

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 4 月 6 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00256

研究課題名(和文)人口減少下での中小河川の水文・環境変化と新しい管理手法の研究

研究課題名(英文) Study on change of hydrological processes and environments in small rivers under the population decline

研究代表者

風間 聡 (Kazama, So)

東北大学・工学研究科・教授

研究者番号：50272018

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,300,000円

研究成果の概要(和文)：人口データと河川マスクデータを用いた分析から東北地方のどの県も人口ゼロの河川域と河川長が一定に拡大するのではなく加速しており、その加速度はおおよそ0.7～4.5km²/年²(河川長9km/年²)であった。人口減に付随して河川の栄養状態が減退し、滑行型の優占分類群であるヒラタカゲロウ科の餌資源である付着藻類が減少したこと、固着型や遊泳型が減少したことが推察された。人口減少域の田の減少により東北地方の中小河川において年最大流量が1.5～6.7%増加したと考えられた。氾濫を考慮して河道と土地利用を変化させた場合、年最大流量は7%程度減少し、氾濫を考慮しない場合より約1%の減少が見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地域のコミュニティに強い影響を与える中小河川の管理に注目しており、これらの基礎となるデータを提供し、河川管理を放棄する地域の特定や、自然河川へ導く方法を見出したことは、人口減域の河川管理に一石を投じたといえる。川じまいを多面的に考察した本研究は、水文学、河川工学だけでなく、水を中心に考えた流域圏の都市計画学、環境工学、生態学、農村工学、社会学などの関連分野に大きなインパクトを与え、その学術的・社会的意義は大きいと考える。

研究成果の概要(英文)：Changes in population national data over time show that in all prefectures of the Tohoku region, the river areas and river lengths with zero population are not expanding at a constant rate, but are accelerating. The acceleration is approximately 0.7 to 4.5 km²/year² (river length 9 km/year²). It is inferred that the nutritional status of rivers has decreased due to the decline in population, and that there has been a decrease in sessile and swimming types, as well as a decrease in sessile and swimming types. It is thought that the annual maximum flow rate of small and medium-sized rivers in the Tohoku region increased by 1.5 to 6.7% due to the decrease in rice fields in areas with a declining population. When the river channel and land use were changed taking inundation, the annual maximum discharge decreased by about 7%, approximately 1% less than no inundating conditions.

研究分野：水文学

キーワード：過疎 河川計画 河川環境 中間山地 底生昆虫 川じまい

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

22世紀の国づくりプロジェクト(土木学会, 2019)においては, 将来の社会インフラの劣化が徐々に影響を与えるとされ, これが自然環境や人間生活に影響を与え, その適応の準備が望まれるとした。急激な人口減・高齢化は先進国の中で日本だけであり, 河川が受ける影響・変化を予測することは, 世界唯一の研究内容であるといえる。内閣府の報告書では共助や自助を災害から身を守る術としているが, 九州北部豪雨のように過疎地のコミュニティが縮小し, 高齢化は共助や自助を難しくしている。近い将来に地方の山間域やへき地などは, 防災が成立しないことが予想される。経済的に費用便益比(B/C)を求めて事業の可否を問うが, 人口減が進む東北地方では, 中小河川のほとんどの事業のB/Cが1.0以下であり, 河川管理における予算削減と人的資源減は, 現状の河川管理が近い将来破綻することを予知している。

河川を自然の状態に戻す研究は欧米を中心に数多くある。WikipediaにもDam Removalによって河川を自然状態に戻す取り組みが数多く示されている。また, 欧米では遊水地と自然河道を組み合わせて, 積極的に環境保全に投資しており, 新たな河川環境の創造と呼べる(Irvine, 2005, Bernhardtら, 2005)。一方, 住民がいなくなった後の流域について水文学的視点で分析された例を見つけることはできなかった。集落の消失が里山の生態系を損ねる評価(小金澤, 2016)や環境保全に関する研究(河合・高木, 2004)など日本国内における現状の分析が主である。社会科学視点による報告も数多いが, 集落の縮小の影響はまず力学的変化が様々な事象に及ぶものであり, 水文過程から環境までの科学的作用を調べることによって, 人口減社会の河川管理のあり方を示すことができる。

2. 研究の目的

学術的な問いは, 人口減少下の中小河川において, 1)水文過程はどのように変化するか? 2)河川環境はどのように変化するか? 3)河川管理を放棄できるのか?である。本研究では, 人口減少下において上流部の集落が消滅すると涵養量が少なくなり, 基底流量が減少すると仮説を立てた。2については, 実際の一般集落, 限界集落, 消失集落内の中小河川の河道の状態(土砂の堆積浸食), 植生と底生生物の調査を行う。特に流域開発を経た自然回帰は, 河川構造物や外来種の移入によって不可逆であると考えられ, 楽観的に環境が改善されるという意見に組まない。適切な管理によって自然河川(に近い状態)に導くことができると考えられる。3については, 限界集落や消失集落において, 河川管理の放棄の可能性や可能な区間について河川管理者と議論を行う。また, 山間部に多い中小河川沿いの道路について, 将来どのように護岸を維持するかを議論する。植生護岸や景観の悪いブロックによる護岸, 一部道路の放棄などを検討する。

上記の学術的な問いに答えるために, 人口減少・高齢化に伴う, 1. 水文過程, 2. 河道の土砂生産, 堆積, 浸食, 3. 河川環境(植生, 底生生物), 4. インフラリスク, の変化を定量化することが目的である。さらに, 流域開発を経た後の河川管理の放棄が自然河川へ可逆/不可逆なのかを示すことも重要な目的である。これらの科学的な目的を明らかにすることによって, 1. 人口減少下での河川管理のあり方, 2. 河川管理を放棄できる河川区間の特定, 3. 自然河川への導き方, の知見を得ることができ, 人口減少下での流域のあり方を議論することができる。

3. 研究の方法

(1) 人口減の中小河川の調査ならびに河川管理放棄の議論

日本の10年間に新しく人口ゼロ河川となった範囲を求めるために, 地域メッシュ統計の人口データ, 国土数理情報の将来推計人口データならびに河川データ(ラスター化したもの)を全て500mの空間分解能に合わせ, 河川グリッドセルの位置に限定して, 東北地方における新しく人口がゼロになったグリッドセル(このセルを人口ゼロ河川と呼ぶ)の数の変化を10年毎に2045年まで求めた。これらの分析をもとに人口減域の中小河川の管理について, 参画者と宮城県, 山形県の河川管理者と議論を行った。河川管理の放棄を「川じまい」と名付け, そのタイミングや可能な箇所について整理した。

(2) 人口減域の水文モデルの構築

独自に開発した「降雨流出過程の逆推定法」を利用して, 河川流況に対して最も支配的な気候条件が河川流況に与える影響を検討した。次に, 「降雨流出過程の逆推定法」を利用して人口減少流域における降雨流出過程を逆指定し, 降雨流出モデルを構築した。さらに, 「降雨流出過程の逆推定法」において未着手であった地表面過程のモデリング手法を開発し, 人口減少流域における地表面過程を特定した。

(3) 人口減下での生物相

人口減少下にある宮城県清武川水系の中小河川における河川状態と底生動物群集の関係性を評価した。調査は2022年12月, 2023年5月, 12月に水系内の17地点にて実施した。河川状態を表す変数は, 集水域の経年的な人口・土地利用変化, 英国で開発された状態評価マニュアルに基づく判定結果, 現地調査における項目(e.g., 流速)とした。非計量多次元尺度構成法により人口減少下の河川における群集の特徴を抽出し, 一般化線形モデルにより河川状態による底生動物への影響を評価した。

(4) 中小河川の土地利用変化による洪水緩和効果

対象流域は、須川約 72.6km²、大谷川約 48.6km²、埴子沢約 3.1km² の中小河川流域である。本研究による流出解析の対象期間は、2019 年 7 月 1 日から 2020 年 6 月 30 日までとした。分布型流出モデルを構築し、植生と土地利用による浸透を考慮した(千葉ら, 2022)。

対象流域における人口減少の各段階における土地利用モンテカルロ法により 100 通りの土地利用変化を想定し、それらに対する流量の変動評価を実施した。土地利用は、次の手順に従って変化させることとした。1) 流域セルに 0 から 1 の小数点以下 4 桁の一樣乱数を与え、100 通りの乱数分布データを作成する。2) 須川・大谷川流域と東北地方の無居住化流域内の土地利用データを抽出し、対象年度間での各土地利用間の変化割合を算出した。この結果を用いて、土地利用毎の変化率を算定し、1)の乱数に対する土地利用毎の変化の範囲を設定する。3) 変化前土地利用データと 1),2) において作成したデータを用いて 100 通りの変化後土地利用データを作成する。

(5) 中小河川の氾濫による洪水緩和効果

人口減少下の河道条件として、①護岸を撤去し、河道を自然の状態に戻すシナリオ、②河道改修を行わず、管理を放棄するシナリオを設定した。シナリオ①について、護岸撤去による変化を河道拡幅により表現した。須川・大谷川において、計画高水流量 500 m³/s 未満の堤防の天端幅である 3 m を拡幅する川幅と想定した。埴子沢において、横断面測量結果を参考に、護岸幅である 2 m を拡幅する川幅と想定した。シナリオ②について、管理放棄による変化を粗度上昇と河道縮小により表現した。粗度係数について、『水理公式集』にある粗度係数の概略値を参考に、値を 0.030 から 0.050, 0.070, 0.100 と変化させた。植生の繁茂による河道縮小について、川幅を拡幅の場合と同様に須川・大谷川において 3 m, 埴子沢において 2 m 縮小することとした。

4. 研究成果

(1) 人口減の中小河川の調査ならびに河川管理放棄の議論

図-1 に結果を示す。震災時期に東北地方沿岸域の 2 級河川の河口域を中心とした人口ゼロ河川が増えているが、この期間を除くと、どの県もおおよそ一定の割合で増加している。2015～2025 年期において 10 年間に人口ゼロ河川のグリッドセル数は 100～300 グリッドセル (25～75km²: 河川長 50～150km) ずつ増えており、年間では 2.5～7.5km²/年 (河川長 5～15km/年) である。ここで面積はグリッドセル数に 0.25km² を乗じたものであり、河川長は面積にセル幅 0.5km を除したものである。これら人口ゼロ河川は加速度的に増えており、その加速度はおおよそ一定である。加速度はおおよそ 0.7～4.5km²/年² (河川長 9km/年²) であり、岩手県と福島県の加速度が大きく、青森と山形県は小さい値を示している。このことから、東北地方のどの県も人口ゼロの河川域と河川長が一定に拡大するのではなく加速している。

全国全河川に占める新規人口ゼロ河川の面積割合については、西日本において人口ゼロ河川の割合が大きい。特に中国四国地方において大きく、青森を除く東北地方も割合が大きい。無居住地は中間山地に拡大しており(総務省, 2020), 人口ゼロ河川は宮城県の分布図(風間ら, 2021)によると中小河川に多く存在している。

川じまいをする具体的なタイミングは、1)災害発生後、2)河川管理による便益の消滅、3)管理による便益の極端な縮小、が考えられる。1は災害の事後対応であり、2と3は事前対応と考える。1の人口の極端に少ない集落では甚大な災害によって定住をあきらめるケースが多い。2は集落の完全な消滅を想定している。一方、無居住化した集落でも家屋や田畑が残り、生産活動が続くケースがしばしば見られ、こうした河川は管理されていることが多く、3に該当する。まだら状の廃屋や放棄耕地は、火災や倒壊、環境の悪化などから地方の大きな問題となっており、様々な方策が研究されている(国交省, 2018)。公共事業型や公権力型の積極的な実施によって民地から官地への転換が可能であるが、川じまいを目的にして実施するのは困難である。地方都市のコンパクトシティ化は様々な理由により進んでいないが、防災集団移転をより容易にする政策や遊水地のような河川管理施設の設置による住民移転支援なども考えられる。

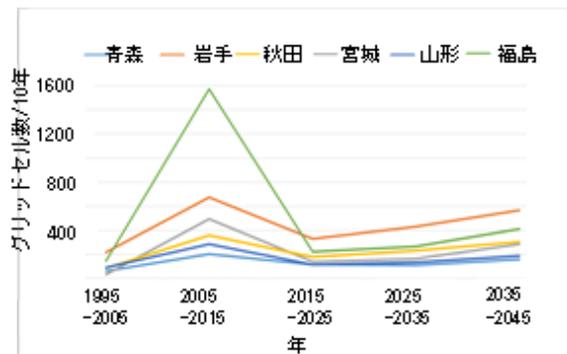


図-1 東北6県の人口ゼロ河川のグリッドセル数の変化

表-1 川じまいのタイミングと集落の対応ならびにコスト

集落の処置	川じまいのタイミング		
	災害前縮小	災害前消滅	災害後
放置			コスト小
除去			
変更	コスト大		

般化線形モデルによると、底生動物の一部の生活型割合（滑行型、固着型、遊泳型）は集水域の人口や土地利用割合の変化を表す変数に強く応答していた。この理由として、人口減に付随した 1) 市街地・農地割合の減少に伴い汚濁負荷程度が減少し、結果として河川の栄養状態が減退し、滑行型の優占分類群であるヒラタカゲロウ科の餌資源である付着藻類が減少したこと、2) 森林割合が増加することで流況が安定化され、かく乱後に定着する固着型や遊泳型が減少したこと、が推察された。

(4) 中小河川の土地利用変化による洪水緩和効果

須川、大谷川における年最大流量増減の最大・中央・最小をとる際の土地利用構成比の現況からの変化率を図-3 に示す。須川において、森林の構成比がより増加し、建物用地の構成比がより減少していることが分かる。一方、大谷川において森林の構成比がより減少し、荒地の構成比が増加していることが分かる。貯留機能が高い森林の増加と貯留機能の低い人工的土地利用の減少により、須川の年最大流量が減少し、森林が減少している大谷川において年最大流量が増加したと考えられる。埴子沢流域の無居住化後・森林化後において年最大流量がそれぞれ 1~7%、3%増加した。また、埴子沢における無居住化後の年最大流量増減の最大・中央・最小をとる際の土地利用構成比の現況からの変化率に着目すると、土地利用変化後に田の構成比が減少し年最大流量が増加した。埴子沢の年最大流量が増加した要因について、田や森林の減少が考えられる。自然的土地利用において、粗度係数と浸透比率は森林が $n=0.70$, $Pu=1.00$, 田が $n=2.00$, $Pu=0.55$, 荒地が $n=0.70$, $Pu=0.50$ と与えている。流量増減が中央・最小値をとる時の土地利用構成比は森林において増加し、その他の農用地、田において減少した。田は他の自然的土地利用と比較して粗度係数が倍以上大きく、貯留機能は全ての土地利用において最も高くなる。そのため、田の減少により流出が促され、年最大流量が 1.5~6.7%増加したことが考えられる。

(5) 中小河川の氾濫による洪水緩和効果

越流公式を用いて、氾濫と土地利用変化を想定し、解析を行った。現土地利用と全域を森林とした土地利用の年最大流量増減を調べた。氾濫が観測される 2019 年 10 月 12 - 14 日のハイドログラフを図-4 に、年最大流量増減及び年最大流量の観測時刻について表-2 に示す。氾濫を考慮して土地利用を変化させた場合、年最大流量は須川において 7.84%、大谷川において 6.74% 減少し、氾濫を考慮しない場合より約 1%の減少が見られた。また、年最大流量の観測時間は、氾濫の考慮により両流域において 1 時間の遅れが見られた。土地利用が森林に変化し、河道植生が繁茂することにより水位が上昇し、氾濫発生水深を超過し始める。超過した水は河道脇の氾濫原に貯留され、流出の遅滞及びピーク流量の抑制を促す。しかし、年最大流量の変化や流出の遅れは小さな変化となった。

本研究による知見を基に、下流域における洪水、渇水リスク軽減のため、流域全体における効果ならびに包括的な管理の視点から人口減域の中小河川管理を検討する必要がある。該当地域の観測と調査の継続により、より確度の高い影響を知ることができる。

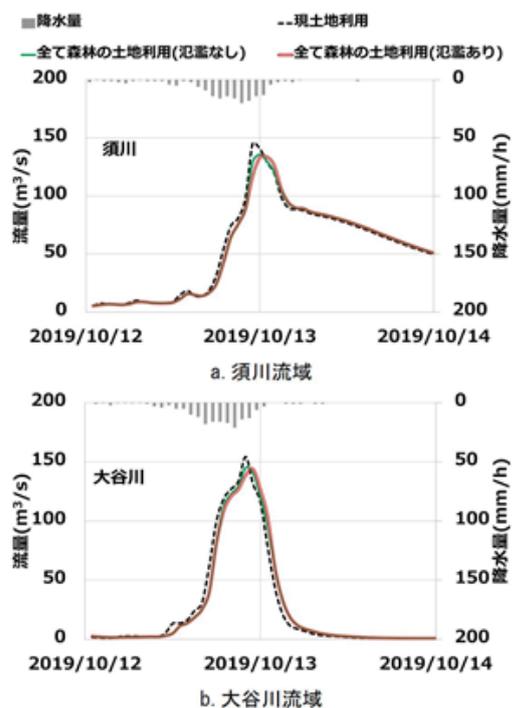


図-4 各流域の現土地利用と全て森林(氾濫なし・あり)の土地利用のハイドログラフ

表-2 年最大流量増減と観測時刻

	須川		大谷川	
	氾濫なし	氾濫あり	氾濫なし	氾濫あり
年最大流量増減(%)	-6.35	-7.84	-5.91	-6.74
観測時刻	10/13 0:00	10/13 1:00	10/12 22:00	10/12 23:00

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 風間聡, 原田守哲, 堀智晴	4. 巻 37(3)
2. 論文標題 人口減地域の中小河川管理の考察	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 水文・水資源学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kurugama Kumudu Madhawa, So Kazama, Yusuke Hiraga, Samarasuriya Chaminda	4. 巻 11
2. 論文標題 A NOVEL HYBRID APPROACH OF SPATIAL PREDICTION OF FLOOD SUSCEPTIBILITY IN SRI LANKA USING BIVARIATE INDEX OF ENTROPY AND SUPPORT VECTOR MACHINE MODELS	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of JSCE	6. 最初と最後の頁 23-27037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/journalofjsce.23-27037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mineda Haruki, Nukazawa Kei, Suzuki Yoshihiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Assessing environmental flow alterations induced by dams and climate change using a distributed hydrological model at catchment scale	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Water and Climate Change	6. 最初と最後の頁 4821 ~ 4836
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2166/wcc.2023.538	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡本彩果, 柳原駿太, 風間聡, 平賀優介	4. 巻 79
2. 論文標題 洪水被害による市区町村の人口変動とその要因に関する統計的分析	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 土木学会論文集G (環境)	6. 最初と最後の頁 23-27044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscej.23-27044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 井下雄揮, 千葉皓太, 風間聡, 平賀優介	4. 巻 80
2. 論文標題 人口減少に伴う土地利用及び河道条件変化による中小河川の流量変動	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 土木学会論文集(水工学)	6. 最初と最後の頁 23-16186
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscej.23-16186	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshitaka Jiken, Kazuya Watanabe, Noritoshi Ssaiti	4. 巻 -
2. 論文標題 Study on sediment analysis and quantitative sandbar monitoring of UAV at Babamegawa river	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 GEOMATE 2023	6. 最初と最後の頁 750-755
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 齋藤憲寿・渡辺一也・大森蒼士・自見寿孝	4. 巻 79
2. 論文標題 植生および流木の相互作用が洪水流に与える影響	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 土木学会論文集G(環境)	6. 最初と最後の頁 23-27043
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscej.23-27043	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nukazawa Kei, Chiu Ming-Chih, Kazama So, Watanabe Kozo	4. 巻 872
2. 論文標題 Contrasting adaptive genetic consequences of stream insects under changing climate	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 162258 ~ 162258
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2023.162258	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kazuya Watanabe, Noritoshi Saito, Jiken Yoshitaka	4. 巻 24
2. 論文標題 STUDY ON SEDIMENT GRAIN-SIZE MEASUREMENT AND CALCULATIONS AT MULTIPLE POINTS ON THE SANDBAR IN CLASS B RIVER	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of GEOMATE	6. 最初と最後の頁 220-225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21660/2023.104.s8552	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Koma Taisei, Kono Tatsuhito, Kazama So	4. 巻 16
2. 論文標題 How should river embankments be spatially developed, from the upstream section or the downstream section?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Flood Risk Management	6. 最初と最後の頁 e12870
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jfr3.12870	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Leong Chris, Yokoo Yoshiyuki	4. 巻 36
2. 論文標題 A multiple hydrograph separation technique for identifying hydrological model structures and an interpretation of dominant process controls on flow duration curves	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Hydrological Processes	6. 最初と最後の頁 e14569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/hyp.14569	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 自見寿孝, 渡辺一也, 中川遥, 齋藤憲寿	4. 巻 78(5)
2. 論文標題 河床材料の鉛直方向の粒度分析と占有率を用いた数値計算による河床変動に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集G (環境)	6. 最初と最後の頁 I_199-I_204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 秋原照通, 会田俊介, 風間聡	4. 巻 78(5)
2. 論文標題 袋型根固め材に繁茂した植生が河川護岸に及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集G(環境)	6. 最初と最後の頁 I_135-I_142
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 井上優希, 峯田陽生, 糠澤桂	4. 巻 78(5)
2. 論文標題 分布型流出モデルを用いた小丸川流域における過去40年間の気候・流況変化の評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集G(環境)	6. 最初と最後の頁 I_299-I_308
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 柳原駿太, 風間聡, 多田毅, 山本道, 峠嘉哉	4. 巻 78(5)
2. 論文標題 共有社会経済経路(SSP)を用いた気候変動と土地利用変化による日本全国の洪水被害の変化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集G(環境)	6. 最初と最後の頁 I_387-I_396
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 田中凌央, 糠澤桂, 宇都宮将	4. 巻 78(5)
2. 論文標題 瀬・淵の水理学的変動を考慮した機械学習による底生動物分布モデルの構築	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集G(環境)	6. 最初と最後の頁 I_7-I_16
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 千葉皓太, 風間聡	4. 巻 79(2)
2. 論文標題 分布型流出モデルを用いた人口減少による中小河川の流量の変動評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 土木学会論文集B1 (水工学)	6. 最初と最後の頁 I_535-I_540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 自見寿孝, 齋藤憲寿, 渡辺一也	4. 巻 59
2. 論文標題 UAVを用いた馬場目川の砂州挙動と河床変動に関する研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 東北地域災害科学	6. 最初と最後の頁 69-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Leong, C., Yokoo, Y.	4. 巻 603
2. 論文標題 A step toward global scale applicability and transferability of flow duration curve studies: A flow duration curve review (2000-2020)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Hydrology	6. 最初と最後の頁 126964
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jhydro.2021.126984	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Naing Cho Zin Zin, So Kazama, Terumichi Hagiharawa	4. 巻 77
2. 論文標題 Morphological Changes Due to the Peak Flow and Seasonal Flow of the Babame River	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 土木学会論文集G (環境)	6. 最初と最後の頁 I_85-I_92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 自見寿孝, 谷口隼也, 齋藤憲寿, 渡辺一也	4. 巻 58
2. 論文標題 平面・鉛直方向における河床材料の粒度分布に関する検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 東北地域災害科学	6. 最初と最後の頁 87-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 新井涼允, 豊田康嗣, 風間聡	4. 巻 29
2. 論文標題 ニューラルネットワークを利用した日本の小流域における流量特性マップの作製	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地球環境シンポジウム講演集	6. 最初と最後の頁 81-86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 千葉皓太, 上野和輝, 風間聡	4. 巻 29
2. 論文標題 分布型流出モデルを用いた土地利用変化による中小河川流域への影響予測	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地球環境シンポジウム講演集	6. 最初と最後の頁 117-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 新井涼允, 豊田康嗣, 風間聡	4. 巻 76
2. 論文標題 ニューラルネットワークを利用した日本の最上流域における流量特性マップの作製	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 土木学会論文集B1(水工学)	6. 最初と最後の頁 I_391-I_396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計41件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 井下雄揮・風間聡
2. 発表標題 中小河川の熱収支解析および水温推計
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 柳原駿太・風間聡・岡本彩果・平賀優介
2. 発表標題 近年の洪水被害が市区町村間の人口移動に与える影響の定量分析
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 岡本彩果・柳原駿太・風間聡・平賀優介
2. 発表標題 差分の差分法を用いた浸水被害による人口移動の実証分析
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 菅野向希, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法における地表面過程のモデリング手法の探索
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 齋藤主馬, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出現象における空間代表性の発現過程の検討
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 秋葉海志・自見寿孝・齋藤憲寿・渡辺一也
2. 発表標題 2023年7月秋田豪雨に伴う馬場目川の河床変動に関する研究
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 自見寿孝・齋藤憲寿・渡辺一也
2. 発表標題 馬場目川を対象とした粒度分布特性と砂州挙動に関する研究
3. 学会等名 令和5年度土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 倉山千穂, 井上優希, 糠澤桂
2. 発表標題 宮崎県内流域における土地利用の影響を考慮した流況改変の評価
3. 学会等名 土木学会西部支部研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 長野太蔵, 水口嶺, 糠澤柱
2. 発表標題 人口減少下の流域における底生動物の実態評価
3. 学会等名 土木学会西部支部研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 水口嶺, 糠澤柱
2. 発表標題 機械学習を用いた底生動物分布モデルの他水系への転用による精度評価
3. 学会等名 土木学会西部支部研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 伊藤和也, 平賀優介, 風間聡, 柳原駿太
2. 発表標題 モバイル空間統計を用いた河川空間利用人口の推計と分析
3. 学会等名 土木学会年次学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岡本彩果, 柳原駿太, 風間聡
2. 発表標題 洪水被害による市区町村の人口変動とその要因分析
3. 学会等名 水文・水資源学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Saito, K., Yokoo
2. 発表標題 Numerical Investigation on the Appearances of “Spatial Representativity” in Rainfall-runoff Processes
3. 学会等名 AOGS (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ayaka Okamoto, So Kazama, Hayata Yanagihara, Yusuke Hiraga
2. 発表標題 Relationship between population change and regional characteristics caused by flood damage
3. 学会等名 AOGS (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 So Kazama
2. 発表標題 Relationship between frequent flood, people perception, and countermeasures in cases of the 2022 floods in Japan
3. 学会等名 AOGS (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kota Chiba, So Kazama
2. 発表標題 Evaluation of Runoff on Land-use Change in Small River Basins Considering Evapotranspiration and Infiltration
3. 学会等名 AOGS (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiyuki Yokoo
2. 発表標題 A data-based modeling approach of rainfall-runoff processes: its development history and a blueprint for the future
3. 学会等名 International Symposium on Water Environment Systems - with Perspective of Global Safety, (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 千葉皓太, 風間聡
2. 発表標題 蒸発散を考慮した土地利用変化による中小河川の流量の変動評価
3. 学会等名 土木学会年次学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上野和輝, 風間聡, 会田俊介
2. 発表標題 人口減少域の中小河川における植生と水生昆虫の変化
3. 学会等名 土木学会年次学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 千葉皓太, 風間聡
2. 発表標題 人口減少に伴う土地利用及び河道変化による中小河川の流量変動評価
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高谷快斗, 自見寿孝, 齋藤憲寿, 渡辺一也
2. 発表標題 杉モデルを使用した流木の樹皮剥離に関する検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大森蒼士, 自見寿孝, 齋藤憲寿, 渡辺一也
2. 発表標題 植生および流木が洪水流に与える影響について
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 自見寿孝, 齋藤憲寿, 渡辺一也
2. 発表標題 洪水前後における馬場目川砂州の粒度変化に関する検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田崎勝也, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法を用いた河川水位の推定手法に関する検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 奥崎綾介, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法を利用した分布型降雨流出モデルのパラメータの同定法の検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 早野浩一朗, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法における地表面モデルの構築法の検討
3. 学会等名 水文, 水資源学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上優希, 峯田陽生, 糠澤桂
2. 発表標題 分布型流出モデルを用いた宮崎県内流域における過去40年間の流況変化の評価
3. 学会等名 日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上優希, 峯田陽生, 糠澤桂
2. 発表標題 分布型流出モデルを用いた宮崎県内流域における過去40年間の流況変化の評価
3. 学会等名 日本水環境学会九州沖縄支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上優希, 峯田陽生, 糠澤桂
2. 発表標題 分布型流出モデルを用いた小丸川流域における過去40年間の気候・流況変化の評価
3. 学会等名 地球環境シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kota Chiba, Hayata Yanagihara, Shunsuke Aita, So Kazama
2. 発表標題 Evaluation of Runoff on Land-use Change and Vegetation Change in Small River Basins Using a Distributed Runoff Model
3. 学会等名 AOGS (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 萩原照通, 会田俊介, 風間聡
2. 発表標題 浮遊砂が袋型根固め材周辺の河床洗堀に及ぼす影響について
3. 学会等名 土木学会年次学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Leong, C., Yokoo, Y.
2. 発表標題 Application of flexible model structures to interpret dominant process controls on flow duration curves
3. 学会等名 International Conference on Sustainable Water Resources Management, -Global Challenges and Opportunity- (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 秋原照通, 会田俊介, 渡辺一也
2. 発表標題 袋型根固め材周辺の浮遊砂堆積に関する数値解析
3. 学会等名 地球環境シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 自見寿孝, 谷口隼也, 齋藤憲寿, 渡辺一也
2. 発表標題 現地観測と数値計算を用いた河床材料の縦横断変化に関する検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 早野浩一朗, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法による降雨流出モデリング: 地表面モデルの構築法の検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤光, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の逆推定法を利用した中小河川における水位予測手法の開発
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木村亮弥, 横尾善之
2. 発表標題 降雨流出過程の空間スケール依存性の発現要因の解明
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 千葉皓太・柳原駿太・風間聡・会田俊介
2. 発表標題 人口減少を考慮した中小河川の流出解析と影響予測,
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 風間聡・横尾善之・渡辺一也・上野和輝
2. 発表標題 人口減少地域における河川環境の調査
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川遥, 谷口隼也, 齋藤憲寿, 渡辺一也
2. 発表標題 鉛直方向の粒度分布と河床変動に関する検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 早野浩一郎, 横尾善之
2. 発表標題 中小河川における流量推定手法および降雨流出モデリング手法の検討
3. 学会等名 土木学会東北支部技術研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 風間聡編	4. 発行年 2020年
2. 出版社 理工図書	5. 総ページ数 180
3. 書名 河川工学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

水環境システム学研究室 http://kaigan.civil.tohoku.ac.jp/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	堀 智晴 (Hori Tomoharu) (20190225)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	横尾 善之 (Yokoo Yoshiyuki) (90398503)	福島大学・共生システム理工学類・教授 (11601)	
研究分担者	原田 守啓 (Harada Morihiro) (00647042)	岐阜大学・流域圏科学研究センター・准教授 (13701)	
研究分担者	糠澤 桂 (Nukazawa Kei) (20725642)	宮崎大学・工学部・准教授 (17601)	令和5年度准教授
研究分担者	渡辺 一也 (Watanabe Kazuya) (50463097)	秋田大学・理工学研究科・准教授 (11401)	
研究分担者	小森 大輔 (Komori Daisuke) (50622627)	東北大学・グリーン未来創造機構・特任教授 (11301)	令和5年度異動
研究分担者	峠 嘉哉 (Touge Yoshiya) (90761536)	東北大学・工学研究科・助教 (11301)	令和4年度異動によりメンバー外

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関