

平地河川のコンクリート河床に生息する底生動物群集

愛媛大学大学院 学生会員 ○太田克哉 愛媛大学大学院 学生会員 熊谷悠志
愛媛大学大学院 正会員 三宅洋

1. はじめに

治水および利水を主目的として多くの河川で河川改修が行われている。施工が簡便で安全性、経済性に優れ、維持管理が容易なコンクリート三面張り護岸が広く導入されている。コンクリート化された河床（以降、コンクリート河床）では物理環境の異質性が著しく低下し、河床間隙が消失し、植生の発達も妨げられる（佐々木ほか 2011）。このため、コンクリート三面張り護岸を施された河川は、生物の生息場所環境が極度に劣化した典型例として取り上げられることが多い。河床の物理構造の異質性は底生動物の生息状況を決定する重要な要因である。均質な河床を有する河川では物理的環境が単純になるため、特定の生息場所環境を嗜好する分類群が優占する。山地河川のコンクリート根固め工の表面では特徴的な分類群の優占により、自然に生成された砂礫により構成された河床（自然河床）と比較して底生動物の多様性が低いことが金澤ほか（2006）により報告されている。ただし、その一般的な注目度に反して、コンクリート河床に生息する底生動物に関する知見は世界的にも限られている。

平野部を流れる河川（以降、平地河川とする）は多くの人間にとって最寄りの河川であり、親水空間などとしての利用が期待されている。しかし、平地河川では流域の開発に伴う環境の劣化や生物多様性の低下が進行している。平地河川で特徴的に見られるコンクリート河床については、そこに成立する特異な底生生物相に関する報告が散発的に見られる。さらに山地河川の自然河床との比較により、平地河川のコンクリート河床で底生動物の多様性が低いことが報告されている。しかしながら、平地河川において、コンクリート河床と自然河床との間で底生動物群集を比較した研究はこれまでに見られない。

そこで本研究は、愛媛県道後平野を流れる複数の小規模河川にて、コンクリート河床区間および自然河床区間で河川性底生動物とその生息場所に関する調査を実施した。これら河床タイプ間で比較することにより、平地河川のコンクリート河床に成立する底生動物相と群集構造の決定要因を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本研究は 2020 年 9 月 15 日および 16 日に愛媛県道後平野を流れる 6 河川で調査を行った。調査地の選定にあたり、まず河床にコンクリートで床固工が施された区間をコンクリート河床区間とした。続いてその区間と同一河川上の近距離に位置し、分岐および合流がほとんど見られない河川規模が同程度の河床が礫質の区間を自然河床区間とした（計 12 地点、図 1）。各調査区間に 6 本の横断側線を設定し、上流端および下流端を除いた 4 地点の流心部で D フレームネットを用いて定量的に底生動物をサンプリングした。

採取したサンプルの底生動物を可能な限り下位の分類群まで同定し各摂食機能群（破碎食者、濾過食者、収集食者、剥取食者、吸汁食者、捕食者）に分類した。河床特性により底生動物群集を比較するために、生息密度、分類群数および各摂食機能群割合を応答変数、河床特性を説明変数、河川をランダム要因として一般化線形混合モデル（GLMM）による解析を行った。

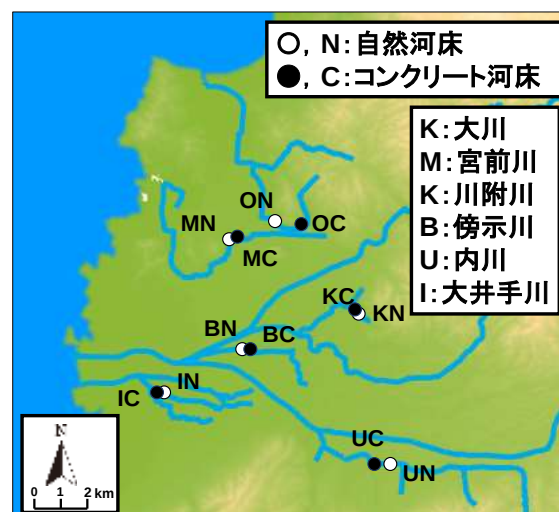


図 1 調査地図

3. 結果および考察

GLMM による解析の結果、生息密度には河床特性による有意な差は見られなかった。生息密度は河川間で大きなばらつきがあったことから河床の複雑性による影響以上に河川ごとの特性による影響が大きく、河床間で生息密度に差は生じなかったものと考えられる。一方、自然河床に比べコンクリート河床で分類群数が有意に少なかった（図2）。既往研究と同様に、コンクリート河床では物理環境の多様性が乏しく、生息できる分類群が限定されたことが原因として考えられる。ただし、山地河川の既往研究と比較してその差はわずかなものだった。山地河川ではコンクリート河床における底生動物の多様性の低下が顕著に現れたが、本研究で調査を実施した平地河川では既往研究ほど顕著な差は見られなかった。このことから平地河川では河床の複雑性による分類群数の差はほとんど生じないことが示唆された。

摂食機能群に着目すると、コンクリート河床では自然河床と比較して濾過食者の割合がわずかに低かった（図2）。濾過食者は水中に浮遊する微細粒状有機物を摂食する。主に見られた濾過食者であるコガタシマトビケラ属（*Cheumatopsyche* spp.）は礫の隙間に巣をつくることから、礫が少ないコンクリート河床において濾過食者があまり見られなかったものと思われる。収集食者割合は自然河床に比べコンクリート河床で高かった（図2）。収集食者は河床に堆積した微細有機物を摂食する。本研究で対象とした河川では、コンクリート河床に厚い藻類マットが形成されていることが多く、マット内に堆積した粒状有機物を摂食する収集食者が多く生息していたものと考えられる。また主に見られた収集食者であるウデマギリコカゲロウ（*Tenuibaetis flexifemora*）は流水的な環境を選好するため、流速の大きなコンクリート河床に多く生息していた可能性も考えられる。

4. まとめ及び今後の課題

分類群数はコンクリート河床で少なく、摂食機能群についても差が見られるものもあった。しかし多くの指標で差は見られないか僅かなものであり、平地河川のコンクリート河床に生息する底生動物群集は自然河床とあまり差が見られないことが明らかになった。White et al. (2020) は平地河川では水質の悪化に伴う低汚濁耐性種の減少によって、河床の複雑性による底生動物群集の違いは見られないことを示しており、本研究でも同様のことが起こっていた可能性がある。このことから平地河川では水質による底生動物への影響が大きいことが示唆された。今後は平地河川において、水質を含めた生息場所環境の劣化による底生動物群集への影響を把握する必要がある。

引用文献

金澤康史・三宅洋（2006）コンクリート基質-自然基質間における河川性底生動物の群集構造の比較。応用生態工学, 9: 141–150.

佐々木宏展・大澤剛士・久加朋子・前田知己・石田裕子・清水洋平・三橋弘宗（2011）コンクリート三面張り河川における生息場所不均一性と底生動物の群集構造の関係。人と自然, 22: 13–20.

White, J. Y. & C. J. Walsh. (2020) Catchment-scale urbanization diminishes effects of habitat complexity on instream macroinvertebrate assemblages. *Ecological Applications* 30(8): e02199.

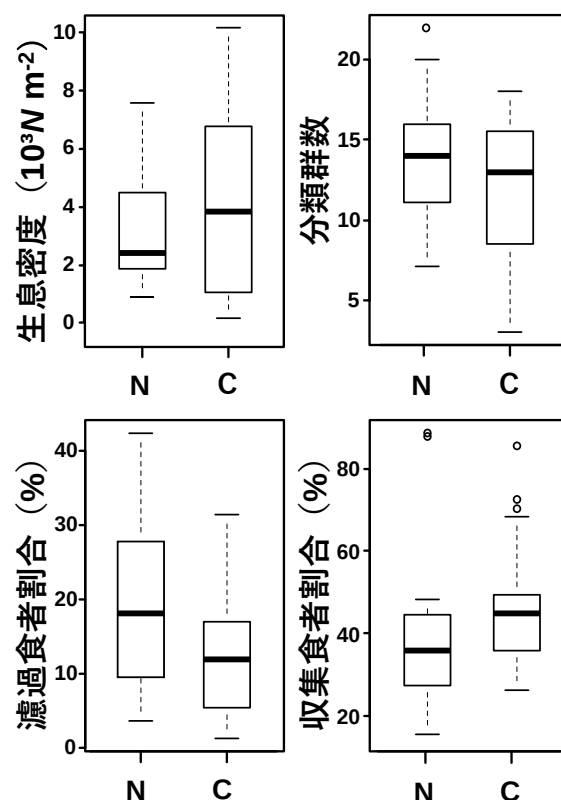


図2 河床特性による底生動物の比較。N：自然河床、C：コンクリート河床。