3]「上流域の疲弊はやむを得ない」という3択です。私は[2]が多だろうと予想したのですが、実際は[3]が2%、[2]が17%で、[1]を選んだ住民が60%を超えました。

この結果を踏まえると、下流域住民の上流域に寄せる思いや親和性は極めて高く、上流域との交流や支援活動は、感情的な側面からは推進していくことができそうです。こうした住民の思いや、一社一村運動など具体的な活動を、トータルに統治して施策に反映させるしくみがないことが、実現を難しくしている要因ではないか。民意とガバナンスをいかにしてつなげるかという視点で、一段の政策的しくみの整備が必要なのだと思います。

1930年代の米国ニューディール政策には、テネシー川流域の総合開発計画が含まれています。事業主体となった「TVA」とは、テネシー川流域開発公社の略。流域人口900万人、7つの州にまたがる事業を運営するしくみを、連邦政府が整備したのです。この「公社」にあたるような、流域の発展や一体化を支えるしくみをどうつくるのか。県の機関が一体となって地域振興に取り組む東三河県庁や市町村による東三河広域連合、経済団体である東三河広域経済連合会など、官民のレベルでさまざまな道が模索されています。

●ニーズに即応できる 強靱な水利システム

佐藤 まとめとして、これからの豊川用水と地域のあり方について考えたいと思います。私たち水資源機構のモットーは、安全で良質な水を、安定して安くお届けすることです。これは、近年、自然災害のリスクが高まる中でも維持していかなければならないと考えています。

豊川用水でも二期事業として、大規模地震対策工事を進めているところです。現在の幹線水路は大部分が開水路やトンネルですが、全線を2連化した上で、併設水路は全て管水路化する計画です。複線化によって災害にも強くなりますし、一方を空水にできるので、点検や補修がしやすくなるという利点もあります。

また豊川用水は長大水路ですから、流速の遅い開水路では取水口での調整が末端まで届くのに10時間程度かかります。管水路になると1～2分程度で届けられるので、末端地域の水需要の変動にも素早く対応できるようになります。豊川用水では、幹線水路沿いに7つの調整池があり、豊川の水量が十分にあるときは調整池に貯め、足りないときは調整池から幹線水路に注水する操作を行っています。これも管水路の導入によって効率化され、水資源をより有効に活用できるようになります。

●ICTの活用で水管理の 効率化を目指す

小久保 豊川用水があって東三河の農業が栄えているのですから、2連化による付加価値も含めて、これまで以上に大事に水を使わせていただきたいと思います。

同時に、この水を市民にも知ってもらう取組もしていきたい。その一環として、農業用給配水ポ

ンプ上に設置した太陽光パネルで発電し、浄水器を運転して、災害時にも生活用水が提供できる施設を豊橋市に2か所つくりました。こうした施設を通じて、地域の皆さんも豊川用水の恩恵を常に受けていることを伝えたいと思っています。

水の有効利用という観点では、ICTの導入も積極的に進めていく計画です。豊橋や田原では、水の使用状況をリアルタイムで確認できるシステムを揚水機場に導入して実証実験中です。新城では、水田の水位測定から自動給水による水位調整まで含めた水管理システムを試験的に取り入れています。

ICTやAIによる水管理の効率化は農家の労力軽減にもなるので、下流域だけでなく中山間農業の支援にもつながる可能性があります。行政や関係団体、もちろん水資源機構さんとも連携しながら、全国各地に普及できるような水管理・水利用のモデルを、東三河から発信していければと考えています。

●上下流域の新しい関係性を 構築する

穂積 農家の負担軽減は喫緊の課題だと思いますね。これからの日本社会が直面するのは、かつてない高齢化と人口減少です。豊川用水下流域の豊橋、豊川、田原なども例外ではありません。海外との競争も激化する中で、どのようにして地域の経済規模や生活の質を維持改善していくのか。流域全体で課題解決に取り組む意識が必要になってくると思います。

こうした社会の変化を背景に、豊川用水事業の二期事業や、大きなエポックとなる設楽ダムの建設が進行していくわけです。これを機に、上流域と下流域の新しい関係性の構築にチャレンジすべきです。小久保理事長が提案されたICTや再生可能エネルギーの利活用もそうですし、カーボンオ

フセットのような視点で上下流域が共存できる関係をつくることもできるでしょう。流域全体が発展するための背骨となる豊川用水のあり方を議論していくべきだと思います。

戸田 私は、豊川用水が持っている価値を研究し、学ぶためのしくみが必要だと感じています。産学官民の連携で、研究指導體制や拠点整備を進めるべきではないでしょうか。豊川用水が誇る水管理技術と、ノウハウを身につけた若い人材を一つのパッケージにして、途上国に輸出するといった可能性も広がります。

もう一つは、県境をいかに越えるかという課題です。三遠南信地域はシンボルプロジェクトが自動車道建設ということもあり、人や物の動きに目が向きがちですが、もともとこの地域のつながりは水源地を共有することから生まれているのです。地域における水と河川のありようをあらためて考えることが大切です。

●水の恵みでつながる 豊かな“流域”へ

佐藤 流域一体の取組として、水のつながりにストーリー性を持たせて広域観光ルートを作り上げていくことも考えられます。水源としてのインフラ、豊かな食、日本を代表する産業等の観光資源が豊富にあります。

穂積 流域としての今後の取組として、東三河全体の地域観光を担う日本版DMO（デスティネーション・マネージメント・オーガニゼーション）をつくる構想がありますね。すでに新城市では奥三河観光協議会がDMO認定を取得しています。新東名高速の開通に加え、設楽ダム建設のための周辺道路整備も行われますから、こうしたインフラを利用した設楽ダムの

観光開発や、ダム補償を使った道の駅の整備など、一つの広域観光エリアを担うDMO事業を展開しようとしています。

戸田 中部運輸局などが自治体や観光事業者と、北陸地方も含めた「昇龍道」として観光コース提案などを行っていますが、東三河は主要周遊ルートに入っていないのですね。しかし今後は新東名高速にリニア中央新幹線が加わることで、国土の構造がずいぶん変わりますから、東三河や三遠南信を起点にした南北軸をいかにソフト面で結ぶかという戦略が重要になってくるはずです。こうした観光面の取り組みが、流域のつながりを強化する足がかりになるかもしれません。

豊川用水は、地域の人々の生活に深く浸透していると感じます。水源地に思いを寄せる人も多いですし、学校や家庭での指導の成果もあり、子供たちも水を大切にする習慣を身につけています。今後はこうした日々の生活の中から、「流域」という考え方を育てていくことが大切だと思います。通水50周年という節目が、水の恵みを共有する地域のつながりを考える上で、よいきっかけとなることを期待しています。

佐藤 豊川用水が潤してきた地域の歴史と、現在の姿、そして未来のあり方について、示唆に富むお話を伺うことができました。東三河と湖西は全国で最も先進的な営農地域であり、日本経済を支える工業地帯でもあります。水利用のあり方も今後大きく変化していくと考えられます。私たち水資源機構といたしましても、水利用ニーズにきめ細かく対応し、災害にも強い水利システムの整備を進めることで、地域の皆さんの暮らしと産業の発展をお手伝いしていきたいと考えています。今日は貴重なお話をありがとうございました。

「土木」という仕事 (ダム編)



大切な水を必要な場所へ、確実に

日本では、かんがいや日常生活などに必要なたくさんの水を河川に頼っています。しかし、日本の雨の降り方は、年間を通して一様では無く、場所によっても降る量に大きな差があります。ダムにためた水を大切に管理して、水路などを通じて必要な時に必要な場所に必要な量の水を確実に届ける必要があります。



人々の暮らしを洪水から守る

台風による大雨、線状降水帯による局地的豪雨は、時に私たちの生活に甚大な被害をもたらします。河川の上流に位置するダムの管理所では、昼夜を問わず、雨量等の気象情報やダム上下流の河川流況を把握、関係機関との情報連絡を行い、的確な施設操作により、ダムの治水能力を最大限活用して、ダム下流の洪水被害の軽減、防止に努めています。

ダムの建設から管理まで

水資源機構では、現在、洪水防御を目的に含むダム等施設として、4建設事業、30管理業務、1再生事業を実施しています。

「土木」の現場では、これらに関する計画策定、調査、測量、設計、施工、完成した施設の操作、巡視・点検や維持・修繕工事などを行っています。

また、気候変動による渇水・洪水の頻発や被害の深刻化、大規模地震等による災害の発生、高度成長期以降に集中的に整備された施設の老朽化による機能低下など様々なリスクに対応するため、ダムの再生事業も進めています。

調査

水文・水質、地質、環境など様々な分野の調査を行い、施設の設計、施工、管理のために利用します。



ダム地質ボーリングコア観察

特別天然記念物
オオサンショウウオ保護活動



ダム貯水池の水質や周辺の自然環境について定期的に状況を把握し、ダムの管理運用の改善に活かしています。



ダム下流河川状況の観察

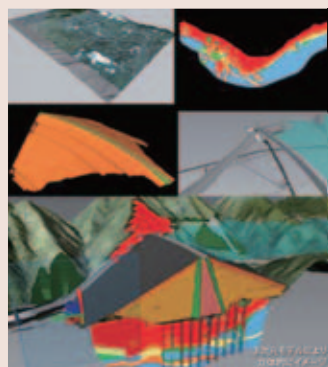
ダム貯水池の水質調査



ダム建設

設計

調査結果をダム本体や放流設備・基礎処理・トンネル・橋梁などの設計に反映。(小石原川ダムCIMモデル)



IT技術を取り入れた設計施工の取り組み

施工

設計図面のとおり施工されているか、品質は問題ないか現地確認。(小石原川ダムタブレットを用いた現場監督)



ダム管理

流水管理

洪水時には、ダムの貯水池に洪水を貯め込んで、下流河川の水位を低減します。
渇水時には、必要な量の水をダムから供給します。



点検・巡視

ダムの機能を確実に発揮できるように、巡視・点検や整備を計画的に行います。



ダム再生

施設の老朽化への対処や気候変動に対応する機能向上を図るため、施設改良を行います。



治水機能を向上させる早明浦ダム再生事業

たに なか ゆう すけ
谷中 佑輔

平成 17 年入社
池田総合管理所



ダム管理では平常時においては流水の正常な機能維持・新規用水供給を行い、洪水時には下流の被害軽減のための操作（洪水調節）を行います。池田総合管理所は約1,904km²の広大な流域で4つのダムを管理しており、吉野川を通じて四国4県に跨がる仕事をしています。日々流況が変化する中で、利水及び治水の両面で最適な運用となるように努めています。関係機関の方々と常に良好な関係を保ちながら、異常洪水時等には迅速かつ的確な対応が求められるなど、とてもやりがいのある仕事です。

みやざき とも や
宮崎 智也

平成 18 年入社
朝倉総合事業所



小石原川ダムの建設は、堤体盛立をはじめ各工事が急ピッチで進んでいます。現場条件に対応して、設計や施工計画を議論し取り纏めるのは大変ではありますが、実際に現場で出来上がっていく姿が見えると仕事をした実感が得られます。また、CIMの3次元モデルにより設計・施工情報を可視化し、効率的に活用することを検討しており、先進事例として取り組めることはやりがいがあります。

取水施設



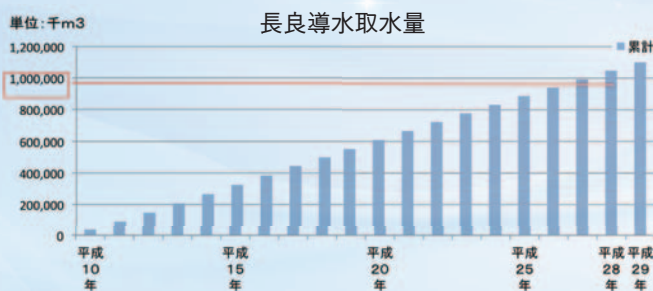
1. 事業概要

長良導水事業は、長良川河口堰の運用により利用可能となった流水のうち、最大2.86 m³/sを愛知県の水道用水として、知多半島地域（4市5町）^{*}に供給する事業です。

長良川河口堰の約1.7 km上流の長良川左岸に位置する取水口から、知多浄水場までの約34 kmのうち三重県内を通過する愛知県弥富ポンプ場までの約5 kmを水資源機構が施工（平成5年度に着手し、平成10年3月に完成）し管理を行っています。愛知県弥富ポンプ場から知多浄水場までの施設については、愛知県水道用水供給事業として愛知県企業庁が施工・管理を行っています。

2. 安定的な水供給

導水された水は、愛知県企業庁の知多浄水場において浄水処理され、知多半島地域45万人（4市5町）に供給しており、管理開始から今日まで、一度も節水対策を実施することなく、年間平均約5,500万立方メートル、総量11億立方メートルを安定供給してきました。また、平成17年度の渇水時には、長良導水から給水区域を越えた利用として、愛知用水地域のうち知多半島地域に近接する地域への節水補填に活用されるなど地域に貢献し続けています。



^{*}4市5町とは 半田市、常滑市、東海市、知多市、阿久比町、東浦町、南知多町、美浜町、武豊町

長良導水は、平成10年の通水開始から20年を過ぎ11億m³の水道用水を供給してまいりました。これはひとえに地域や関係者のご支援とご協力によるものであり、皆様に心より感謝申し上げます。

木曾川用水総合管理所 長良導水管理所

3. 施設管理の課題

長良導水施設は、平成7年の阪神淡路大震災を契機に施設設計が見直され、地震に強い施設となっていますが、ストックマネジメント調査の結果、土木施設でも一部ひび割れや劣化が生じていることが分かりました。今後、導水管管内調査などを実施し、近い将来切迫している大規模地震への対策に備える必要があります。

4. トピックス

●カワヒバリガイ付着状況調査

管理開始後、平成11年度にカワヒバリガイが確認され、取水施設及び導水路における通水障害等が発生する事も危惧されたため、平成12～16年度の5年間にわたり、個体数や殻長の動向、ライフサイクル、分布状況の調査（各年度1日断水を伴う）を実施しました。

調査の結果、取水口や接合弁のような広い壁面では、一面に付着する現象は無く、導水管のような狭い壁面では、一面に付着する現象が管理初期から見られました。しかし3～4年という生活史サイクルで世代交代と共に脱落し、個体が積み重なって管径を狭めるような事はありませんでした。

●平成17年渇水（愛知用水地区への補填）

平成17年度に愛知用水（水道）への水融通を実施しました。（1回目6月～7月、2回目12月～2月）

●油膜センサーを設置

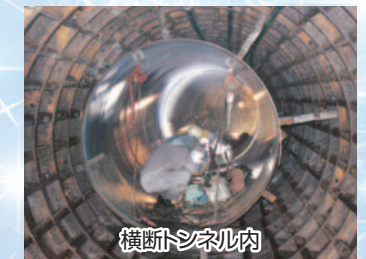
H29年2月、長良導水取水口に油膜センサー検知システムを設置し水質監視体制を強化していたところ、迅速な現地確認と応急措置を実施し導水路への油膜の流入防止ができたことから浄水場への影響を未然に防止することができました

長良導水については、木曾川用水総合管理所のホームページ「うるおい木曾」をご覧ください。

<http://www.water.go.jp/chubu/kisogawa/index.html>



H10	●通水開始、長野オリンピック ●魚類迷入防止施設の効果検証調査
H11	●カワヒバリ付着状況調査流量測定部H11～H13 ●東海村臨界事故
H12	●魚類迷入防止施設の効果検証調査 仔アユ ●二千年問題、東海豪雨
H13	●魚類迷入防止施設の効果検証調査 仔アユ ●芸予地震
H14	●取水施設及び導水路施設のカワヒバリガイ付着調査 ●2号制水弁室電気防食設備改修
H15	●取水施設及び導水路施設のカワヒバリガイ付着調査 ●地上デジタル放送開始、十勝沖地震
H16	●取水施設及び導水路施設のカワヒバリガイ付着調査 ●中越地震
H17	●愛知用水地区への節水補填 6月～7月 ●愛知万博開幕、中部国際空港開港
H18	●愛知用水地区への節水補填 12月～2月 ●耐震強度偽装事件
H19	●名港導水路調査 ●郵政民営化開始
H20	●長良導水アンモニア計測設備更新 ●北京五輪、岩手・宮城内陸地震
H21	●水質観測設備更新 ●裁判員制度開始
H22	●水質自動観測設備更新、取水口部堆積土砂撤去 ●川表G他整備H22～H23
H23	●塩分濃度観測設備更新 ●東日本大震災M9地震津波
H24	●取水施設暗渠部堆積土除去 ●ロンドン五輪、スカイツリー開業
H25	●監視制御処理設備更新H25～H26 ●富士山世界文化遺産登録
H26	●取水口部堆積土砂撤去H26～H28 ●御嶽山噴火9月
H27	●原水から異臭 トルエン確認、多重無線装置更新H28 ●電源装置更新
H28	●通水量10億m ³ 達成、長良導水気象観測設備更新 ●リオ五輪、移動無線装置更新H29
H29	●油膜センサー設置H29年2月 ●十四歳棋士、藤井四段が29連勝の新記録



長良導水操作室(現在)

木曾川横断トンネル通行記念

油膜センサー設置

連載第3回 紅葉

気象キャスターネットワーク



ようやく猛暑の夏が終わり、残暑は厳しいものの、9月下旬にもなると朝晩に吹く風に秋の気配を感じられるようになります。秋が深まってくると、植物たちは冬支度を始めます。まるで森や山々が暖かな布団をかぶったように色付き、紅葉していきます。

紅葉のスイッチ

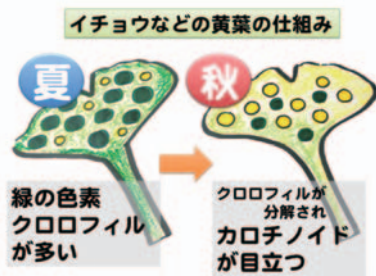
紅葉が始まるきっかけは、気候の変化です。季節ごとに、気温や湿度、太陽の光が変化します。紅葉の始まりに大きく影響するのは気温。最低気温が8度を下回ると紅葉が始まり、5～6度で急速に進むことから「紅葉のスイッチは8度」などと言ったりもします。一気に気温が下がった方が、一斉に紅葉のスイッチが入るため、急に冷え込む年は紅葉がきれいです。

一方で、美しい紅葉には、しっかりと木々が日差しを浴びていることが大切なので、夏から秋の日照時間が長いことが条件の一つです。また、乾燥しすぎると、葉は水分不足で色づく前に枯れてしまうので、葉がイキイキした状態が続くように、適度な雨や湿度も必要です。このように、紅葉の美しさはその年の夏から秋にかけての気候と大に関係があります。

紅葉の仕組み

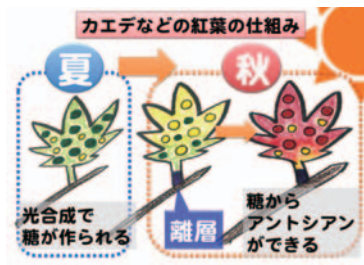
では、どうやって葉の色が変化していくのでしょうか…それは、葉が持っている色素が変化するからです。

葉の葉緑素の中には、緑色の色素のクロロフィルと、黄色の色素のカロチノイドが含まれています。気温が下がると、緑色の色素のクロロフィルが壊れ、黄色の色素のカロチノイドが目立ってきます。これが、イチョウなどが黄葉する仕組みです。



と、緑色の色素のクロロフィルが壊れ、黄色の色素のカロチノイドが目立ってきます。これが、イチョウなどが黄葉する仕組みです。

カエデなどの紅く色づく葉にはもう一段階あります。夏の間は葉緑素が光合成を行って木の成長のエネルギー源となる糖を作っています。秋になると葉と枝の間に「離層」というコルク層が作られ始め、葉から枝への養分の配達がストップ。葉の中に糖が蓄積されます。葉に蓄積した糖に日光が当たると、アントシアンという赤い色素に変わり、葉が紅く色づくしていくのです。



蓄積されます。葉に蓄積した糖に日光が当たると、アントシアンという赤い色素に変わり、葉が紅く色づくしていくのです。

山装う季節～山を降りる紅葉～

紅葉は、気温が低い北から南へ、山から里へと降りていきます。

中部山岳地帯、標高3000メートル級の山々が連なる北アルプス立山連峰は、9月の中頃から色付き始め、9月の下旬には標高2450メートルの室堂平で紅葉がピークを迎えます。立山の紅葉は、赤いナナカマドやミネカエデ・ダケカンバの黄色に加えて、ハイマツの濃緑・チ



立山室堂の紅葉

シマザサの深い緑など、色彩が豊か。高い山では、一足早く秋が深まっていくのです。

山と平野の気温差

では、秋の訪れが早い山々は、平地とどれくらい気温が違うのでしょうか。標高が1000メートル高くなるごとに、気温は約6度低くなります。立山・室堂平の標高



は2450メートルですから、平野部に比べて15度くらい気温が低いということになります。

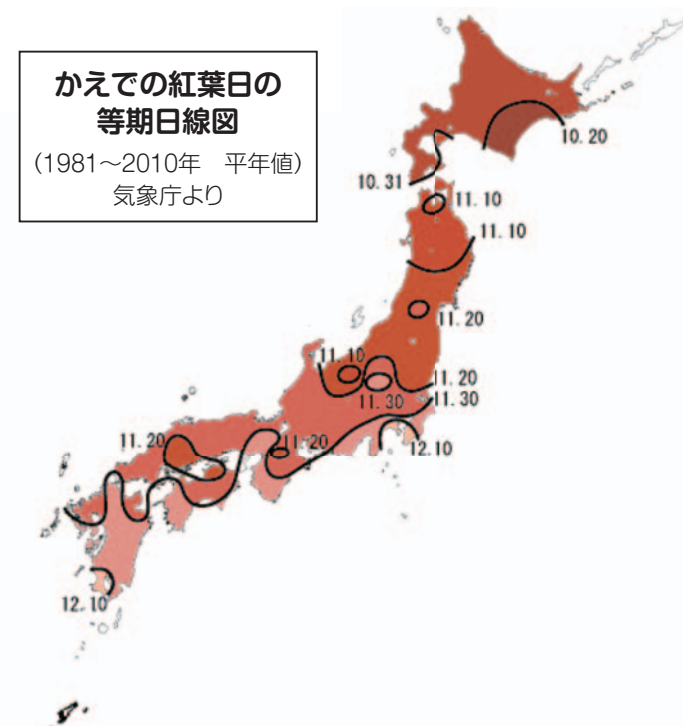
9月下旬、立山連峰がある富山県の富山市の最高気温は24度

ほどですが、室堂平は10度を下回り、富山市の12月並みの寒さです。晴れた日は気持ちの良い日差しが降り注ぎ、過ごしやすく感じますが、一旦天気が崩れると真冬の寒さ。北アルプスなどの高山に紅葉を見に行く際は、保温力の高いウール素材のアンダーウェアや、フリース素材のミドルウェア、レインジャケットなど、防寒着が必須です。

立山は10月に入ると雪がちらつき始め、富山地方気象台が観測している初冠雪の平年日は10月8日。平野に秋風が吹く頃には、北アルプスの山々は冬へと駆け足です。

秋の訪れの指標～紅葉前線～

気象台が桜の開花を観測しているのはよく知られていますが、同じようにカエデの紅葉も観測しています。植



かえでの紅葉日の等期日線図 (1981～2010年 平年値) 気象庁より

物の変化を季節の移り変わりの指標とする「生物季節観測」の一つです。観測の対象となるのは、それぞれの気象台に植えられているカエデの標本木です。

気象台の観測では、カエデの紅葉は、10月中旬に北海道地方で始まり、12月上旬から中旬にかけて関東地方から東海地方の太平洋側、近畿地方、九州地方南部へと南下します。約50日かけて日本列島を北から南へと下っていくのですが、その速さは、1日約27キロと言われています。

紅葉から見えてくる地球温暖化～クリスマスに紅葉狩り?～

気象台の観測では、カエデの紅葉日は、全国51観測地点の平均で、10年あたり2.9日遅くなっています。これは、地球温暖化に伴う気温の上昇が要因の一つとして考えられます。なお、50年あたり、富山市では約23日、名古屋市では約10日紅葉は遅くなっています。今後、さらに温暖化が進んだ将来、京都ではクリスマスに紅葉狩りのピーク、なんていうことも考えられます。

日本の美しい紅葉が、地球の危機を伝えているのです。

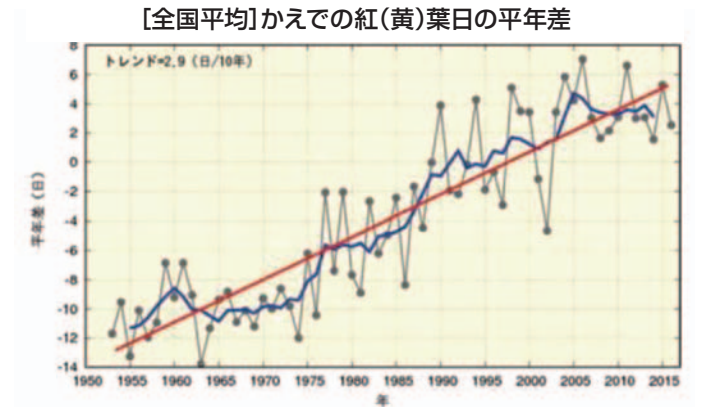


図2 カエデの紅(黄)葉の経年変化(1953～2016年) 黒線は平年差(観測地点で紅(黄)葉を観測した日の平年値(1981年～2010年の30年の平均値)からの差を全国平均した値)、青線は5年移動平均、赤線は変化傾向を示す。 出展:気象庁(2017年)

きじ とらみ
木地 智美

Profile

気象予報士・防災士
富山テレビ 気象キャスター
富山県出身
九州・福岡県での気象キャスターを経て、2012年から故郷富山の気象情報を伝えている。山ガール。(今年8月・富山テレビの北アルプス縦走中継にて、一週間丸ごと山から天気予報を担当)

Japan Water Agency
水機構 ニュース

NEWS

給水
支援

平成30年7月豪雨災害の被災地に給水支援

水資源機構は、危機的状況の発生時に的確な対応を行うため、日頃より危機管理体制の整備・強化を図っています。その取組のひとつとして、海水などの原水から飲料水などを生成する可搬式浄水装置を2機（愛知用水配備：能力35m³/日、利根導水配備：能力50m³/日）保有しており、これまでも水源枯渇の恐れが生じた際の離島や地震等の被災地において、給水支援を行ってきました。

この経験を活かし、平成30年7月豪雨により広域で断水が続いた被災地への給水支援のため、広島県三原市にある三原港に可搬式浄水装置2機及び職員を派遣しました。現地到着後、同港で汲み上げた海水を淡水化し、水質検査を行った後、7月15日から22日までの8日間、約38,300ℓ（18ℓ ポリタンク換算で約2,130個分に相当）の給水支援を実施しました。

生活用水を求めて来られた被災地の方から、「トイレは水をたくさん使うが、給水所からもらえる水量に制限があるのでとても困っている。ここで水をもらえると本当に助かる。」といったお言葉を頂戴しました。



木曾川
水系

●阿木川ダム管理所（岐阜県）

空心菜で阿木川ダム湖水質浄化実験

阿木川ダムでは、ダム湖の水質浄化の取組として空心菜の水耕栽培を実施しています。空心菜は、生育の際に大量の水とともに水中の富栄養化につながるリンや窒素を吸収するため、ダム湖の水質浄化の効果が期待され、岐阜県立恵那農業高校の生徒が育てた空心菜の苗1,200株を、6月にダム湖面に植え付けました。その刈り取りを8月2日に行い、地域活性化に向けた取組も行っています。

今年で15年目となるこの取組は、県立恵那農業高校、恵那市、地元住民及び阿木川ダム管理所の協働で実施しています。



JWA国際どっとねっと 水資源機構の国際業務を紹介

質の高いインフラ整備に向けて

国内のインフラ業務を担う独立行政法人などに海外事業を推進させる「海外社会資本事業への我が国事業者の参入の促進に関する法律」の成立を受け、海外の水資源開発事業への我が国事業者の参入の促進を図るため、体制の整備や人材育成に取り組みます。

水資源機構は、これまでアジア開発銀行などと連携してアジア河川流域機関ネットワーク（NARBO）の設立や、メンバー機関への技術支援、JICAからの要請に基づく研修や人材の派遣などを行ってきました。今後とも、安全で豊かな社会づくりに貢献していきます。



ネパールで実施中の技術支援の様子

淀川
水系

●一庫ダム管理所（兵庫県）

一庫ダムで
流木ペインティング大会開催！

8月5日、一庫ダムにおいて、一庫ダム水源地域ビジョン推進協議会が主催する流木ペインティング大会が開催されました。これは、ダム湖に流入した流木にペインティングし、芸術作品を作ることで廃棄物を有効に活用するものです。

当日は、洋画家の安食慎太郎氏（一庫ダム展望台壁画作者）の実技指導のもと、皆様に思い思いにペインティングしていただきました。



一庫ダム展望台壁画

●川上ダム建設所（三重県）

忍者ダムカード配布中！

三重県にある川上ダム建設所では、ダムカード初版配布開始1周年を記念して、伊賀流忍者ロゴのシールを付けたダムカードを8月1日から配布しています。伊賀流忍者ロゴは、昨年「忍者市」宣言をした伊賀市のご協力をいただき作成しました。伊賀流忍者の故郷を旅する際には、新しいカードを手に入れることをお忘れなく！

配布場所：独立行政法人水資源機構川上ダム建設所（三重県伊賀市阿保251番地）

配布時間：9～17時
（土、日、祝日、12/29～1/3を除く）





きん
琴ちゃんの水紀行!

機構の各事務所のキャラクターが
色々なおはなしや施設を紹介するよ!

さん けつ ～「酸欠」のはなし～

今日は、三重県にある長良導水のマンホールの中を覗きに来たよ!
マンホールを開けて、機械を使って調べているようだけど??
何をしているのかなあ?

香川用水管理所の
きん
琴ちゃん



ようこそ、琴ちゃん。

このマンホールの底には水道用水が流れる大きな管があって、その管には水の流れをコントロールする装置がついているんだよ。水を安定的に流すために、マンホールに人が入って、その装置を点検したり、調整をすることがあるんだ。そのときには、『さんけつ』に注意しながら作業するんだよ。

マンホールの底は地面よりずいぶん下にあるよね。このような場所では、外の空気よりも低い酸素濃度になる恐れがあるんだけど、酸素の濃度が18%未満である状態を酸素欠乏(さんけつぼう、略して『さんけつ』)というんだよ。



どうして「酸欠」になるの?

人は約21%の酸素濃度での生活に順応しているよ。この約21%の酸素濃度の空気を吸い込むことを吸気といい、肺で酸素を体内に取り込んで約15%の酸素濃度の空気を吐き出すことを呼気というんだ。

このように、空気を呼吸して酸素を取り込み、二酸化炭素を排出するので、密閉された環境では次第に酸素の濃度が低くなり『さんけつ』の状態になっていくんだよ。1m³の空間で成人1人が生存できるのは、せいぜい3時間ぐらいであると言われていよ。



じゃあ、「酸欠」になるとどうなるの?

酸素濃度が低下した空気を吸入することにより、脈拍・呼吸数の増加、頭痛、吐き気、全身脱力、意識喪失などの症状が現れるんだ。

通常一般的には、16%くらいから自覚症状が現れ、低濃度になるほど症状は重くなり、10%以下では死の危険が生じてくると言われているよ。



「酸欠」の発生しやすい場所はどこ?

酸素欠乏状態の発生するおそれのある場所は、労働安全衛生法施行令に定められていて、「ケープル、ガス管その他地下に敷設される物を収容するための暗きよ、マンホール又はピットの内部」などがあるんだ。安全に作業をするために、酸素濃度を計測し、空気の入れ換えを行って『酸欠』にならないよう細心の注意を払っているんだ。



なるほど! 『さんけつ』って見えないし、においも全く分からないから、とても怖いんですね。だから、自分の身を守るために、マンホールに入る時は酸素濃度をしっかり計測して十分な換気を行うんだね。

このコーナーでは、水資源機構の環境保全の取り組みを紹介します。

下久保ダム管理所

三波石峡とともに歩む下久保ダム

三波石峡は古くから景勝地として知られ、美しい紋様の三波石は庭石としても珍重されています。また、日本の変成岩研究の出発点・揺籃の地とされ、昭和三十三年には国の名勝及び天然記念物に指定され多くの観光客で賑わい、地域の誇り・アイデンティティでした。

ところが、昭和四十四年に完成した下久保ダムと発電所の運用によって社会が発展する一方で、三波石峡の様相は一変。水の流れが途絶え、石は黒ずみ、雑草が繁茂し、訪れる観光客は激減しました。

水の流れを回復させた水環境改善事業

下久保ダムに貯えた水を流すときは、水が流れ落ちる力を利用して電気を作り出した後約3.0キロメートル下流に放水されるため、三波石峡には水がほとんど流れなくなりました。しかしその後、平成十三年に発電施設を改造してダム直下に放流口が新設され、ここから放流することにより三波石峡に清流が蘇りました。

土砂掃流試験で輝く三波石

平成十五年からは、台風等による増水時に、より自然の流れに近くなるよう土砂を混ぜる土砂掃流試験を開始しました。これは、地元の古老が「台風は銘石の化粧水」と呼んでいたことにヒントを得たものです。その効果は絶大で、台風一過の朝には三波石が磨かれて光り輝き、一部では雑草が駆逐され河原を散策できるようになりました。

また、人工的に小規模の出水を発生させるフラッシュ放流※を行うことにより、三波石峡に土砂が流下する回数も増加させています。

モニタリング調査と今後

土砂掃流試験の効果を把握するため、銘石の写真撮影や藻類などのモニタリング調査を行っています。三波石峡に

水と土砂の流れが回復したことにより、河原の再生や川中の藻類も定期的に更新され景観が蘇っている様子を確認しています。

平成二十九年には、三波石峡が文化財に指定されてから六十周年を迎えたことを記念して、地元の漁業協同組合により稚アユが放流され、五十年振りにアユ漁が行われました。今では、三波石峡もアユが育つほどに環境が回復しています。

三波石峡とともに歩む下久保ダム

下久保ダムによる洪水調節・利水補給・発電といった効果は社会を豊かにした反面、三波石峡の文化や河川環境に影響を与えていましたが、関係各位の弛まぬ努力により見事に回復しています。今後も下久保ダムは地域のアイデンティティ・三波石峡とともに歩んで参ります。

※フラッシュ放流とは、ダムからの放流量を一時的に増やし、川や石などに付着した泥や藻類等をはがし、河床をリフレッシュすることで、河川に生息する魚などの生物にとって良好な環境への改善を目指す取り組みのことです。



銘石、袖石を望む
下久保ダム



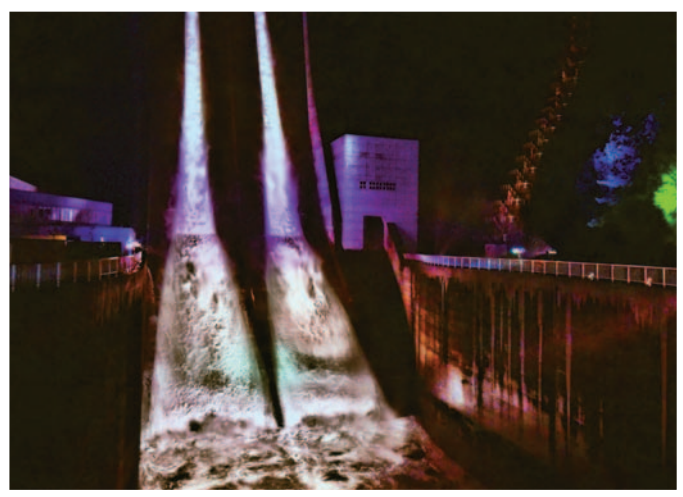
三波石峡で育ったアユ

第33回 水とのふれあいフォトコンテスト入賞作品



グランプリ
国土交通大臣賞
「あぜ道」
たいしゃ まさてる
大社 正照
宮崎県美郷町


優秀賞
独立行政法人 水資源機構理事長賞
「観光ナイト放流」
しみず すずむ
清水 進
神奈川県愛川町 宮ヶ瀬ダム



入選
「棚田夕日に映える」
やなぎさわ かずお
柳澤 一男
長野県姨捨(おぼすて)

編集・発行 独立行政法人 水資源機構 みずしげんきこう
〒330-6008 さいたま市中央区新都心11番地2
総務部広報課 TEL.048-600-6513 (直通) FAX.048-600-6510

安全で良質な水を安定して安くお届けすること、
それが水資源機構の仕事です

リサイクル適性 
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

ISSN 2187-8048



ホームページ
<http://www.water.go.jp>



Twitter
https://twitter.com/jwa_pr



Facebook
<https://www.facebook.com/jwaPR>