

河川上流域におけるコンクリートと木材沈床工における水生昆虫群集の評価

東北大学工学部工学研究科技術部 正会員 ○会田俊介
東北大学大学院工学研究科 正会員 風間 聡

1. はじめに

生物の多様な生息場・生育環境の確保に配慮した河川事業が求められており¹⁾、さまざまな河床材料が提案されている。河川の中上流域において動物群集の主要な構成要素である水生昆虫は、環境の変化に応じて分布している。水生昆虫の定着プロセスについての研究は多い²⁾が、異なる河床材料における水生昆虫の定着についての報告は少ないのが現状である。本研究では、コンクリートと木材を素材とした河床材料を河川に設置し、それぞれに対する水生昆虫の定着を調べることを目的とする。

2. 方法

2.1 対象地点

対象流域は宮城県中央部に位置する名取川流域(流域面積 939km²)である。本研究における調査地点は、名取川流域内の宮城県柴田郡川崎町を流れる北川の源流とした(図1)。標高は約 800m の地点にあり、河床状況は細礫から巨礫まで広く点在した自然の環境が残っている。

2.2 現地調査と水生昆虫の同定

本研究対象地点において 2013 年 5 月に 30cm×30cm の大きさに加工したコンクリートと木材を設置した(図2)。また、構造物との初期条件を合わせるため、人為的に 15 分間河床をかく乱し、底生動物がいなくなったと仮定、その後底質をかく乱前に戻した状態の河床環境区間約 3m²(リフレッシュ河床)をつくり、かく乱しない河床(自然河床)と合わせて、比較の対象とした。同年 5 月～10 月にかけて計 4 回の水生昆虫の定量サンプリングを行った。水生昆虫の定量サンプリングは 30cm×30cm、メッシュサイズ 250μm のコドラード付きサーバーネットを河床に設置し、区画内のなるべくすべての水生昆虫を採集した。この方法により、自然河床・リフレッシュ河床・コンクリート沈床・木材沈床のそれぞれの河床条件において水生昆虫の採集を行った。なお、設置した構造物はそれぞれ 4 基であり、1 回の調査において 1 基ずつ付着した水生昆虫を採集した。

水生昆虫の採集と同時にポータブル水質計(東亜 DKK)を用いて、3 項目(EC, pH, 水温)の水質測定と河川用電磁流速計(JFE アドバンテック株式会社)を用いた流速の測定を行った。

サンプリングした水生昆虫は実験室に持ち帰りその日のうちに 99.5%エタノールを用いて固定した。サンプルは、150 倍の実態顕微鏡を用いて日本産水生昆虫検索図鑑³⁾と原色川虫図鑑⁴⁾に従い可能な限り細かい分類レベル(種・属・科)の同定を行い、それらをまとめて分類群とした。その後、サンプルごとに水生昆虫の分類群数、分類群ごとの個体数密度を計測した。個体数密度は、サンプリングを行った単位面(0.09m²)により割ることから求められる。

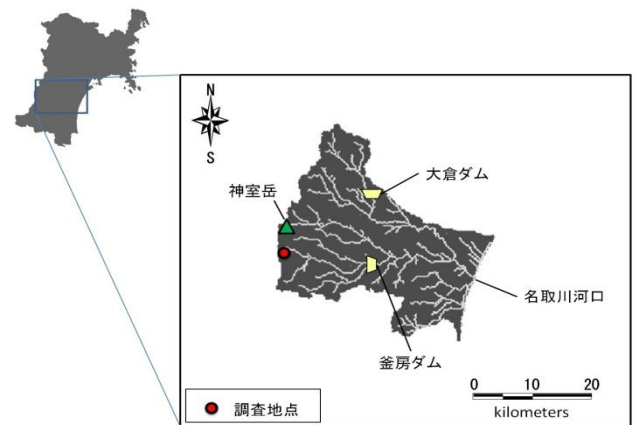


図-1 名取川流域と調査地点

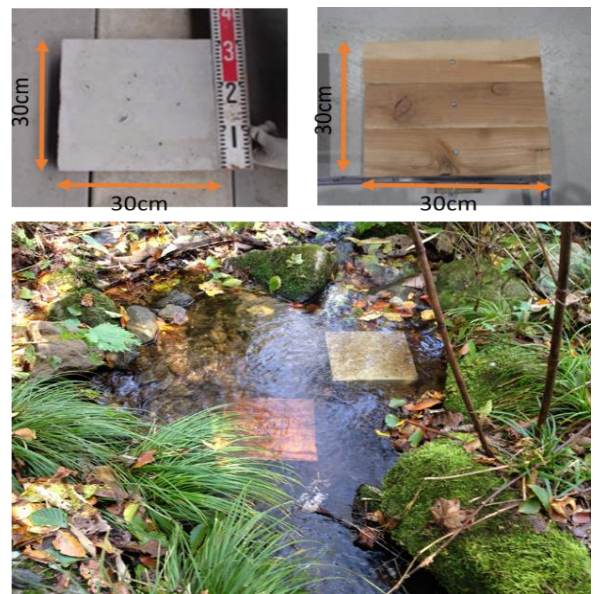


図-2 コンクリートと木材の設置状況

3. 結果と考察

3.1 対象地点の河川環境

水生昆虫の採集時に測定した水質項目と平均流速の結果を表-1 に示す。pH はほぼ中性で安定していた。7 月の EC が低いことから降雨の影響を受けたものと推察される。

keyword : Fusing process, River bed material, Habitat, Disturbance, Gap

連絡先 : 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06 東北大学工学部工学研究科技術部

表-1 河川環境測定結果

	5月	6月	7月	8月	10月
EC(mS/m)		4.13	3.29	4.19	
pH	7.56	6.87	6.87	6.87	7.6
水温(℃)	10.2	10.6	9.8	11.9	9.8
流速(m/s)	0.0692	0.0779	0.2622	0.1902	0.265

3.2 水生昆虫群集

本研究で採集された水生昆虫の総個体数は 861 個体であった。目別の内訳はカゲロウ目 222 個体(25.8%), カワゲラ目 175 個体(20.3%), トビケラ目 43 個体(5.0%), ハエ目 397 個体(46.1%), コウチュウ目 20 個体(2.3%), トンボ目 1 個体(0.1%), ヘビトンボ目 1 個体(0.1%), 貧毛類 2 個体(0.2%)となった。

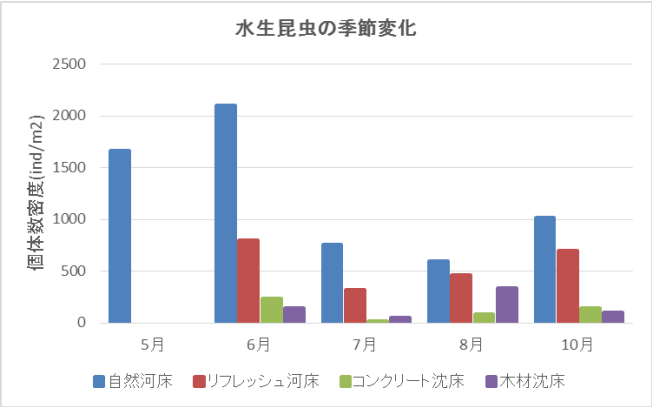


図-3 水生昆虫の季節変化

図-3 に示すように調査を行ったすべての月において自然河床とリフレッシュ河床から採集した個体数がコンクリート沈床・木材沈床から採集した個体数より多く採集された。この結果から、今回の構造物の形状では自然河床のような礫と礫の空隙空間がないため、水生昆虫の生息場としては適していなかったと考える。

表-2 の目別の割合に着目すると、コンクリート沈床・木材沈床ともにカゲロウ目の割合が高い。特にコカゲロウ科が多く付着しており、生活型の違いが付着状況と関係している。また、木材沈床はその他のサンプルに比べてトビケラ目の付着する割合が高い傾向にあるが、個体数が少ないため木材沈床がトビケラ目にとって適した生息場であると判断するには、継続した調査が必要である。

表-2 目別の割合 (%)

	自然河床	リフレッシュ河床	コンクリート沈床	木材沈床
カゲロウ目	15.3	33.0	70.5	66.7
カワゲラ目	19.9	27.7	4.5	10.5
トビケラ目	5.2	3.4	2.3	10.5
ハエ目	56.1	33.5	22.7	12.3
コウチュウ目	2.9	1.9	0.0	0.0
トンボ目	0.2	0.0	0.0	0.0
ヘビトンボ目	0.0	0.5	0.0	0.0
貧毛類	0.4	0.0	0.0	0.0

3.3 かく乱後の移入プロセスについて

目別の季節変化について図-4 に示す。カゲロウ目・カワゲラ目・その他に関してはそれぞれの河床において個体数の差はあるが、月毎の増減に類似性が見られた。一方トビケラ目は、個体数が少なく、河床ごとに様々な遷移が見られた。この結果は津田仮説(1957)による洪水により底生動物群集が破壊された後の回復過程⁶⁾においては、造網型に比べ匍匐型の水生昆虫が優先して増加するためと考えられる。

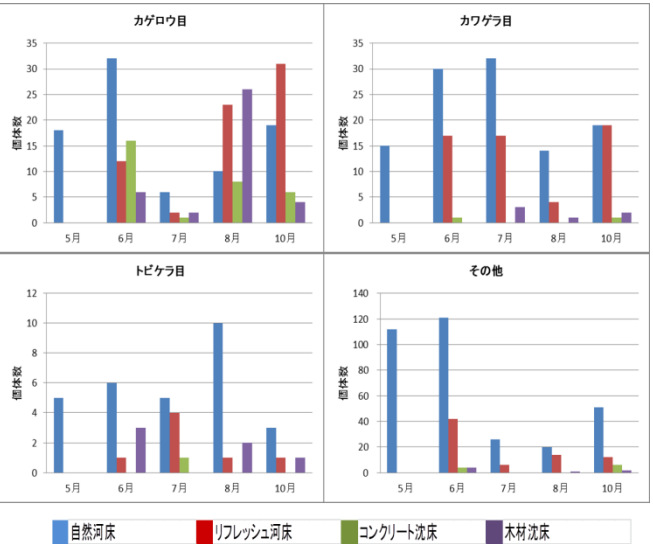


図-4 目別の季節変化

4. 結論

今回の研究結果から個体数において自然河床とコンクリート沈床・木材沈床の間に差が認められた。今後は空隙空間を考慮した河床材料による実験を行うことで水生昆虫と河床材料との関係を明らかにしていく必要がある。

謝辞：本研究は、科学研究費補助金 (22360192, 代表：風間聡) と科学研究費補助金 (24254003, 代表：大村達夫) と科学研究費補助金 (25241024, 代表：竹門康弘) と科学研究費補助金(25920003, 代表：会田俊介) の助成を受けたものである。併せてここに深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 沖野外輝夫(2002) 新・生態学への招待 河川の生態学, p119 共立出版株式会社
- 2) 伊藤歩, 石毛孝慈, 佐々木貴史, 相澤治朗, 梅田輝之(2002) 河川改修工事後における水生昆虫相の回復過程の評価について, 環境工学論文集, Vol.39, p.449-458
- 3) 川合禎次(編)(2005) 日本産水生昆虫 - 科・属・種への検索, 東海大出版会
- 4) 谷田一三(監修)(2000) 原色川虫図鑑, 全国農村教育協会
- 5) 沼田真(監修), 水野信彦, 御勢久右衛門(1993) 河川の生態学, p55 築地書館株式会社