

一般財団法人 北海道河川財団

R I C 研究助成成果報告会（令和7年度成果） プログラム（案）

日時：令和8年4月24日（金）9:00～12:00、（予定）

場所：北海道河川財団 第1会議室 ※Zoomによるリモート形式

1. 主催者挨拶 北海道河川財団 研究所長 清水 康行 9:00～ 9:05

2. 研究成果報告（◎：発表者）

（1）「十勝川流域で戦後整備された霞堤群の史的評価」 9:05～ 9:30

◎大正大学 招聘教授 寺村 淳
関西大学 准教授 林 倫子
金沢大学 講師 坂本 貴啓
寒地土木研究所 主任研究員 岩田 圭佑

（質疑応答）

（2）「降下火砕堆積物からなる自然斜面の合成開口レーダーによる危険度評価システムの開発」

9:30～ 9:55

◎室蘭工業大学 教授 川村 志麻
室蘭工業大学 助教 泉 佑太

（質疑応答）

（3）「流域土砂動態の変化を考慮した急流河川の河床・流路変動特性の検討」 9:55～10:20

◎富山県立大学 准教授 久加 朋子
京都大学 准教授 山野井 一輝
広島大学 准教授 井上 卓也
寒地土木研究所 主任研究員 山口 里美

（質疑応答）

休 憩

10:20～10:35

(4) 「個々の建物の強度を考慮した土石流による建物の破壊、非破壊予測と
宅地における土石流災害対策の検討」 10:35~11:00

◎京都大学 特定教授 竹林 洋史

(5) 「AI 駆動型モデルによる汽水域管理堰の運転支援ツールの開発」 11:00~11:25

◎北見工業大学 教授 駒井 克昭

(質疑応答)

(6) 「砂州動態を考慮した河川橋梁被災リスク評価手法の開発」 11:25~11:50

◎東京理科大学 教授 二瓶 泰雄

東京理科大学 助教 田中 衛

広島大学 助教 井上 隆

(質疑応答)

○講評 11:50~12:00 (閉会)

十勝川流域で戦後整備された霞堤群の史的評価

Historical Assessment of the Postwar Kasumi-tei (Open Levees) System in the Tokachi River Basin.

寺村 淳¹・林倫子²・坂本貴啓³・岩田圭佑⁴

Jun TERAMURA, Michiko HAYASHI, Takaaki SAKAMOTO, Keisuke IWATA

¹ 大正大学 招聘教授

² 関西大学 環境都市工学部 准教授

³ 金沢大学 人間社会研究域地域創造学系 講師

⁴ 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 主任研究員

要 旨

近年、流域治水への転換を契機に、霞堤の活用の検討が各河川で具体化している。霞堤は、日本の代表的な伝統的な治水技術として知られているが、近代においても全国で整備されてきた堤防技術であり、近世の遺跡ではない。特に北海道では、戦後に河川整備が本格化した背景もあり、本研究の対象河川である十勝川水系だけでなく、石狩川水系の忠別川など複数の河川において霞堤が整備された。

一方で、霞堤の多面的な機能や設置条件などはこれまで整理されていない。このため、本研究では霞堤の活用に向けた霞堤の機能評価と合意形成の為の知見として、十勝川上流・音更川・札内川の3川を対象に、霞堤の整備時の設置箇所と計画・設計経緯を明らかにし、整備当初に霞堤を選択するにあたり考慮された要素について考察した。

設置箇所の現地および資料調査の結果、十勝川上流 14 箇所、札内川 13 箇所、音更川 12 箇所の霞堤の現存を確認したほか、計画段階で検討されたものの施工に至らなかった霞堤 3 箇所と、かつて存在したが現在までに締め切られた霞堤 1 箇所を十勝川上流で確認し、資料によってばらつきのあった3河川の設置箇所について一定の結論を得ることができた。加えて、初めて計画的な築堤がなされた昭和 30 年代の堤防計画において、まったくの無堤地帯であったところに霞堤形状が採用され築堤された箇所と、既存堤防のあるところにその一部を利用して霞堤形状で築堤された箇所の両者があることが確認された。また、これら霞堤の具体の設計は、樋門との比較や排水、支川流入、施工期間、周辺の土地利用、既存堤防など、多面的で合理性の高い根拠に基づいていることが明らかになった。

本研究の結果、十勝川中上流の3河川における霞堤は、一般的に霞堤の機能と言われる治水機能だけでなく、微地形の活用、排水管理、施工過程の合理的処理、土地利用など多様な要素を踏まえて選択されたことが明らかになった。

この結果は、流域治水等による新たな河川整備において、霞堤を設置あるいは維持することに対して、多面的かつ合理的な根拠を示すことが可能であることを示している。

《キーワード：霞堤；十勝川流域；戦後霞堤；流域治水；河川整備計画》

降下火砕堆積物からなる自然斜面の合成開口レーダーによる危険度評価システムの開発

Development of risk assessment system using synthetic aperture radar (SAR) for natural slopes consisting of pyroclastic fall deposits

川村 志麻¹, 泉 佑太²
Shima KAWAMURA, Yuta IZUMI

¹室蘭工業大学 大学院工学研究科 教授

²室蘭工業大学 大学院工学研究科 助教

要 旨

平成 30 年北海道胆振東部地震では、厚真町・安平町を中心に多くの斜面崩壊が発生し甚大な被害が生じた。この斜面崩壊の一因として堆積している降下火山灰質土の存在とその特異性が指摘されている。本研究では、道央圏に広く分布している降下火砕堆積物からなる斜面の自然外力による危険度評価手法を開発する。はじめに、自然斜面を構成する降下火砕堆積物の特異性の把握し、それらが斜面崩壊の安定性および流動性に与える影響を調査する。最終的に合成開口レーダー (SAR) の情報から得られた斜面内の水分量、地表面変位量に基いて、広域斜面崩壊危険度評価法の確立を目指す。本報告では、厚真町日高幌内川流域に分布する樽前降下火砕堆積物 (Ta-d) と恵庭岳を噴出源とする恵庭降下火砕堆積物 (En-a) の崩壊挙動に与える影響因子について詳細に調査した。また、安平町の恵庭降下火砕堆積物 (En-a) からなる切土斜面の現地計測結果から、気象変動に伴う間隙水圧挙動、土壌水分の変化を把握し、地上設置型 SAR の計測結果との比較から、SAR で得られる土壌水分量、斜面変位量を検証した。併せて、衛星 SAR のデータを用いた長流川流域にある地すべり斜面の動態観測において、地すべり挙動の把握、そのデータの精度について検証し、SAR の適用可能性について議論した。

《キーワード：降下火砕堆積物；間隙水圧；土壌水分；合成開口レーダー；危険度評価》

流域土砂動態の変化を考慮した

急流河川の河床・流路変動特性の検討（3年目）

久加朋子¹・山野井一輝²・井上卓也³・山口里実⁴

Tomoko KYUKA, Kazuki YAMANOI, Takuya Inoue, Satomi Yamaguchi

¹ 富山県立大学大学院工学研究科 准教授

² 京都大学大学院工学研究科 准教授

³ 広島大学大学院先進理工系科学研究科 准教授

⁴ 国立開発研究法人 寒地土木研究所

要 旨

近年、将来気候における降雨特性や流量ハイドログラフの検討事例は全国的に蓄積されつつあるものの、それに応答した流域土砂動態の変化、およびそれに伴う急流河川における河床・流路変動特性の評価は依然として限定的である。特に、細粒成分を含む混合粒径場での流路変動や、地下水位の変動、上流・河岸からの土砂供給といった複合的要因が河岸侵食に及ぼす影響については、現象把握と数値モデルによる再現の両面で課題が残されている。本研究では、これらの課題解決を目的として、水路実験と数値解析を組み合わせた現象解析を行っている。3年目にあたる本年度は、(1) 混合砂礫場の流路変動特性に関する水路実験、(2) 透明砂を用いた地下水位変動を伴う河岸侵食挙動の観測・分析、(3) 流域スケールにおける土砂移動特性のシミュレーション解析として、常願寺川を対象とした混合粒径での流域土砂動態・流路変動解析を実施した（美生川は一樣粒径にてある程度の流路変動を再現できたため）。これらの成果により、急流河川における混合粒径場特有の流路変動様式や河岸侵食のプロセス、およびそれに対する数値モデルの再現限界と改善の方向性について以下を報告する。

- (1) 混合砂礫場の流路変動特性に関する水路実験 2（久加朋子・山口里実）
- (2) 透明砂を用いた河岸侵食の進行過程の実験的研究（井上卓也）
- (3) 常願寺川を対象とした混合粒径での流域土砂動態・流路変動解析（山野井一輝・久加朋子）

1. 混合砂礫場の流路変動特性に関する水路実験 2

久加朋子・山口里実

Tomoko Kyuka, Satomi Yamaguchi

富山県立大学工学部 准教授

国立研究開発法人 寒地土木研究所 主任研究員

要 旨

近年、全国各地の山地河川において、斜面・河岸崩壊や土石流に起因する大量の土砂流入による災害が増加しており、これらの土砂流入が河床・流路変動に与える影響の把握が重要な課題となっている。特に、崩壊地から供給される細粒を含む土砂の挙動を理解することは、急流河川における流路変動の解明に不可欠と考えられる。しかしながら、これらに関する基礎的知見は限られた状況にあり、本年度研究では大規模水路実験から一様粒径と混合粒径場における河床・流路変動特性の違いを詳細に把握するためのデータ取得を目的としている。久加・山口は、これまでに一様粒径条件下での網状流路における流路変動実験を実施し、砂州発達や樹木の影響など把握してきた。これらの水路実験データを比較対象データとし、混合粒径場を対象とした網状流路における水路実験について、河床・流路変動特性の分析について報告する。

《キーワード：混合粒径，水路実験，河床変動，細粒土砂》

2. 透明砂を用いた河岸侵食の進行過程の実験的研究

井上卓也

Takuya Inoue

広島大学先進理工系科学研究科 准教授

要 旨

近年の気候変動に伴う豪雨の増加により、流路変動が橋梁被災を引き起こす事例が多発している。特に、洪水下降期における河川水位と地下水位の差が河岸侵食を促進する可能性が指摘されているが、その詳細なメカニズムの解明は進んでいない。本研究では、透明砂（トランスペレントソイル）を用いた光切断計測法（LIF法）による河岸侵食の進行過程の計測手法（LIFITS法）を開発した。本研究では初期地下水の有無を変えた2条件で河岸侵食実験を行い、河川水面および地下水面の時空間変化と侵食挙動を定量的に評価した。その結果、初期地下水を有する条件では、実験開始直後の侵食速度が地下水を有しない条件よりも大きいことが確認された。また、河川水位と地下水位の差が縮小するにつれて、侵食速度は低下する傾向を示し、侵食初期には河川流による剪断力が支配的であるのに対し、時間の経過とともに地下水位上昇に伴う斜面の不安定化が生じ、斜面崩落を伴う侵食が卓越することが示唆された。本研究の成果は、地下水位変動を考慮した河岸侵食メカニズムの理解を深化させるものであり、洪水時の河岸崩壊リスク評価や橋梁基礎の洗掘対策を含む河川防災計画の高度化に貢献する基礎的知見を提供する。

《キーワード：透明砂，河岸侵食，水理実験，地下水位》

3. 常願寺川を対象とした混合粒径での流域土砂動態・流路変動解析

山野井一輝・久加朋子

Kazuki Yamanoi, Tomoko Kyuka

京都大学防災研究所 准教授

富山県立大学工学部 准教授

要 旨

気候変動に伴う出水特性の変化は、流域スケールの土砂動態のみならず、河道内の河床・流路形態にも中長期的な影響を及ぼし得る。特に急流河川では、極端出水により流砂過程が活発化し、下流部での河床・流路の変化が顕著となることが知られている。加えて、山地域における大規模な土砂生産は、流域からの土砂供給量や粒度組成を変化させ、下流部の地形変化を増幅・変質させる可能性がある。一方で、上流域での土砂生産の変化が流域土砂動態を介して下流部に及ぼす影響については、定量的理解が十分でない。これらを数値的に記述するためには、上流域の土砂動態シミュレーションと下流域の二次元河床変動シミュレーションを、観測に基づくパラメータ設定と整合させつつ結合する枠組みが有効である。そこで本研究では、1年目に美生川で開発した数値最適化に基づく流域土砂動態パラメータ推定手法を改良し、主に混合粒径材料から成る常願寺川へ適用した。具体的には、同河川に設置されたハイドロフォンによる掃流砂観測値を最も良く再現するよう、河床材料の粒径分布等の土砂動態パラメータを同定する手法を構築した。さらに下流部の二次元河床変動解析では、上流域シミュレーションから得られる下流流出土砂の代表粒径分布を入力として与え、混合粒径河床における河床・流路変動特性を検討した。その結果、上流域の解析では2023年の中規模土砂流出イベントを良好に再現するパラメータセットが得られた。下流域の解析では、上流から流入する混合粒径の粒径階を参考に、流入土砂の構成割合を変化させ、流路変動特性にどのような変化が認められるか確認した。

《キーワード：流域土砂動態，パラメータ最適化，河床・流路変動，樹木動態》

個々の建物の強度を考慮した土石流による建物の破壊・非破壊予測と 宅地における土石流災害対策の検討

Prediction of building destruction/non-destruction
due to debris flow, taking into account the bearing
stress of individual buildings and countermeasures
against debris flow disasters in residential areas

竹林 洋史¹

Hiroshi TAKEBAYASHI

² 京都大学 防災研究所 特定教授

要 旨

R6 年度に開発したモデルを用いて建物や宅地を土石流から守るための建物や道路の配置方法を検討した。R6 年度の研究によって、鉄筋コンクリート構造の建物は土石流や泥流によって破壊されることがないことが明らかとなったため、宅地上流域における鉄筋コンクリート構造の建物の配置について検討した。また、土石流を安全な場所へ導流するための擁壁の設置方法などを検討し、iRIC-Morpho2DH を用いれば、導流壁の平面形状、高さ、必要な強度など設計に必要な情報を得るための解析が可能となった。さらに、木造家屋全体を破壊する被災形態と壁のみを破壊して柱が残るような被災形態について検討し、R6 年度までの検討が柱も破壊される木造家屋全体を破壊する被災形態に該当することが明らかとなった。さらに、在来軸組工法を対象として、壁のみを破壊するような被災形態も考慮した建物破壊モデルを構築した。

《キーワード：iRIC-Morpho2DH；土石流；建物の破壊；建物破壊応力；数値シミュレーション》

AI 駆動型モデルによる汽水域管理堰の運用支援ツールの開発

Development of an AI-Driven Decision Support Tool for the Operation of a Brackish Water Control Weir

駒井 克昭¹

Katsuaki KOMAI

¹ 北見工業大学 工学部 教授

要 旨

網走湖はオホーツク海と連結した汽水湖であり、塩分成層が形成されやすく、強風時には底層水の湧昇に伴う青潮が発生することが知られている。青潮は魚介類の斃死や漁業被害を引き起こすため、その発生状況を面的かつ連続的に把握するモニタリング手法の確立が求められている。一方、現地観測は空間的制約が大きく、人工衛星データを活用した広域監視への期待が高まっている。

本研究では、GOCI-II 衛星画像から算出した CDOM および BRI と、水温・塩分センサーによる現地観測データを統合し、網走湖における青潮発生規模の把握可能性を検討した。その結果、強風イベント時には表層水温および塩分に顕著な変動が確認され、湖内全域で鉛直混合が生じていたことが示唆された。また、一部領域では CDOM および BRI と青潮発生との間に逆相関関係が認められ、衛星指標が物理現象を反映する潜在的情報を有することが示された。

これらの結果から、衛星指標の前処理および解釈手法を適切に改善することで、青潮の面的把握精度の向上が期待されることが明らかとなった。今後は、現地観測および AI 解析と組み合わせた統合的解析により、汽水域における水環境監視および管理堰運用支援への実装的応用が可能であると考えられる。

《キーワード：汽水湖；青潮；人工衛星；現地観測；AI 解析》

砂州動態を考慮した 河川橋梁被災リスク評価手法の開発

Assessment of a river bridge disaster risk with sandbar dynamics

二瓶 泰雄¹・田中 衛²・井上 隆³

Yasuo NIHEI, Mamoru TANAKA and Takashi INOUE

¹ 東京理科大学 創域理工学部社会基盤工学科 教授

² 東京理科大学 創域理工学部社会基盤工学科 助教

³ 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 助教

要 旨

頻発する洪水時橋梁洗掘被害は、局所的な洗掘現象に加えて砂州動態の影響が指摘されているが、その実態は不明である。本研究では、砂州動態を考慮した洪水時橋梁洗掘被災リスク評価法を確立することを目的とする。そのため、局所用の混相乱流モデルと広域用の非平衡流砂モデルを開発・融合すると共に、実際の被災橋梁事例に適用し、砂州挙動が局所洗掘に及ぼす影響を解明する。研究1年目としては、以下の内容を実施した。

(1)モデル開発：橋脚洗掘の局所用・広域用解析モデルの開発と高度化を行った。局所用として混相乱流モデル（GAL-LES）を実河川用に改良するために、元のモデルに水表面追跡モデル（VOFモデル等）を追加し、室内実験等への精度検証を行った。また、広域用として、独自のオイラー型非平衡流砂モデルを開発し、実河川洪水流への適用を経て、洪水後の横断測量データとの比較により本モデルの有効性・妥当性を検証した。また、洪水時における交互砂州の発達・移動状況と流況の関係を明らかにした。

(2)室内実験：本実験のキーとなる光切断法による河床高縦断分布の連続計測法を開発し、東京理科大所有開水路にて、橋脚洗掘実験に適用した。その結果、橋脚前面における特徴的な洗掘形状の時間変動特性を抽出することに成功した。また、これと並行して、同水路に交互砂州実験も行い、砂州発生状況と橋脚の関連性の基本特性を整理した。

《キーワード：砂州；橋梁被害；豪雨；洪水；局所洗掘》