

明石工業高等専門学校建築・都市システム工学専攻 学生員 ○岩田 幸治  
 明石工業高等専門学校都市システム工学科 正会員 渡部 守義

1. はじめに

河川の改変は、河川形状の人工化と固定化、ダムや堰による河川の分断化をもたらした。この結果、河川本来の環境特性に変化が起り、河川に生息する生物に悪影響が生じている。

対象とする兵庫県東播磨地域を流れる喜瀬川(図1)は、法河川延長8,380m、流域面積19.8km<sup>2</sup>の支流を持たない二級河川である。北河原井堰は春から秋にかけて農業用水の取水のために貯水しているが、それ以外の時期は堰が倒伏している。本研究では喜瀬川北河原井堰付近における水質項目と魚種の生息状況を調査し、堰が水環境と魚類生息環境に与える影響を考察するとともに、代表魚種であるヨシノボリについて生息場価値をPHABSIM(physical habitat simulation model)を用いて行う。

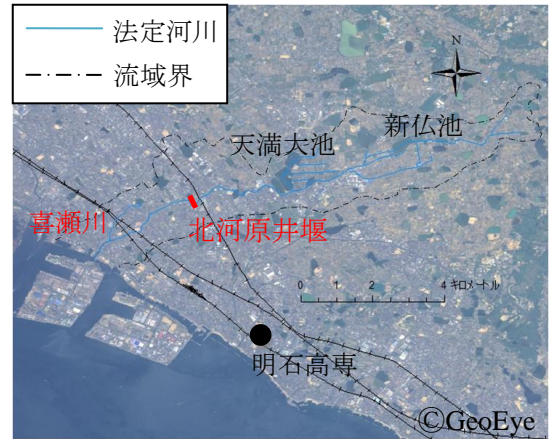


図1 喜瀬川流域の概略図

2. 喜瀬川の水環境

喜瀬川北河原井堰周辺の流量の経月変化を図2に示す。堰起立時では取水により堰下流側の流量は減少する。堰起立時の6、9月は調査日2日前からの降雨で水位が上昇し水が堰を越流した。このように堰起立時は流れが分断されるだけでなく、堰直下への流出もなく水生生物にとっては極めて厳しい生息環境となっている。

図3は堰上流側と下流側のChl-aの経月変化である。一般に湖沼ではChl-a濃度が0.3~2.5(μg/l)なら貧栄養湖、5~140(μg/l)なら富栄養湖とされている<sup>1)</sup>。年間を通じて9(μg/l)以上であり喜瀬川は富栄養状態にあることが分かった。堰起立時の止水域で植物プランクトンが増殖することは十分に考えられることであるが、堰倒伏時でもChl-aが高くなっている。これは喜瀬川の隆起が平地でその水源がため池であるという地域の特性であると考えられる。

表1は平成22年度に月に一度の頻度で行った魚類調査の結果である。魚類は12種類確認され、メダカ以外は、汚濁に対し強い耐性を示すコイ科であった。強耐性のコイ科の魚種が多い原因として、北河原井堰で水が堰き止められることにより水質が悪化していることが挙げられる。また、流量が少なく水深が浅いにも関わらず60cmを超えるコイ、カムルチーやナマズなどが多く観測されている。これは増水時に上流のため池から流下してきたものであるとされる。

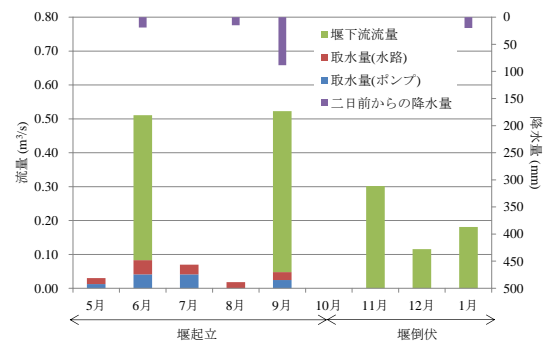


図2 流量の経月変化

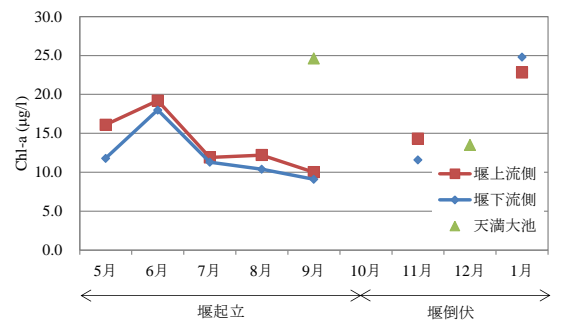


図3 Chl-aの経月変化

表1 耐性別生物調査結果

弱耐性	強耐性	耐性不明
メダカ	コイ	ヨシノボリ
ドジョウ	タモロコ	ウナギ
	フナ	
	モツゴ	
	カムルチー	
	ナマズ	
	ブルーギル	
	タイワンドジョウ	

### 3. River2D を用いたヨシノボリの生息環境評価

- 1) PHABSIM と評価対象種 : PHABSIM は流速、水深などの物理指標を用いた生息場評価法として近年さまざま場面で利用されている。対象エリアにおける評価種は、前節の調査で年間を通じて確認されたヨシノボリである。ヨシノボリは底生魚であるので対象地点の環境を反映していると考えられる。また、ヨシノボリの物理環境に対する適性を示す選好曲線には、第1種選好曲線を用いた<sup>2)</sup>。
- 2) River2D による流況解析 : 平成22年度と平成23年度における堰下流側の河道は出水により大きく変化し、測定日のお筋の幅は平成22年度で約4.5m、平成23年度では約8.0mであった。River2Dは地形データから流速を計算し、選好曲線を与えることでWUAを計算するソフトウェアである。River2Dの解析結果を図4に示す。平成23年度では、流量が増えたことにより、水深の深い場所が増えていることが分かる。
- 3) ヨシノボリの生息場としての価値 : ヨシノボリのWUAコンターを図5に示す。平成22年度のWUA=38.6 m<sup>2</sup>、平成23年度のWUA=111.9 m<sup>2</sup>であった。平成22年度の水面積=262.5 m<sup>2</sup>、平成23年度の水面積=626.3 m<sup>2</sup>であり、水面積に対するWUAの割合がそれぞれ14.7%、17.9%となった。WUAは平成22年度より増加している。一概に言えないが、河道が変化したことと流量増加によって、平成23年度ではヨシノボリの生息場として適する環境が創造され、WUA増加していたことが予想される。

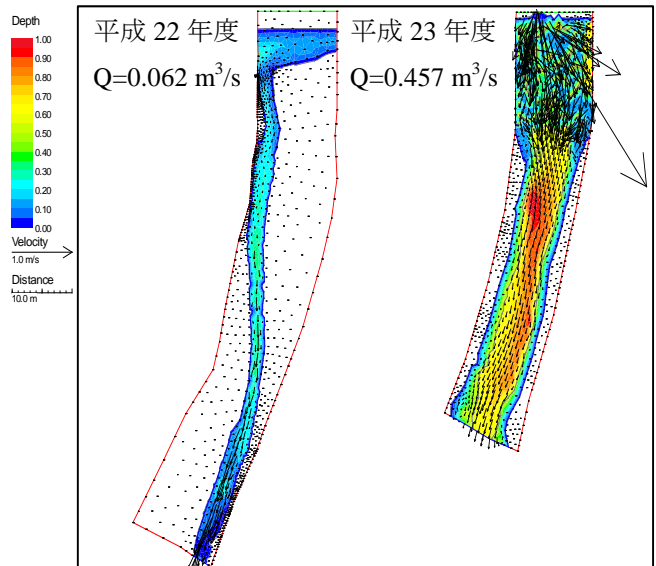


図4 北河原井堰下流側の流況解析

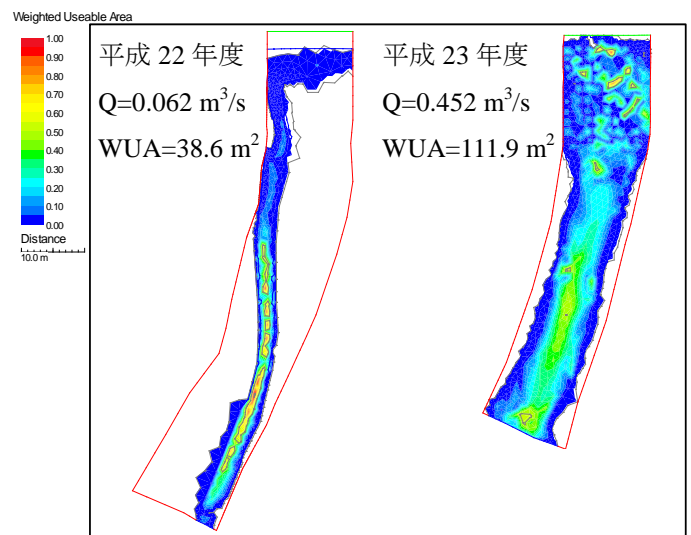


図5 北河原井堰下流側のWUAコンター

### 4. おわりに

本研究では、喜瀬川北河原井堰付近の魚類生息環境評価を行った。得られた結論を以下に示す。

- 1) 堰起立時では、降雨の時以外は堰を越流する流れがない。
- 2) 現地調査より、水質汚濁に対し強い耐性を示すコイ科の魚が大量に生息し、多様性に乏しい環境であった。
- 3) 流量増加によって、平成23年度ではヨシノボリの生息場として適する環境が創造され、WUAが増加した。

今後は、他の魚種についても魚類生息場の環境評価を行い、多様な魚種が生息できる流量管理手法を提案するとともに喜瀬川にとって流水の正常な機能が維持される流量を示していきたい。また、選好曲線は摂餌、休息、産卵、逃避などの行動モードを考慮していないので、それらを考慮した手法を考える必要がある。

### 参考文献

- 1) 環境省ホームページ : <http://www.env.go.jp/> (平成23年1月13日)
- 2) 中村俊六 : IFIM 入門、リバーフロント整備センター、pp.140~141、1999