

流域全体での治水・利水を検討する 産官学連携での取り組み

株式会社日本総合研究所 創発戦略センター スペシャリスト いしかわ ともひろ 石川 智優

1. はじめに

狭い国土を急な勾配で流れ下る日本の河川は、降雨による増水が短時間で発生しやすい特徴があります。そのため日本は歴史的に水害が多く、昨今では気候変動の影響によって各地の水害が激甚化しています。筆者自身も、親戚が福岡県・東峰村や朝倉市などに多く住んでおり、平成29年7月に発生した九州北部豪雨では地域が被災するなど他人事ではない状況となりました。

これからの水害対策は大規模なものとならざるを得ませんが、一方でそのための財源や人材は限られているのも事実です。こうした状況の下、政府の治水施策は、ダムや調整池などを新たに整備することによる「総合治水」から、既設インフラの活用や住まい方の見直しなど、流域のありとあらゆる関係者が取り組むことを意図した「流域治水」に大きく転換が進んでいます。2021年には、九つの関連法を一斉に改正する流域治水関連法が成立し、全面施行されました。

前記の改正によって、企業が管理するダムや住民が保有・管理する田んぼなどの既設インフラについて、治水利用に協力してもらうことが期待できるようになりました。一方で、企業や住民にとってはインセンティブが見えづらく、積極的な取

り組みを阻む原因となっています。また、河川管理やダム管理、避難情報の発出主体などの管轄がそれぞれ異なるため、流域単位での情報連携や活用が十分とはいえないことも大きな課題となっています。

対策として新たな治水インフラを整備することも検討の必要はありますが、従来のように多くのダムを整備する等は現実的ではなく、建設には数十年の時間を要するため、直近の水害には対応できません。また、とりわけ大きな治水効果が期待されるダムについては、高度成長期に整備された施設を中心に多くの治水インフラで老朽化が進んでいます。中には土砂や流木などの流入に維持管理が間に合わず、貯水機能が損なわれているケースも見られるようになりました。

しかし、厳しい財政状況と人口減少に直面している自治体などにとって、ダムを新設することはもとより、維持管理に必要な費用の捻出や専門人材の確保などさえも容易なことではありません。

今後の日本において治水効果を維持・向上させるためには、官民間わずさまざまな目的で利用されている既存のインフラを最大限治水に活用することや、地域のインフラを維持していくことが重要となります。

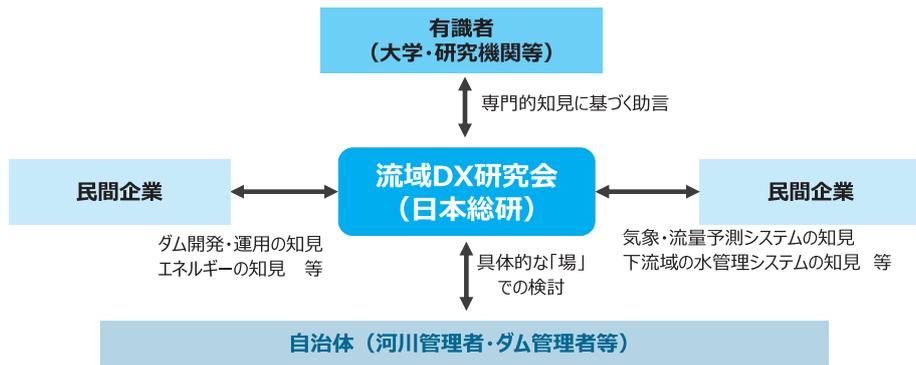


図-1 流域DX研究会の検討体制

2. 産官学連携コンソーシアム「流域DX研究会」の設立

こうした状況を踏まえ、株式会社日本総合研究所（以下、「日本総研」という）は、2022年6月、流域全体に点在する既設インフラの活用や気象・河川情報をデジタル技術で連携させることによる治水・利水方法を検討する「流域DX研究会」（以下、「本研究会」という）を設立しました。

本研究会は、民間企業（治水・利水施策への投資などの検討）、自治体（地域およびインフラに関する課題の提示から解決策の共同検討）、研究機関（気象予想やダム運用技術などについて最新の研究知見の提供）などが参加する産官学連携コンソーシアムです（図-1）。

民間企業においては、ダムや堤防の建設に大きく関わってきたゼネコンはじめ、洪水シミュレーターや上下水道の監視技術などを提供するシステム企業、ダムなどの水を利用した再生可能エネルギーに取り組むエネルギー企業など、治水や利水に関わるソリューションを展開する企業を中心にさまざまな業種が参加しています。

また、大学・研究機関などからダムや水資源、防災の専門家に参加してもらい、流域全体で治水・利水に取り組むにあたっての専門的知見を提供していただいています。自治体の方々に参加いただくことで、具体の流域・ダムなどを対象に治水や利水の課題の洗い出し、対策の検討を進めています。

3. 本研究会が目指す姿

「治水」は住民負担によるものから完全な行政依存・負担を経て、一部住民や企業負担へと戻りつつあります（図-2）。

そこで、本研究会の活動を通じての新たなスキームとしては、インフラの多目的利用による脱炭素化投資の呼び込みを起点に、流域のデジタル化や協力者・地域へのインセンティブを設計していきます。多くの関係者を巻き込むことで治水・利水・地域がWin-Win-Winになることを目指し、前述の課題解決に資する取り組みを検討・推進しています。言い換えると、ダムの治水・発電の多目的利用などを起点に、民間の治水・利水領域への関与拡大、脱炭素化投資、流域における治水協



図-2 治水の歴史

力者を呼び込んでいくことで、流域全体の治水効果を高めながら、新たな地域価値を創出していく構想です。

具体的には、従来、洪水調節の目的のために建設・運用されてきた洪水調節用ダムや多目的ダムを平時は発電利用することによって、脱炭素化資金が治水領域に投入され、流域に資金が流れ込むきっかけをつくり、再生可能エネルギーの増強およびインフラの維持管理費などの捻出による治水効果の維持・向上を図ることを検討しています。

水力発電をはじめとした脱炭素化投資を流域に呼び込むことで、治水ダムなどの既存インフラの維持管理費や流木・土砂の処理、また治水協力者へのインセンティブ付与、流域全体での情報共有システム構築などに波及し、流域全体として治水

効果を高めることが期待されます。

既存インフラの多目的利用（第2層）を起点に、流域のデジタル化（第1層）や協力者・地域へのインセンティブを設計（第3層）し、多くの関係者を巻き込むことで治水・利水・地域がWin-Win-Winになることを目指しています（図-3）。

現在、以上の考え方に類する政策として、気候変動に適応した多目的ダム等の治水機能の強化を官民連携の新たな事業体制で実施するとともに、カーボンニュートラル（緩和）、地域振興との両立を図ることを目的とした「ハイブリッドダム」という考え方が提唱されています。

これは、治水ダムの未利用容量を活用し、治水機能の強化、カーボンニュートラルへの対応（発電利用）、地域振興の3本でダム運用の高度化を

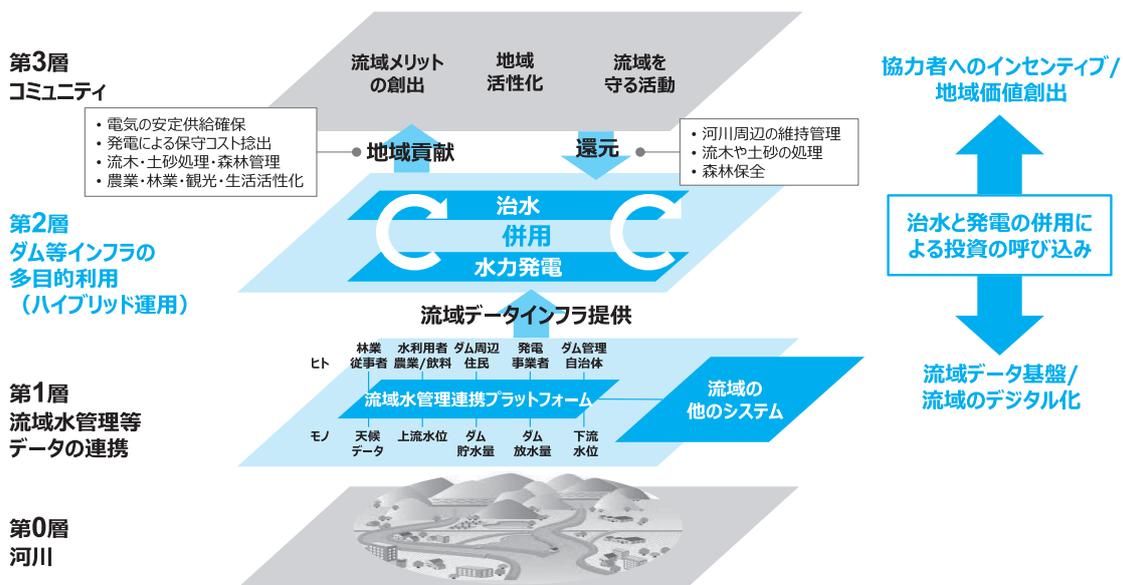


図-3 本研究会の着眼点と目指す姿

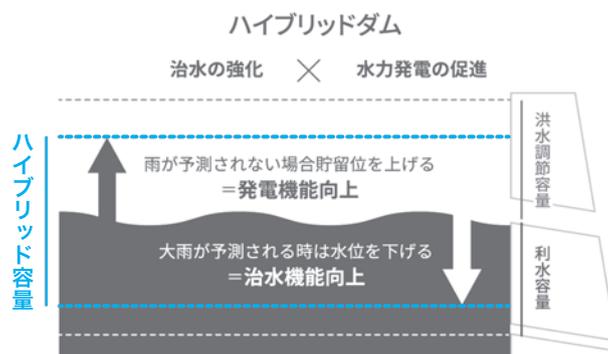


図-4 ハイブリッドダムのイメージ

推進する施策です（図－4）。

本研究会においてもハイブリッドダム施策を題材に議論を行っています。これら施策との連携の模索や本研究会を通じた政策提言も実施しながら検討を進めています。

4. 本研究会の活動内容

前述の目指す姿の実現に向けて、2022年度は、民間企業などの投資や技術を活用し、水害対策および流域の経済的価値向上を図るための構想について、「既設インフラの多目的化（ダムの治水・発電の併用）」、「デジタル技術活用による治水・利水の一体化」をテーマに議論を行いました。

その本研究会における議論の結果については2023年6月、「ダムの治水・発電併用やデータ連携を起点にした流域全体の災害対策・地域振興に向けた政策提言」として取りまとめ、発表しました（「5. 本研究会で取りまとめた提言の概要」参照）。

さらに、2023年度は昨年度の検討や政策提言を踏まえて、具体的な流域・ダムを対象にダムの運用変更や複数ダム連携、他流域治水施策との連携による治水・利水効果の検証（流域・ダムにおけるシミュレーションモデルの検討、運用シナリオの策定、シミュレーションの実施、シミュレーション結果の検証）、河川管理者・ダム管理者などとの意見交換を行っています。

また、自治体（河川管理者・ダム管理者など）が必要としている施策や求める技術等について意見交換を行い、各参加団体が有する個別技術の社会実装・革新に向けて、技術の需給マッチングと革新的技術の導入可能性検討も併せて行っています（図－5）。

5. 本研究会で取りまとめた提言の概要

本研究会では、既設ダムの利活用や流域でのデータ活用を起点にした治水施策および地域振興の実現に向けて次の内容を提言として取りまとめました。

(1) 既設インフラを最大限活用する仕組みの開発

台風などの前に水位を下げて洪水調節容量を確保することと、水位を上げて発電に使う利水容量を確保することを、一つのダムで同時に満たすことは難しく、これまでは目的別にダムを建設するか、多目的ダムであっても利水容量を抑えた運用を行うのが一般的でした。

しかし、近年では、情報通信技術を活用して各地点の水位を詳細に管理することで、水田やため池、家庭・施設の貯水槽などを治水にも利用できるようになりました。また、精度が高くなった気象予測技術などを活用することで、洪水のリスクを高めずにダムの制限水位を引き上げ、利水容量、つまり発電容量を増やす研究が進められてい

2022年度	<ul style="list-style-type: none"> 2022年度は、流域DX研究会を通じて「既設インフラ活用による流域全体の治水対策」の実装に向けての検討 治水・発電の併用を実現するダムの高度運用化（ハイブリッドダム施策）に関する検討の具体化等を推進 特に、ハイブリッドダムの実現により創出される価値（人材不足解決や維持管理費用の捻出等）に関するスキームなどに関する政策提言を実施
2023年度	<p>① ダム運用高度化（ハイブリッドダム）に伴う治水・利水効果のシミュレーション検証：具体河川・ダム等の実データを用いて、河川管理者やダム管理者の判断に耐えうる精度のシミュレーションを実施し、治水・発電効果やリスク等を可視化することで、河川・ダム管理者が「ダム運用高度化の検討に着手しよう」と考えるきっかけを作る。</p> <p>② 参加団体の連携：シミュレーションの検証結果に基づき、各会員のソリューションを活用しながら事業スキーム仮説を構築し、事業化に向けた官民の関係者と意見交換を実施</p>

図－5 本研究会における主な検討内容

ます。本研究会では、この技術によって、本来は洪水防止の際にしか用いない洪水調節用ダムに水を貯め、発電に利用することも可能と考えています。

ダムの新設に頼らず、既存インフラを最大限活用する前述の施策によって、治水能力を維持・向上させながら発電容量を増強することが重要です。こうして収益性を高めることで、民間企業などからの投資や発電事業への参画を呼び込み、ダムの維持管理費や専門人材の確保を図ります。また、ダムの建設費用の一部を、建設後にダムを利用することになった事業者負担を求めるバックアロケーションについても、使用水量や売上比率による費用負担への見直しが必要となります。

(2) 官民協働による新たな仕組みの開発

前述の施策は、自治体などが持つ水利権とダム使用权を活用しながら、民間企業が治水や発電、そして発電収益の一部を流域・水源地に還元する事業を行うものです。こうした事業のための新しいスキームとして、特別目的会社(SPC)を設立し、発電事業、ダム管理事業、水源地還元事業を実施する事業スキームが必要になると考えられます。

このSPCは、下流域の水位データをダムに共有するとともに、ダムを発電利用するための天候予測、流入量予測データを河川管理者と共有します。また、中長期的には、農業用水や工業用水、水田、ため池、貯水槽などとの情報連携を行うことで、流域単位での水管理を統合し、管理者間での情報共有および運用の迅速化を図ります。

(3) 長期的・連続的な流域経済価値の創出に向けた仕組みの開発

本研究会の構想では、中長期的には、ダムによ

る施策に限らず流域全体での治水・利水といった水管理を多くのステークホルダーと協働していくこととなります。

長期的には、自治体や河川管理者、システム事業者、インフラ事業者、住民へのサービスを提供する事業者、地域企業などを取りまとめ、流域の安全・安心、生物多様性と治水の両立等を推進する体制の構築を目指していくことが重要です。

6. おわりに

本研究会では、既設インフラの活用による流域全体の治水対策をテーマとして掲げ、治水・利水に資するハイブリッドダム構想などで求められる施策や制度的課題、事業スキームについても産官学の知見を持ち寄って具体的に議論を進めています。具体的な流域・ダムを対象にしたさまざまな施策の効果についてシミュレーション検証も進めており、今後も検証結果をもとに課題の洗い出しや解決策の提言を実施する予定です。

気候変動時代、水害激甚化時代においては、行政機関だけでなく、民間企業、研究機関、地域住民の連携が求められます。特に人口減少、少子高齢化などが進む日本におけるインフラの維持管理にはさまざまな困難が予想されますが、これまで官民連携が発想されなかったインフラについてもさまざまな形で連携を推進していくことが重要となるでしょう。本研究会の活動がその一助となるよう取り組んでまいります。