

第Ⅶ部門

都市河川ビオトープ空間における環境特性の解明 —本川環境との比較検証—

神戸市立工業高等専門学校都市工学科 学生員 ○齋藤 輝

神戸市立工業高等専門学校都市工学科 正会員 宇野 宏司

1. 目的

本研究では、主に温度、水質、地質、流れ等の福田川とビオトープとの物理環境の違いを比較して、水生生物が生息するためにどのような環境が適しているのかを従来の水質的な視点だけから調査するのではなく、土木工学的な視点からビオトープ及び河川の構成生物、周辺環境にアプローチしていく。そのために、気温と水温、水質、粒径、生態系等を現地調査で調べた。その結果と外部のデータを元にビオトープの改善（自然な生態系へ近づける）方法、周辺河川との関係を模索し新たなビオトープ整備、保全に活かせる知見を見出した。

2. 研究手法

2.1 連続モニタリング調査：水温計による水温、また圧力を測定しそこから水深を算出した。塩分濃度計により電気伝導度を測定し、移入元の福田川と移

入先のビオトープの環境の変動特性の違いを比較した。

2.2 集中調査：ふるい分析による底質分析(粒径)、パックテストによる簡易水質分析 (BOD・栄養分) を実施した。

2.3 生物調査：対象河川及びビオトープにおいて、たも網等を用いた捕獲調査を実施した。

表 1 各調査日の調査内容

調査項目	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
水温・水位・電気伝導率	○	○	○	○	○	○	○	○
集中調査(粒径)		○	○	○	○	○	○	○
水質	○	○	○	○				
生物調査				○		○		○
水位・降水量(県)	○	○	○	○	○	○	○	○
気温(気象庁)	○	○	○	○	○	○	○	○

3. 調査場所

表 2 調査地点情報

調査地点	緯度(N°)	経度(E°)	標高(m)
ST.1	34.64140	135.06532	6.5
ST.2	34.66414	135.07246	40.5

調査対象の福田川は神戸市須磨区白川台（落合池）に水源を持つ2級河川。途中で小川などと合流

しながら市街地を南下する。延長 7.410m, 流域面積 16.88 m²km, 流域は神戸市須磨区、垂水区に広がる。本調査では、移入元の福田川本川 (ST.1) と移入先の中山親水公園内にあるビオトープ (ST.2) で電気伝導率、水深に関する調査を実施した。

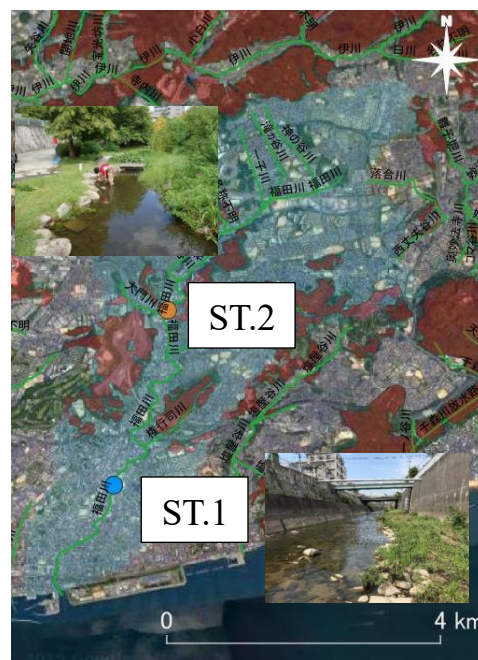


図 1 福田川流域図

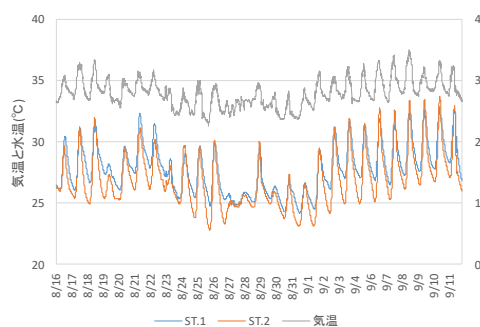


図 2 水温 (8月-9月)

4. 調査結果・考察

通常河川は上流から下流にかけて水温が上昇する傾向にある。しかし、ST.2 は ST.1 と比較し、日中の水温が高くなる傾向にある。ST.2 は人為的に作り出した環境のため水深、河幅及び流量が極端に小さく、水の滞留性が高い。そのため熱が蓄積し、水温に影響を与えている。

Hikaru Saito

r115514@g.kobe-kosen.ac.jp

夏場は、本調査対象の福田川でも水温が8～9月にかけて日中の最高水温が30度を超える傾向にあった。特に8月2日～8月11日にかけてはST.2にて、日中の最高水温が連続して34度を超えていた。この環境では水温選好性のある水生生物や各生物の卵に大きなダメージを与えてしまう。

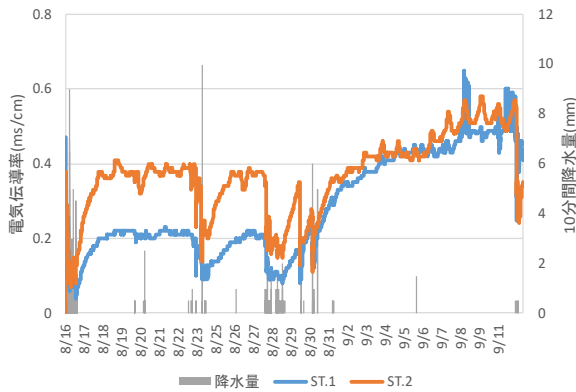


図3 電気伝導率 (8月～9月)

ECは水温が上昇すると高くなる。そのため1年を通して夏季のECは相対的に高くなる傾向にある。日本の河川水のECの平均値は0.11 (mS/cm)なので、福田川は一般的な河川と比較しECの値が高い。本調査年では、7～10月にST.2でECが(0.2mS/cm)以上高い数値を示した。また、両調査地点において11月のデータを除き、1年を通して電気伝導度は降雨後数日間に上昇している。また、COD等水質指標に関しても出水時に上昇する傾向にあり、降雨が水質に影響を及ぼしていると考えられる。また、ECは総イオン量を測定できるが、全体に対する各種イオン類の割合を測定することは出来ない。そのため、他の水質指標と併用し、どの物質がその水質汚濁の原因であるか調べる必要がある。

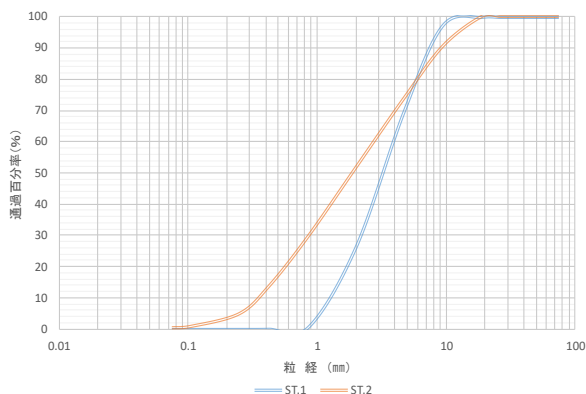


図4 粒径加積曲線 (8月13日)

底質に関しては、ST.2はST.1と比較し粒径が1mm以下の微細な土粒子が多かった。さらに滞留性が高く、ST.2の河



写真1 クロメダカ (上)、カダヤシ (下: 特定外来生物)

表3 調査結果(生息生物)

日付	9月1日		11月15日		1月3日	
調査地点	ST.1	ST.2	ST.1	ST.2	ST.1	ST.2
アメンボ (<i>Aquarius paludum</i>)	105	48	0	28	0	2
アキアカネ (<i>Symptetrum frequens</i>)	0	2	0	0	0	0
アオモイトトンボ (<i>Ischnura senegalensis</i>)	3	3	0	0	0	0
カダヤシ (<i>Gambusia affinis</i>)	0	57	1	21	1	11
キンヤシ (<i>Anax parthenope</i>)	0	1	0	1	0	0
クロカラムシ (<i>Stenopsycha marmorata</i>)	0	1	2	1	0	0
クロメダカ (<i>Oryzias latipes</i>)	11	0	4	0	3	2
コイ (<i>Oryzias latipes</i>)	1	0	0	0	0	0
シオカトンボ (<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>)	0	1	0	0	0	0
スジエビ (<i>Palaeomon paucidens</i>)	35	1	11	30	1	19
タニシ (river snail)	3	1	1	1	1	0
ヤマトスエビ (<i>Caridina multidentata</i>)	5	0	2	4	0	7
ボラ (<i>Mugil cephalus</i>)	20	0	0	0	0	0
シシトビアカミミガキ (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	0	0	0	0	0	0
ミズシ (<i>Aesopidae</i>)	0	0	0	0	13	7
モクスガニ (<i>Eriocheir japonica</i>)	0	1	0	0	1	0
ヤゴ (イトトンボ) (<i>Ischnura senegalensis</i>)	1	0	0	3	0	1
ヤゴ (キンヤシ) (<i>Anax parthenope</i>)	0	0	0	0	0	1
ヤゴ (シオカトンボ) (<i>Orthetrum albistylum</i>)	0	0	0	1	0	0
合計	184	118	21	90	20	50

床から硫黄臭がしており、硫化水素の発生によって底質内は貧酸素状態に陥っていると考えられる。2年前にST.2で生物採取を行った際には底質内から硫黄臭は確認されず、ドジョウ等の底生生物の生息が確認されたが、本調査年は生息を確認できなかった。河床粒径が大きくなると住処としての安定性が高まり底生生物、付着藻類の繁殖が促されるとされている。ST.1では大礫や巨礫が多く、コイ、ボラ、フナ等の魚類の住処になっている。しかし、秋～冬にかけて付着藻類が河床一面に大量繁殖し、魚類の個体数は減っていた。

ST.2では水質の悪化に強く流れの穏やかな場所を好む特定外来生物のカダヤシが多数繁殖しており、ST.1で多くみられた、クロメダカの個体数がST.2では少なかった。生態系の多様性の評価方法としてD:シンプソンの多様度指数(多様性が増すと、減少する)とH:シャノン・ウィナー指数(個体数が多く、サンプルがそれぞれの種に均一に配分されるほど大きな値になる)を使用した。しかし全ての種を同じ価値として評価。9月1日はST.1とST.2を比較しST.1の方が両指数の大きくなり各個体数の多様性・均等性について優れていると考えられる。11月15日、1月3日と気温・水温が下がると共にST.1とST.2を比較しST.2の方が両指数とも大きくなっており、多様性・均等性が9月1日と比較し逆転した。ST.2ではST.1と比較し、降雨時に水位並びに流量が変動しにくいいため、環境が更新されにくい。カダヤシは胎生であり、水質の変化に耐性があるため、ST.2のような水質が悪化した環境下でも増加したのではないかと考えられる。