

底質の構成・構造に着目した矢作川中流域における底生魚の生息場に関する考察

○名古屋大学工学部 学生員 渡辺慎多郎
名古屋大学工学研究科 学生員 伊藤壮志

名古屋大学工学研究科 学生員 加賀真介
名古屋大学工学研究科 学生員 田代 喬
名古屋大学工学研究科 正会員 辻本哲郎

1. はじめに

現在、河川における生息場の評価手法として、しばしば PHABSIM(Physical Habitat Simulation)が適用される。PHABSIM は、生息場としての適性を河川地形・水流の物理特性量と関連づけて評価する手法であり、これまでの適用例では、流速・水深・底質粒径を指標とすることが多く、浮き石・沈み石などの底質の構成・構造に着目したものはほとんどない。

本研究では、底質の構成と構造を定量的に捉え、生息場の評価をより適切に行うことを目的に、底質環境に依存する傾向の強い底生魚の生息場に着目し、矢作川中流域を対象として、現地調査の結果、既存の資料、文献をもとにした考察を行う。

2. 矢作川中流域における底質の変遷

愛知県豊田市を流れる矢作川（約 40～44km 区間）は、砂州を伴った瀬・淵構造を有しているが、1971 年に建設された矢作ダム（約 80km 地点）や砂利採取の影響により、河床の粗粒化、攪乱頻度の減少など様々な問題が顕在化している¹⁾。図 1 に 42km 地点における粒度分布の経年変化を、図 2 には 1 級河川の平均粒径と d_{84}/d_{16} の関係²⁾に矢作川の条件を付加したものを示した。これらから、河床の粗粒化が年々進行している様子が分かる。特に図 2 では、砂のみから砂と石の混在へ、そして石のみの底質へと変わる様子が分かる。このような変化に伴い、ヨシノボリ属やカマツカを始めとする底生魚や底生動物の生息場は変化してきている（例えば、³⁾。

3. 底質に着目した生息場についての現地調査

本研究では、平成記念橋（約 42km 地点）の上流に位置するリーチを対象とし、河床地形、水理量、底質区分についての基礎情報を得た上で、生息場の調査を目的とした 1×1m のコドラートを設置して調査を行った。地形の把握には、GPS で位置情報を、そしてレベルで基準点からの相対高さを求めた。底質構成については浮き石・載り石・沈み石・石無しという区分を採用し、目視で判別した。図 3 に、対象区間の河床高コンター図を示した。平水時には、上流の淵から瀬を経て、再び下流の淵に流れ込む様相を呈する。

生息場調査のためのコドラートについては、先に述べた調査結果をもとに、フルード数と底質の分布から、次の 5 つの領域に分け、それぞれ 2-4 ケ所のコドラートを設定した（計 16 ケ所、図 3 参照）。すなわち、1：瀬で浮き石、2：瀬で載り石、3：淵で載り石、4：淵で沈み石、5：淵で石無しである。調査は潜水目視により行い、コドラート内に生息する底生魚および底生生物の種類・個体数を記録した。また、調査時の流速・水深も記録した。表 1 に、各領域における流速、水深の平均値をまとめた。

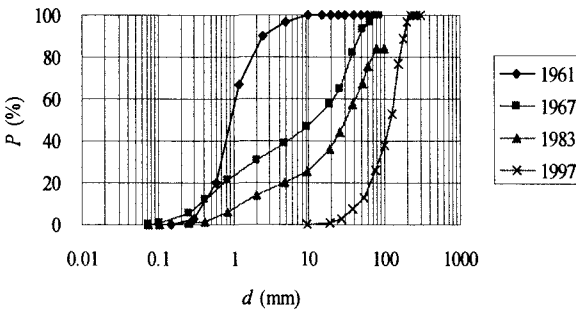


図 1 42km 地点における粒度分布の経年変化

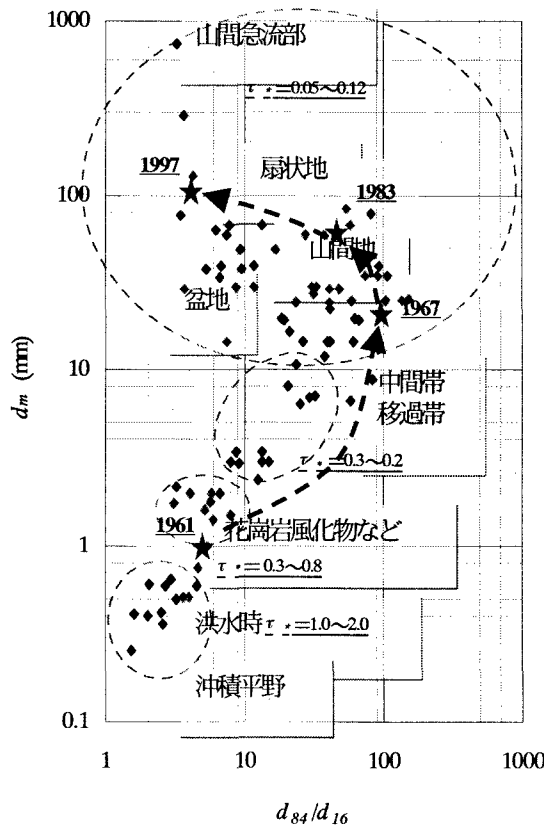


図 2 1 級河川の平均粒径と d_{84}/d_{16} の関係（☆が矢作川）

4. 結果と考察

図4には、11月28日及び12月7日に調査したときのヨシノボリ属の領域区分別個体数を示した。線分の下端はその領域内のコドラートで確認された個体数の最小値で、上端は最大値であり、線分中の点は平均値である。これらを比較すると、日付が異なるにもかかわらず、ほぼ同様の傾向を示しているが、ヨシノボリ属の流速、水深に対する選好性⁴⁾から判断する限り、本来生息適性が高いと考えられる領域1, 2において生息密度が小さくなっており、本研究の対象区間においては、ヨシノボリ属は載り石で流れの緩い場所を好み、石の無い場所にはいないことが分かる。一方、ヨシノボリ属と造網型トビケラ（12月7日に調査実施）の領域区分別個体数を比較すると（図5参照）、領域1～3においては、造網型トビケラとヨシノボリ属の個体数の間には負の相関関係が認められ、造網型トビケラが底質の構成・構造を変質させ、ヨシノボリ属の生息場に何らかの影響を及ぼしていると推測される。造網型トビケラは、石と石の間に網を張り、上流から流れ込んでくる有機物を餌にし、網のそばに小石を糸でつなげた巣を作りその中で生息しているため、石間の空隙が減少するばかりか、造網型トビケラの多い河床は石が動きにくくなり安定する⁵⁾ので、2で述べた底質の変化と密接に関連して生息場の変質が起きていると考えられる。

5. あとがき

本研究では、底質に着目した、既存の資料の整理、現地調査を行うことによって、ダム建設などの人的インパクトを起因とする変質させられた底質下における底生魚の生息場を捉えることを試みた。今後は、さらにカマツカなどの砂地を好む種についても検討を加えたいと考えている。さらに、底質の変化を定量的に捉えるため、水理・土砂動態モデルを適切に導入し、対象区間において流量や供給土砂量を変えるとそれに伴い底質がどう変化し、それにより底生魚や底生動物の生息場がどうなるのかといったことについて検討を行い、生息場の復元についての議論を進めていきたいと考えている。

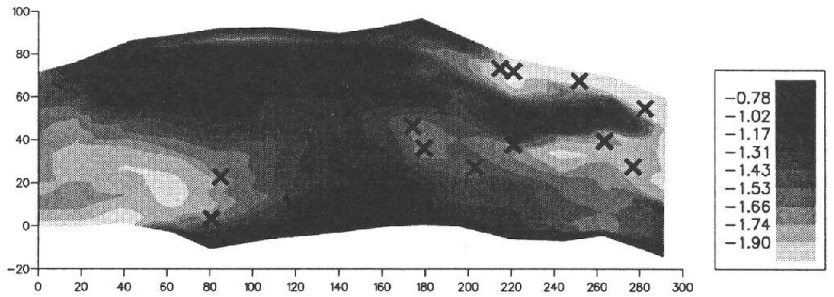


図3 対象区間の地形(基準杭からの相対高さ)とコドラート設置場所
(縦軸、横軸、凡例ともに単位は m)

表1 領域別の平均流速と平均水深

領域	平均流速(cm/s)	平均水深(cm)
1	102.5	50.0
2	49.9	45.0
3	13.4	32.5
4	22.8	80.0
5	34.4	43.8

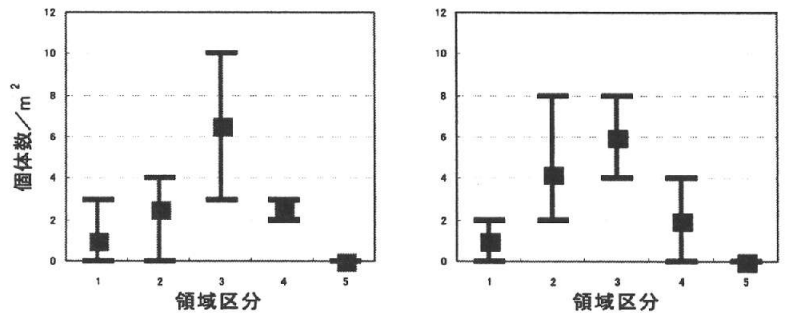


図4 ヨシノボリ属の領域区分別個体数 (左: 11/28, 右: 12/7)

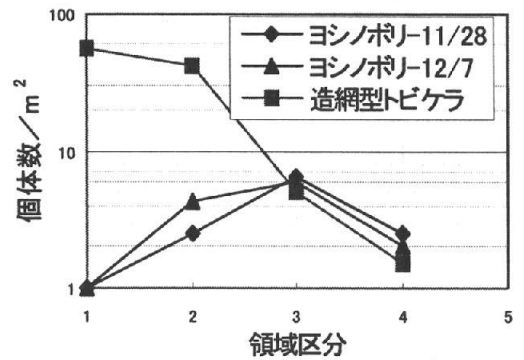


図5 ヨシノボリ属と造網型トビケラの
領域区分別個体数

参考文献

- 1) 北村・田代・辻本：生息場評価指標としての河床攪乱頻度について，河川技術論文集，Vol.7，2001.
- 2) 山本：沖積河川学，山海堂，1994，pp.17-57.
- 3) 内田：矢作川における付着藻類と底生生物，矢作川研究 No. 1～4，1997～2000.
- 4) アメリカ合衆国内務省・国立生物研究所（ワドゥル・中村訳）：IFIM 入門，（財）リバーフロント整備センター，1999.
- 5) 森下：川と湖の博物館 4 水環境カルテ，山海堂，1996，pp.44-51.