

二つの河川における生物相の違いとその要因に関する研究

久後地平・菅田典秀・黒田有梨・藤原紅葉・松本篤哉 (香寺高校自然科学部)

はじめに

過去の先輩方の調査で香寺高校の近くに流れる恒屋川の底生生物は非常に少ないことが指摘されていた。しかし昨年、2005年に出版の香寺町史を紐解いて、かつて恒屋川は自然豊かな川であったとする記述を見つけた。なぜ恒屋川の生物は減少したのか。須加院川と比較することで環境悪化の要因を突き止めることが出来れば、河川の自然環境を改善する方策を提言できると考え調査を行った。

調査を行った須加院川と恒屋川は兵庫県南西部を流れる市川の支流で、南流して市川下流部に合流している。両河川にそれぞれ5カ所の調査地点を設けて研究を行った。

調査方法

①両河川の河川勾配を調べる。②両河川の流量を調べる。③1ヵ月ごとの最高最低水温を調べる④両河川の溶存酸素(DO)を調べる。⑤化学的酸素要求量(COD)。⑥電気伝導度(CD)を調べる。⑦止水域を調べる。⑧水生生物の種類数と個体数を調べる。

調査結果

①標高、高低差、直線距離に基づいて河川勾配図を作成した(図1、図2)。勾配図から恒屋川の勾配が須加院川よりも緩いことが判明した。この結果は仮説を支持するものとなった。

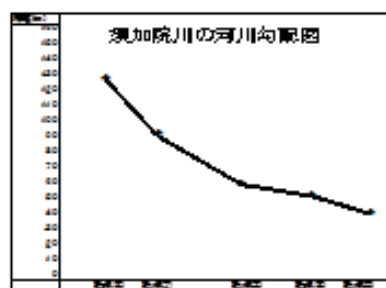


図1 須加院川の勾配

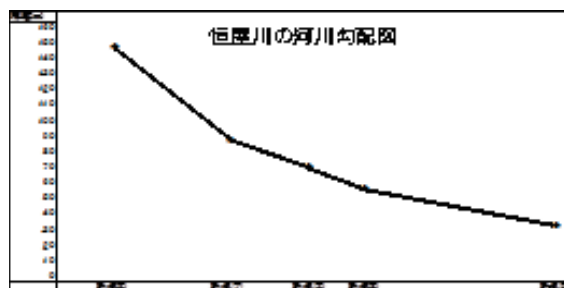


図2 恒屋川の勾配

②両河川に設定した5つの調査地点の取水関において、コンクリート貼り河床が平坦な部分を利用して水流量を測定した。測定箇所メジャーを張り渡して、一定区間ごとに流速と水深を測定し、各区間の断面積に流速を乗じて測定区間を流れる水流量を求めた。図3から、中流域から下流域にかけては、須加院川の水流量が恒屋川よりも2~3倍多いことがわかる。恒屋川の河川勾配が緩いこととあわせて、恒屋川では夏季の水温が須加院川よりも高くなる可能性があることが分かった。また、須加院川では調査地点3で急激に増加した後再び減少し、恒屋川では調査地点5で大きく減少している。

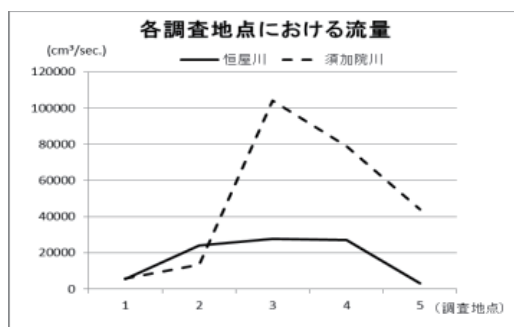


図3 各調査地点の流量

③最高最低温度計を孔をあけたプラスチック容器に入れて各調査地点の河床礫の間隙に埋設し、2016年の1月から1ヵ月ごとに取り上げて各月の最高最低水温を記録した(図4~図7)。

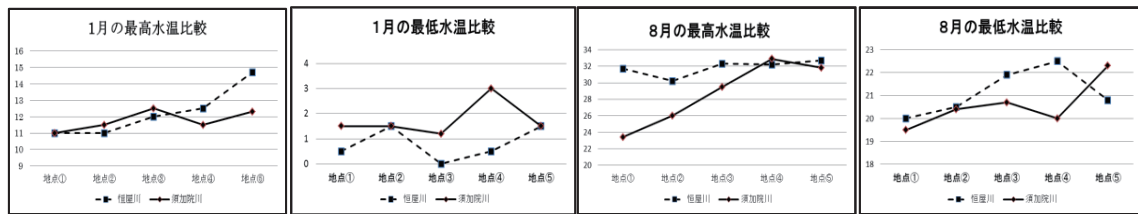


図4 1月の最高水温 図5 1月の最低水温 図6 8月の最高水温 図7 8月の最低水温

1月の最高気温は両河川に大きな違いはないが、最低水温は3地点で恒屋川が低かった。8月は最高最低水温ともに3地点で恒屋川が高かった。恒屋川は須加院川と比較して冬季には低温で夏季には高温になる流域が多いという結果である。

④2016年8月23日に各調査地点において水中の溶存酸素を測定した(図8)。この日の両河川の溶存酸素に大きい違いがなかった。この結果は私たちの立てた仮説を否定するものであった。

⑤2016年3月5日に各調査地点においてパックテストを用いてCODを測定した(図9)。地点No.3とNo.5では、恒屋川の値が高いが、No.1とNo.2では低く、この結果から有機汚濁が恒屋川の生物相に影響しているとは考えられない。

⑥2016年2月23日に各調査地点において電気伝導度を測定した(図10)。地点No.2・No.3・No.4で恒屋川の値が高かった。図10に示したCODの測定結果から、これらの地点で恒屋川の電気伝導度が高かったことが有機汚濁に起因するとは考えられない。

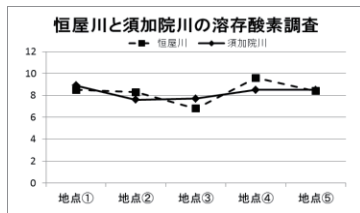


図8 各調査地点の溶存酸素

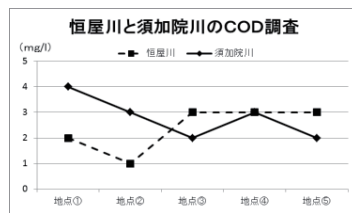


図9 各調査地点のCOD

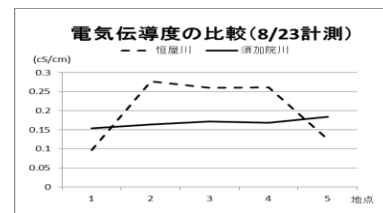


図10 各調査地点の電気伝導度

⑦4月に恒屋川の調査地点の平瀬がプールになって、黄色く濁った水で水没していた。恒屋川の谷には水田が多い。そこから流れ込んだ泥が恒屋川の電気伝導度を高くしているのだ。恒屋川は貯めこまれた水が流れない止水域が多くなるため、泥が堆積して河床の礫を埋めてしまうのではないかの予測に基づいて、私たちは7月から8月にかけて、須加院川と恒屋川の全域を移動して止水域の広がる範囲を調べた(図11)。色づけた部分が止水域だ。予測通り恒屋川は調査地点3から下流側は、ほとんど水が流れていなかった。そして、恒屋川の止水域には泥が堆積していたが、須加院川ではほとんど堆積していなかった。

図11 両河川の止水域



⑧2015年12月に須加院川と恒屋川の各調査地点において河床に25cm四方の方形枠4個を設置し、枠内の砂礫を取り上げて、河床の水生生物を採取した。採取した生物は整理した後、地点ごとに種名を調べてまとめた(図12～図14)。

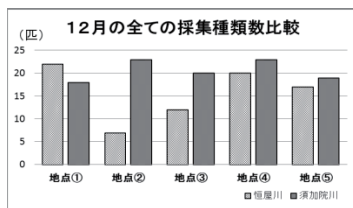


図 12 全種類数の比較

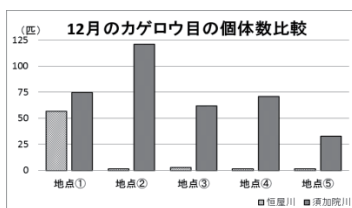


図 13 カゲロウ個体数の比較

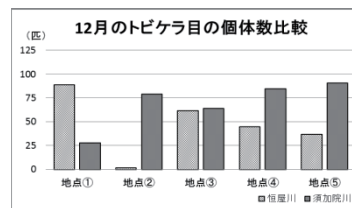


図 14 トビケラ個体数の比較

12月の全種類数は、恒屋川が全体的に少ないが、大きな違いはない。取水関のない調査地点1では、恒屋川の方が多いことも注目される(図 12)。12月のカゲロウの種類数と個体数は明確に恒屋川が少ない。水に入った歴史が古く多様に種分化したカゲロウが姿を消していた。礫の表面に生えた藻類を食べるカゲロウは泥の堆積によって餌と住み場所を奪われたのだ(図 13)。

12月のトビケラの種類数と個体数は、須加院川の方が多いがカゲロウのように大きな違いはない。トビケラは水に入った歴史が浅く、落ち葉などの腐食した有機物を食べる種類が多いためカゲロウほど取水関の影響を受けないと考えている(図 14)。

まとめと考察

夏の水温が高くなっても、溶存酸素は大きく減少しない事がわかった。恒屋川の水生物に大きなダメージを与えた要因は、取水関による止水域の増加と、泥の堆積であるといえる。取水関で全ての流れを止めてしまうことが川の自然環境を破壊している。改善するためには、全面を止めない井関に改良し、水が流れる川にすれば良いと考える(図 15)。

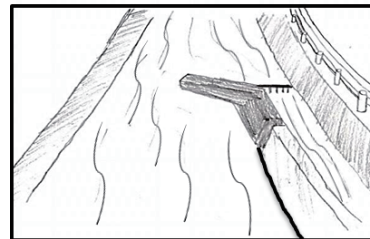


図 15 改良した井関と河川

参考文献

1. 神戸大学大学院人文学研究科地域連携センター(2005)「香寺町 史村の記憶地域編」
2. 川之辺素一・山本聡(2006)「河畔植生による水温上昇抑制効果」『長野県水産試験場 研究報告第8号』P11-14
3. 川合禎次編(1985)「日本産水生昆虫検索図説」.東海大学出版会