根固め用袋材を用いたコンクリート塊と礫における水生昆虫群集の評価

東北大学大学院工学研究科　正会員　○会田俊介
東北大学大学院工学研究科　正会員　糠澤　桂
東北大学大学院工学研究科　正会員　風間　聡

1. はじめに

河川生物層の主要な構成要素である水生昆虫は時々刻々と変化する河川環境に大いに影響を受け生息場を変化させる．河床環境の改変についても水生昆虫群集に与える影響は無視できるものではない．水生昆虫の定着プロセスについての研究[1)]は多いが，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，コンクリート廃材の生態影響ならびに根固め用袋材に営巣する水生昆虫群集の評価を目的とする．

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 939km^2）である．本研究における調査地点は，名取川水系広瀬川とその支流において，流量・川幅の異なる 3 地点を縦断的に選定した（**図 1**）．上流地点を St.1 として中流地点，下流地点をそれぞれ St.2，St.3 とした．

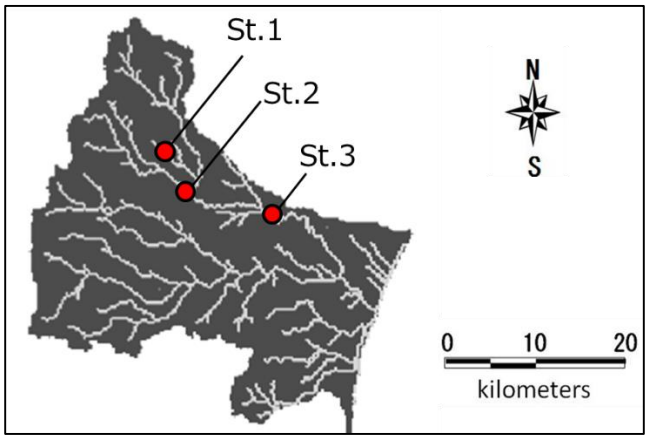

図-1　宮城県名取川流域調査地点

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 2014 年 5 月に根固め用袋材（キョーワ式フィルターユニット）に平均約 550cm^3 のコンクリート塊を総体積が 7000～9000 cm^3 に調整したもの，現地における河床礫をコンクリート塊と同程度の総体積に調整・袋詰めを行ったもの，さらに総体積が 3500 ～4500cm^3 のコンクリート塊と河床礫を混ぜたものを作製した．これらを調査地点ごとに任意の瀬に設置した（**図 2**）．同年 6 月～9 月にかけて計 4 回の水生昆虫のサンプリングを行った．設置した根固め用袋材においては，ポリバケツに袋材を回収した後，ブラシとメッシュサイズ 250μm の篩を用いてなるべくすべての水生昆虫を採集した．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．また，袋材に付着した水生昆虫との比較のため，コドラード付きサーバーネット（30cm×30cm，メッシュサイズ 250μm）を任意の瀬と淵の河床に設置し，区画内の水生昆虫の採集も行った．この方法により，コンクリート塊・礫・混合・瀬・淵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． 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．また，流速の測定点において水深を測定した．

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[2)]と原色川虫図鑑[3)]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．

2.3 データの解析

得られた水生昆虫の同定結果を生活型と摂食機能群ごとに分類を行い，それぞれにおける水生昆虫の付着割合を求めた．また，異なる河床条件における類似性を見るため Pianka の α 指数を用いて解析を行った．これは群集構造の相違を的確に表現する方法であり空間的に異なる環境を比較するうえで有効である．

図-2　根固め用袋材設置状況

keyword : Similarity, Bed material, Diversity, Genus, 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

3. 結果と考察

3.1 各調査地点の河川環境

水生昆虫の採集時に測定した水質項目と平均流速・平均水深の結果，pH はどの地点もほぼ中性(6.76～8.25)で安定していた. EC は下流地点ほど高い傾向にあり，下流地点ほど栄養分が多いことが考えられる．水温，水深についても EC 同様に下流地点ほど大きな値を得た.

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 6410 個体であった. 目別の内訳はカゲロウ目 2629 個体(41.0%), カワゲラ目 205 個体(3.2%), トビケラ目 543 個体(8.5%), ハエ目 2776 個体(43.3%), コウチュウ目 201 個体(3.1%), トンボ目 17 個体(0.3%)，ヘビトンボ目 15 個体(0.2%), ヒル目 24 個体(0.4%)となった．調査地点ごとに優先種となる水生昆虫は異なっており，St.1 はコカゲロウ属，St.2 はトゲマダラカゲロウ属やウルマーシマトビケラ，St.3 はオオクママダラカゲロウが多く確認された．また，下流地点ほどユスリカ科の占める割合が大きかった.

生活型 6 タイプ(匍匐型，遊泳型，掘潜型，造網型，携巣型，固着型)と摂食機能群 5 タイプ(剥取食者，収集食者，濾過食者，破砕食者，捕食者)にそれぞれ分類した水生昆虫群集においてコンクリート塊と礫による付着割合(**表 1**)を比較した．生活型においては礫に比べコンクリート塊における造網型の割合が高く，摂食機能群に着目すると，濾過食者の割合が同様に高い結果が得られた.

表-1　生活型と摂食機能群別の割合

生活型			摂食機能群		
	コンクリート塊	礫		コンクリート塊	礫
匍匐型	21.9	23.8	剥取食者	10.1	15.5
遊泳型	4.9	7.5	収集食者	67.6	73.2
掘潜型	61.0	63.3	濾過食者	10.9	3.0
造網型	11.4	3.4	破砕食者	5.8	5.4
携巣型	0.2	0.8	捕食者	5.6	2.9
固着型	0.6	1.2			

3.2 各調査地点における類似度

Pianka の α 指数を用いて解析を行った結果，St.2(中流地点)と St.3(下流地点)においてコンクリート塊・礫・混合間で高い類似度(0.49～0.99)を得た．これは，コンクリート塊が水生昆虫の付着や営巣に影響を与える可能性は低いと考えられる．一方で，コンクリート塊・礫・混合に対する瀬・淵の類似度は低い傾向にあった(**図 3**)．この結果は，根固め用袋材と自然河床とでは群集構造に相違が見られたことを示している.

St.1 においては St.2･3 のような結果は得られなかった．これは，設置した根固め用袋材に土砂が堆積したことで偏りが生じたためと考える.

4. 結論

今回の研究結果は，生態影響の観点からコンクリート廃材を河床材料として使用を考えるうえで有意義な資料となった．今後は土砂の堆積メカニズムの解明とそれに伴う水生昆虫の挙動の把握が課題として考えられる.

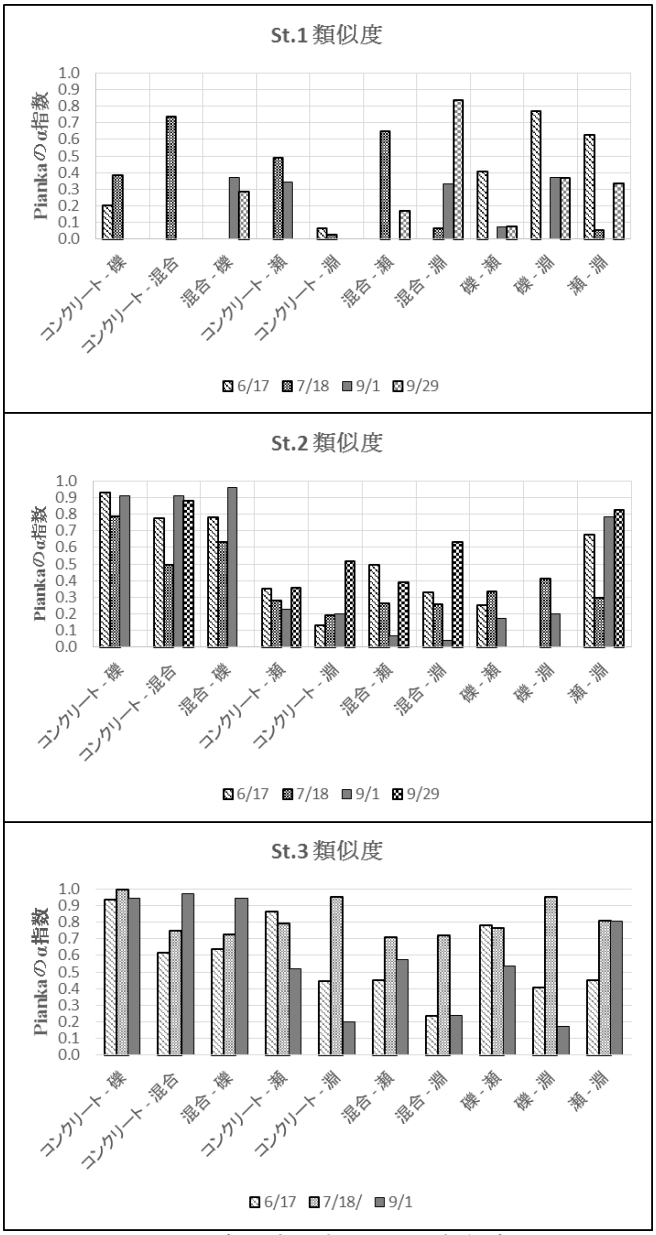

図-3　各調査地点における類似度

謝辞 : 本研究は，科学研究費補助金（24254003，代表：大村達夫）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) 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

2) 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

3) 谷田一三（監修）(2000) 原色川虫図鑑，全国農村教育協会