

上前川における生物出現と河川特性の関連性分析

千葉工業大学 学生会員 ○山田浩貴

千葉工業大学 フェロー 五明美智男

1. はじめに

河川や農業用水路は、水田の水システムとしての役割だけでなく、古くから生物の生息場として利用され続けてきた貴重な環境である。しかし、人口の増加や地域の発展により、農業生産の効率化のための圃場整備や流域周辺地域の都市化による治水能力の向上のための改修工事などが行われ、生物の生息場や自然環境は減少した。

しかし近年、河川改修は、人の利用だけを配慮するものから、そこに棲む生物の生息場まで考慮した元来からの環境を尊重する「多自然川づくり」へと変化し、改修後も多くの自然を残した河川が増加しつつある。そこで、本研究では千葉県内の水路を対象に、水生生物の生息実態と「多自然川づくり」をもとにした河川改修後の河川が持つ構造特性の関連性を知ることが目的とした。

2. 研究方法

調査地は千葉縣市原市を流れる上前川とした。上前川は治水能の向上を目的として河川改修がなされたが、局所的に自然を残している水路である。このような、河川の流域特性を把握するために行った上前川流域踏査では、柳原排水機場から同一の水系である前川の下流までを観察し、上前川流域が持つ環境特性を把握した。

水生生物に関しては、胴長を着用し直接水路に入り、タモ網（前幅 39cm, 網深さ 28cm, 全長 150cm）を用いて 3 人で 1 時間採捕し、採集物は全て研究室に持ち帰り分析に供した。採集した生物は 30%のエタノールで固定し、10 日後 60%エタノールに移した。その後、種の同定、個体数計測、体長を計測した。

構造調査では生物が生息する代表的な構造として水際の植生を取り上げ、流れの認められる直近の岸において地面や護岸が露出している場の距離をメジャーで測定し、その値と両岸の延長から水際の植生の規模を算出した。

水質調査では 6 地点で採水し、水温、DO については DO 計を用い、pH、COD、栄養塩（PO₄、NH₄、NO₂、NO₃）についてはパックテストを用いて測定した。

水理特性調査では川幅と水深をメジャーで測定し、その後 1m の釣糸を付けた浮きを用いて流速を測定し、断面積と流速から流量を求めた。この時、流速は 1 ヶ所で 3 回測定しその平均を取った。また、調査地全域の水深と流速を測定するため、10m 置きに河川中央にスタッフを立て水深を測定し、同じ場所で前述のように流速を測定した。

3. 結果および考察

3. 1 前川水系の環境特性

踏査によって分析した上前川流域の環境特性を図 1 に示す。柳原排水機場から上前川橋までの区間はコンクリートで舗装された小水路である。交通量の多い道路や民家と隣接し、比較的自然が少ない流域であった。上前川橋より下流へ行くと川幅は広がり、オオフサモなどの植生が繁茂する土水路となる。オオフサモは下流へ向かうに連れ、水面に対する被覆を増していたが蒲田橋を境に姿を消し、その先から他の植物群が優先する水路となった。

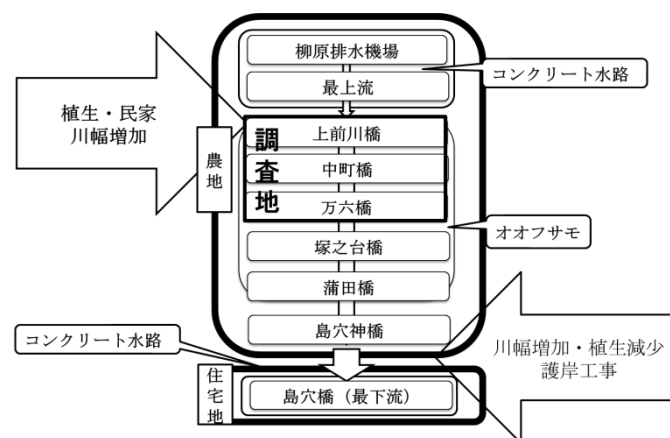


図 1. 上前川流域の環境特性

キーワード；水路、多自然川づくり、水生生物、水質、河川特性
 連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学 生命環境科学科)
 TEL；047-478-0452 E-mail；michio.gomyo@p.chibakoudai.jp

ていた。島穴神橋と島穴橋の境には内房線が通っており、上前川はこの地点から農地から住宅地を流れる水路へと姿を変えていた。

3. 2 環境特性に基づく調査区分

調査地全域の水深と流速の関係を図2に示す。調査地水深は浅場と深場が明確に分かれており、一部では倒伏した植生により流れが滞留している地点も見られた。また、底質は調査地上流から砂泥質・泥質・砂質であった。以上の環境特性から、調査地内を3つの区間に分類した。

表1に両岸の延長と植生の認められない岸の延長の比により算出した水際の植生率を示す。A区間は砂泥質の浅場であり、他の区間と比べ植生の量が少ないという特性がある。B区間は泥質の深場であり、植生の量が最も豊富であった。また、植生の倒伏による流れの滞留が見られる地点が2地点あった。C区間は砂質の浅場であり、抽水植物が多い傾向にあった。C区間はAB区間に比べ流速が緩く、人工的な護岸などが見られる環境であった。

3. 3 区間ごとの生物出現特性

各区間において採捕した生物の個体数と種類を図3に示す。

A区間ではアメリカザリガニやウシガエルが優先する傾向にあった。アメリカザリガニは浅い泥底を好み、水際に穴を掘り生息する。抱卵期にはその穴の中に棲むことが多いため、浅場の砂泥底であるA区間に多いものと考えられる。また、採捕したウシガエルは全て幼生であり、その食性は藻類などを中心とした雑食性である。A区間はその水深の浅さと植生の規模から、底面に日光が当たりやすく、藻が生えやすい環境である。そのため、これを餌とするウシガエルが多く採捕できたのだと考えられる。

B区間ではエビ類が多く出現した。エビ類にとって植生は餌場・隠れ場となることから、最も植生の多い区間を生息場としたと考えられる。また、水深が深いことから比較的大きな魚類が確認でき、その中でもニホンウナギを2匹確認できた。これらのウナギは体長の違いから孵化した年が違うと考えられる。このことから、ウナギはその成長段階によらずB区間を継続的に生息場として選好していると推察できる。また近隣住民の方によれば、調査地近辺において過去ウナギ漁を行っていたが、現在では数を減らしているようである。

C区間ではカダヤシの出現頻度が高かった。カダヤシは緩い流れを好むため、調査地内において最も流れが緩やかなC区間で多く出現したと考えられる。また、ウシガエル以外のカエル類の幼生もここでは多く出現しているため、遊泳能力の低い生物がC区間を生息場として選択していると考えられる。

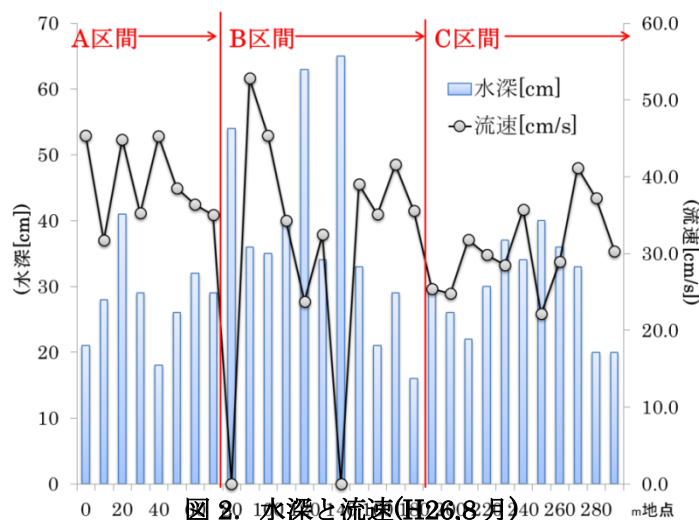


図2 水深と流速(H26,8月)

表1. 水際の植生率

	区間	両岸の延長[m]	植生なし[m]	植生率
9月	A	140	47.0	66.4%
	B	220	8.5	96.1%
	C	220	16.7	92.4%
	全区間	580	72.2	87.6%
11月	A	140	18.2	87.0%
	B	220	3.2	98.5%
	C	220	7.4	96.6%
	全区間	580	28.8	95.0%
12月	A	140	21.7	84.5%
	B	220	1.5	99.3%
	C	220	2.9	98.7%
	全区間	580	26.1	95.5%

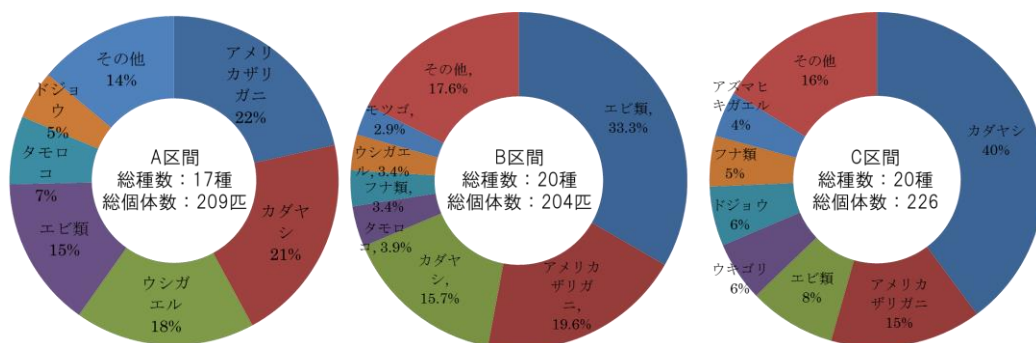


図3. 区間ごとの出現生物(H26,7~12月)

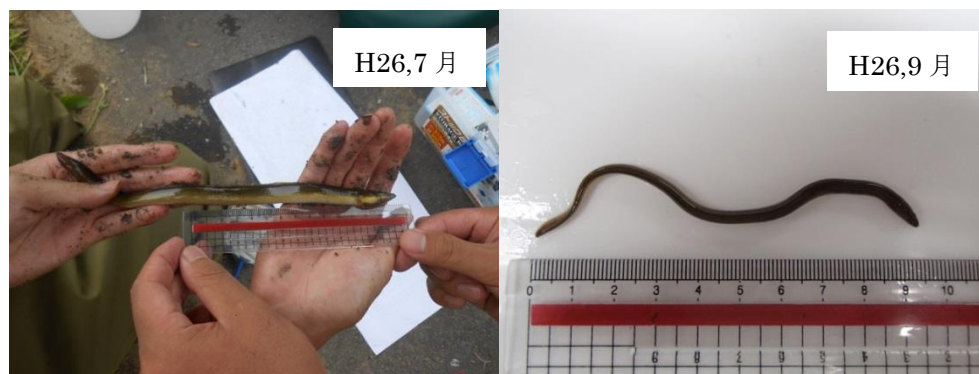


図4. 採捕できたニホンウナギ

3. 4 魚類の成長

採捕した魚類が調査地内で成長しているかを知るため、比較的出現頻度が高く、体長の変化を確認しやすいフナ類、タモロコ、モツゴの体長を測定した。フナ類の体長を表2に示す。フナ類の産卵期は4~6月であり、約30cmまで成長する。C区間で採捕出来たフナの体長を見ると約2~8cmまでの個体を確認できるがそれ以上の個体は確認できなかった。しかしB区間では約7~20cmまでの個体を確認できた。またA区間ではフナ類の出現を確認できなかった。これらのことから、調査地においてフナ類の稚魚は水深の異なる2つの区間で、成長に伴う生息場の選好性があることが分かった。A区間では採捕できなかったが、これはフナ類が中層から底層を好み、じっとしていることが多いため、浅い水深と隠れ場となる植生の少なさから生息場として適さなかったのだと考えられる。また、10cm以上のフナ類も採捕数が少ないが、更に水深の深い場へと生息場を変えているため、調査地ではあまり採捕出来なかったと考えられる。

表2. 区間ごとのフナ類の体長

	A区間[cm]	B区間[cm]	C区間[cm]
H26 3/31		20.1 12.3	
H26 7/18			4.7 3.7 3.5 2.8
H26 8/19		8.4	
H26 9/27		12.0 8.0 8.0 7.7 7.2	6.2 4.6 4.5
H26 10/18			4.6
H26 11/29		7.7	8.2 7.1
平均		10.2	5.0
個体数[匹]	0	9	10

一方、タモロコ・モツゴの産卵期は4~8月であり、約10cmまで成長する。この2種は全区間で3~8cmの個体を採取することができたが、10cm大の個体や成長による生息場の選好性は確認できなかった。このことから、調査地全体が稚魚の成育場として役割を持ち、10cm大になると新たな生息場へと移動するものと考えられる。

3. 5 上前川の水質特性

水質調査地を図5に示す。調査地には排水口がいくつかあり、中でも排水頻度の多少など、特徴のある排水口4つに注目した。A区間にある排水口は生活排水であった。しかし、流入頻度は極めて低く、流量も微量であった。BC区間の中町橋を挟んで存在する排水口は双方とも地下水であり、比較的綺麗な水が流入していたため、河川水質の希釈による浄化が望める環境であった。またC区間中央あたりにある排水口では、9月から流入が確認できなくなったことから、周辺の水田からの排水であると考えられる。



図5. 水質調査地点と排水口

上前川の水質特性として、pHは中性であり、DOは常に5mg/L上回っていることから、生物生息場としての適性があると考えられる。各区間ごとに水質調査地点は2点あり、その2点の平均を取ることで区間ごとの比較を行

った。図6に区間ごとの水質を示す。窒素化合物に関しては区間ごとの大きな差は見られない。しかし、9月から窒素化合物は増加する傾向にある。これは農業排水が9月から無くなったことと関連し、水田の窒素浄化作用を受けられなくなったからだと考えられる。リン化合物はBC区間に比べ、A区間が低い傾向にあることが分かる。これは家庭排水が流入する排水口がAB区間の境付近にあることが原因だと考えられる。リンは自然界由来のものは微量であるのに対し人の生活によって生じる量は多大で、それが流入することによってリン過多となり、水域の富栄養化を引き起こす原因となる。実際に調査地でも家庭排水が流入している地点からオオフサモが大量に繁茂していた。オオフサモの群生は滞留や日光の遮断を引き起こし、更なる水質の悪化や他の植物の生育阻害を引き起こす原因となるため、今後上前川の環境を考える上でオオフサモを撤去するという課題が残されている。しかし、オオフサモを生息場とする水生生物も少なくないため、代わりとなる生息場を提供する必要がある。

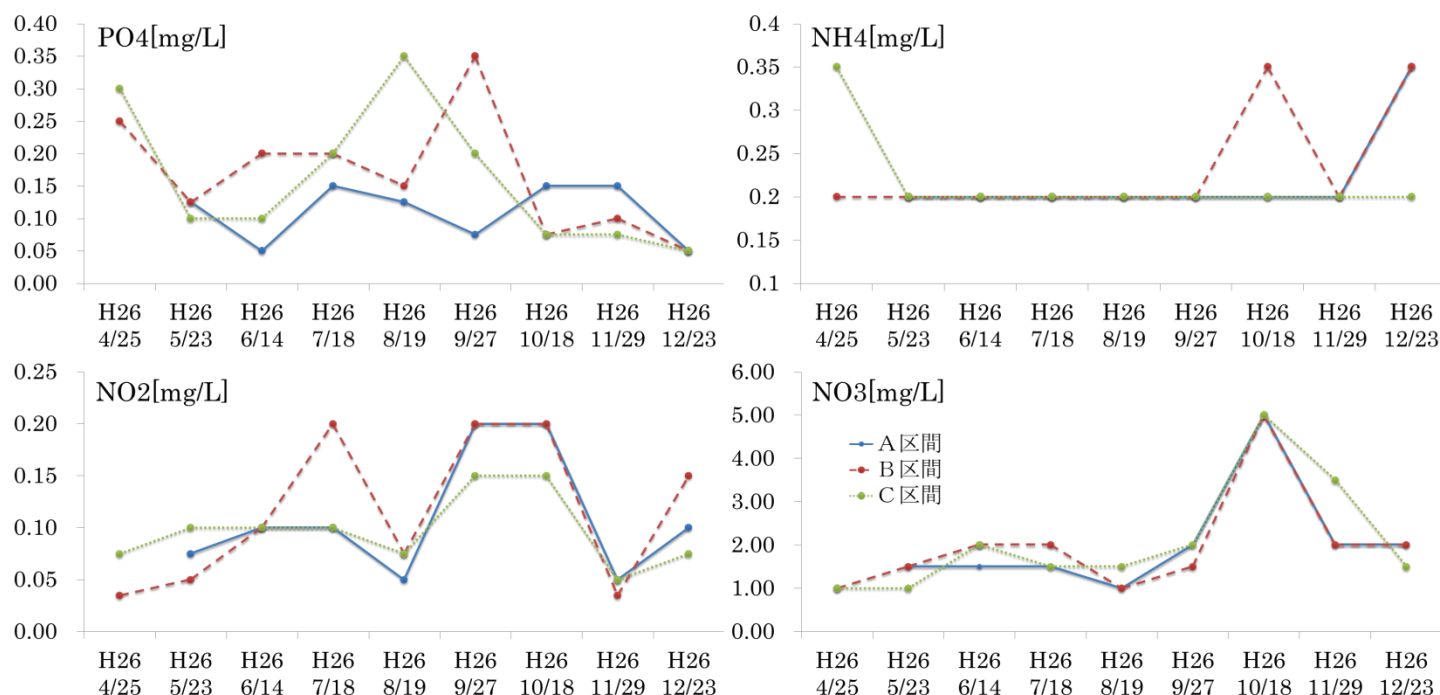


図6. 区間ごとの水質

4. まとめ

本研究では、「多自然川づくり」をもとにした河川改修が行われた上前川において、流域の環境特性、水生生物の生息実態、河川特性を調査した結果、上前川流域において調査地は豊富な自然を持つ農地を流れる水路となっており、水生生物は水深や植生などの条件から生息場を選択しているという結果が得られた。また、周辺地域からの排水が上前川の水質に大きな影響を与えており、浄化作用・汚染源どちらの役割を持つことが推察された。今後、オオフサモが流域に与える影響や河川構造をさらに詳細に調査することで、より詳細に生物の生息場選好性を明らかにする必要がある。

5. 参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ 多自然川づくりの概要 2015年1月14日
<http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyotashizen/02.html>
- 2) 財団法人リバーフロント整備センター：編(1996)「川の生物図鑑」
- 3) 上路雅子、清野裕、陽捷行：編(2005)「農業と環境—研究の軌跡と進展—」 pp10