

都市河川の工事による底生動物群集の変化

愛媛大学大学院 学生会員 ○太田克哉 愛媛大学 非会員 星野曜
愛媛大学大学院 正会員 三宅洋

1. はじめに

河川では治水を目的として幅広い工事が行われている。出水に伴う河川の氾濫から住民の生命と財産を守るために、堤防、護岸等の河川構造物が建設されるなど、様々な工法が導入されている。しかし、工事は河川生態系を劣化させることが広く知られている (Courtice & Naser 2019)。工事実施に伴う直接的な攪乱や河川改修に伴う生息場所の単純化などによる、河川生物の個体数や種数の減少が問題視されている (Boon 1988)。

気候変動の進行に伴う大規模出水の頻発化を受けて、治水目的の河川工事には工法の変化が起こっている。このような工事の中には多自然川づくりで採用されているような、河川生態系の保全を目的とした工法と類似したものも多い。例えば、近年多くの事例が見られる河道の拡幅によって、流水の自由度が向上し、低水路内における多様な生息場所の創出が期待できる。また、水流を弱める目的で造成される落差工もまた、生息場所を複雑化しうる (土屋ほか 1996)。このように、近年の治水目的の河川工事は、生息場所環境を復元することにより河川生物の生息状況も改善している可能性もある。しかし、近年典型的に導入が進む河川工事が河川生物に及ぼす影響に関する研究はほとんど行われていないのが現状である。

都市河川は親水空間としての機能などが期待されるとともに、絶滅危惧種が生息していることも多い。しかし、周辺の土地利用が進行しているため治水の重要度が高く、徹底した改修工事が求められる。その結果、著しい河道形状の単純化や、狭窄化が進行している。しかしながら、都市河川で行われる工事が河川生物に及ぼす影響については多くの知見が得られていない。

愛媛県道後平野を流れる都市河川である宮前川および大川では、過去に底生動物を対象とした調査が行われていた。本研究では、両河川で治水目的の工事が行われたことを受けて工事実施後に調査を実施し、工事実施前後の比較を行うことによって、工事による底生動物群集の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

愛媛県道後平野を流れる宮前川 (M) および大川 (O) では、工事前の 2019 年に底生動物に関する調査が実施された (図 1)。各河川に 2 地点ずつ、同程度の規模を有する区間に調査地が設定された。これら 4 つの調査地のうち、宮前川の両調査地 (M1, M2-1) および大川の下流側の調査地 (O2-1) において工事が実施された。M1 では、大規模出水の頻発化により河川氾濫が発生し、その対策として、2020 年 8 月から 2021 年 3 月にかけて河道拡幅工事が実施された。M2-1 では、2021 年 4 月から JR 線の立体交差化に伴う工事が実施され、2022 年現在でも継続している。O2-1 では度重なる出水により護岸が損傷したため、2021 年 5 月に護岸補修工事が実施されるとともに、上流端に巨礫による落差工が設置された。工事による影響を明らかにするため、工事実施後の 2021 年 10 月に同地点で調査を行った。既存の 4 調査地に加え、工事実施地点である M2-1 および O2-1 の下流側に隣接して、工事の直接改変を受けていない対照区間 (M2-2, M2-2) を新たに設定した。各調査地の流心部および岸際の各 3 地点にて、D フレームネットを用いて定量的に底生動物を採取した。同時に物理化学的環境の計測を行った。



図 1 調査地図。

底生動物は可能な限り下位の分類群まで同定し、計数した。工事前後における底生動物の変動を比較するために、一般化線形混合モデル（Generalized linear mixed model, GLMM）による解析を行った。各サンプルにおける底生動物の生息密度および分類群数を応答変数、調査時期（2019年/2021年）、工事の有無および調査地における横断方向の位置（流心/岸際）を説明変数、河川をランダム要因とした。

3. 結果および考察

GLMMによる解析の結果、底生動物の生息密度および分類群数には河川工事の有無および調査時期について明らかな効果が見られなかった。これは各調査地における河川工事にもなう底生動物群集の変化が画一的でないためであった。よって以降、底生動物群集の変化を調査地別に個別に検討することとした。

河川工事は底生動物に強い負の影響を及ぼしていた。M2-1では生息密度が大幅に低下し、分類群数も流心で減少していた（図2）。当該地点では2度目の調査実施の時点で工事が実施中であり、河床掘削等による物理的な排除が起こったものと考えられる。このように、工実施は基本的に直接的な変更により底生動物の生息状況を悪化させる原因であると考えられた。

一方、河川工事により底生動物の生息密度や多様性が上昇する場合も見られた。M1では分類群数の増加が見られた。これは、河道拡幅工事によって、砂州や植生など、河川内に多様な環境が創出されたことが原因だと考えられる。さらにO2-1の流心では生息密度の大幅な上昇が見られた。護岸補修工事に伴う落差工の設置および工事実施後から約4カ月の時間経過によって、河床が安定化したことがこの原因と推測された。このように、河道拡幅や落差工のような工事の実施は、生息場所環境の多様化により底生動物の生息状況を改善させる原因にもなると考えられる。

4. まとめと今後の課題

河川工事による物理的な排除によって、底生動物の個体数および分類群数が減少することが明らかになった。一方で、工事に起因する河床の安定化、砂州の形成および植生の成立といった河川環境の多様化によって、底生動物の生息状況が改善する場合もあることが示唆された。これらの結果から、都市河川におけるのが生物の多様性の維持に貢献することもあることが示された。今後は、工事後に継続的かつ長期的な調査を実施し、底生動物群集の回復過程や工事影響の持続期間を把握する必要がある。

引用文献

- Boon P. J. (1988) The impact of river regulation on invertebrate Communities in the U.K. *Regulated Rivers: Research & Management* **2**(3): 389–409.
- Gregory Courtice & Gholamreza Naser (2019) In-stream construction-induced suspended sediment in riverine ecosystems. *River Research and Applications* **36**: 327–337.
- 土屋十囲・佐藤一夫・岩永勉・金子義明・清水孝之・久保好明（1996）いきものの生息環境を考慮した河川改修と生物相に関する調査。水工学論文集 **40**: 175–180.

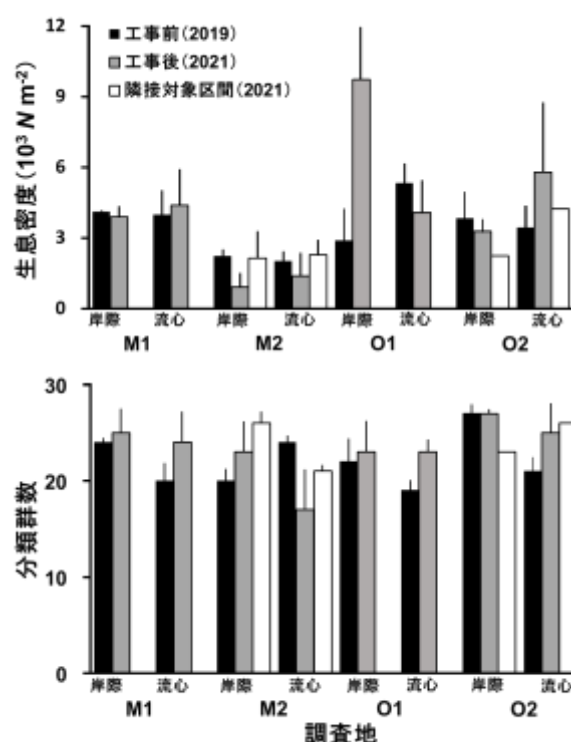


図2 工事前後における底生動物の生息密度および分類群数の比較。