

物部川の河川整備における課題への対応

高知河川国道事務所	調査課	三浦 誠司
高知河川国道事務所	調査課長	中村 伸輔
高知河川国道事務所	水防企画係長	細川 壮司

現在、物部川ではダム貯水池の堆砂、濁水の長期化、河床の低下や河床材料の変化など河床環境の変化等の課題を抱えている。今後気候変動を踏まえた治水計画変更を実施する上で、物部川が抱える治水・利水・環境の課題を総合的に勘案した具体的な検討を進めていく必要がある。物部川の河川整備について検討を進めていく上で直面する課題に対して、現在実施している取り組みや検討内容を紹介する。

キーワード 気候変動、ダム再編、総合土砂管理計画

1. 物部川流域の特徴

物部川は、高知県中部に位置する幹川流路延長71km、流域面積508km²の一級河川であり、その流域は高知県の中部に位置し、南国市、香美市、香南市を抱えている。

河床勾配は下流部でも約1/280と急流であり、下流部右岸は合同堰の下流付近を扇頂部として、扇状地性低地である香長平野が開けており、左岸は河岸段丘が形成されている。左岸の氾濫域は限定されるが、右岸は扇状地性低地が広がっているため、ひとたび決壊すれば物部川の浸水想定区域図（図-3）のとおり広範囲に浸水が拡大する。特に、南北方向に広がる右岸側扇状地には市街地や産業団地、空港等が存在しているため、被害は広域かつ甚大となる。また、物部川では堤防の盛土材料が透水性の高い砂礫質度を多く含んでいることから、堤防の侵食・浸透による決壊のリスクも負っている。



図-1 物部川水系流域図

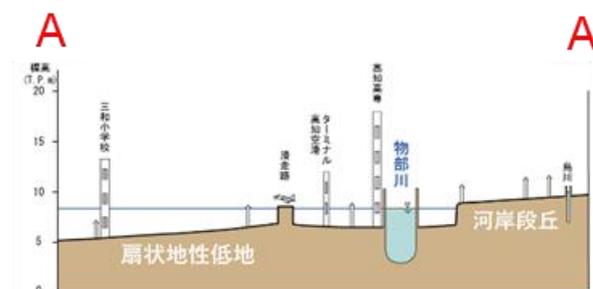


図-2 物部川断面図（下流域）



図-3 物部川の浸水想定区域

物部川上流域には、3つのダム（永瀬ダム（高知県）、吉野ダム（県公営企業局）、杉田ダム（県公営企業局））が存在する。永瀬ダムをはじめとする3つのダムによって、洪水被害の防止・軽減と安定した水資源の確保・供給等が行われており、治水・利水等においてこれらのダム群が重要な役割を果たしている。

2. 物部川が抱える課題

(1) 環境の課題

物部川の流域では、平成5年の山火事や生態系変化によるシカの食害増加により山林の荒廃が進行しており、崩壊しやすい地質特性と相まって、特に平成16年及び平成17年の台風被害による大規模な山腹崩壊（図4）が発生し、物部川上流域の山腹や河床などに土砂が大量に堆積した。そのため、中小洪水でも堆積した土砂から濁水が発生し、濁水が長期化する状態となった。（図-5）特に平成18年には、永瀬ダムにおいても濁度21FTU以上（モニタリング基準値：15FTU）の日が年間100日以上継続し、この濁水が下流に長時間流出したことが社会的な問題となった。物部川における濁水の長期化は、アユの生育環境に影響を及ぼすなど水産資源への影響や農業用水としての利用等にも影響が生じている。

また、物部川は天然アユの遡上する有名な河川であったが、近年では河床材料の多様性の消失（粗粒化や巨石の消失）が見られ、アユ等の魚類の生息・繁殖に適した環境が減少している。要因として、ダム建設に伴う上流からの土砂供給が減少した一方、小さな粒径は下流や海岸に流され、大きい粒径は洪水で流れにくいいためそのまま溜まっていることが考えられる。

また、土砂供給の減少による河床低下により滯筋が固定され、砂州が固定化している。そして、植生の侵入によるレキ河原の減少により、レキ河原に依存する動植物への影響が懸念されている。



図4 大規模崩壊



図5 永瀬ダムの濁水状況

(2) 利水の課題

山林の荒廃や崩壊しやすい地質によって発生する大規模な山腹崩壊によって永瀬ダム貯水池では、計画を超える速度で堆砂が進行しており、現状の堆砂量が計画堆砂量を大幅に上回り、利水に必要な容量が減少し、安定した水量の確保・供給等に支障を及ぼす状況となっている。（図-6）

利水について、永瀬ダムでは流量が豊富なときに流水の一部を貯留し、下流の流量が少なくなった時に必要な水を補給していることにより、農業用水の安定供給に努めている。また、物部川の統合堰下流において必要な維持流量はアユ産卵期で $2.9\text{m}^3/\text{s}$ 、他の時期で $1.86\text{m}^3/\text{s}$ （アユ・ウグイの移動に必要な流量）である。アユの産卵期の $2.9\text{m}^3/\text{s}$ は確保済みであるが、永瀬ダムの能力を考慮し

て当面確保する流量が他の時期で $1.0\text{m}^3/\text{s}$ とされており、必要な流量が確保されていない。そのため、アユ等の魚類の遡上・降下、産卵等に支障をきたす状況がたびたび発生している。

また、物部川では、濁水が頻繁に発生しており、平成13年から20年間において15回の取水制限が実施され、その期間は平均して約11日/年に及んでいる。

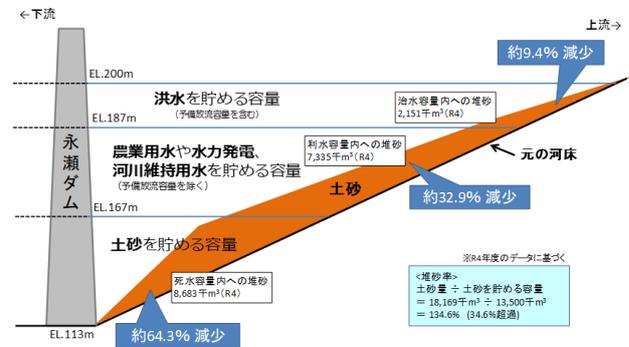


図-6 永瀬ダムの堆砂イメージ図

(3) 治水の課題

利水の課題と同様に、永瀬ダム貯水池では、計画を超える速度で堆砂が進行していることから治水容量が減少する状況となっている。

また、ダムにより本来下流に供給されるはずの土砂が減少していることにより、河川では河床が低下し以下のような現象が発生することで護岸や堤防など河川構造物の安全性が低下することが挙げられる。まず、河床が低下することにより水の流れが集中し流路が固定される箇所が形成され、流路が固定化された箇所は流水により局部的に洗掘され、更に河床が低下する。水が流れないことにより州が固定化された箇所はそのままであるため、河道内で高低差が拡大していく。このような状況になると、流水部では洗掘が進行し護岸基礎が流出するため、洪水により護岸の崩壊や堤防が被災を受けることになる。実際、近年の洪水では局所的な洗掘に伴う護岸の崩壊等が発生し、その都度復旧を行っている。（図-7）

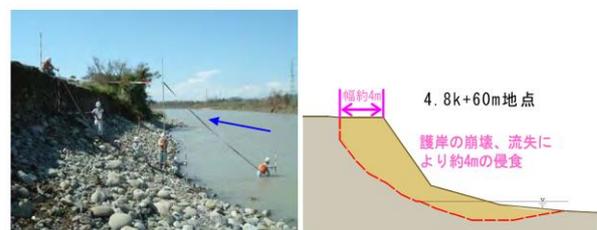


図-7 平成16年8月、10月洪水による低水護岸の崩壊、流失（香南市深淵地先：河口より4.8km付近）

更に、近年、気候変動の影響により水災害が激甚化・頻発化しており、治水計画を「過去の降雨実績に基づく計画」から「気候変動による降雨量の増加などを考慮し

た計画（2℃上昇に対応するシナリオ）へ見直す必要がある。

3. 課題解決に向けた取り組み

物部川では、これらの課題への対応を進めていく必要がある。ここでは、現在、物部川で検討している取組について紹介する。

(1) 物部川濁水対策検討会

平成16年度から濁水の長期化が顕著となり、平成17年10月に高知県が主体となる「物部川濁水対策検討会」が発足し（R4年から国交省も共同事務局）、濁水の実態把握、モニタリングを実施するとともに、森林整備等の流域対策の実施状況を把握することで濁水発生メカニズムの解明に努めてきた。濁水対策検討会において、濁水長期化の問題を解決するためにも、上流から海岸域までの土砂動態の把握及び土砂が流下しないことによる環境上のリスクの整理、総合的な土砂管理の推進が必要であるとの意見が出された。その後、河川環境、土砂管理、海岸の専門家及び物部川流域の関係者（森林組合、漁業組合、土地改良区等）が委員として参画し、山地から海岸までを一体的に捉えた物部川全体の濁水対策を含む総合的な土砂管理に対する基本的な考え方について、令和3年度に開催された濁水対策検討会で、¹⁾①発生源対策（山からの急激な土砂流出の抑制）、②濁水対策（濁水の早期排出）、③永瀬ダム等における堆砂対策（ダムへの土砂流入）、④総合的な土砂管理の実施（粒形10～50mm程度の土砂の積極的な土砂流送）、⑤治水・利水への対応（気候変動も考慮した効率的な適応策検討）、⑥物部川流域管理（源流から海までの流域関係者による治水・利水・環境等への連携）、⑦他の協議会との連携の7つの提言をとりまとめた。

このうち、国交省で検討を進めている取り組みについて、状況を紹介する。



図-8 第20回 物部川濁水対策検討会（R4.2.18）

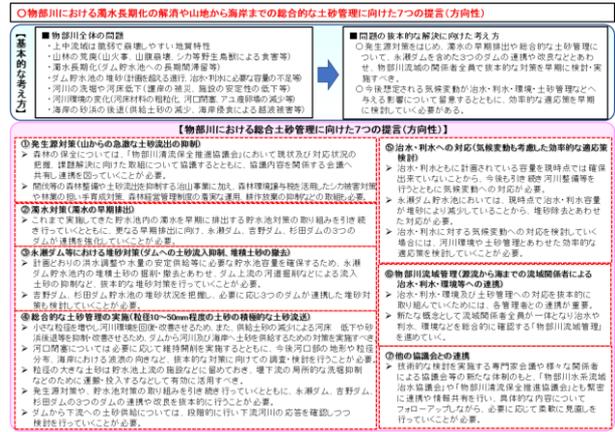


図-9 物部川濁水対策検討会とりまとめ報告書【概要】

(2) 総合土砂管理計画

総合土砂管理計画とは、山地から海岸まで土砂が移動する場合全体を「流砂系」という概念で捉え、流砂系一貫として、総合的に土砂移動を把握し、土砂移動に関する問題に対して、関係機関と連携して実施する土砂管理対策やその役割分担などを定めた計画である。令和4年3月に作成した「物部川濁水対策検討会 とりまとめ報告書」を踏まえ、土砂移動各領域（土砂生産・流出領域、ダム領域、河道領域、海岸領域）における土砂管理対策、定性的な土砂管理目標と管理指標を設定し、「物部川流域系総合土砂管理計画（第1版）」の策定を目指し、関係機関と協議を重ねている。計画策定後も、詳細な土砂対策や定量的な土砂管理目標及び指標について検討を進め、総合土砂管理計画（第2版）の策定に向けて計画をブラッシュアップさせる予定である。

また、土砂を下流に流す対策として、永瀬ダム貯水池の浚渫土砂を用いて、令和4年度から置土試験を実施している。地元の漁業協同組合や有識者とも連携の上、令和4年度では、300m³の置土を右岸5k/8地点、左岸7k/0地点の2箇所で行った。令和5年度では、置土の量をさらに増やし左岸7k/0地点で1,800m³、左岸2k/0地点で12,000m³の置土を実施している。



図-10 総合土砂管理 概念図

(3) 気候変動を踏まえた治水計画の変更

気候変動の影響により全国で水災害が激甚化・頻発化しており、2040年頃には、降雨量は約1.1倍、洪水流量

は約1.2倍になると試算されていることから、物部川においても、気候変動の影響を踏まえた河川整備基本方針の変更を検討中である。物部川では現行の基本高水のピーク流量は5,400m³/sであり、気候変動の影響を考慮し降雨量を1.1倍した場合、6,900m³/s程度になる見込みである。

一方、増大する基本高水のピーク流量に対して河道配分流量の増大の可能性を考えた場合、現行基本方針の堤防法線を前提とした限界河道が4,900m³/sであり、これ以上の増大は、堤防周辺施設の移転が伴う堤防規格のランクアップや引堤、河川環境や景観に大きな影響を与えるような河道掘削が必要になるなど社会的にも大きな影響があり、実現性が低い状況である。

そのため、洪水調節施設による調節流量の増強によって対応することが必要であるため、上流3ダムの再編を検討している。(図-11)

なお、左岸3k/6~7k/0付近の無堤部では、一部の区域を除いて想定最大規模洪水で家屋浸水は発生しないため、堤防を整備せず遊水機能を保持する土地利用策を検討している。一部家屋浸水の可能性がある居住区域については、輪中堤の整備により対応することを検討中である。

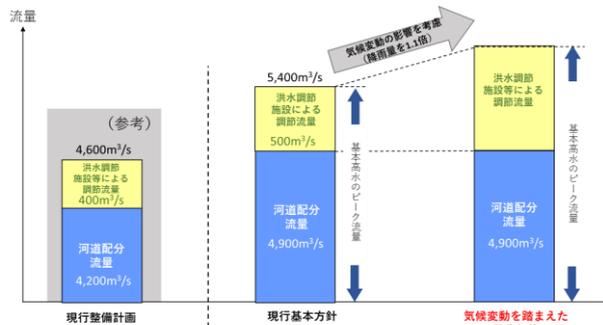


図-11 気候変動の影響を踏まえた治水計画の見直し

(4) 治水・利水・環境に関する3ダム再編の検討

気候変動を踏まえた治水計画を実現するためには永瀬ダム、吉野ダム、杉田ダムの3つのダムでの洪水調節機能の増強が必要となるが、物部川が現状抱えているダムの土砂堆積及びダム下流への土砂供給不足、濁水の長期化等も合わせて解決する必要がある。

特に、物部川上流では土砂生産量が多く、永瀬ダムへの流入土砂は、毎年約220千m³程度(S34~R5平均)であり、高知県により毎年30千m³程度の維持浚渫を実施しているが、堆砂が大きく上回っており、3ダム連携での抜本的な堆砂対策が必要となる。

また、3つのダムは発電を実施しているため、3ダム連携による抜本的な対策を進める際には、減電対策についても合わせて検討する必要がある。

これらの3ダム再編に向けて、ダム管理者（高知県、公営企業局）・河川管理者（国土交通省、高知県）にて3者の調整会議を設置し、検討を進めている。

各ダムでの対策案の例として、最も上流に位置する多目的ダムの永瀬ダムでは洪水調節容量を増大するため、放流設備の増強（トンネル式等）や堤体高上げを検討している。利水機能の増強についても、堤体高上げとダムの運用ルールの見直しにより対応することを検討している。また、貯水池に流入した土砂をダム下流に適切に流下させる対策として、排砂バイパスやベルトコンベア等による対策も合わせて検討中である。

永瀬ダムの下流に位置する発電専用の吉野ダムは、ダム高が低いため、スルーシング運用により土砂を下流へ流下させることを検討している。

発電専用の杉田ダムは、3ダムのうち最下流に位置するダムであり、洪水調節に最も有利なダムであるため、治水専用の流水型ダム化への検討を進めている。流水型ダムとすることにより、土砂の堆積はほとんどなく下流へ土砂を供給することが可能となる。一方、治水専用となることにより、減電への対策として新たに水路式発電施設の建設などの可能性を検討している。

これら各ダムでの対策と合わせて、最下流にある杉田ダムを治水専用ダムとした場合の効果を確認し、不足する部分を永瀬ダムでの対策案から最適な組み合わせを検討するなど、3ダム間での対策を治水・利水・環境への効果から総合的に評価した上で協議を進めている。



図-12 吉野ダム



図-13 杉田ダム

4. 今後に向けて

物部川が抱える課題については、個別に解決が可能となるものではなく、それぞれの課題を一体的かつ連携して検討する必要がある。治水・利水・環境それぞれの観点から最も良い解決策を検討していく必要がある。

今後、物部川が抱える課題への対応及び気候変動の影響を踏まえた新たな治水計画を早期に策定できるように、引き続き流域内のあらゆる関係者との連携により、課題解決に向けた取り組みを進めていく。

参考文献

- 1)濁水対策検討会：濁水対策検討会とりまとめ報告書