一般課題の募集テーマ

一般課題で募集するテーマを下記に示します．なお，これ以外にも河川技術の発展に資する論文・報告を幅広く募集します．

1. 河川環境・河川生態

特定テーマにおいても河川環境・河川生態に関係するテーマを設定しておりますので，特定テーマに合致する論文は是非そちらへの投稿をご検討下さい．

河川環境・河川生態に関するテーマは数々存在し，河川地形・河床構造と生物の生息・生育・繁殖の場との関係を論じた研究，河川環境の定量目標設定や順応的管理手法に関する研究，水質水温等の水環境を扱った研究，魚道等の環境に配慮した構造物に関する研究など広く募集します．地道な現地調査に加え，環境 DNA 分析や数値解析技術等を用いることで，新たな現象解明や対策提案がなされることも期待しています．こうした調査・分析手法やモニタリング手法自体に関する投稿も歓迎します．また，「ネイチャーポジティブ」や「グリーンインフラ」に関わる取り組みや，水辺の利活用等，人と河川環境との関係や効果の経済評価についての報告および研究論文もお待ちしております．

令和 6 年 6 月には多自然川づくり基本指針が改訂され，「その河川が本来有している流量や土砂のダイナミズム等の河川全体の自然の営みを視野に入れた川づくり」が方向性として強調され，河川環境に対して得られた知見を河川管理に取り入れる機運が醸成されてきています．また，流域治水をはじめ流域総合水管理が進められる中，解決すべき河川環境上の課題や解明すべき自然現象は多岐にわたっており，上記一例にとどまらず，様々な視点から取り組まれた幅広いご研究を募集します．

2. 洪水流の水理

危機管理型水位計の整備，流量観測や地形測量等の各種観測技術，数値解析技術やデータ同化技術などの研究・開発が精力的に行われてきました．その結果，本川と支川群から構成される河川流域における洪水ハイドログラフの形成・伝播過程や河道内の洪水流の流れ方などを，時間的・空間的により高い精度で検討出来るようになってきました．これらの成果の活用やさらなる高度化により，河道の維持管理，設計のより合理的かつ効率的なものにしていくことが期待されます．

平面二次元解析が河道計画・設計の主要なツールとして定着しつつある中で，その検証方法や精度確保のための条件設定の整理，さらには準三次元解析や三次元解析といった高度な解析手法の使途を明確化していくことは，今後の重要な課題の一つと言えます．その一方で，高度な数値解析が比較的容易に行えるようになった現在，大量の解析結果から洪水流現象の本質を見抜き，それを分かり易く見える化することも，各種対策の合意形成や検討の効率化，河川技術者の育成を図る上で欠かすことの出来ない大切な技術と考えています．

また，近年の気候変動等によって頻発化・激甚化している豪雨災害に対しては，現況施設能力や計画を上回る超過洪水も含めた検討が求められます．例えば，令和 2 年 7 月に起きた球磨川豪雨災害では，洪水流が河道と氾濫域を一体的に流下したことにより，蛇行部の内岸を主流が走り被害を大きくしました．このように，超過洪水や大規模洪水等の経験の少ない事象について，現地観測や実験，精緻な数値解析の活用などから現象解明を図り，これまで見落とされてきた重要な水理現象を見出すことが，災害を教訓に今後の研究・技術開発の方向を示す上で重要な姿勢と考えます．

上述した背景を踏まえて，本課題では，河川技術に関わる洪水流解析法の効率化・高精度化及びその活用法に関する研究，河川の実務で得られた共有すべき技術的知見や検討課題の論文または報告，これまで検討が不十分，あるいは見落とされてきたが，今後重要となる水理現象に関する研究（観測・調査，実験を含む）を幅広く募集します．

3. 土砂水理・河床変動

治水・環境・利水を目的とした河道計画・設計・管理においては，水の流れと相互に影響し合う河床変動や土砂移動の解明，更にそれを応用する方法に未だ課題が残ります．例えば実河川における河床変動解析では，地形が詳細に取得されるようになった現在でも，上流域の土砂生産量，対象区間への土砂供給量と質（粒度分布），対象区間の表層および下層を構成する河床材料の設定など，河床変動計算の境界条件・初期条件の設定方法に課題が残ります．また，混合粒径を取り扱う際の流砂量の算定方法，土砂の入れ替わり，浮遊砂量の見積もり，二次元，三次元の流れ構造の取り扱い，河岸崩落等の現象を取り扱う基礎式・解析モデル，総合土砂管理等で必要となる広域的な土砂動態の把握・予測手法，橋脚等構造物周辺の局所的な河床変動の評価手法，これらの知見や技術を活用した具体的な評価・管理手法等，土砂動態や河床変動を取り扱う際には，基礎から応用まで幅広い課題が存在しています．

そこで，本テーマでは，上記課題解決に関する研究，技術開発，現場での取り組み事例に関する論文・報告を対象とします．それらに加え，土砂の動きを予測する際に必要な精度・解像度を考慮した河道物理情報の取得技術，水の安全な流下と健全な土砂動態を実現するための河道計画・設計・管理に必要な予測技術，河口の土砂管理に関する課題整理や技術開発の方向性等，実務での課題解決を視野に入れた土砂水理・河床変動にかかわる論文・報告を幅広く募集します．併せて，当該分野の知見の蓄積状況や技術の進展，実務上の課題，今後の研究開発の方向性等を体系的に整理した総説も歓迎します．

4. ダムの計画と管理

ダムは洪水調節，流水の正常な機能の維持，利水補給及び水力発電等の多様な目的を持つ重要な社会資本です．ダムはその重要性から高い安全性が要求されると同時に，全面的な更新が困難な施設であることから，ダム堤体の持つ長寿命という特性を生かし，維持管理をより効率的に行い，ダムの機能と安全性を長期にわたり保持することが重要となります．

最近では，既設ダムの長寿命化，効率的かつ高度なダム機能の維持など，既設ダムを有効活用するダム再生の取組が進められています．また，水害の激甚化等を踏まえ，ダムによる洪水調節機能の早期強化に向け，関係行政機関が緊密に連携し，事前放流の取組も推進されているところです．さらに，気候変動への対応・カーボンニュートラルへの対応のため，治水機能の強化と水力発電の促進を両立させるハイブリッドダムの取組が加速化されています．具体的な取組としては，降雨・流出予測を活用した事前放流，洪水後期放流の工夫や非洪水期の弾力的運用といったダム運用の高度化，ラビリンス型越流堰などによる放流能力強化，既設ダムへの発電施設の新設・増設等が挙げられます．

また，ダムが期待される機能を発揮するためには，ダム本体の維持管理とあわせ，水を貯める空間であるダム貯水池の維持管理も重要となります．ダム貯水池における堆砂の状態は定期的な測量や調査によって把握されているところですが，貯水池の堆砂が課題となっているダムもあり，将来にわたる持続的な機能維持に向けた技術的検討等が求められています．ダムで堆砂が課題となる場合，下流河道においては河床材料の粗粒化・樹林化・二極化といった課題が顕在化することがあります．そのため，ダム堆砂問題においては，ダム単独での課題解決を目的とするだけでなく，下流河道の課題解決も視野に入れた，ダムと河川が連携した技術開発が求められています．

あわせて，ダムに設置された放流設備は洪水調節等の機能を果たす上で非常に重要な設備であり，経年劣化等に対する設備の維持・修繕・更新の実施，堆砂の進展や流木等による機能の喪失の防止など，適切な維持管理等が求められています．また，総合的な土砂管理の観点からは，排砂に資する設備の技術開発等が求められています．

こうした状況を踏まえ，本テーマでは，ダムの機能強化や持続的管理等に資する論文・報告について幅広く募集します．

5. 河川堤防・護岸

近年の河川技術シンポジウムでは，代表的な堤防被災要因である浸透，侵食，越水に着目し，最新の研究発表を通じて，技術課題の全体像と技術開発の方向性について一定の整理がなされました（https://www.river-jsce.jp/2023symposium/discussion/#room7-2）．しかし，例えばパイピング一つをとっても，致命的被災に至るかどうかの判断が明確でないなど，堤防被災の評価法を確立するには課題が多いです．また，流域治水への転換が求められる昨今において，堤防技術は従来の延長線上でよいのか，どのような技術革新が求められるのかについても議論を進めていく必要があります．

河川堤防に関しては，引き続き浸透，侵食，越水に焦点を当てた上で，これまでアカデミックリサーチマップとして提示されてきた課題，すなわち，決壊に至るメカニズムの解明，危険箇所把握のための調査，機能確保のための維持管理，決壊危険箇所の検知のための評価，堤防決壊抑制のための対策に関する論文に加え，流域治水の観点から必要と考えられる粘り強い河川堤防等の技術開発，粘着性を有する堤防の侵食メカニズム（降雨浸透等による堤防の強度低下作用を含む）やその評価手法，堤防管理の効率化，DX 時代における土層構造推定技術等に関する総説，論文，報告を幅広く募集します．

護岸に関しては，再度災害防止や施工の担い手不足に対応した護岸の機能（流速低減，屈撓性等）や構造（根固ブロックの群体構造，連結等）の在り方に関する研究，洗掘に伴う護岸被災危険性評価手法（水，土砂，護岸の連成解析等）に関する研究等，超過洪水も見据えた堤防侵食被害軽減に資する護岸設計技術，自然環境・景観に配慮した護岸工法等に関する総説，論文，報告を幅広く募集します．

6. 河川構造物・局所流・局所洗掘

鉄道橋や道路橋，道路盛土等の道路構造物（以下，橋梁等）は一度被災すると，交通ネットワークが寸断され，その復旧には相応の時間・費用を要するため，地域活動への影響が大きく被害が時空間的に拡大します．今後，洪水時の橋梁等の被災による被害発生を避ける，または仮に被災しても地域への影響を最小限にとどめることが求められます．これを実現するためには，洪水外力シナリオ設定の考え方，ALB 測量をはじめとした新しい測量技術，最新の数値計算法等による橋梁等の周辺土砂の河床変動予測技術，対策による効果の予測・評価手法等を組み合わせることが重要です．また今後の気候変動の進行に伴い変化する洪水が橋梁等の被災リスクに与える影響や，橋梁等への外力としての流出流木がどのように変化するのかについても知見蓄積が必要であると考えられます．

以上では橋梁等を例に述べましたが，本テーマでは河川堤防・護岸・ダムを除くそれ以外の河川構造物，すなわち頭首工・床止め・水門をはじめ，工事仮設工なども対象とし，河川構造物の被災に影響を及ぼす局所流・局所洗掘，河床低下に関するものや，洪水に対する河川構造物の被災及びその対策，予防保全をふまえた維持管理などの様々な観点からの検討，これらに関する水理模型実験，数値解析，現地観測による検討・報告を広く募集します．

7. 河道の維持管理・樹林化

河道の維持管理には，河川整備により確保した流下能力を維持することが必要です．そのために，状態が変わる河道に対し現況の河川流下能力を継続的に把握・評価し，発生した変状に対して適切な対策を講じることが望まれます．特に，我が国の河川は様々な特徴を有し変化が著しいものも存在することから，河道特性の違いを踏まえて必要な対策を行い，状況次第で河道の応答を把握しながら段階的に対応する必要があります．例えば，流域面積が小さく急な勾配を持つような河川では，高速流によ

る洗掘や河岸侵食，短時間での水位上昇が懸念されるほか，土砂供給量が多い河川では，河床上昇や人為的な影響を含めた河床低下，局所洗掘や河口閉塞などが挙げられ，現場での実例に基づく傾向と対策を踏まえた様々な報告や論文が期待されます．

また，河道の樹林化は洪水流への抵抗として作用するとともに，浮遊砂等細粒土砂の堆積を促すことで更なる流下能力の低下や植生域の拡大を助長する懸念があり，維持管理上もう一つの重要な課題です．ここでは，河道特性に応じた樹林化の促進要因や抑制要因の解明につながる実態把握や既往文献のとりまとめ，洪水頻度の減少と供給土砂量の減少に対する樹林化の応答を評価することに繋げるメカニズム解明（生物学的・力学的アプローチを組み合わせたもの），利活用による中水敷・高水敷の植生管理に関する実態，樹林化抑制の実装に向けた調査・研究課題の整理，技術開発の方向性の提案等に関する論文・報告の投稿を期待します．

さらに，我が国の社会経済情勢を踏まえると，河道特性や自然の作用を活かしたローコストな維持管理は必要不可欠な視点です．本課題では上記の観点に基づいた実河川での管理対策の工夫と効果検証に関する論文や報告を幅広く募集し，河川管理技術の進展に向けて議論します．

8. 大量の土砂・流木を伴う洪水・氾濫

近年の豪雨災害では，山地で生産された大量の土砂が河川に供給され，河道が埋まり，氾濫原にも広く堆積することからわかるように，山地からの土砂供給が，氾濫危険度や被害を増大する要因であることが広く認識されるようになってきました．また，土砂生産に伴って発生する流木が橋梁区間等に集積した結果，構造物の破壊や洪水氾濫による被害をさらに増大させる事例も多く見られます．特に，砂防との接続領域である中山間地河道や土砂生産領域に近い中小河川では深刻な問題であり，近年の気象現象や今後の変化を踏まえると，土砂生産や河道での土砂・流木の移動が引き起こす問題を無視できない状況にあると言えます．

これまでの治水計画では，河道は水を流す器として扱われ，水を流すための河道形状を探りながら整備してきました．これは，土砂生産や流砂，流木に関する研究や課題が多数扱われてきたものの，計画で考慮するに当たっての不確定要素が多いこと，砂防との接続領域でもあることから，河道計画として十分に取り扱われてこなかったこと等が理由として考えられます．また，現象理解の面では，急激かつ大量に生産された土砂が，土石流・泥流から掃流砂・浮遊砂に遷移するような場においては，洪水時の土砂と水の流れや河床の変動がより複雑になり，土砂災害の予測が難しいことや，そもそも山地からの土砂生産量を精度良く見積もることが困難であることも理由として考えられます．加えて，土砂生産とともに流出する流木の挙動や構造物への影響，土砂や流木とともに氾濫する洪水の挙動の予測や対策も難しいものとなっています．

一方で，今後の気候の変化や森林管理の課題等を踏まえると，急激な土砂生産に伴う土砂・流木を中山間地河川に如何に流入させないか，流入した土砂・流木を如何に効率よく流下させるか，被害を軽減するための氾濫原での対応を如何に講じていくか等が，実効的な対策の実現に向けた重要課題であると考えられます．

こうした状況を踏まえたうえで今後の方針を議論できるよう，本テーマでは，洪水時・土砂生産時の河道における土砂・流木の挙動や土砂を含む洪水氾濫現象の理解に関する論文，河道への土砂・流木の流入を防ぐ重要性や河道で土砂・流木を流すことの重要性に関する論文，またこれまでの取り組みの報告，技術革新のためのアイデア・技術・取り組みに関する論文を広く募集します．これにより，現状と課題の整理，今後土砂・流木の挙動を踏まえた河道整備，治水対策を推進するための方策，さらには流域治水への応用方策などを見出していくことを期待します．

9. 河川計画，超過洪水，洪水リスク

豪雨による浸水には，比較的規模の大きな河川からの氾濫だけでなく，支川からの氾濫や内水による浸水があります．これらの支川氾濫や内水浸水において，それ単独で説明できる事象の多くは規模の小さい災害に限られており，大河川である本川水位が支川に及ぼす影響や，支川水位が平野部に直接もたらされた雨水の排水に及ぼす影響などを介して，種々の浸水，氾濫現象の相互作用の結果として生じる場合が多い実態があります．すなわち，氾濫原に立脚したとき，豪雨によって大規模な災害が生じる際には，内水浸水と支川，大河川からの外水氾濫が複合的に生じる場合があることが広く認識されています．気候変動の将来影響等により，今後，このような被害の増大や発生頻度の増加が想定されるいま，被害の規模をできる限り低減させ，被害が生じたとしても地域社会・経済の持続性を大きく棄損しないために，河川の内外に講じていくべきことは何かについて議論し，備えていくことが強く求められています．

このためには，第一に，河川整備や河川技術を主に取り扱う技術者・研究者のみならず，被害が生じうる地域の住民や自治体をはじめとする多くの関係者が，氾濫によりその地にどのような被害が起きるのかといった現状を具体的に認識・共有し，第二に，その被害を低減させる対策を検討し，その効果を把握・共有することが必要と考えられます．そして第三に，対策をもってしてもなお残る具体的な被害の危険性を受忍し，それを関係者間で共有することが重要になると考えられます．これらを進める上で極めて重要な役割を担うべき河川技術はいかにあるべきか，いま一度深く考え直す時期を迎えています．

そこで本テーマでは，超過洪水規模もその範疇に捉え流域全体として被害を最小化することを目的とした河川計画論や流域水害対策計画との相互関係，流域全体から地先といった幅を持つスケールにおける浸水，氾濫の危険性のコントロールやまちづくり施策等との連携，ハザードからリスクへの翻訳を含めた認識・共有を促進する洪水リスク評価指標，自然科学と社会科学の融合など，幅広い論文を募集します．

10. 降雨流出・洪水・氾濫予測，避難

近年，豪雨による洪水災害・氾濫災害が増加し，その激甚化と頻発化が顕著になりつつあります．被害軽減のためには，ハード整備に加えて，河川の水位・流量や氾濫に関する適切な予測情報が重要な役割を果たすと考えられます．近年では，これらの予測の高精度化，高速化に関する技術革新と併せてそれを減災などに活用する法改正も進んでいますが，自治体，住民，事業者などが適切かつ迅速に防災対応を実施できるよう，予測の不確実性も踏まえたさらなる洪水予報の高度化・充実化が求められます．

そこで本テーマでは，豪雨による被害を最小限に抑えるため，現地でのモニタリング技術，高精度の降雨・降雨流出・氾濫等の洪水予測技術，リアルタイムで高精度の予測値を出力するための高速解析技術，自治体による意思決定ならびに住民や企業による避難などの防災行動に結びつけるための予測情報の提供方法，予測情報の有効性の評価や予測情報を活用した減災手法など，幅広い分野からの論文を募集します．

11. 流域治水，上下流問題，流域対策，水循環，地下水

近年の気候変動に伴う豪雨災害の頻発化・激甚化を受け，流域治水に関わる国の施策体系の整備と各水系における計画策定が急速に進められています．一方で，流域治水における計画設計を支える河川技術は発展途上であり，流域治水の推進と社会実装に資する信頼性・説明性の高い河川技術が求められています．そこで本テーマでは，流域スケールでの降雨・貯留・浸透・流出・氾濫といった諸現象

の定量的表現，流域内での対策メニューの効果と不確実性の評価，本川・支川を含む水系全体の治水安全度バランスや河道整備の在り方など，流域治水に関わる投稿を広く募集します．

流域内での対策メニューの実践は，水循環の健全化や生物多様性の保全，うるおいのある都市空間・生活空間の形成にも資することが期待されています．治水機能のみならず環境面でのシナジーを生むグリーンインフラとしての機能に着目した投稿も歓迎します．

また，流域治水の英訳が“River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All”とされているように，流域治水は，河川管理者のみならず多くのステークホルダーが関わる取り組みであり，流域治水を地域課題ととらえて課題解決を目指す社会技術としての側面も持ち合わせています．流域治水を推進する上でのガバナンスとマネジメントの在り方，意思決定プロセスと合意形成の在り方，上下流問題・不平等問題への対応と利害調整の在り方といった，流域治水に関わる社会的な側面からの研究・事例報告に関する投稿も，流域治水の推進と社会実装に資するものとして歓迎します．

12. 観測技術・計測技術・リモートセンシング

河川の水災害の防止・環境の保全と創出・水利用・維持管理を図る上では，河川内外の流れ・土砂輸送・地形変化・土地利用・構造物・植物や動物等が相互に関係しつつ生じる，複合的な遷移過程を理解する必要があります．その複雑な相互関係もあって，遷移過程を定量的に事前予測するためには河道地形変化・植生の繁茂や水災害に至る複合的な遷移過程を再現する解析・シミュレーションを行うことが有効です．河川及び周辺領域の観測・計測で得られる情報は，境界条件の特定や内部変数の検証・妥当性確認・同化など，解析・シミュレーションに役立ちますが，現状の河川に関する情報の整備状況としては，水位や，平水時の河川地形や航空写真・衛星画像，浸水領域や植生などの基本的な環境情報は，大河川においては比較的充実しつつあるものの，その他の情報については，経年的・継続的な整備がなされていないのが現状です．また，中小河川においては，水位・地形・浸水領域についても十分なデータが整備されているとは言えません．さらに，人口減少等による現場の働き手の減少は避けられない課題であり，河川及び周辺領域の観測・計測においてこれまで以上に省力化・効率化を追求していく必要があります．

本テーマでは，河川の管理や災害防止・減災対策・河川環境保全・水利用に資する現場の情報について，そのデータ取得の為の新技術の提案，データを加工する手順やその精度の検討について，さらには，今後求められるデータやその取得方法，データ共有法などについての総説・論文・報告を広く募集します．

13. 河川の捉え方，治水のあり方

気候変動等に起因して洪水外力が増大している一方で，人口減少，少子高齢化や産業構造の変化によって守るべき流域の状況も変化しています．治水をとりまく環境が大きく変化する中で，流域の持続的な発展に資する根幹的な知見を対象とします．具体的には，本論文集の対象である「河川」の捉え方，環境保全や利用などを含めた広義の「治水」のあり方，またこれに投げかけを行う地形学的なアプローチ，歴史学的なアプローチなどを想定しています．更には，治水を支える技術開発のあり方に示唆を与える知見についても，対象としています．

14. 河川のDX，ビッグデータ，AI

河川のDXの進展により三次元データや画像などのビッグデータが取得・整理され，AIなどの新たな手法の発展とあわせ，河川管理の更なる効率化・高度化が実現することが期待されています．しかしながらデータが膨大であるといった量の問題や，従来のデータとの質的な相違などが課題となり，河川

管理の現場での活用の方策が模索されている段階であり，取得されたデータを河川管理に必要な設計や評価につなげる方策は確立されていません．その一方で，河川や水辺空間のデジタルツインによる解析やビジュアライゼーション，AI を活用した自動化や計算の高度化，あるいは人流ビッグデータを活用した水辺の利活用に関する解析，衛星やドローン等による面的な観測や安価なセンサー・カメラを用いた多地点同時観測など，これまでなかったような要素技術により河川管理の高度化につながる事例や検討も出始めています．本テーマでは，河川技術あるいは河川管理の効率化・高度化につながるDX，ビッグデータ，AI の実務での取組み事例や研究開発について，防災，環境，利水，水辺の利活用など幅広い観点から論文を募集します．