

# 河川における魚類の生息に適した水文条件に関する一考察

|                |      |       |
|----------------|------|-------|
| 大分高専           | 正会員  | ○東野 誠 |
| 九州工業大学大学院      | 正会員  | 鬼束幸樹  |
| 九州河川研究所        | フェロー | 杉尾 哲  |
| 宮崎大学工学部        | 正会員  | 鈴木祥広  |
| 国土交通省延岡河川国道事務所 | 正会員  | 横峯正二  |
| 九州工業大学大学院      | フェロー | 秋山壽一郎 |

## 1. はじめに

著者らは、河川における魚類の生息環境と生態系に着目し、宮崎県五ヶ瀬川水系を対象として検討を行っている<sup>1), 2)</sup>。前報<sup>2)</sup>では、五ヶ瀬川と北川での約 30 年間に亘る河川流量の観測結果より、流量の変動等の水文条件が魚類の生息環境に及ぼす影響を調べた。その結果、河川における魚類の生息環境や生態系に関係すると考えられる河川流量とその変動については、流量の増大とともにその分散が大きくなることが見出されたが<sup>2)</sup>、これら水文量と河川での魚類の生態との関係を定量的に表現するまでには至っていない。そこで、本研究では、上述の五ヶ瀬川・北川と同じエコリージョンに属する河川、すなわち、番匠川、小丸川、大淀川、川内川、白川<sup>3)</sup>を取り上げ、これらの水域での流量、およびその変動が魚類の生息環境に及ぼす影響について検討した。

## 2. 調査対象水域と水文資料

前述(1.)のように、調査対象は五ヶ瀬川と北川、および両河川と同じエコリージョン<sup>4)</sup>に属する番匠川、小丸川、大淀川、川内川、および白川である。これらの河川の幹線流路延長と流域面積を表-1 にまとめる。これらの河川での 1977~2009 年の 33 年間に亘る河川流量データを国土交通省 水文水質データベースより入手し、解析に供した。また、これらの河川で生息が確認されている淡水魚、および回遊魚については、国土交通省 水辺の国勢調査結果よりその種数を確認した。

表-1 調査対象河川の概要

| 河川名  | 幹線流路延長<br>(km) | 流域面積<br>(km <sup>2</sup> ) |
|------|----------------|----------------------------|
| 五ヶ瀬川 | 106            | 1820                       |
| 北川   | 30             | 437                        |
| 番匠川  | 38             | 464                        |
| 小丸川  | 75             | 474                        |
| 大淀川  | 107            | 2230                       |
| 川内川  | 137            | 1600                       |
| 白川   | 74             | 480                        |

## 3. 河川流量、およびその変動と河川の規模との関係

調査対象とした五ヶ瀬川と北川を含む 7 河川での 1977~2009 年の 33 年における年平均流量とその分散について、河川毎に年平均値、最大値、最小値を表-2 にまとめる。この表より、年平均流量の 33 年間での平均値は、一番小さい番匠川で 13.3m<sup>3</sup>/s、一番大きい大淀川で 142m<sup>3</sup>/s である。同様に、流量の分散も流量の多い大淀川が 64,800m<sup>6</sup>/s<sup>2</sup> と最も変動が大きく、流量の少ない番匠川が 2,450m<sup>6</sup>/s<sup>2</sup> と最小である。このような流量の変動は河川の規模、すなわち、幹線流路延長と流域面積とに関係している。上述の河川流量の変動と幹線流路延長、および流域面積との関係を示せば、図-1, 2 のようであり、幹線流路延長や流域面積の増大とともに流量変動が増大する様子が見て取れる。なお、これらの図には、エコリージョンは異なるが、五ヶ瀬川・北川と同じ東九州の大野川、大分川、および山国川も検討に加えた。また、流量の分散と幹線流路延長、および流域面積との相関係数は各々 0.63、および 0.76 であり、流域面積との相関が高い。

## 4. 流量変動と魚類の生息環境との関係

河川流量の変動と魚類の生息環境に関して、魚類の餌となる河床の付着藻類に着目すれば、これらは、洪水等の擾乱によって質が維持されることが知られており<sup>3)</sup>、大きな河川流量の変動によって生じる河床環境の更新が生態系を良好に維持するうえで重要とされている。そこで、調査対象河川に生息する魚類の中で淡水魚(例えば、オイカワ、ウグイ、コイ)と回遊魚(例えば、ウナギ、アユ、チチブ)に着目して、これらの生息環境と河川流量の変動との関係について以下に考察する。その際、当該河川での生息が確認された

表-2 調査対象河川の流量とその変動

| 河川名  | 流量(m <sup>3</sup> /s)                        | 流量の分散(m <sup>6</sup> /s <sup>2</sup> )          |
|------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 五ヶ瀬川 | Max.102(1999)<br>Min.22.8(1994)<br>Ave.60.3  | Max.79900(2005)<br>Min.655(2009)<br>Ave.19000   |
| 北川   | Max.51.1(1999)<br>Min.11.1(1994)<br>Ave.29.9 | Max.79900(2005)<br>Min.655(2009)<br>Ave.19000   |
| 番匠川  | Max.27.5(1999)<br>Min.4.05(1994)<br>Ave.13.3 | Max.9330(2005)<br>Min.35.3(2009)<br>Ave.2450    |
| 小丸川  | Max.60.1(1993)<br>Min.16.3(2009)<br>Ave.33.4 | Max.33700(1999)<br>Min.227(2009)<br>Ave.8970    |
| 大淀川  | Max.249(1993)<br>Min.89.8(2009)<br>Ave.142   | Max.239000(2005)<br>Min.2630(2009)<br>Ave.64800 |
| 川内川  | Max.177(1993)<br>Min.55.7(1994)<br>Ave.89.0  | Max.96700(1993)<br>Min.2900(1981)<br>Ave.21700  |
| 白川   | Max.82.4(1996)<br>Min.14.5(1994)<br>Ave.30.5 | Max.7300(1993)<br>Min.154(1994)<br>Ave.1840     |

魚種数を河川の生態系の指標とした。各々の河川本川について、水辺の国勢調査における全ての地点での結果を基に、生息する淡水魚と回遊魚の種数を推測した。以上のようにして得られた生息する魚種数と流量変動との関係を図-3, 4に示す。まず、淡水魚と回遊魚について、流量変動と

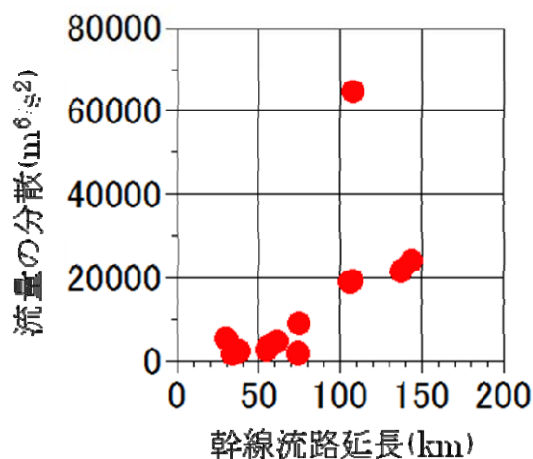


図-1 流量変動 vs. 幹線流路延長

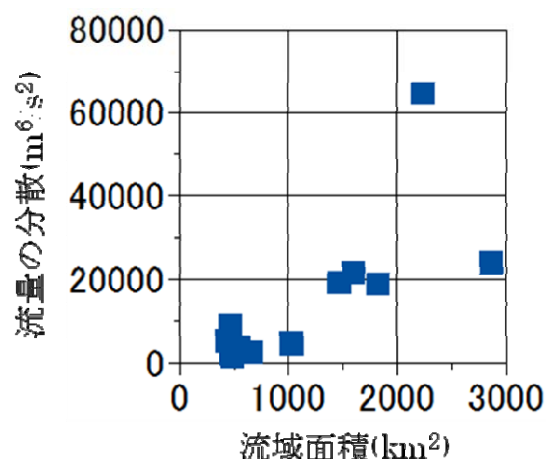


図-2 流量変動 vs. 流域面積

の関係を調べた図-3 より、流量の分散と観測される淡水魚、あるいは回遊魚種数との間に明確な傾向は見られない。次に、流量変動と、観測される淡水魚種数と回遊魚種数の合計との関係を示した図-4 より、北川を除けば、流量の変動とともに生息する魚種数は多くなり、流量の分散が、例えば五ヶ瀬川や川内川のもの、すなわち、約 20,000  $\text{m}^3/\text{s}^2$  以上では、魚種数はエコリージョン、すなわち、地形、地史、および気候によって定まるある一定値に漸近する様子が見て取れる。これより、流量の変動が大きい河川ほど生態系を良好に保つ上で好都合であるといえる。

北川だけが例外的に、流量の変動がそれ程大きくないにも関わらず、生息する魚種数が多い。これは、北川が河口付近で五ヶ瀬川に合流する支川であるために、河口部を共有すること、および河口から 8km にも及ぶ自然感潮域の空間的な広さ、水辺・空間の多様さが、感潮域を利用する魚類に多様な生活環境を提供し、魚類の種の多様性を支えていると推察される。

## 5. 結論

本研究で検討を行った、河川の流量変動と魚類の生息環境について、北川を除けば、流量の変動の増大とともに生息する魚種数は多くなる、すなわち、流量変動の大きい河川ほど良好な生態系を有することが示された。

**謝辞：** 本研究は河川生態学術研究会・五ヶ瀬川水系研究グループ(代表：杉尾 哲)の一環として行われた。ここに記して、謝意を表する。

## 参考文献

- 1) 坂田真奈美, 関 強志, 竹内 光, 鬼束幸樹, 東野 誠, 鈴木祥広, 横峯正二, 秋山壽一郎: 五ヶ瀬川と北川における魚種, 尾数と水深, 流速との関係, 平成22年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, VII-038, pp.821-822, 2011.
- 2) 東野 誠, 工藤宗治, 鬼束幸樹, 鈴木祥広, 横峯正二, 秋山壽一郎: 北川と五ヶ瀬川における魚類の生息に適した水文条件, 平成23年度土木学会西部支部研究発表会, VII-036, pp. 881-882, 2012.
- 3) 江口勝久, 中島 淳, 西田高志他: 宮崎県北川の魚類相, 九州大学農学部学芸雑誌, 第63巻, pp.15-26, 2008.

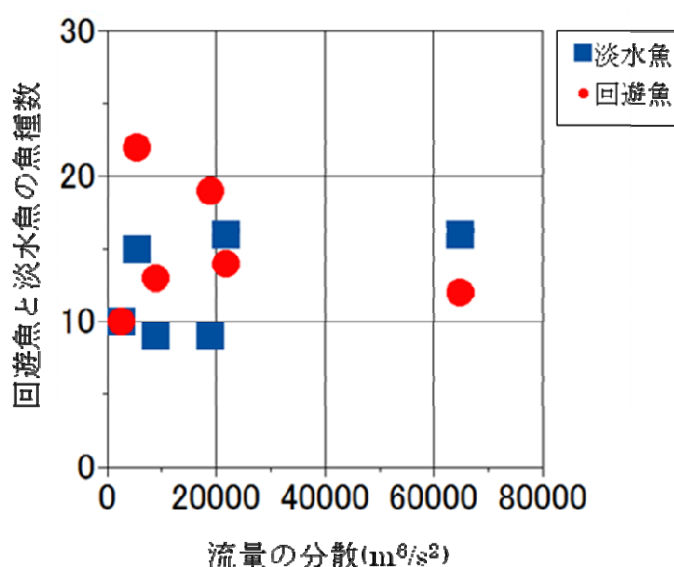


図-3 淡水魚と回遊魚の魚種数 vs. 流量変動

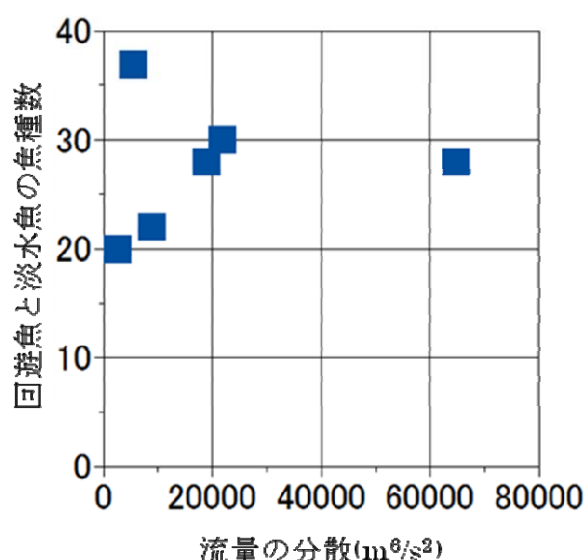


図-4 淡水魚と回遊魚の総数 vs. 流量変動