

水草造成帯内外における生息生物調査

高橋一孝

吉澤らは山中湖平野ワンドの水質浄化策の一環として、セキショウモとクロモを使った水草帯の造成を行っている¹⁾。水草帯の機能は一般に魚類の産卵場所や稚仔魚の生息場所として価値の高いことが報告されている²⁾。本報では、この造成した水域の内外における生息種の違いについて検討したので、その結果を報告する。

なお、本研究は山梨県総合理工学研究機構の研究課題「自然公園内における湖沼の水質の向上に関する研究」の一環として実施したものである。

調査方法

調査は2010 (H22) 年6月7~9日, 7月1・7日, 9月8~10日, 10月18~19日の計4回, 山中湖村平野地区のワンド内において実施した(図1)。生息種の採捕は、ビンドウ(プラスチック製, 直径17cm×23cm), かご(目合8mm, 50×69×高さ40mm, 商品名お魚キラー), エビカゴ(目合12mm), すくい網(目合3.75mm)の4種の漁具を用いて行った(図2,3)。漁具の設置場所及びその数は表1~5に示した。造成した水草帯の面積は30×30m(900m², 水深1.1~2.3m)で, 5月21日から9月6日までの間に8回セキショウモ399株(葉長20~70cm)とクロモ72株(葉長20~30cm)を移植した(以下, 区域内という)。移植時期が遅くなるほど株は大きいものを使用した。移植数のピークは6月22日と7月6日であった。この水域にホザキノフサモが主に自生していたが, 他にセキショウモとクロモが僅かに混じった。

その外の沖側と内の岸側, ワンド奥の南・北, 栈橋下の4か所に調査区域を設けた。吉澤によると水草はホザキノフサモが優占種で, セキショウモとクロモがわずかに混じる程度であったという¹⁾。岸側と栈橋の位置は距離で20m近く離れているが, 底質は砂礫質でほぼ同じであった。栈橋は浮栈橋で, 日陰ができ良好な魚の隠れ場になっていた。漁具は船を用いて夕方湖底に設置し, 翌朝取り上げた。餌はニジマスやサクラマスの切身(エビカゴのみに使用), マス用配合飼料(8mmペレット), コイ釣り用配合飼料(練り団子として使用)を用いた。カメ類を除く採捕した生物は10%ホルマリンで固定した後, 後日一括して魚体測定した。

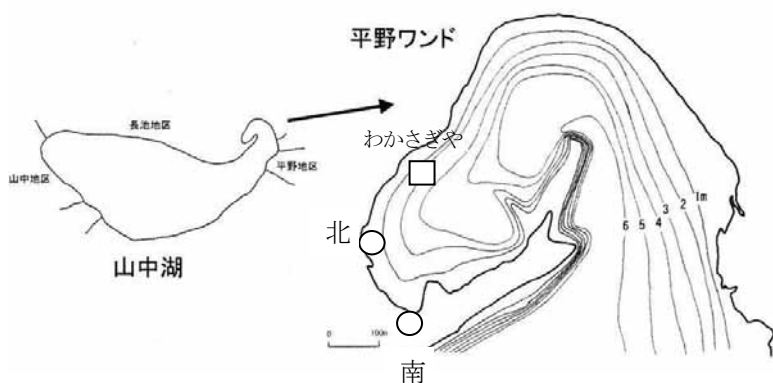


図1 位置図

□ 試験区域 ○ ワンド奥(南北)

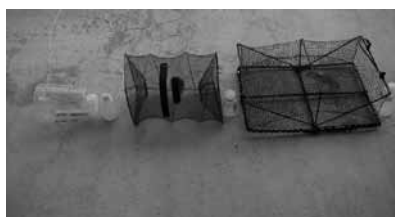


図2 漁具(左からビンドウ, かご, エビカゴ)

図3 すくい網(柴漬漁)



表1 設置漁具 (6/7夕方)

漁具	奥 (北)	中央 (区域内)	奥 (南)	栈橋下	合計
水深 (m)	0.3~0.9	1.5~1.6	0.5~0.8	0.3	
ビンドウ	2			2	4
かご	2	1	3		6
エビカゴ	4	2	4		10
計	8	3	7	2	20

表3 設置漁具 (6/9朝)

漁具	沖側 (区域外)	中央 (区域内)	栈橋下	合計
水深 (m)	1.7~2.0	1.4~1.7	0.5~1.2	
ビンドウ			5	5
かご	2	2	2	6
エビカゴ	2	2	2	6
計	4	4	9	17

表5 設置漁具 (9/8,9)

漁具	沖側 (区域外)	中央 (区域内)	岸側 (区域外)	合計
水深 (m)	1.5~2.2	0.9~1.3	0.5~1.2	
ビンドウ	2	3	3	8
かご	2	2	3	7
エビカゴ	5	5		10
計	9	10	6	25

表2 設置漁具 (6/8朝)

漁具	奥 (北)	中央 (区域内)	奥 (南)	栈橋下	合計
水深 (m)					
ビンドウ	3				3
かご	2	1	3		6
エビカゴ	3	1	5		9
計	8	2	8	0	18

表4 設置漁具 (7/1,7)

漁具	栈橋下
水深 (m)	1>
すくい網	2
計	2

表6 設置漁具 (10/19,20)

漁具	沖側 (区域外)	中央 (区域内)	岸側 (区域外)	栈橋下 (区域外)	合計
水深 (m)	2.1~2.4	0.7~1.8	~1.2	~1.0	
ビンドウ	2	3	3	2	10
かご	3	3	3	2	11
エビカゴ	5	5			10
計	10	11	6	4	31

結果及び考察

1回目採捕 6月7日及び9日 (いずれも 15:30 測定) の表面水温は 21.3, 19.0℃であった。ワンド奥の南に設置した漁具は底泥中に沈み、取上時に泥が入っていたのに対し、ワンド奥の北に設置した漁具には泥が入っていなかった。また、中央 (区域内) 及び栈橋下でも漁具に泥が入っていなかった。ワンド奥では水草群落としてコオニビシ (つるの長さ 30~40cm) を主体に繁茂しており、概ね水深 1.1m 以内の水域に広く分布していた。

採捕された3回分の生物を表7にまとめて示した。ワンド奥の北及び南ではコイ、モツゴ、ヘラブナ、中央部ではテナガエビ、アカミミガメ、クサガメ、栈橋下ではヌマチチブ、の魚類5種13尾、甲殻類1種2尾、は虫類2種4尾が採捕された (図4)。コイは大型魚で、雌雄とも産卵期の状態にあった (図5)。また雄のモツゴにも追星が確認され、産卵期の状態にあった。漁協関係者からの聞き取りでは6月5,6日頃栈橋付近でコイの産卵行動が見られたという。栈橋下 (砂礫土) では底生性のヌマチチブ、ヨシノボリ類が採捕され、ワンド奥 (泥質) の採捕種とは異なっていた。

なお、ワンド奥は泥が深く、水草がさらに繁茂した場合船が水域に進入できなくなり調査が難しいと判断し、以降調査地点から除外した。

表7 採捕した生物 (3回分をプール)

種名	奥 (北)	中央 (区域内)	奥 (南)	栈橋下	合計 (尾)
コイ			2		2
モツゴ	4		2		6
ヘラブナ			1		1
ヌマチチブ				3	3
ヨシノボリ類				1	1
テナガエビ	1	1			2
アカミミガメ	1	1			2
クサガメ	1	1			2
合計	6	2	5	4	19

表8 魚体測定

種名	TL (cm)	BW (g)	備考
コイ	68.6	5,060	♀ 842g
	54.0	1,924	♂ 放精
モツゴ	8.0	7.2	
	9.3	8.3	♂ 追星
	8.2	5.2	♂ 追星
	8.7	6.1	
	7.8	5.4	
ヘラブナ	41.0	1,372	♀ 306g
ヌマチチブ	6.9	3.6	
	5.5	1.8	
	5.7	2.1	
ヨシノボリ類	4.2	0.8	
テナガエビ	7.7	4.9	
アカミミガメ	7.5	4.4	
	25.0	1,804	
クサガメ	20.5	813	
	20.5	928	
	19.5	662	



図4 採捕されたカメ類

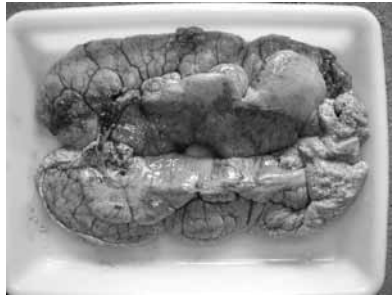


図5 コイの卵巣卵 (排卵間近)



図6 採捕されたウナギ (7/7)

2 回目採捕 7月1・7日の柴漬による採捕では、ヌマチチブ、ウナギ、タモロコ、モツゴ、フナの5種37尾及びテナガエビ1尾の計6種38尾が採捕された(表9)。優占種はヌマチチブで、ウナギも初めて採捕された(図6)。昨年7月中旬まで見られたコイの産卵行動は低調で、今年は見られなかった。水温は両日とも25°Cに達し、前月より魚の活動は活発になっていたものと考えられた。

表9 柴漬による採捕 (栈橋下)

魚種	測定尾数(尾)	項目	TL (cm)	BW (g)	備考
ヌマチチブ	18	平均値	5.6	2.4	7/1採捕
		最大値	8.6	7.2	
		最小値	4.2	0.8	
		標準偏差	1.3	2.0	
			3.1	0.3	
テナガエビ	1				
ヌマチチブ	15	平均値	未測定	1.92	7/7採捕
ウナギ	1		47.8	173	
タモロコ	1		5.5	1.6	
フナ類	1		2.8	0.36	
モツゴ	1		2.6	0.14	

3 回目採捕 9月7日夕方(16:00測定)の水温は28.2°Cであった。自生種のホザキノフサモは区域内外とも葉の先端が水面まで伸び、開花直前の状態にあった(図7)。区域内ではホザキノフサモに混じってセキショウモ(移植株かは不明)の雌花の花柄が、水面まで達しているのが観察された(図8)。また、クロモは、水面からは観察されなかった。9月8、10

表10 採捕した生物 (9/8,10)

種名	沖側(区域外)	中央(区域内)	岸側(区域外)	合計(尾)
タモロコ	26	56	40	122
コイ	3	1	1	5
モツゴ			1	1
ヌマチチブ			1	1
テナガエビ	3	2	1	6
合計	32	59	44	135
比率 (%)	23.7	43.7	32.6	100.0

日の採捕種は、タモロコ、コイ、モツゴ、ヌマチチブとテナガエビの計5種135尾であった(表10)。優占種はいずれの区域でもタモロコであった。タモロコは、沖側で採捕された個体の方が区域内、岸側に比べて有意に大きかった(t検定, $p < 0.05$)。途中の9日には台風による大雨で、水位が1晩で30cm近く上昇した。

なお、岸側で採捕されたテナガエビは抱卵した雌個体で、産卵期の状態にあった。

表11 区域外(沖側)で採捕された生物の全長(cm)

	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
タモロコ	26	7.1	9.7	5.9	1.1
コイ	3	13.3	14.4	11.9	1.3
テナガエビ	3	7.6	8.3	7.0	0.7
計	32				

表12 区域外(沖側)で採捕された生物の体重(g)

種名	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
タモロコ	26	3.3	7.4	1.6	1.8
コイ	3	37.4	49.3	26.6	11.4
テナガエビ	3	5.5	6.8	4.0	1.4
計	32				

表13 区域内で採捕された生物の全長(cm)

種名	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
タモロコ	56	6.6	8.4	5.4	0.8
コイ	1	12.3			
テナガエビ	2	4.9	5.1	4.6	
計	59				

表14 区域内で採捕された生物の体重(g)

種名	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
タモロコ	56	2.6	6.2	1.3	1.1
コイ	1	25.9			
テナガエビ	2	1.1	1.3	0.9	
計	59				

表15 区域外（岸側）で採捕された生物の全長(cm)

種名	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
コイ	1	12.8			
タモロコ	40	6.4	8.7	5.5	0.6
モツゴ	1	6.0			
ヌマチチブ	1	2.3			
テナガエビ	1	6.5			
計	44				

表16 区域外（岸側）で採捕された生物の体重(g)

種名	測定数(尾)	平均値	最大値	最小値	標準偏差
コイ	1	32.9			
タモロコ	40	2.3	6.0	1.3	0.8
モツゴ	1	1.7			
ヌマチチブ	1	0.15			
テナガエビ	1	2.8			
計	44				

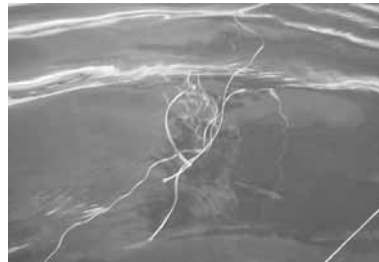


図7 ホザキノフサモ

図8 セキショウモ

4回目採捕 10月19日夕方(16:00測定)の水温は19.5℃であった。自生種のホザキノフサモは区域内外とも水面まで伸びており、開花は既に終了していた。区域内ではセキショウモの雌花の花柄が、依然として見られた。また、クロモは水面からは観察されなかったが、取り上げた漁具に付着しているのが初めて確認された(移植株かは不明)。10月19,20日の採捕種は、タモロコ、モツゴ、ヌマチチブ、ブルーギルとテナガエビの計5種6尾であった(表17, 図9,10)。優占種は採捕尾数が少なく判断できなかった。採捕できた漁具はビンドウのみで、カゴ、エビカゴには入らなかった。3回目の採捕以降降水量が多かったため、水位が60cm以上上昇し、湖岸部の陸上の面積が著しく減少していた。

表17 採捕した生物(10/19,20)

漁具	沖側(区域外)	中央(区域内)	岸側(区域外)	桟橋下(区域外)	合計
タモロコ			1		1
モツゴ			2		2
ヌマチチブ				1	1
ブルーギル		1			1
テナガエビ	1				1
合計	1	1	3	1	6

表18 魚体測定

採捕地域	漁具	種名	TL(cm)	BW(g)
沖側(区域外)	ビンドウ	テナガエビ	6.9	3.7
中央(区域内)	ビンドウ	ブルーギル	4.0	0.8
岸側(区域外)	ビンドウ	モツゴ	7.6	3.5
	ビンドウ	モツゴ	7.2	2.8
	ビンドウ	タモロコ	7.9	3.5
桟橋下(区域外)	ビンドウ	ヌマチチブ	3.8	0.6

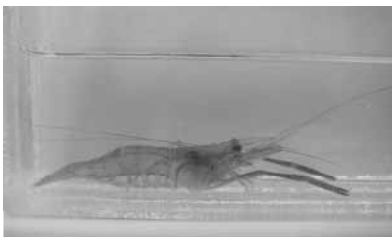


図9 テナガエビ



図10 ブルーギル



図11 クロモ

ワンド内では2008年に地曳網、手網・ビンドウによる採捕が行われ、地曳網では魚類が11種採捕されたのに対し、手網・ビンドウではやや少なく7種採捕された³⁾。今回の調査は、手網、ビンドウ、かご、エビカゴにより8種類の魚類が採捕され、前回とほぼ同じ結果となった(表19)。また、新たにエビカゴを使用したため、大型の魚類や甲殻類(テナガエビ)に加え、大型のは虫類(カメ類)まで採捕される結果となった。カメ類は外来種のアカミミガメ(2尾)に加え、国内移植種の可能性が高いクサガメ(2尾)も採捕され、ペットの遺棄によるものと推察された。湯本は2005年に山中湖でアカミミガメだけを確認しているため、クサガメは今回初めて確認されたことになる⁴⁾。両種とも6月の調査以降採捕されなかったことから、ワンド内のカメはこの時の採捕で駆

表19 集計表

種名	6月	7月	9月	10月	合計	割合(%)
コイ	2		5		7	3.5
モツゴ	6	1	1	2	10	5.1
ヘラブナ	1	1			2	1.0
ヌマチチブ	3	33	1	1	38	19.2
ヨシノボリ	1				1	0.5
ウナギ		1			1	0.5
タモロコ		1	122	1	124	62.6
ブルーギル				1	1	0.5
テナガエビ	2	1	6	1	10	5.1
アカミミガメ	2				2	1.0
クサガメ	2				2	1.0
合計	19	38	135	6	198	100.0
割合(%)	9.6	19.2	68.2	3.0	100.0	

表20 9,10月の区域別採捕数

種名	沖側 (区域外)	中央 (区域内)	岸側 (区域外)	合計 (尾)	割合(%)
コイ	3	1	1	5	3.6
モツゴ			3	3	2.1
ヌマチチブ			1	1	0.7
タモロコ	26	56	41	123	87.9
ブルーギル		1		1	0.7
テナガエビ	4	2	1	7	5.0
合計(尾)	33	60	47	140	100.0
割合(%)	23.6	42.9	33.6	100.0	

表21 9,10月の区域別採捕重量

種名	沖側 (区域外)	中央 (区域内)	岸側 (区域外)	合計 (尾)	割合(%)
コイ	112.2	25.9	32.9	171.0	32.0
モツゴ			8.0	8.0	1.5
ヌマチチブ			0.2	0.2	0.0
タモロコ	86.4	146.2	96.1	328.7	61.6
ブルーギル		0.8		0.8	0.1
テナガエビ	20.1	2.2	2.8	25.1	4.7
合計(g)	218.7	175.1	140.0	533.8	100.0
割合(%)	41.0	32.8	26.2	100.0	

向にあったが、他の採捕回次では採捕数自体が少なかった。

区域内外の比較をするために9月・10月の採捕魚の合計を表20, 21に示した。採捕数は中央(区域内)が、魚種数は区域外の岸側が多い傾向にあった。優占種はいずれの区域でもタモロコであった。採捕重量では沖側が最も多く、中央及び岸側はタモロコが、沖側はコイが優占した。吉澤¹⁾は区域内外とも自生種であるホザキノフサモが例年になくくらい繁茂したことを報告しており、このため魚類の生息種の違いに及ぼす、水草帯の造成効果については不明瞭であった。

要約

1. 本報では、山中湖平野ワンドの水質浄化策検討の一環として、セキショウモやクロモを使った水草帯の造成を行い、この造成した水域の内外における生息種の違いについて検討した。
2. 採捕した生物は魚類8種、甲殻類1種、は虫類2種で、うちタモロコが最も多かった。
3. 区域内では4種60尾が採捕されたのに対し、区域外(沖側)3種33尾、区域外(岸側)5種47尾が採捕された。
4. 9月・10月の採捕数では区域内が、魚種数では区域外の岸側が多い傾向にあった。優占種はいずれの区域でもタモロコであった。

除できた可能性が高い。テナガエビは国内移入種と考えられているが、採捕尾数が10尾と少なく、生息密度の低いことが推測できた。本調査では水草の比較的多いワンド内には広く分布していることが明らかになった。時期的には9月に最も多く採捕され、抱卵個体も確認され、自然繁殖しているものと推定された。

水草帯の造成は、ホザキノフサモが優占する生息域にセキショウモとクロモを移植したものである。吉澤はセキショウモについては区域内でパッチ状に濃密に分布が確認されたことから、ある程度の移植の効果を認めているが、クロモについては発見できなかったとしている¹⁾。しかしながら、移植株かは不明であるが、本調査では漁具にクロモが付着しているのを確認した(図11)。

10月に魚類の採捕数が少なかったのは、漁具の設置の際、繁茂する水草の上に乗っかり底に沈まなかったことも影響している可能性も考えられる。水草が繁茂し水温の高かった9月の採捕では水草帯の中(区域内)の方が採捕数の多い傾

5. 9月・10月の採捕重量では区域外沖側が多い傾向にあった。優占種は区域外の沖側はコイ，以外の区域ではタモロコであった。
6. 区域内外とも自生種であるホザキノフサモが例年にないくらい繁茂したため，魚類の生息種の違いに及ぼす，水草帯の造成効果については不明瞭であった。

文 献

- 1) 吉澤一家・高橋一孝・池口仁・芹澤（松山）和世・御園生拓・平田徹・森一博・宮崎淳一・芹澤如比古・永坂正夫（2011）：自然公園における湖の水質管理に関する総合研究．山梨県総合理工学研究機構研究報告書，第6号，1-19.
- 2) 山本護太郎・伊藤猛夫（1979）：水界動物生態学Ⅰ．生態学講座15，共立出版（株），東京，29-32.
- 3) 高橋一孝・加地弘一（2010）：山中湖平野ワンドにおける魚類調査Ⅱ．山梨県水産技術センター事業報告書，37，22-27.
- 4) 湯本光子（2007）：富士北麓水域（富士五湖）における生態系多様性に関する調査報告書，富士北麓生態系調査会，113-115.