

洪水攪乱の減少に伴う阿賀川的环境変化と生物への影響について

藤田 愛斗¹・大久保 優香¹・織田 正光¹

¹阿賀川河川事務所 工務課 (〒965-8567 住所 福島県会津若松市表町2-70)

阿賀川は元来、洪水により流路が頻繁に移動することで、広い礫河原や発達した瀬淵を形成してきたが、2019年以降6年以上にわたり、大きな洪水が発生していないため、従来とは異なる環境変化が生じている。そこで陸域と水域の両方の観点から現在認められる環境変化の詳細を整理するとともに、阿賀川に特徴的な生物にとってどのような影響があるのかを考察した。

キーワード 洪水による攪乱、礫河原、河床の固定化、沈み石

1. はじめに

会津盆地を流れる阿賀川はセグメント1～2-1に区分され、広い河道内に形成される網目状の流路は、不定期的に発生する洪水のたびに変動する。河道内には礫河原が広がり、カワラハハコやカワラバタなどの礫河原特有の生物が生育・生息する。また、水域では浮石の多い瀬がウグイやカジカなどの産卵場として利用されている。阿賀川に生息する生物は洪水による攪乱によって生育・生息環境が維持されている種が多い。

しかし、図-1のとおり、これまで数年に1回以上の頻度で発生していた中～大規模な洪水（ここでは大川ダム日平均放流量300m³/s以上）が、2019年以降から2026年現在までの6年以上発生していないため、攪乱の少ない河道環境が比較的安定した状態となっている。このような状況が継続することで、陸域では植生遷移が進行し、水域では河床の固定化が進むことが懸念される。

本稿では、洪水頻度の減少による、阿賀川の陸域・水域における環境変化の様子を定量的に整理する。さらにこうした環境変化が、洪水による攪乱で生育・生息環境が維持されている生物にとって、どのような影響を与えるのかを考察し、今後の対応について検討する。

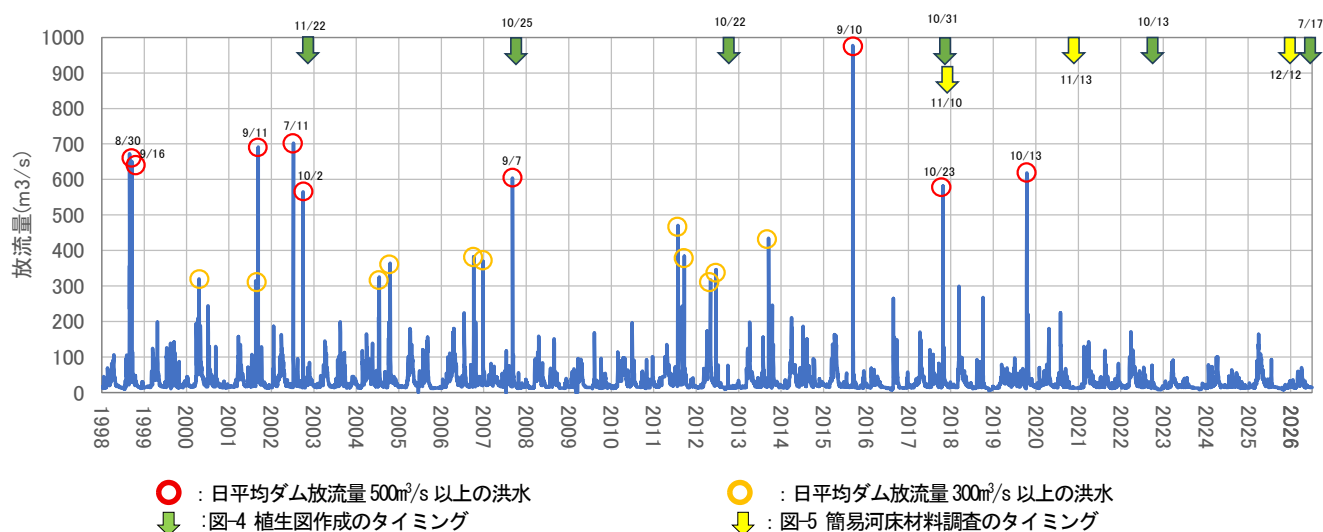


図-1 大川ダムの放流量（日平均値）の変化

2. 陸域・水域における変化の状況

(1) 陸域：植生の変化

近年出水が発生していないことにより、陸域では植生の繁茂が顕著に認められる。そこで、阿賀川を代表する地区として、蟹川橋地区（19.4km～21.0km）と高田橋地区（22.6km～24.4km）における植生変化の状況を整理した。

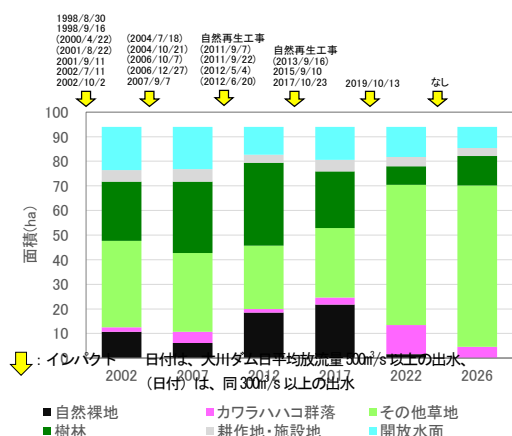
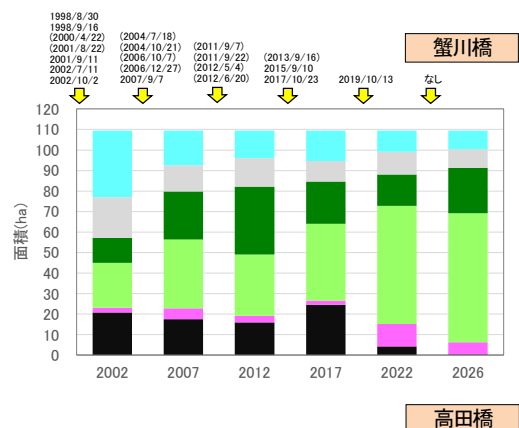
蟹川橋地区は、阿賀川の扇状地区間の代表的な景観を有し、網状流路が発達し、広い礫河原や湧水ワンドがみられる地区である。

高田橋地区は、自然再生事業の一環で礫河原の再生が行われた地区（工区名：飯寺）であり、2009年度と2013年度に滞筋開削や河岸の切り下げ等の工事が実施された。

「河川水辺の国勢調査」（以下、水国）の全体調査計画改定に伴い、2016年度以降は事業後の環境変化を把握するための代表地区として水国の調査地区に追加され、各項目の調査が行われている。

a) 調査方法

2002、2007、2012、2017、2022年度の水国成果の植生図から凡例を整理し、「自然裸地」「カワラハハコ群落」「その他草地」「樹林」「耕作地・施設地」「水域」の6区分の凡例からなる植生図を作成した。また、同様の凡例で2026年度の植生図を新たに作成した。



b) 調査結果

作成した各年度の植生図を図4（次ページ）に、凡例ごとの面積の集計結果を図2に示す。

「自然裸地」「カワラハハコ群落」は、礫河原に特徴的な植生区分であるため、これらに着目する。

両地区とも水際部にまとまった範囲で分布していた「自然裸地」が、2017年度をピークに激減し、2026年度にはほとんどが消滅、ツルヨシ群落等の「その他草地」に置き換わった。2017年度までは「自然裸地」は、蟹川橋地区では、滞筋の変化とともに位置を変えつつ20ha前後の面積を維持していた。高田橋地区では、滞筋の変動は少ないものの、礫河原再生事業とその後の出水により増加傾向にあった。

「カワラハハコ群落」は、両地区とも2017年度までは1.5～5haの面積を維持していたが、2022年度には11～12haに急増し、その後2026年には5ha前後に減少した。

「カワラハハコ群落」は出水により一部が消失するものの、同時に形成された「自然裸地」が次の生育環境となり、全体として面積が維持されてきたものと考えられる。しかし、2017年度以降は出水がほとんどなかったため、順調に遷移が進み「自然裸地」だった場所に「カワラハハコ群落」が成立し面積のピークとなったが、さらに遷移が進行し「カワラハハコ群落」から「その他草地」「樹林」などに置き換わることによって、分布範囲が縮小し面積も減少した。

(2) 水域：河床の変化

2025年度に実施された水国の魚類調査では、河床の礫間に砂泥が目詰まりして沈み石状になっている箇所や、河床の礫の表面に厚い泥が付着している箇所が各所で目撃された（図3）。これは、大規模な出水がなく河床が攪乱されないことによって引き起こされた現象であり、河床の固定化を示すものと考えられる。そこで、既往調査データを用いて、阿賀川における河床材料の変化について整理する。

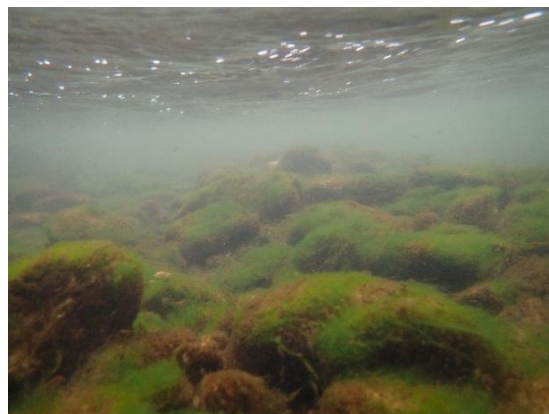


図3 阿賀川17km付近早瀬の河床（2025年12月）

この箇所は流速は速い（1m/s程度）が、河床の石礫は沈み石状となっており、しばらく動いた形跡がない。

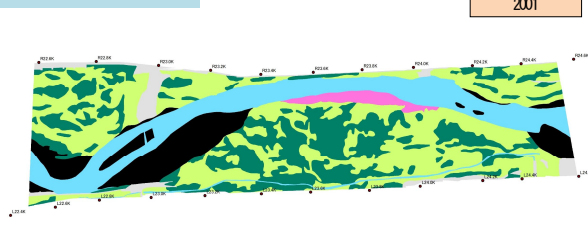
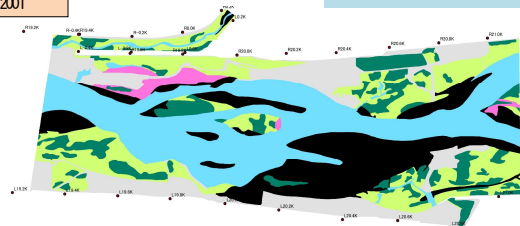
蟹川橋地区 (19.4k~21.0k)

高田橋地区 (22.6k~24.4k)

2001

過去4年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上5回、300m³/s以上2回

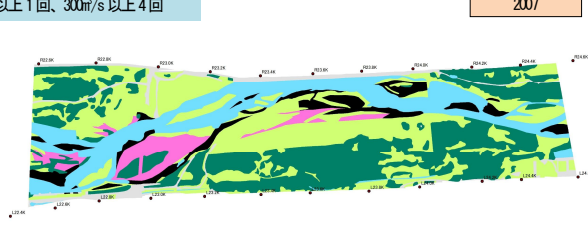
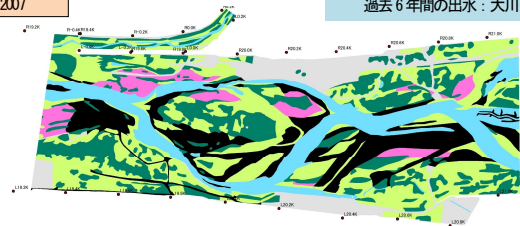
2001



2007

過去6年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上1回、300m³/s以上4回

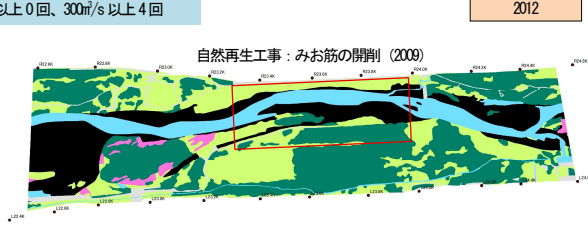
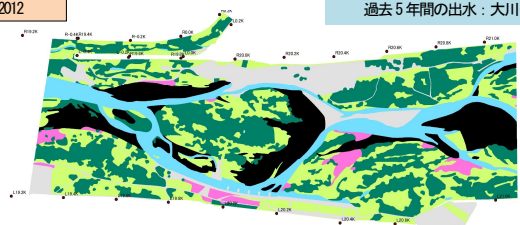
2007



2012

過去5年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上0回、300m³/s以上4回

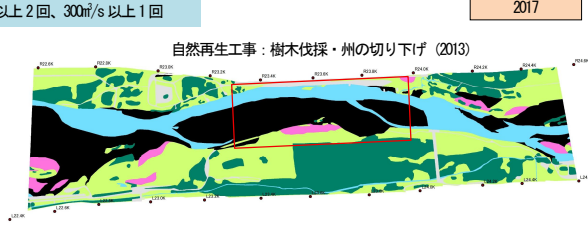
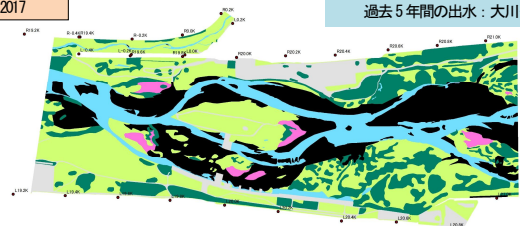
2012



2017

過去5年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上2回、300m³/s以上1回

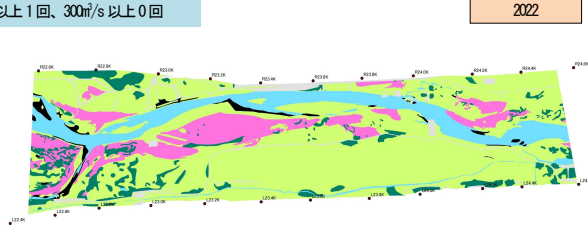
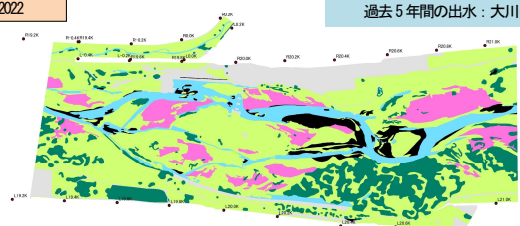
2017



2022

過去5年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上1回、300m³/s以上0回

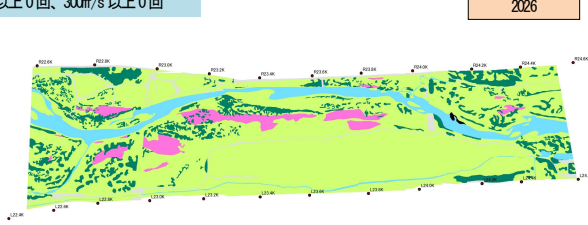
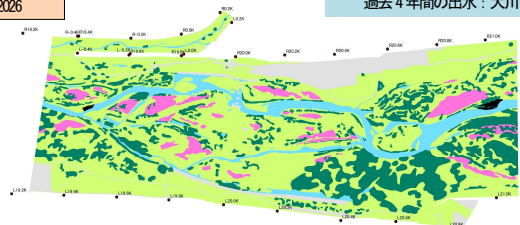
2022



2026

過去4年間の出水：大川ダム日平均放流量500m³/s以上0回、300m³/s以上0回

2026



凡例

自然裸地 カワラハハコ群落 その他草地 樹林 耕作地・施設地 開放水面

図4 植生図の経年比較 (左, 蟹川橋地区, 右, 高田橋地区)

a) 調査方法

2017, 2020, 2025年度の水国では、アユの漁場としての良否を評価¹⁾するために、簡易的な河床材料調査を実施した。その調査データを活用し、河床状態の経年変化を整理した。

調査範囲は、阿賀川16km～31kmとし、1 km区間につき代表1 地点、計16地点を選定した。1 地点あたりの調査面積は10m²～12m²とし、現地で垂直撮影した河床の画像上に、10cm四方の格子を重ね合わせ、各格子交点にあたる河床材料を表-1のとおり、「砂利・砂泥」「石」「巨石」「岩」のいずれかに区分し、河床材料ごとに格子交点数（以下カウント数）を集計し、1 m²あたりのカウント数に換算した。なお、「石」「巨石」「岩」が複数の格子点にまたがる場合には、1カウントとして集計した。

表-1 河床材料の区分

区分	長径 (cm)
岩	50 以上
巨石	25～50
石	5～25
砂利・砂泥	5 未満

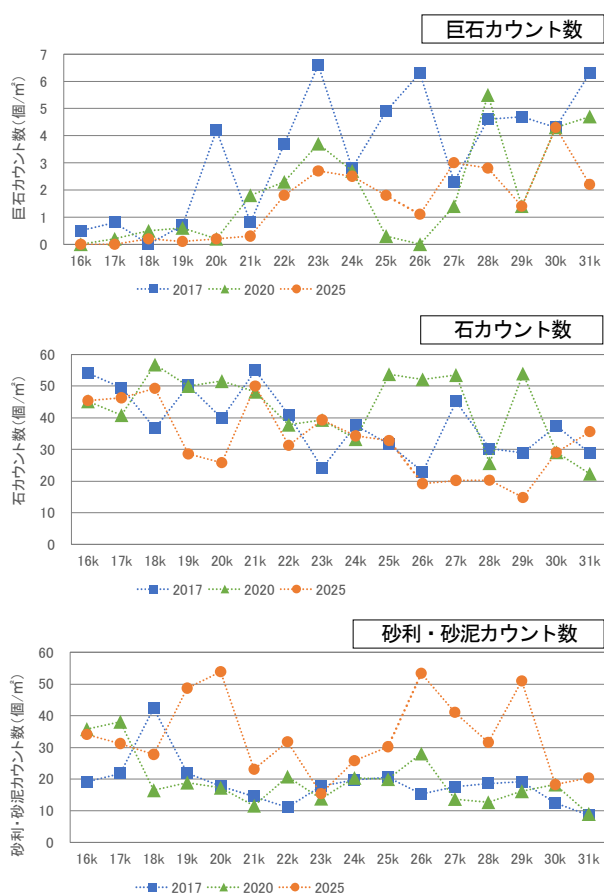


図-5 区間ごとの各河床材料カウント数 (個/m²) の比較
2017調査は10.23出水直後、2020調査は2019.10.23出水の1年後、2025調査は2020.10.13出水の6年後に実施

b) 調査結果

「巨石」「石」「砂利・砂泥」の各河床材料について、1km区間ごとのカウント数の変化を図-5に示す。

区間ごとに例外はあるものの、「巨石」「石」のカウント数は、2025年度よりも2017, 2020年度で多い傾向がみられる一方で、「砂利・砂泥」カウント数は2025年度が2017, 2020年度よりも多い傾向がみられる。この結果は、「巨石」「石」が埋まり、「砂利・砂泥」が堆積していることを示唆し、実際の河床も沈み石化していることと整合的である。

3. 生物への影響

前章では洪水が発生していないことによる陸域・水域での環境変化について整理した。本章ではこれらの環境変化による生物への影響について整理する。

(1) 礫河原依存種への影響

陸域での大きな変化は、植物の繁茂に伴う礫河原（自然裸地、カワラハハコ群落）の衰退である。特に自然裸地の減少は著しい。

礫河原は、乾燥や夏場の高温にさらされ、洪水時には攪乱を受ける、一見生物にとっては大変厳しい環境であるが、生態や形態がこうした環境に適応した生物群（礫河原依存種）が存在する。阿賀川における代表的な礫河原依存種は、鳥類ではイカルチドリ、コチドリ、昆虫類ではカワラバタ、植物ではヒロハノカワラサイコ、カワラハハコ、カワラヨモギ、カワラニガナ、マルバヤハズソウ、カワラアカザが挙げられる。これらは阿賀川の自然再生事業における礫河原指標種として着目されている種でもある。

これらの礫河原依存種は、現在のように礫河原に植物が繁茂することによって、生育・生息に影響を受けるものと考えられる。次項では、昆虫類のカワラバタと植物を例にして、経年変化を整理した。

a) カワラバタ

カワラバタについては、礫河原再生事業箇所6地区を含む計7地区（各地区は阿賀川16～27kmの区間に分布）を対象として、2014～2017年度と2024～2025年度に捕獲調査を行った。原則として各地区・各年度とも河原を横断する3測線を設定し、測線上を歩きながらカワラバタの確認個体数を記録した。

調査結果を図-6に示す。

礫河原再生工事直後の2014年度から2017年度にかけてはカワラバタの確認個体数は増加傾向にあった。この期間では各地区では礫河原が維持されていた。その後、2023年度までは調査の空白期間があり、この間に礫河原

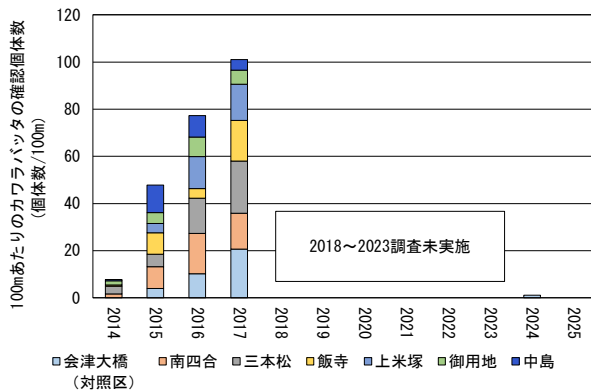


図-6 カワバッタの調査地区別の経年確認数

における植物の繁茂が進行した。そして2024年度には、カワバッタの確認個体数が著しく減少していて、翌2025年度には調査測線上での確認はできなかった（測線以外では4個体の確認があった）。

以上のとおり、礫河原に植物が繁茂したことにより、カワバッタの著しい減少が確認された。

b) 植物

植物についても、礫河原再生事業箇所を対象として、2014~2017年度および2019年度に礫河原依存種の生育状況調査を行った。このうち、高田橋地区に含まれる飯寺地区において、2026年度に同様の方法で調査を実施し、過去の生育状況と比較した。

調査方法は、図-7のとおり、地区内にL1~L3の3測線を設定し、測線上に10m間隔で1m×1mの調査枠を設置し、枠内における各礫河原依存種の生育状況を4段階（当該植物が、①生育していない、②1~2個体、③植被率50%未満、④植被率50%以上）で記録した。測線の終点を本川水際としているため、みお筋の位置に応じて調査年度間で調査枠数に違いがある。

カワラハハコ、カワラニガナ、マルバヤハズソウの生育状況の変化を図-8に示す。

いずれの植物も、2019年度に比較して2026年度は減少傾向がみられる。各調査枠とも植物の繁茂が進んでおり、被陰されたことが減少要因と考えられる。

また、多年草のカワラハハコ、カワラニガナと一年草のマルバヤハズソウには経年変化状況に違いがみられる。カワラハハコやカワラニガナは、裸地状態から生育が確認されるまでに2~3年の期間を要するが、その後は生育環境が悪化してもしばらくの期間は生存が可能で、2026年度でも確認された。一方、マルバヤハズソウは工事の翌年には生育が確認されているが、生育環境が悪化すると次の世代が芽生えることができず、速やかに消滅する。

なお、2015年度は9/10出水の直後の調査であったため、対象植物は確認されなかった。

(2) 浮石の礫底を利用する生物への影響

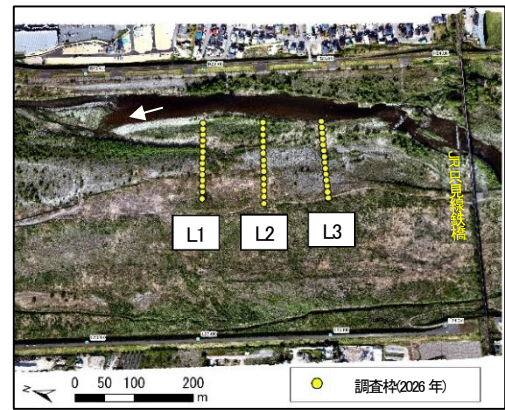


図-7 礫河原依存種（植物）の生育状況調査区

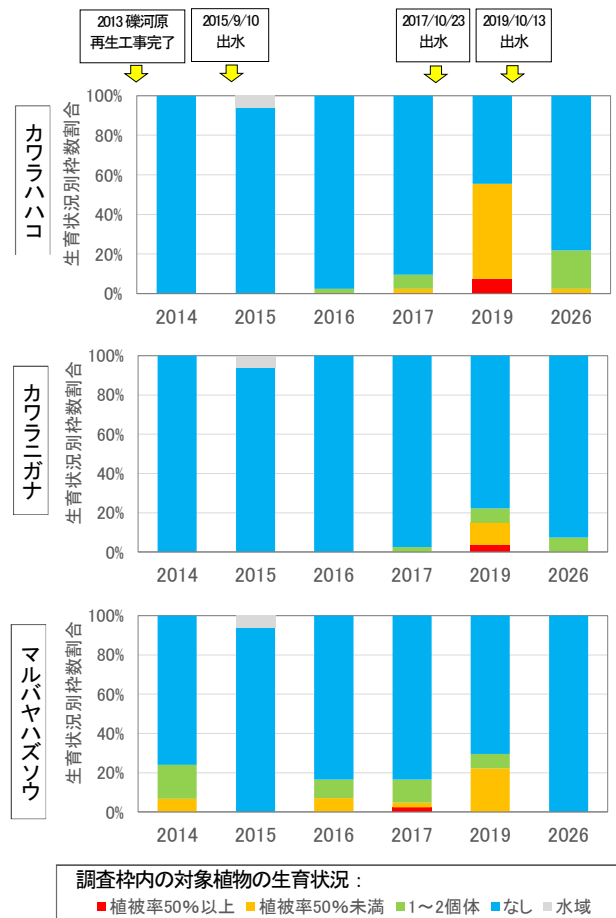


図-8 礫河原依存種（植物）の生育状況別の調査枠数割合の変化（L1~L3合計）

水域では河床の沈み石化や礫間空隙の減少が、礫底を利用する魚類の生息環境又は繁殖環境を縮小させている可能性がある。特に浮石の礫底を繁殖環境として利用するウグイ、カジカ、アカザ等への影響はより大きいと考えられる。さらに、餌を石表面の藻類に強く依存するアユにとっては、石に砂泥が堆積することは餌資源の減少に直結する。

また、礫間空隙を生息場所とする、カワゲラ類、カゲ

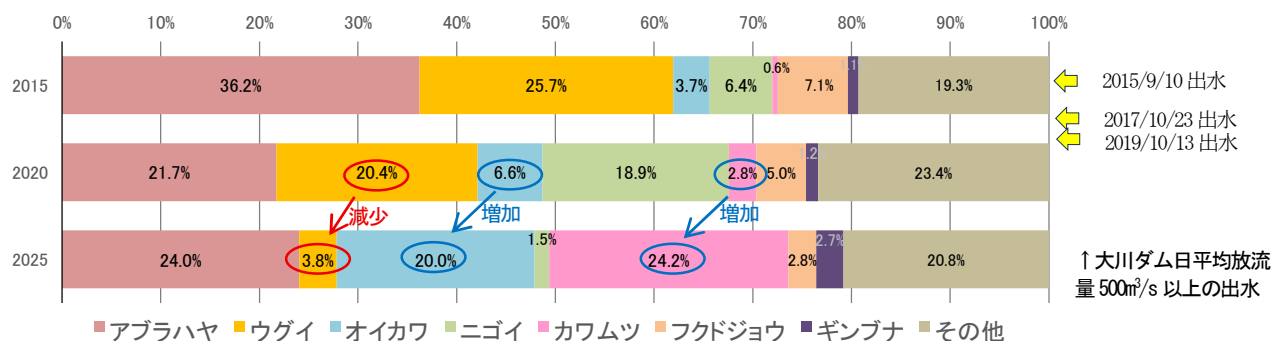


図-9 魚類優占種の個体数割合の経年変化

ロウ類、トビケラ類といった底生動物も沈み石化の影響を受けると考えられる。さらに底生動物は魚類や水辺の鳥類等の重要な餌資源ともなっており、底生動物への影響は間接的に魚類や鳥類等へも影響をもたらすことが予想される。

このように河床の沈み石化による影響は様々な生物に及ぶものと考えられるが、このうち、直近の2025年度に水国が行われた魚類について、沈み石化の影響の有無について考察した。

a) 魚類

2015、2020、2025年度の水国で優占種に挙げられたアブラハヤ、ウグイ、オイカワ、ニゴイ、カワムツ、フクドジョウ、ギンブナについて、捕獲個体数比率の経年変化を図-9に示す。

2025年度は過去の調査結果と比べ、ウグイが著しく減少した一方で、オイカワ、カワムツが大幅に増加した。アブラハヤ、ニゴイ、ギンブナ、フクドジョウについては変化は少なかった。

これらの繁殖環境についてみると、減少したウグイは浮石の礫底、増加したオイカワ、カワムツはより粒径の小さい砂礫底～砂泥底である。

また、図-9の優占種には入らないが重要種として注目されているウケクチウグイ、陸封型イトヨ、アカザやカジカについても、個体数の減少が認められており、陸封型イトヨ以外は、いずれも繁殖環境が浮石の礫底である。

このように、繁殖環境を浮石の礫底とする魚類が減少し、より小さな河床材料を利用する魚類が増加している傾向がみられる。このことは、前章での河床材料調査の結果と整合的であり、河床の沈み石化が魚類の生息状況の変化をもたらした可能性を否定できない。

に対応して、礫河原依存種や浮石の礫底を利用する魚類の生育・生息状況にも変化が生じている可能性が示された。

阿賀川ではこれまで、自然再生事業として河岸の切り下げやみお筋開削等を実施し、その後に発生した洪水による攪乱によって礫河原の形成や河原固有種の回復が確認されている。さらに、自然再生事業は礫河原の再生のみならず、みお筋の移動促進や瀬・淵・ワンドの再生を通じて、多様な生物が生息・生育できる環境の創出を目標としている。

今回確認された環境変化は、自然再生事業によって回復した環境が、洪水攪乱の減少によって再び変質しつつある状況として捉えることができる。そのため今後は、礫河原依存種の生育・生息状況や河床環境の変化を継続的に把握するとともに、樹木管理や高茎草本群落の管理、州の切り下げやみお筋開削など、攪乱効果を補完する自然再生事業を引き続き適切に実施し、順応的管理を推進していく必要がある。

また、今回得られた知見を踏まえ、自然再生事業とモニタリングを一体的に進めながら、洪水頻度の変化に伴う環境変化を継続的に評価し、その結果を河川管理へ反映していく。今後も「阿賀川らしい」礫河原環境と多様な生物相の保全に向けて、関係機関と連携しながら取り組んでいく。

参考文献

- 1)新潟県内水面水産試験場(2011):平成 23 年度活用技術「河床材料を指標とした簡便なアユの漁場評価法」. 新潟県内水面水産試験場研究成果.

4. 今後の対応

今回、2019年以降の洪水攪乱の減少に伴い、阿賀川では陸域において礫河原の縮小および植生遷移が進行し、水域においては河床の沈み石化や河床材料構成の変化が生じていることが確認された。また、これらの環境変化