

小河川における底生動物の住み場所に関する研究 一種の多様性はどのようにして形成されるのか

黒田有梨・原田裕矢・西 幸夏（兵庫県立香寺高等学校 自然科学部）
久後地平・藤本昌英（顧問）

はじめに

川を横断して、25cmの幅で底生動物を全て採集した。採集した底生動物を、同じ食性の者同士1つのグループとして、それらの間に流速の違いに応じた棲み分けがあるかないかを検討してみた。また、出現した頻度と個体数から優占種が何かを調べた。これらの解析を進めると、生物の社会構造が形成される過程において、種の多様性が形成される仕組みに関するヒントを得ることが出来た。

調査地点

調査を行った須加院川は、兵庫県南西部を流れる市川の支流で、南流して姫路市香寺町須加院において市川に合流する流程約6kmの小河川である。須加院川が市川と合流する近くで、川が蛇行して、早瀬、平瀬、淵、トロが形成されている場所を調査地点に選んだ（図1～図7）。



図1 須加院川の位置



図2 調査地点



図3 調査地点（早瀬、平瀬、淵、トロ）



図4 早瀬



図5 平瀬



図6 淵



図7 トロ

調査方法

早瀬、平瀬、淵、トロの4地点において、それぞれ左岸から右岸にかけて川を横断してメジャーを張り渡した（図4～図7）。そして左岸から右岸まで25cm間隔で底面流速と表面流速を測定し同じ場所の水深も測定した（図8、図9）。流速の測定にはYOKOGAWA POCKET TACHOMETER 3631を用いた。張り渡したメジャーに沿って、25cm四方の方形枠を河床に設置した（図10）。そして、枠内の砂礫をチリトリ型金網の中に取り上込み、写真撮影したのちバットに移して、そこから砂礫に付着している底生動物を全てピンセットで摘み取ってサンプル瓶に入れ、70%エタノール液浸標本として保存した。方形枠は、左岸から右岸側に隣接する場所へ順次移動していった。こうして流速と水深を測定した地点の間に方形枠を置い



図8 流速の測定



図9 水深の測定

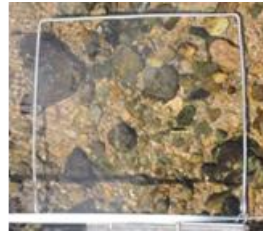


図10 25cm 枠



図11 枠内の砂礫

て、25cmの幅で左岸から右岸まで川を横断して砂礫を取り上げ、そこに生息する全ての底生動物を採集した。採集した底生動物は、サンプル瓶ごとにシャーレに移し、実体顕微鏡下で調べて、種の査定をおこなった。種の査定には主に東海大学出版会「日本産水生昆虫検索図説」、北隆館「日本淡水生物学」および兵庫陸水生物研究会「兵庫の川の生き物図鑑」を用いた。

調査結果

早瀬、平瀬、淵、トロで測定した底面流速と表面流速および水深を図12～図15に示す。

採集された底生動物の種類と個体数を、方形枠ごとに表1～表4に示す。出現頻度と個体数が多かった種は、表中の色を濃くして示している。

出現した底生動物の種類は早瀬で21種、平瀬で21種、淵で13種、トロで24種であった(図16)。総計では、32種の底生動物が出現した。出現した底生動物の個体数は早瀬で315、平瀬で342、淵で258、トロで526であった(図17)。

設置した方形枠の数は、早瀬で10カ所、平瀬で8カ所、淵で22カ所、トロで16カ所である。

考察

1：淵から出現した底生動物が、種類数、個体数ともに少なかった(図16と図17)。図14に示すように淵ではほとんど水が流れていない場所が多く、河床は砂地の部分が多い。淵では礫に付着して藻類を刈り取って食べる生物と、流れがないと呼吸が出来ない生物が住みにくくなるのだろう。

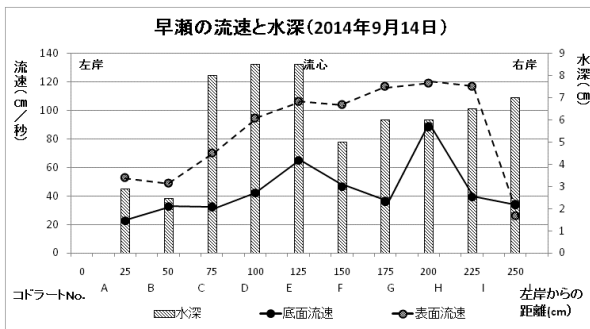


図12 早瀬の流速と水深

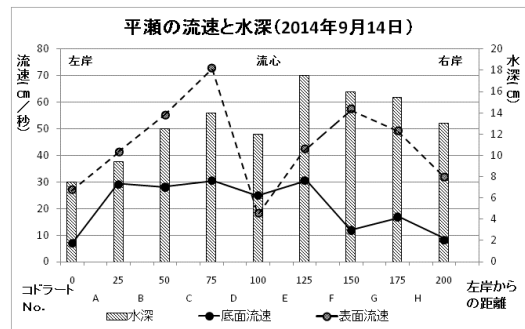


図13 平瀬の流速と水深

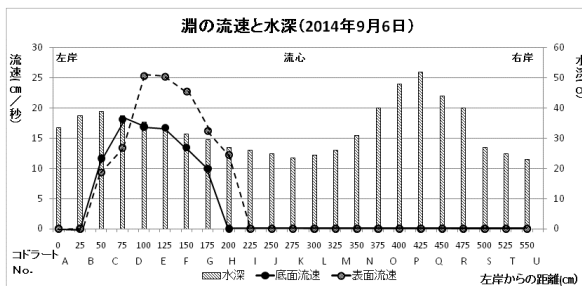


図14 淵の流速と水深

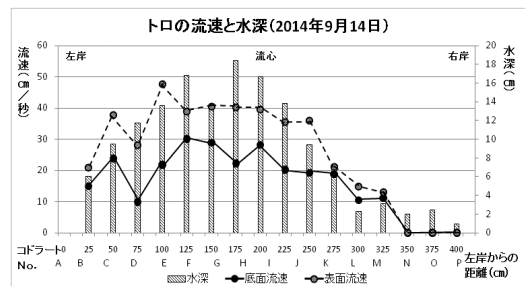


図15 トロの流速と水深

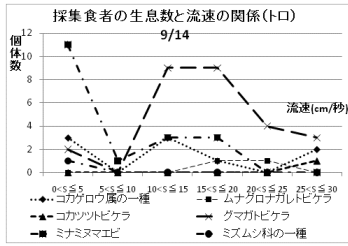


図27 採集食者個体数 (トロ)

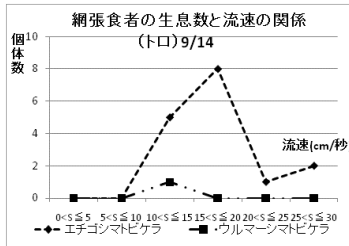


図28 網張食者個体数 (トロ)

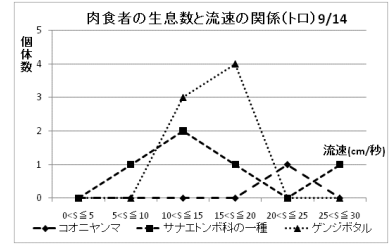


図29 肉食者個体数 (トロ)

図30～図37を見ると、出現頻度はカワニナ、ヒメトビイロカゲロウ、ニンギョウトビケラ、ヒラタドロムシの4種が高いと言える。特にカワニナとニンギョウトビケラは砂底の淵でも広範囲に生息していることが判る。個体数はカワニナ、ニンギョウトビケラ、ヒラタドロムシが多い。出現頻度と個体数をあわせて考えると、カワニナ、ニンギョウトビケラ、ヒラタドロムシの3種が優占的に生息する種であるといえる。

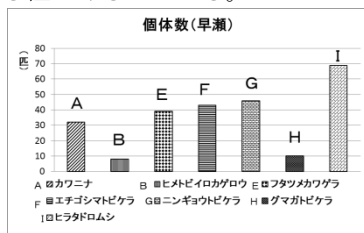


図30 早瀬に生息する優占種の個体数

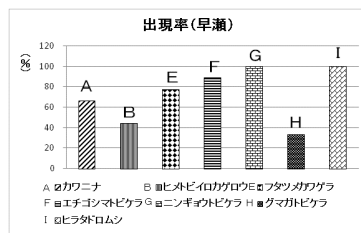


図31 早瀬に生息する優占種の出現頻度

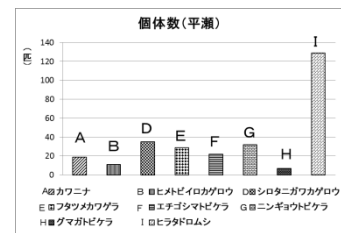


図32 平瀬に生息する優占種の個体数

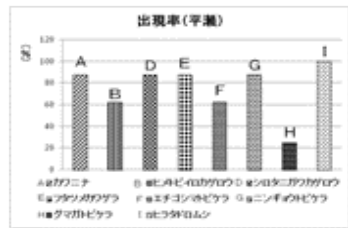


図33 平瀬に生息する優占種の出現頻度

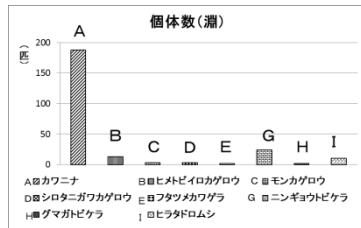


図34 淵に生息する優占種の個体数

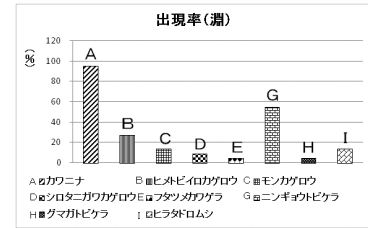


図35 淵に生息する優占種の出現頻度

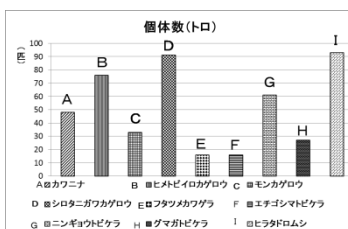


図36 トロに生息する優占種の個体数

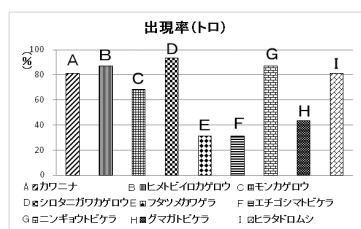


図37 トロに生息する優占種の出現頻度



図38 カワニナ



図39 ヒラタドロムシ

4: カワニナは、早瀬においても下流側の礫面に張り付いて生活できる。礫面の藻類を刈り取るだけでなく、デトリタスを吸引して栄養分に出来るから、淵の砂底でも生活できる。呼吸は、外套腔のエラに水を自力で出し入れできるため、流れのない淵でも呼吸できる。これらが優占出来る要因と考える。

5: ヒラタドロムシは、礫面に張り付けば水に流されにくい体型となっている。今回の調査で、流れの緩い所からも多数出現した。笠の形をした体を少し浮かすと、周囲の新しい水を呼び込むことが出来るだろう。この体の形は、水に流されないためだけでなく、止水域でも呼吸を可能にするうえで役立っていることに気づいた。

6: ニンギョウトビケラは礫に付着し、藻類を刈り取って摂食している。今回の調査では、瀬とトロだけでなく、砂底の淵からも広範囲で出現した(図 35)。ニンギョウトビケラは水の流れも藻類の着いた礫もない淵で、なぜ生きていけるのだろうか。その要因を探るため、瀬で生活するコエグリトビケラと、砂底の淵で生活するグマガトビケラと形態を比較してみた。

3種とも、砂粒で作った筒巢を持ち、体を動かして新しい水を呼び込むことが出来る。この方法で流れのない淵でも呼吸が出来る。ニンギョウトビケラは他の2種に比べ気管鰓が非常に良く発達している(図 40)。次に口器を比較すると、グマガトビケラには2本の指のような顎があり、砂底で餌を摘み食いするのに適している。コエグリトビケラの顎は、明瞭に突き出していない。礫面の藻類を刈り取ったり、剥がしたりするために特化したと思われる(図 41)。図 40 に示すニンギョウトビケラは左右にブラシのように棘が密集し、中央には角のような顎がある。ブラシで礫面の藻類を掻き取り、顎で摘み食いもできるのではないだろうか。ニンギョウトビケラが流れのない砂底でも生活できる理由は、優れた呼吸能力と摂食の能力にあると考える。



図 40 ニンギョウトビケラ (左から順に、筒巢、幼虫、幼虫の口器)



図 41 コエグリトビケラ的一种 (左から順に、筒巢、幼虫、幼虫の口器)



図 42 グマガトビケラ (左から順に、筒巢、幼虫、幼虫の口器)

まとめ

河川に住む水生昆虫のなかで古い歴史を持つものはカゲロウ、カワゲラ、トンボをあげることができる。これらは現在多くの種に分化して多数が河川に生息している。しかし、今回の調査で優占種として確認されたのは、河川に侵入した歴史が浅い甲虫のヒラタドROMシとニンギョウトビケラだった。あたかも、アライグマのような外来生物が在来の生物を駆逐して旺盛に繁殖しているような印象を受けた。水中での古い歴史を持つ生物は、種が多様に分化した結果、限定された環境でしか生活できなくなっているのだ。さらに、図 18~図 29 に示したグラフから、後から侵入した優占種は他種を駆逐するのではなく共存している様子が見えてきた。このようにして生物は進化した、多様性を増してきたのだろう。河川が人工的に改修されて多様な環境が失われたとき、多くの種が絶滅に瀕するのは、古い歴史を持つカゲロウ類やカワゲラ類、トンボ類なのである。私たちは、今回の研究を通して以上のことに気づいた。