多自然型護岸が水生昆虫群集相に与える影響

東北大学大学院工学研究科　正会員　○会田俊介
株式会社　不動テトラ　正会員　萩原照通
東北大学大学院工学研究科　正会員　風間　聡
東北大学大学院工学研究科　正会員　糠澤　桂

1. はじめに

河川は、流水および流送土砂によって浸食堆積などの攪乱を受ける場所であり，この攪乱の形態，規模および頻度が，河川に生息する生態系の構造と変動を規定していると考えられる[1]．近年，河川生態環境を考慮した多自然型護岸の設置が行われている．しかし，護岸内の空隙に土砂が堆積することによって起こる河床環境の変化が水生昆虫群集の生物相に影響を与えることも考えられる．そこで，本研究では，多自然型護岸設置後の水生昆虫群集の生物相がどのように変化するのかを明らかにすることを目的とする．

2. 方法

2.1 対象地点

調査対象は秋田県馬場目川である．馬場目川は，その源を秋田県南秋田郡五城目町の馬場目岳に発し，周囲の支川を合わせて八郎潟調整池に入り，船越水道を通り日本海に注ぐ，秋田県内最大の二級河川である(**図 1**)．本研究における調査地点は，2014 年 5 月に設置された根固め用袋材を用いた多自然型護岸が接する河道内とした．

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 2015 年 11 月に水生昆虫の定量採集ならびに河床の GPS 測量を行った．水生昆虫の定量採集は，コドラード付きサーバーネット(30cm×30cm，メッシュサイズ 250μm)を河床に設置し，ブラシとメッシュサイズ 250μm の篩を用いて区画内のなるべくすべての水生昆虫を採集した．この作業は河川を横断的に等間隔に 5 箇所において行った．　水生昆虫の採集と同時に河川用電磁流速計(JFE アドバンテック株式会社)を用いた流速の測定および流速の測定点において水深を測定した．GPS 測量は河道内の横断面を 50m 間隔で測量した．

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[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．得られた分類群ごとに湿重量を測定した．同定後，濾紙で水分を吸いとり電子天秤を用いて湿重量を 0.01mg 単位で計量した．

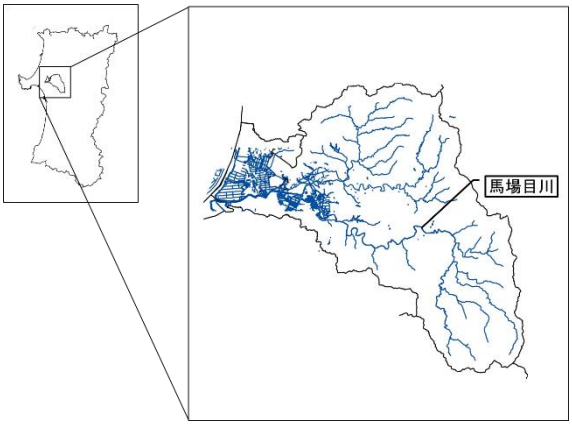

図-1　秋田県馬場目川流域図

2.3 データの解析

水生昆虫の同定結果から個体数密度(ind/m^2)，分類群・生活型・摂食機能群ごとの現存量(g/m^2)，さらに多様性指数，造網型係数を求め，解析を行った．多様性指数は Shannon-Wiener の多様性指数 H’(**式 1**)を用いた．この指標は種の多さと個体数の均等性を示すものである．造網型係数は**式 2** で示され，河床の安定度，また水生昆虫群集の極相の度合いを示すと考えられる．

キーワード：生態系，多様度，河床変動，土砂堆積
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

$$H'=\sum_{i=1}^{S}\frac{xi}{N}\ln\frac{xi}{N} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

S：サンプル中の総種類数，xi：種 i の個体数，N：総個体数

$$\text{造網型係数}(\%)=\frac{A}{W}\times 100 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

A：造網型昆虫の湿重量，W：全水生昆虫の湿重量

3. 結果と考察

3. 1 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 184 個体であった．目別の内訳はカゲロウ目 26 個体(14.1%)，カワゲラ目 6 個体(3.3%)，トビケラ目 63 個体(34.2%)，ハエ目 83 個体(45.1%)，コウチュウ目 5 個体(2.7%)，トンボ目 1 個体(0.5%)，であった．

生活型 8 タイプ（遊泳型，固着型，造網型，滑行型，匍匐型，携巣型，自由掘潜型，造巣掘潜型）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現存量を比較した．生活型（**図 2**）においては採集地点 3～5 で造網型の割合が高く，袋材付近において採集した 1，2 との差が確認された．摂食機能群（**図 3**）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．

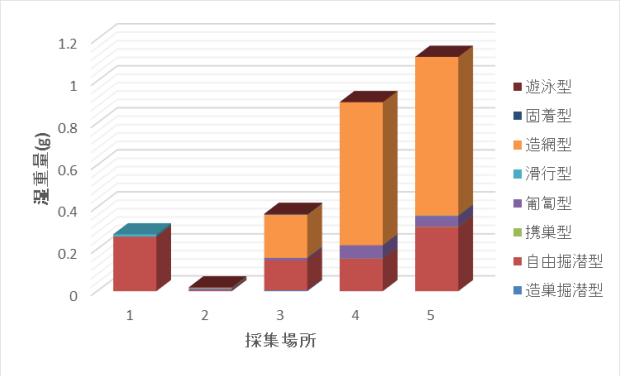

図-2　生活型における湿重量の割合

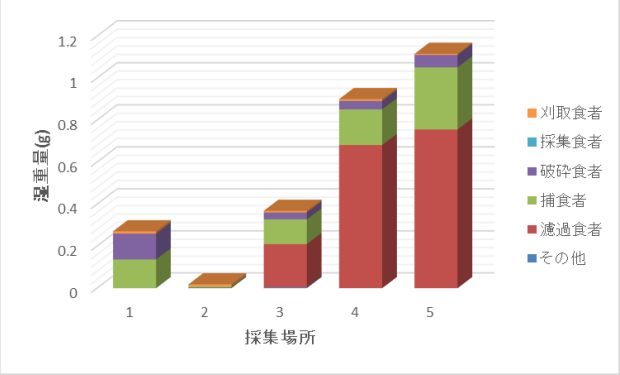

図-3　摂食機能群における湿重量の割合

3. 2 多様性指数

Shannon-Wiener の多様性指数 H' を用いて解析を行った結果，袋材近傍が最も低い値(1.28)であり，袋材から離れるに従って多様性指数 H' は増加する結果が得られた．

3. 3 造網型係数

造網型係数を用いて各採集地点の比較を行ったところ，採集地点 1，2 では 0，13.26 と 3～5(55.82～75.66)と比べて低い値であった．造網型の水生昆虫は石面や石の間に固着性の巣を作るため，底質が石・礫で形成される場所で優占する．このことからも，袋材近傍とその他の採集地点では，底質に差があったと考えられる．

4. おわりに

今回の調査から，河川を横断的に水生昆虫の採集を行うことで，袋材近傍とその他の採集地点における個体数，生活型・摂食機能群別の現存量，多様性指数，造網型係数の結果に差が得られた．今後は引き続き河床形状の現地測量及び水生昆虫の採集を実施し，その変遷を解析することで，多自然型護岸設置後の水生昆虫群集の生物相がどのように変化するのかを明らかにする．

謝辞：本研究は，環境省の環境研究総合推進費(S-14)の支援により実施されたものである．併せてここに深甚なる謝意を表します．

参考文献

1) 波多野圭亮，竹門康弘，池淵周一(2005) 貯水ダム下流の環境変化と底生動物群集の様式，京都大学防災研究所年報48号B

2) 秋田県(2007) 二級河川馬場目川水系　河川整備基本方針

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