

伏流水に着目した魚類の生息環境改善に関する研究（3）

摂南大学大学院 学生会員 ○濱 和義
 近畿建設協会 正会員 小川 芳也
 摂南大学工学部 正会員 澤井 健二

1. はじめに

現在、安威川では安威川ダムの建設が予定されている。安威川はアジメドジョウの生息最西域にあたり、ダム建設によりアジメドジョウの生息域が減少することが懸念されている。対策としてダム建設による影響がない上流域に移殖候補地が設けられた。本研究では、現地調査により生息の可能性を調べるとともに、模型実験や数値解析により伏流水の流速や水温の制御の可能性を検討している。

2. 現地調査

アジメドジョウの生息に伏流水の存在が重要な鍵になっていると考えられ、移殖候補地点において、伏流水が確認できるか触感によって調査するとともに、河床に鉛直方向に挿し込んだパイプ内の伏流水温を計測した。

図-1 より、Zを除き他の地点は気温・流水温の影響を強く受けている。2002年9月は本流側に伏流水の湧き

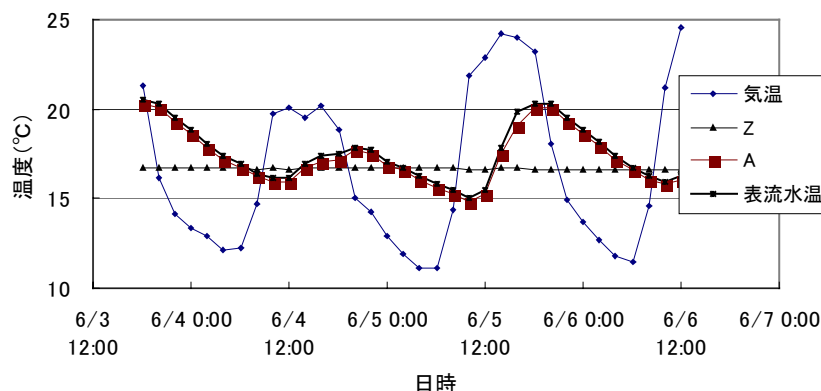


図-1 気温・伏流水温・表流水温の変化（2003年6月）

出し地点が多く分岐していたが、2003年9月は本流側に少なく、中洲上に広く分布していた。これは、2002年9月には中洲が浮洲上になっていたが、2003年9月は中洲が低くなっていたためと考える。また、この地点より上流には採石場がありそこから出される土砂によって、流れの遅い本流側に堆積し伏流水が湧きにくくなったためと考えられる。

表-1 条件と実験結果

3. 室内実験

実験水路は、全長 180cm、全幅 60cm の長方形水路（図-2）である。移殖地点には、横断的な伏流水が生じることを期待して中洲が設けられているため、その特徴を考慮し現地縮尺 1/20 の模型を作成した。実験は、中洲の一部分の縦断と横断の動水勾配の合成方向（1/25）に長さとは異なる管とレキを置き、管部とレキ部のそれぞれで伏流水の滞留時間を求めた。流量は、第1水路では 115.5

Run	管径 (cm)	管長 (cm)	粒径 (cm)	レキ長 (cm)	レキ幅 (cm)	滞留時間		
						管部 (sec)	レキ部 (sec)	全区間 (sec)
0		0	0.2	36	20		112.5	112.5
1		0	1.2	36	20		13.0	13.0
2	0.6	9	1.2	27	10	2.4	22.3	24.7
3	1.0	9	1.2	27	10	1.2	15.8	17.0
4	1.5	9	1.2	27	10	1.1	10.6	11.7
5	0.6	18	1.2	18	10	2.2	14.7	16.9
6	1.0	18	1.2	18	10	1.8	8.5	10.3
7	1.5	18	1.2	18	10	1.5	6.4	7.9
8	0.6	27	1.2	9	10	1.7	7.0	8.7
9	1.0	27	1.2	9	10	1.4	3.4	4.8
10	1.5	27	1.2	9	10	1.2	2.3	3.5

(cc/sec)、第2水路では 57.8 (cc/sec) とし、表-1 に示す条件で行った。なお河床の一部に管を用いたのは、伏流水の流速を調節するためである。アジメドジョウは、流速 1cm/sec ~ 40cm/sec 内であれば生息することができると言われている。

実験結果を表-1 に示す。管部とレキ部の滞留時間を比較すると、レキ部において滞留時間が長くなっているこ

キーワード アジメドジョウ、伏流水、水温、湧水

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 摂南大学工学部都市環境システム工学科 TEL072-839-9124

とが判る．これは，レキ部において様々な抵抗が掛かるためである．また全区間の滞留時間については，管径が大きく，レキ長が短いほど滞留時間が短くなることが判った．今回の実験より，現地へ適用するのであれば Run9{現地の管径（約 5cm），管長（約 540cm），レキ部の平均流速（17cm/sec）}が適していると判断した．

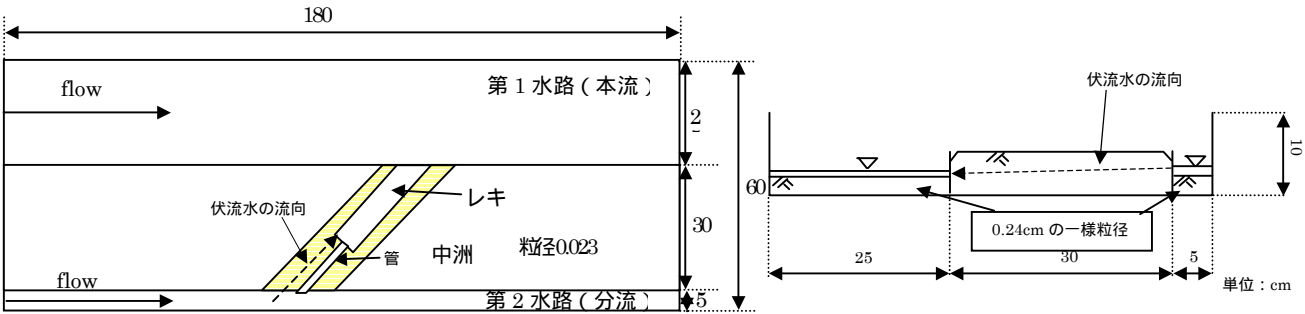


図-2 実験の概略図（左：平面図，右：横断面図）

4．数値解析

夏季においてアジメドジョウの活力の低下，斃死が急激に進むとされている水温 28 を超えた場合として，河川の水温を 30 と設定した．水温を下げる方法として，図-3 のように河川の水が埋設したパイプ内を流れ，地温の影響を受け水温を低下させることを考えた．

まず，地表面の温度に気温を用いて，夏季における 1 日の地温の温度分布の計算をおこなった．

計算条件は管径とパイプを埋設する深さを変化させ，表-2 の 15 パターンとした．また，管の全長は 10m とし，管の材質は鉄とする．河床勾配を 1/45 とし，マニングの式を用いて管内の流速を求め，管内の水温の計算を行う．境界条件として管の外側の温度は，先に求めた夏季における 1 日の地温の温度分布の最高値を用いた．管の入り口部分は常に 30 の水が入ってくるものと考え，30 とする．管壁の厚さは 5 mm とし，移流拡散方程式を用いて，管壁および管内の水温の時間的変化の計算を行った．

計算結果より Case13 以外のすべての Case で 28℃を下回った．最も水温が下がったのは Case6, 9 で 23.7℃となり，この 2 つの Case においてはアジメドジョウが生息できると言われている，流速 1cm/sec ～ 40cm/sec 以内である．これらのことから，今回計算を行った 15Case のなかでは Case6, 9 が適していると判断した．しかし，今回の計算では夏季についてしか検討を行っていないので冬季についても検討を行う必要がある．

5．おわりに

現地調査の結果より，移殖候補地点において伏流水が湧き出していることが確認できた．しかし，2002 年度には確認できたにも関わらず 2003 年度には確認できなかった地点も多くある．この地点より上流には採石場があり，上流域であるにも関わらず河床表面は細かい粒径で覆われており，湧き出しにくくなっていることが考えられ，上流からの土砂の処理について，今後検討する必要がある．また，数値解析において今回の計算では地温は水温の影響を受けず気温の変化にのみ影響されると考えた．しかし，実際には管の周辺の地温は管内の水温の影響を受け変化するはずである．今後このような矛盾を解消し，より現実に近い必要がある．

参考文献

1) 小川，澤井：伏流水に着目した魚類の生息環境改善に関する研究（2），平成 16 年度関西支部学術講演会， -91

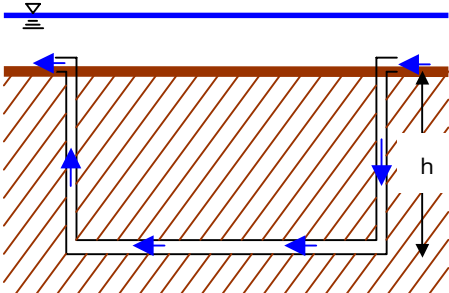


図-3 イメージ図

表-2 計算条件と結果

Case	管径 (cm)	深さ (cm)	流速 (cm/s)	出口の水温 ()
1	1	100	20.5	26.6
2	1	200	17.7	26.2
3	1	300	14.5	26.6
4	2	100	32.5	25.7
5	2	200	28.1	24.2
6	2	300	23.0	23.7
7	3	100	42.6	26.4
8	3	200	36.9	24.9
9	3	300	30.1	23.7
10	4	100	51.6	27.3
11	4	200	44.7	26.0
12	4	300	36.5	24.9
13	5	100	59.9	28.0
14	5	200	51.8	27.0
15	5	300	42.3	26.0