

今津川における水生生物の生息状況と水路構造の関係

千葉工業大学 学生会員 ○北島弘敏

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、農業・工業などの生産活動や人間の日常生活での利用以外にも、数多くの水生生物や鳥類が利用する生息場として極めて重要な役割を持っている。しかし近年では、農業生産性の向上や治水を目的とした水路工事が行われ、水路中に人工構造物が増加することにより農業用水路の生物生息環境は変化している。

人工構造物の設置は生物生息に悪影響を及ぼすことが多いが、整備された水路の中でも水生生物が豊富に存在する場所もあり、人工的に整備された水路の生物生息環境としての機能について把握することが必要であると考えられる。そこで本研究では、千葉縣市原市を流れる今津川を対象に整備されたコンクリート水路における生物生息状況と水路構造の関係を知ることを目的とした。

2. 農業地域の小水路の現状

農業地域にある水田や農業水路は、コイ、フナ、ナマズなどの魚類の産卵場や生活の場となり（斎藤ら 1988）、さらに水生昆虫類やカエル類が豊富に生息し、それらを捕食する鳥類も含めて豊かな生態系が形成されている。しかし圃場整備による水路のコンクリート化により生物の生息場は減少し、また水域間のネットワークの分断や乾田化に伴う水田の形態や水管理が変化したために、水田・農業水路における生態系は劣化してきている（千賀 2004）。農業地域の生態系の劣化は生物の個体数の減少を引き起こすだけでなく、魚類や鳥類などの捕食者が減ることによる農作物への害虫被害の増加など、人間生活に対する悪影響も起こりうるため、生物の生息環境に配慮した農地の整備が必要である。

3. 研究方法

調査地は、千葉縣市原市廿五里を流れる今津川とした（図 1）。生物に関しては、水路に直接入りタモ網（網目 3mm, 前幅 39cm, 網深さ 28cm, 全長 150cm）を用いて 3 人体制で 1 時間生物採集を行った。採集物は研究室に持ち帰り分析を行った。採集した生物は 30%のエタノールで固定し 10 日後 60%のエタノールに移した。

水質調査に関しては、調査地点内の 4 地点で DO 計を用いて水温と DO の測定、さらにパックテストを用いて PH・COD・PO4・NH4・NO2・NO3 の測定を行った。水理特性調査では、巻尺を用いて右岸、中心、左岸の 3 地点の水深を計測し、巻尺と釣り用のうきを用いて、うきが 1m の距離を流れる時間を計測し流速を求めた。さらに測定した流速と水深から流量を計算して求めた。

構造調査では、水路の構造を観察、またデジタルカメラを用いて撮影し分析を行った。また生活協同組合コープみらい千葉本部及び千葉県環境研究センターとの共同研究で得られた水質データを用いて他の水域と今津川の水質を比較し、千葉県内河川における今津川の位置づけを行った。



図 1. 今津川調査地点

キーワード；水路，水生生物，生物生息，構造特性，水質

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

4. 結果

4. 1 生物採集調査結果

今津川調査地点において採集した魚類の個体数と種類を表1に示す。また同調査地点において採集した魚類以外の生物の個体数と種類を表2に示す。12月までの調査で27種類、1825個体の水生生物が採集された。今津川では魚類が232個体採集されたが、それに対してエビやザリガニ等の甲殻類が1377個体採集され、総個体数と比較しても多い数となった。また、その中でもエビ類の個体数が1075個体と非常に多くなっていることが目立った。今津川に生息するエビは主にスジエビ、シナヌマエビ、テナガエビの3種であるが、これらのエビ類が生育するためには稚エビの隠れ場所として水路中に水生植物が繁茂していることや、流れの緩やかな砂泥底であるなどの条件が必要であるため、今津川はこれらの条件を満たすエビ類の生息しやすい場所になっていると考えられる。

表1. 今津川で採集された魚類

種名	調査日												
	2013年 9/21	2013年 12/22	2014年 2/4	2014年 3/31	2014年 4/25	2014年 5/23	2014年 6/14	2014年 7/29	2014年 8/19	2014年 9/27	2014年 10/18	2014年 11/27	2014年 12/23
オオクチバス									1				
カダヤシ	7	2			1			3	1	2	2	2	4
タイリクバラタナゴ													1
タモロコ			1		1			1					
ドジョウ	1	1	2		2		3	34	3	1		1	
ナマズ								1					
ヌマチチブ				1									
フナ類	3	10	5		2		3	2	2		2		
ボラ						1							
モツゴ	19	1											
ヨシノボリ類	31	5	15	1	5	2	14	11	10	3	3	1	2
種数合計	5	5	4	2	5	2	3	6	5	3	3	3	3
個体数合計	61	19	23	2	11	3	20	52	17	6	7	4	7

表2. 今津川で採集された魚類以外の生物

種名	調査日												
	2013年 9/21	2013年 12/22	2014年 2/4	2014年 3/31	2014年 4/25	2014年 5/23	2014年 6/14	2014年 7/29	2014年 8/19	2014年 9/27	2014年 10/18	2014年 11/27	2014年 12/23
アメリカザリガニ	11	6	6	4	5	11	5	27	7	11	9	2	3
ウシガエル	6	1			1		2	10	1				
エビ類	72	88	136	17	206	118	26	12	4	57	58	93	188
ギンヤンマ										6	2	1	1
クサガメ					1								
コオイムシ	2					2		5		1		2	
コオニヤンマ					1		1		1				
コガムシ		1			1			4					
シオカラトンボ	2			2	1	1			2	1	3	1	
トビケラ類												4	
ニホンアカガエル						13	4		27				
ニホンアマガエル							5						
ハグロトンボ					10	25	18		5	1		17	6
ミズシ												5	3
モクズガニ				1									
ヨコエビ類		15	26					1		4	10	98	40
種数合計	5	5	3	4	8	6	7	6	7	7	5	9	6
個体数合計	93	111	168	24	226	170	61	59	47	81	82	223	241

4. 2 河川構造調査結果

今津川の調査地点は、両岸がコンクリート整備された水路であり周囲の水田からの排水口が2箇所存在している。上流側の水路中には蛇籠（直径220cm、礫の粒径20cm）が設置されているが（図2）、生権橋を境にした下流側には蛇籠は設置されておらず、上流側と比べて水生植物が豊富な場所であり底質は砂泥質となっている（図3）。



図2. 今津川に設置されている蛇籠



図3. 今津川の調査範囲と蛇籠設置場所

4. 3 河川水質調査結果

今津川の調査地点で行った水質調査の結果を表3に示す。今津川の水質は、計測を行った4地点では大きな数値は確認できず、地点ごとの数値を比較しても大きな違いは見られなかった。しかし、農作業が活発に行われる春季から夏季にかけて NO₂ や PO₄ の数値が大きくなる傾向があるため、今津川の水質は周辺の水田からの排水の影響を受けているのではないかと考えられる。

表3. 各地点で測定された水質

調査日	4月25日				5月23日				6月14日				7月29日				8月19日				9月27日			
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
水温[℃]	19.8	19.4			23.2	22.2	22.1	22.2	27.2	25.1	25.3	25.1	26.7	26.3	26.4	26.2	30.0	29.4	29.2	29.3	19.4	19.1	19.0	18.8
pH	7.0	7.5			7.0	7.5	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5
DO[mg/L]	7.39	8.36			5.90	6.23	6.57	6.99	7.36	6.26	4.75	5.65	7.19	6.71	5.70	7.05	6.15	5.63	4.89	5.05	7.10	6.42	6.54	8.78
COD[mg/L]	6.0	6.0			7.0	20	7.0	30	4.0	6.0	5.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0
PO ₄ [mg/L]	0.5	0.4			0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.05	0.5	0.5	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05
NH ₄ [mg/L]	0.2	0.2			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
NO ₃ [mg/L]	2.0	5.0			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	5.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
NO ₂ [mg/L]	0.05	0.05			0.02	0.05	0.05	0.05	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02

4. 4 河川水理特性調査結果

今津川調査地点における流量と降水量の関係を図4に示す。図中の降水量は千葉県市原市牛久の降水量データを用いた（気象庁 2014）。図4を見ると降水量の多い6月と11月に流量が大きくなっており、降水量が少ない7月と8月には流量が小さくなっている。このことから今津川の流量は雨水の影響を受けやすくなっていると考えられる。

4. 5 千葉県内河川との比較調査結果

今津川を含めた千葉県内河川 79 箇所の水域における水質データの一例として、計測した COD のデータを図5に示す。図中の赤い点が今津川のデータとなっており、今津川の COD の数値が比較した地点の中でも小さくなっていることがわかる。

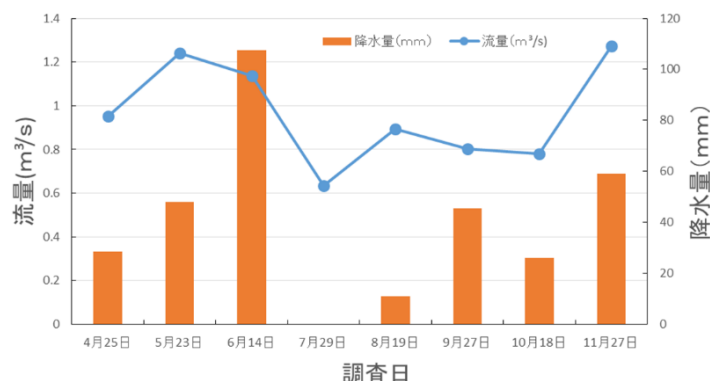


図4. 今津川の流量と降水量の関係

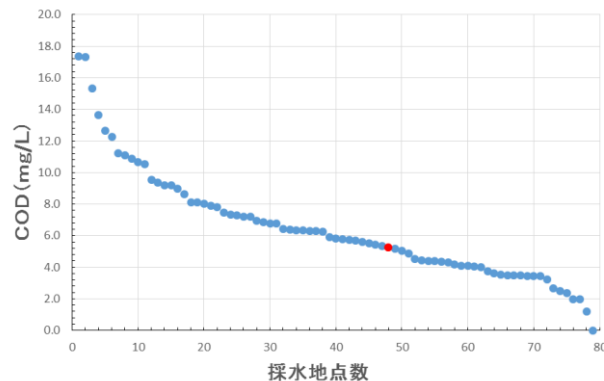


図5. 千葉県内河川の COD 計測結果

5. 考察

5. 1 構造の違いによる生物出現の変化

図3に示した設置構造の異なる場所で出現生物に変化が現れるかどうかを知るために、2つの領域で採集した生物を表4と表5に示す。それぞれの出現生物を比較すると、蛇籠が設置されている場所ではヨコエビ類とスジエビの個体数が大差なく出現しているが、蛇籠が設置されていない場所ではスジエビが多く出現し、その領域における総個体数の8割近くを占めている。蛇籠がない領域では水生植物が豊富かつ砂泥底であることでエビが生活しやすい環境が保たれているが、蛇籠が設置されている領域は蛇籠を構成している素材から礫底に近い状態になっており、また下流側の蛇籠が設置されていない場所に比べて水生植物の量が減っていることで稚エビが身を隠す場所が少なくなるため、エビの個体数に差が現れたのではないかと考えられる。以上より今津川の生物生息には蛇籠の存在と

水生植物の量が大きく関わっていると考えられる。

表 4. 蛇籠が設置された
場所における出現生物

種名	2014年 10/18	2014年 11/27	2014年 12/23	計
カダヤシ	1			1
ドジョウ		1		1
フナ類	1			1
ヨシノボリ	1	1	1	3
アメリカザリガニ	9		3	12
ギンヤンマ		1		1
コオイムシ		1		1
シオカラトンボ		1		1
スジエビ	5	36	53	94
テナガエビ	14	3		17
トビケラ		4		4
ハグロトンボ		7	1	8
ミズムシ		4	2	6
ヨコエビ	2	81	35	118
種数合計	7	11	6	14
個体数合計	33	140	95	268

表 5. 蛇籠が設置されていない場
所における出現生物

種名	2014年 10/18	2014年 11/27	2014年 12/23	計
カダヤシ	1	2	4	7
タイリクバラタナゴ			1	1
フナ類	1			1
ヨシノボリ	2		1	3
アメリカザリガニ		2		2
ギンヤンマ	2		1	3
コオイムシ		1		1
シオカラトンボ	3			3
スジエビ	38	54	135	227
テナガエビ	1			1
ハグロトンボ		10	5	15
ミズムシ		1	1	2
ヨコエビ	8	17	5	30
種数合計	8	7	8	13
個体数合計	56	87	153	296

5. 2 千葉県内河川における今津川の位置づけ

図 5 では千葉県内河川 79 箇所の COD データを比較したが、今津川の水質はそれ以外のリン酸性リン、アンモニウム性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素などの項目でも同様に、計測を行った地点の中でも数値が小さいという結果になった。このような結果になった要因としては、今津川の北を流れる養老川が関係しているのではないかと推察される。市原市が行った水質調査によると、養老川の BOD は測定がされた 3 箇所において、環境基準以下または環境基準 2 分の 1 以下という結果が得られている。今津川は養老川の水が農業排水路を通じて流入しており、水路中の水が希釈されることによって、他の地点よりも水質が良好な状態が保たれていると考えられる。

6. まとめ

本研究で水生生物の採集調査と構造調査を行った結果、今津川の生物生息には水路中に設置された蛇籠と、水生植物の存在が関係しているという結果が得られた。また千葉県内河川で行われた水質調査のデータより、今津川は他の水域と比べて良好な水質が保たれているという結果が得られた。今後、構造の違いが生物や水質へ与える影響を比較するために、別の水域における調査の実施や、タモ網では採集が難しい大型で遊泳能力が高い生物を含めた考察ができるように別の調査方法の検討が必要である。

参考文献

- 1) 斎藤憲治, 片野修, 小泉顕雄(1988)「淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵」
- 2) 千賀裕太郎(2004)「多摩川に接続する農業水路の魚類の生息状況とそれを規定する要因について」
- 3) 気象庁(2014)「過去の気象データ」
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 4) 生活協同組合コープみらい千葉本部, 千葉県環境研究センター(2014)「水辺の環境調査結果」(未発表)
- 5) 市原市環境監視センター(2014)「平成 25 年度測定結果」
- 6) 沖山宗雄(1988)「日本産稚魚図鑑」東海大学出版会