

# 河床の流水形態と底生動物の生息環境に関する研究

前橋工科大学建設工学科 ○学生会員 郷原裕紀  
前橋工科大学建設工学科 正会員 土屋十圍

## 1. はじめに

底生動物は流速、水深、水温、底質などの物理的な環境の違いによって出現する種が異なる。それは棲み分けと呼ばれ河川環境の保全上で重要な役割を果たしている。近年、河川生態系の破壊が問題となる中で環境の変化を受けやすい底生動物の動態を把握する必要性は増してきている。そこで本研究では河川における物理的環境に着目し底生動物の生息環境を明らかにすることを目的とする。

## 2. 調査地点概要

### (1)調査対象河川

調査対象河川として群馬県利根郡新治村を流れる利根川水系赤谷川とした。赤谷川は流路延長 29.5km、流域面積 189.0km<sup>2</sup>の一級河川である。調査地点は相俣ダム下流の約 5km の区間の上流からダム直下、湯宿地区、及び須川川合流点の 3 地点とした。図-1 に調査地点を示す。

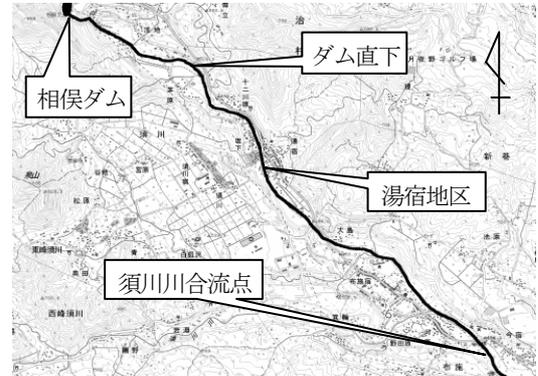


図-1 調査地点周辺図(赤谷川)

表-1 調査地点概要

|          | ダム直下 |      | 湯宿地区 |      | 須川川合流点 |      |
|----------|------|------|------|------|--------|------|
|          | 平瀬   | 早瀬   | 平瀬   | 早瀬   | 平瀬     | 早瀬   |
| 流速(cm/s) | 45   | 45   | 24.5 | 29.3 | 26.3   | 31.5 |
| 水深(cm)   | 32.7 | 10.7 | 16.2 | 15.9 | 26.2   | 16.7 |
| 水面幅(cm)  | 870  | 1452 | 1085 | 1140 | 2623   | 1665 |
| フルード数    | 0.25 | 0.44 | 0.19 | 0.23 | 0.16   | 0.25 |

## 3. 調査内容

本研究の調査では 2004 年 7 月と 10 月の二回実施した。ダム直下、湯宿地区、須川川合流点の各地点で平瀬と早瀬において調査を行った。底生動物の調査においては 30×30 cm のコドラード付きサーバーネット(網目 0.5 mm)を使用し、各地点の平瀬と早瀬でそれぞれ 5 回ずつ、計 0.45 m<sup>2</sup>の範囲でサンプリングを行った。さらに物理的な環境の調査として流速、水深、溶存酸素を測定した。また、河床環境の調査として各地点の河床の砂礫を採取し、ふるい分け分析により粒径分布を求めた。

## 4. 調査結果

### (1)物理的環境調査

表-1 に 7 月の調査の結果を示した。各地点で流速において大きな差は見られない。溶存酸素はすべての地点で 10mg/l を超え生物にとって十分であるといえる。

### (2)砂礫の粒度試験

ふるい分け分析の結果より各地点の平瀬と早瀬でそれぞれ平均粒径 D<sub>50</sub> は 10 mm~12 mm という結果が得られた。3 地点での粒径の比較では大きな差は見られなかった。また 2 mm 以下の砂分が各地点で 10% 以下であり調査地点は石礫の河床であると判断できる。

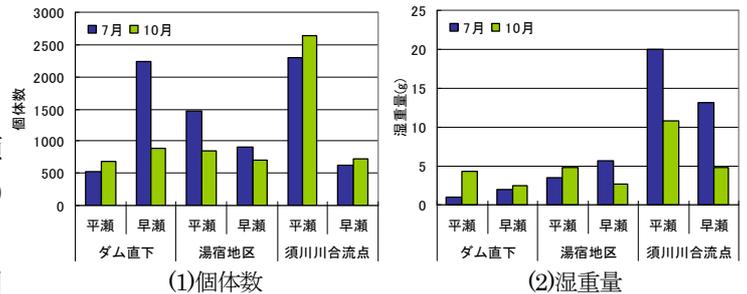


図-2 生物調査結果

### (3)底生動物調査

各地点での 7 月、10 月の底生動物調査の結果を図-2 に示した。横軸に各調査地点、縦軸に個体数、湿重量を示している。平瀬、早瀬を見ると下流に行くにしたがって湿重量が大きくなるのが分かる。また個体数も湿重量と同じく下流において大きくなるのが確認できた。種類数においては各地点 40 種類前後になった。各地点での 7 月の調査の平瀬と早瀬の優先種を比較すると、3 地点ともヒゲナガカワトビケラ科が第一優先種になり、ヨシノマダラカゲロウが第二優先種になった。第三優先種はガガンボ属、エルモンヒラタカゲロウなどになった。平瀬、早瀬の比較では底生動物の種類において明確な差は見られなかった。上流のダムの影響で平瀬、早瀬の環境の差異が小さいのではないかと考えられる。

## 5. 生活型による分類

底生動物は運動方法や造営物の共通の特徴から生活型として6つに分類することができる。生活型は底生動物の生息場所にも大きな関わりがあり、底生動物はそれぞれの適した生活環境に応じて棲み分けをしている。底生動物は分泌網糸を用い捕獲網を作る造網型、強い吸着器官または鈎着器官をもって他物に固着する固着型、礫の上を匍匐運動する匍匐型、筒巢を持つ携巢型、遊泳して移動する遊泳型、砂や泥に潜っている掘潜型に分けられて、一般に瀬の石礫の河床構造を好む造網型、匍匐型、固着型の種類が多く出現し、携巢型、遊泳型、掘潜型は少ないとされる<sup>1)</sup>。図-3、図-4は7月と10月の底生動物調査の結果を生活型に分類し、各地点ごとの現存量に対する割合を表したものである。各地点とも瀬に多いとされる造網型、固着型、匍匐型が大部分を占めていることが分かる。これにより瀬である3地点においてすむべき種がそこに存在していることが確認できた。また造網型の割合が80%近くになっているのは大型のヒゲナガカワトビケラが見られたためである。造網型の種は流速の速い瀬に多く出水の影響を受けやすい。そのため造網型の割合が大きいということは流況が安定しているといえる。台風の多い8月、9月をはさんだ7月と10月を比較すると各生活型の割合に大きな差がない。したがってダムによる洪水調節のため出水の影響が少なかったと考えられる。ダムにより安定した流況、即ち固定された環境が保たれているといえる。

## 6. 掃流力による検討

3地点の河床勾配はダム直下で0.01530、湯宿地区で0.02909、須川川合流点で0.04131であり下流ほど勾配が大きくなっている。これから河床の砂礫に加わるせん断力である掃流力を計算した。掃流力は河床変動の指標になる。棒グラフに湿重量、折れ線に掃流力を取り図-5に示した。図-5は7月の早瀬の調査結果を用いてある。平瀬と早瀬での環境の違いは少ないことが分かったが、各地点別に見ると下流に行くにつれ勾配の増加とともに掃流力も増加していることが見て取れる。底生動物は砂が長期に溜まるような環境よりもある程度の流れがある石礫の河床が生息場所として適切とされている。掃流力の増加は河床を適度に潜掘し、底生動物の棲みやすい環境を作り出すということで生息環境にも影響を与えていると考えることができる。

## 7. まとめ

(1)相俣ダム下流約5kmの区間の3地点を調査することにより底生動物の現存量が下流に行くにつれ増加することが確認できた。また3地点は流速、水深においては大きな差はないが、掃流力に着目してみると河床が適度に掃流される

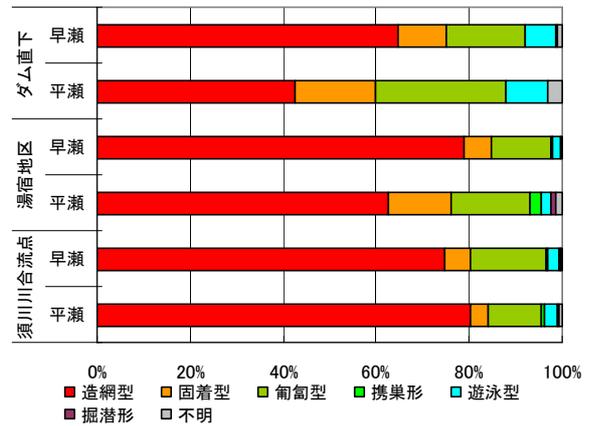


図-3 生活型による分類(7月)

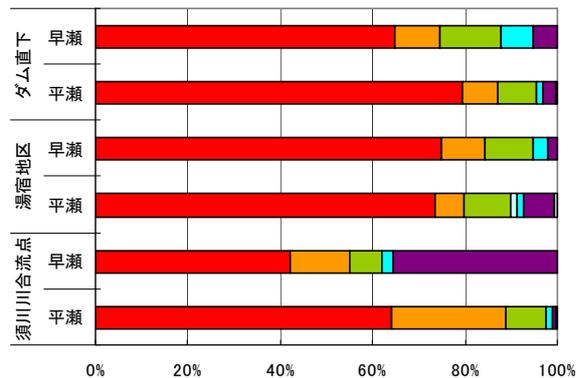


図-4 生活型による分類(10月)

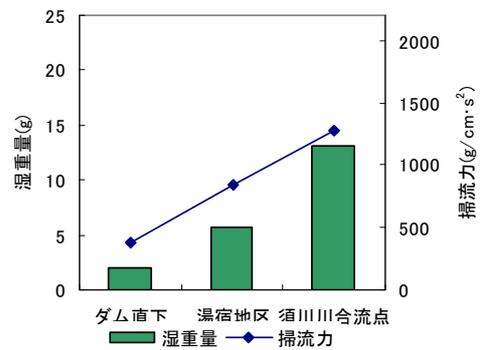


図-5 湿重量と掃流力の関係

ということが底生動物の生息にも影響を与えていると考えることができる。

(2)調査地点の平瀬、早瀬において底生動物を生活型に分類することにより瀬に多い種が存在することが確認できた。しかし平瀬と早瀬では出現した種に差はあまり見られなかった。また生活型の割合からみた7月と10月の比較により夏季の台風による影響は少ないものと考えられる。

### 参考文献

- 1)沼田真、御勢久右衛門：河川の生態学(補訂版)、pp.40-53、築地出版、1993
- 2)(財)ダム水資源環境整備センター：水辺の環境調査、pp308-330 技報堂出版、1994
- 3)玉井信行 編：河川工学、pp.46-50 オーム社、2000
- 4)沖野外輝夫：河川の生態学、pp42-53、共立出版、2002