

# 人工湖の水産利用に関する調査－XVII

## ～琴川ダム貯水池における春季及び秋季の環境と魚類相～

岡崎 巧・三浦 正之・坪井 潤一・芦澤 晃彦・桐生 透

2008年3月に完成した琴川ダム貯水池における漁場管理に資するため、前報<sup>1)</sup>に引き続き、春季及び秋季の環境及び魚類相を調査したので報告する。

### 材料及び方法

#### (1) 環境調査

春季(2008年5月22日)と秋季(2008年9月17日)に貯水池の中央部 St.1 で、1m 毎に水温、DO (DO メーター、YSI-58) を、5m 毎に pH (比色法)、導電率 (CONDUCT メーター、TOA-CM2A)、透明度 (セッキ板)、クロロフィル a 量 (ユネスコ法) を測定した。また、表層から水深 25m 層までのプランクトンネット (NXX13) の垂直曳きにより動物プランクトンを採集し、計数後に湖水 10L 当たりの個体数に換算した。

#### (2) 魚類調査

##### 1) 魚群探知機による生息分布調査

2008年5月22日と2008年9月17日の昼間及び夜間に調査船を毎秒約1mの速度で湖内を航行させ、魚群探知機 (FE-616, 古野電気) の映像を記録した。

##### 2) 刺網による採捕

2008年5月22日と9月17日の夕方に貯水池の中央部 (St.1, 水深30m) の表層、10m層、20m層 (各層毎、各目合の網を縦列したものを設置)、琴川筋の上流部の底層 (St.2)、同下流部の底層 (St.3)、塩水沢川筋の中流部の底層 (St.4) に設置し (いずれも岸から下流側斜め沖合に向け各目合の網を縦列したものを設置)、翌朝取り上げた。刺網は長さ約20m、丈1.2～1.8mの大きさのもので、4節、6節、13節、20節の目合のものをそれぞれ6反ずつ用いた。採捕魚は10%ホルマリン固定し、後日、魚体測定及び胃内容物の分析に供した。

##### 3) エレクトリックショッカーによる採捕

2008年5月23日の午後に流入河川の2地点 (St.A, B, いずれも流入部から上流約300mの区間) において、エレクトリックショッカー (12A, Smith-Root) を用いて行った。採捕魚は10%ホルマリン固定し、後日、魚体測定に供した。

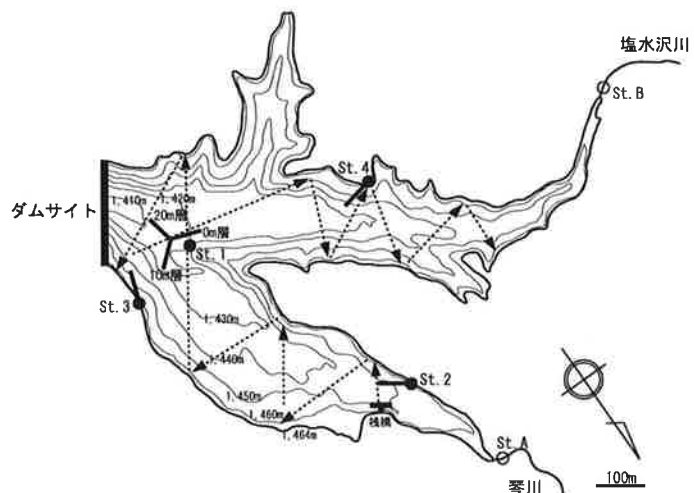


図1 調査地点

## 結果

### (1) 環境調査

水質測定結果及び水温、DOの垂直分布を表1, 2図2, 3に示した。春季の水温の垂直分布は表層14.2℃, 底層(30m)4.2℃で、表層から12mにかけて水温が約9℃低下しているが、以降、底層に至るまで、4℃台で安定していた。

秋季の水温の鉛直分布は表層18.0℃, 底層(30m)1.9℃で、水深7mから10mにかけて水温の急変する躍層が見られ、いわゆる夏季成層期の様相を呈していた。

春季のDOは8.3～15.1mg/L(同飽和度78.2～152.5%)で、水深8mに極大値が見られた。

秋季のDOは1.9～11.6mg/L(同飽和度18.1～146.1%)で、水深3mに極大値が見られた。

春季のpHは5.5～6.6, 秋季のpHは6.4～7.1で、いずれも表層で高く底層で低かった。春季の導電率は61.0～83.3  $\mu$  S/cm, 秋季の導電率は76.8～97.5  $\mu$  S/cmで、いずれも底層で高く表層で低かった。春季のクロロフィルa量は0.9～3.4  $\mu$  g/L, 秋季のクロロフィルa量は1.0～2.4  $\mu$  g/Lで、いずれも10m層で最も高かった。透明度は春季が3.5m, 秋季が7.5mであった。

表1 水質測定結果(春季)

(2008.5.22, AM10:40, 晴, 気温19℃, 透明度3.5m, 水色15)

水深(m)	水温(℃)	DO(mg/L)	飽和度(%)	pH	導電率( $\mu$ S/cm)	Chla( $\mu$ g/L)
0	14.2	9.8	117.3	6.7	65.2	2.5
1	13.0	10.9	127.2			
2	12.1	11.6	132.8			
3	10.8	12.5	138.8			
4	10.0	13.2	143.9			
5	9.6	13.8	148.9	6.6	61.0	2.7
6	8.9	14.0	148.5			
7	8.3	14.4	149.3			
8	6.9	15.1	152.5			
9	6.4	14.5	144.6			
10	5.6	13.1	128.0	5.7	73.4	3.4
11	5.2	12.1	117.0			
12	5.0	12.1	116.4			
13	4.8	12.0	114.8			
14	4.7	11.6	110.7			
15	4.6	11.5	109.4	6.3	80.4	2.8
16	4.6	11.2	106.6			
17	4.5	11.3	107.3			
18	4.5	11.1	105.4			
19	4.4	11.0	104.4			
20	4.4	10.8	102.5	6.3	81.3	3.2
21	4.3	10.7	101.1			
22	4.3	10.4	98.3			
23	4.3	10.3	97.3			
24	4.3	9.9	93.5			
25	4.3	9.5	89.8	6.4	83.3	1.1
26	4.2	9.2	86.6			
27	4.2	9.1	88.4			
28	4.2	8.3	78.2			
29	4.3	8.3	78.4			
30	4.3	8.4	79.4	5.5	83.1	0.9

表2 水質測定結果 (秋季)

(2008.9.17, AM10:48, 晴, 氣溫 21.1°C, 透明度 7.5m, 水色 14)

水深(m)	水温(°C)	DO(mg/L)	飽和度(%)	pH	導電率(μS/cm)	Chl.a(μg/L)
0	18.0	9.3	120.6	7.1	80.6	1.6
1	17.4	10.6	135.7			
2	17.0	11.5	146.1			
3	16.1	11.6	144.8			
4	15.7	10.3	127.5			
5	15.4	10.3	126.7	6.7	76.8	1.9
6	15.0	9.7	118.3			
7	14.1	8.2	98.1			
8	11.1	7.4	82.7			
9	9.2	7.1	75.9			
10	7.4	7.2	73.6	6.6	87.7	2.4
11	6.5	7.4	74.0			
12	5.9	7.3	71.9			
13	5.6	7.1	69.4			
14	5.4	7.0	68.0			
15	5.2	7.0	67.7	6.5	89.0	1.2
16	5.0	7.0	67.4			
17	4.9	6.9	66.2			
18	4.8	6.9	66.0			
19	4.7	6.8	64.9			
20	4.6	6.4	60.9	6.5	87.0	1.3
21	4.6	6.2	59.0			
22	4.6	5.7	54.2			
23	4.6	4.9	46.6			
24	4.6	4.4	41.9			
25	4.7	3.9	37.2	6.5	92.6	1.0
26	4.7	3.6	34.4			
27	4.7	3.3	31.5			
28	4.7	2.9	27.7			
29	4.7	2.4	22.9			
30	4.7	1.9	18.1	6.4	97.5	1.4

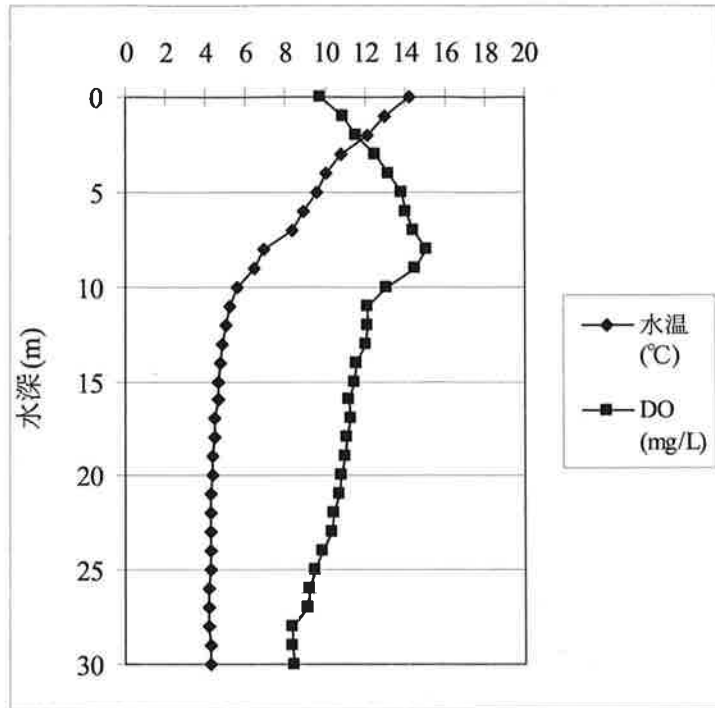


図2 水温, DOの鉛直分布 (春季)

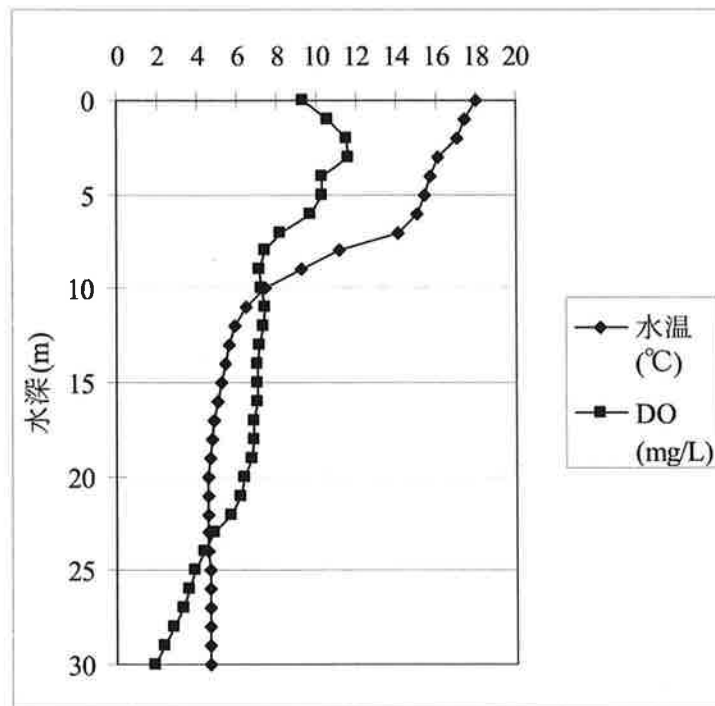


図3 水温, DOの鉛直分布 (秋季)

動物プランクトン調査結果を表3に示した。春季の出現種数は6種、秋季の出現種数は9種で、延べ10種の動物プランクトンが確認された。湖水10L当たりのプランクトン数は、春季が66.6個体と少なかったのに対し、秋季では6,496.7個体と多く、そのほとんどが *Dinobryon cylindrica* で占められていた（全体の96.6%）。なお、春季には *Dinobryon cylindrica* は見られず、春季における優占種はケンミジンコ目の一種であった。

表3 動物プランクトン調査結果 (単位：個体数/10L)

湖沼名	琴川ダム貯水池		2008.5.22	2008.9.17
採取年月日			0-25m	0-28m
採取水深			0.8mL	8.0mL
沈殿量				
原生動物	サヤツナギ	<i>Dinobryon cylindrica</i>	—	6278.4*
	ウズオビムシ属の一種	<i>Peridinium</i> sp.	—	1.8
	ツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	3.7	20.0
	タマヒゲマワリ	<i>Eudrina elegans</i>	1.2*	36.4*
輪形動物	コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	1.2	3.6
	フクロワムシ属の一種	<i>Asplanchna</i> sp.	—	58.2
	ハネウデワムシ属の一種	<i>Polyarthra</i> sp.	1.2	7.3
節足動物	ケンミジンコ目の一種	<i>Cyclopoida</i> sp.	15.9	—
	〃 ノープリウス幼生	Nauplius of Copepoda	31.2	16.4
	〃 コペポディド幼生	Copepodid of Copepoda	9.8	—
	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>	—	74.6
	ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.4	—

※：群体数

### (3) 魚類調査

#### 1) 魚群探知機による生息分布調査

春季（5月22日）の調査では、昼間に塩水沢川筋の上流部で数個体の映像が確認された他、夜間には琴川筋上流部で1個体の映像が確認された。秋季（9月17日）の調査では、昼夜間とも琴川筋の上流部で複数個体の映像が確認された他、夜間には、塩水沢川筋の下流部で小型魚の魚群が確認された（図4）。

なお、秋季（9月17日）の調査では、琴川筋の中流部において、目視により大型のコイ *Cyprinus carpio* が確認された。

#### 2) 刺網による採捕

刺網による採捕結果を表4に示した。

春季（5月23日）の調査では、塩水沢川筋のSt.4においてイワナ *Salvelinus leucomaenis* が1尾採捕されたのみであった。

秋季（9月18日）の調査では、琴川筋のSt.2及びSt.3においてアマゴ *Oncorhynchus masou ishikawae* が8尾、塩水沢川筋のSt.4においてイワナが8尾採捕された。

胃内容物はイワナ、アマゴともユスリカの出現頻度が高く、アマゴでは8個体中3個体、イワナでは8個体中6個体がユスリカの蛹または幼虫を偏食していた。

また、採捕されたアマゴのうち1尾（雄、2+、未成熟）は、銀白色の鱗に覆われパーマークが不明瞭となり、背ビレ、尾ビレが黒化するなどスモルトの特徴を呈していた。

表4 刺網による採捕結果

年月日	魚種	No.	採捕地点	目合(節)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肥満度	性別	GSI(%)	年齢	摂餌率(%)	備考 (主な胃内容物等)
2008.5.23	イワナ	1	St.4	6	294	255	263.2	15.9	F	0.1	4+	0.76	
2008.9.18	アマゴ	1	St.2	4	297	250	287.1	18.4	M	2.6	3+	0.14	ユスリカ幼虫少, 甲虫1
		2	St.2	4	390	337	625.9	16.4	M	1.7	3+	0.03	空胃
		3	St.2	4	364	313	536.0	17.5	M	3.1	3+	0.09	ゲンゴロウ科8個体
		4	St.2	4	405	356	672.9	14.9	M	2.5	3+	0.03	ほぼ空胃(バッタ類の足)
		5	St.2	6	234	204	163.7	19.3	M	4.2	2+	0.24	トビケラ成虫(蛹?), ユスリカ幼虫
		6	St.2	6	261	226	213.4	18.5	F	21.4	2+	0.05	空胃
		7	St.2	6	284	246	280.0	18.8	M	0.1	2+	0.54	ユスリカ幼虫, 生殖腺糸状, スモルト
		8	St.3	13	105	90	12.2	16.7	F	0.2	1+	0.82	ほぼ空胃
2008.9.18	イワナ	1	St.2	4	197	168	95.1	20.1	F	0.1	2+	2.94	ゲンゴロウ科幼虫飽食, 生殖腺糸状
		2	St.2	20	67	56	3.6	20.5	?	-	0+	2.78	不明
		3	St.4	6	315	272	287.5	14.3	M	2.1	3+	1.39	ユスリカ蛹, 幼虫飽食
		4	St.4	6	284	246	237.6	16.0	F	4.8	3+	0.13	ユスリカ幼虫
		5	St.4	6	302	265	280.0	15.0	F	8.6	3+	0.36	ユスリカ蛹
		6	St.4	6	292	248	257.0	16.8	F	9.3	3+	0.74	ユスリカ蛹
		7	St.4	6	337	295	418.1	16.3	F	4.7	3+	1.60	ユスリカ蛹
		8	St.4	6	336	290	370.0	15.2	F	6.6	3+	0.38	ユスリカ幼虫, 蛹

※1: 肥満度=体重(g)÷体長(cm)<sup>3</sup>, ※2: GSI(%)=生殖腺重量(g)÷体重(g)×100, ※3: 摂餌率=体重(g)÷胃内容物重量(g)×100



図4 魚群探知機の記録映像

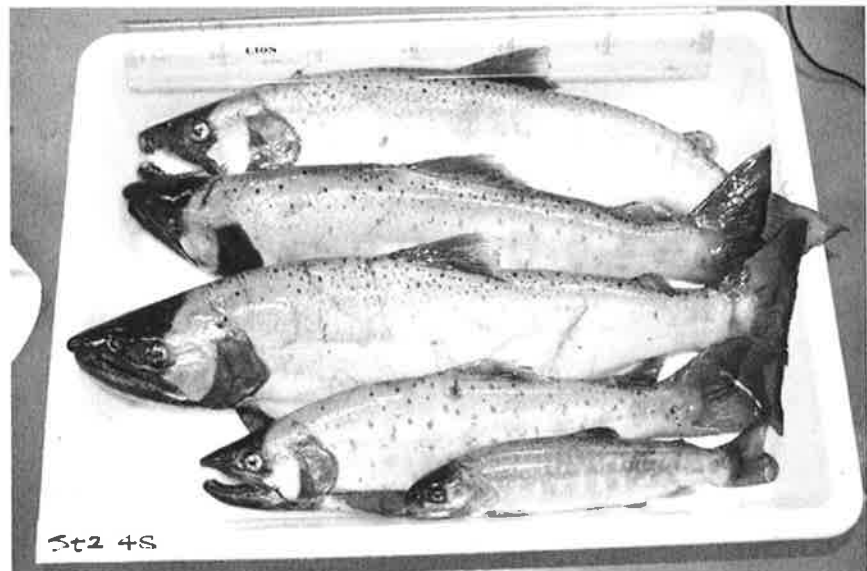


図5 刺網により採捕された個体(2009年9月18日)

### 3) エレクトリックショッカーによる採捕

エレクトリックショッカーによる地点・魚種別採捕結果を表5に示した。琴川(St.A)ではイワナが11個体, アマゴが15個体採捕された。琴川で採捕されたアマゴのうち, 13個体は浮上直後の当歳魚であった。塩水沢川では(St.B)ではイワナが6個体採捕された。

表5 エレクトリックショックカーによる地点・魚種別採捕結果

採捕地点	No.	魚種	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	肥満度	性別	GSI (%)	年齢	摂餌率 (%)
琴川 (St.A)	1	イワナ	167	142	50.4	17.6	M	0.1	2+	2.46
	2	イワナ	152	128	39.5	18.8	M	0.2	2+	3.58
	3	イワナ	152	129	37.7	17.6	M	0.2	2+	2.11
	4	イワナ	141	119	31.4	18.6	M	0.1	2+	2.90
	5	イワナ	122	104	21.4	19.0	M	0.1	2+	1.46
	6	イワナ	95	79	11.7	23.7	M	0.1	1+	7.02
	7	イワナ	89	75	9.9	23.5	F	0.2	1+	2.21
	8	イワナ	91	77	7.5	16.4	M	0.1	1+	1.35
	9	イワナ	82	69	6.6	20.1	M	0.1	1+	2.30
	10	イワナ	78	66	5.3	18.4	F	0.4	1+	1.86
	11	イワナ	78	67	5.1	17.0	F	0.2	1+	1.81
最 小			78	66	5.1	16.4		0.1		1.35
最 大			167	142	50.4	23.7		0.4		7.02
平 均			113	96	20.6	19.2		0.2		2.64
標準偏差			34	29	16.4	2.4		0.1		1.58
琴川 (St.A)	1	アマゴ	95	79	8.9	18.1	F	0.2	1+	2.03
	2	アマゴ	80	66	5.2	18.1	F	0.2	1+	1.38
	3	アマゴ	35	29	0.4	15.0	—	—	0+	—
	4	アマゴ	33	28	0.3	13.7	—	—	0+	—
	5	アマゴ	30	26	0.3	16.1	—	—	0+	—
	6	アマゴ	28	24	0.2	13.9	—	—	0+	—
	7	アマゴ	32	27	0.3	15.9	—	—	0+	—
	8	アマゴ	28	25	0.2	15.9	—	—	0+	—
	9	アマゴ	28	23	0.2	12.6	—	—	0+	—
	10	アマゴ	28	24	0.2	14.8	—	—	0+	—
	11	アマゴ	33	28	0.4	16.6	—	—	0+	—
	12	アマゴ	32	27	0.3	16.5	—	—	0+	—
	13	アマゴ	32	27	0.3	12.2	—	—	0+	—
	14	アマゴ	32	27	0.3	14.7	—	—	0+	—
	15	アマゴ	25	21	0.1	8.6	—	—	0+	—
最 小			25	21	0.1	8.6				
最 大			95	79	8.9	18.1				
平 均			38	32	1.2	14.8				
標準偏差			20	17	2.5	2.4				
塩水沢川 (St.B)	1	イワナ	167	137	52.7	20.5	M	0.2	3+	1.90
	2	イワナ	165	143	46.6	15.9	M	0.2	2+	4.40
	3	イワナ	155	129	41.4	19.3	M	0.1	2+	1.87
	4	イワナ	107	89	14.8	21.0	M	0.1	1+	4.63
	5	イワナ	93	79	9.5	19.3	F	0.1	1+	4.83
	6	イワナ	76	69	5.1	15.5	F	0.2	1+	4.70
最 小			76	69	5.1	15.5		0.1		1.87
最 大			167	143	52.7	21.0		0.2		4.83
平 均			127	108	28.4	18.6		0.1		3.72
標準偏差			40	32	20.9	2.3		0.1		1.43

## 考 察

### (1) 環境調査

今回調査した水質項目について、pHが春季で5.5～6.6、秋季で6.4～7.1と、前報<sup>1)</sup>同様、水産用水基準<sup>2)</sup>(6.7～7.5)の範囲をやや下回っていたものの、イワナやアマゴといったサケ科魚類を対象に漁場管理を図る上で、問題となる項目は認められなかった。

動物プランクトンについては、秋季には前報<sup>1)</sup>同様、*Dinobryon cylindrica*が優占していたが、前報<sup>1)</sup>の37,106.3群体/10Lに対し、6,278.4群体/10Lと大幅に減少していた。なお、春季には*Dinobryon cylindrica*は見られず、優占種はケンミジンコ目の一種であった。

一方、ワカサギをはじめとした動物プランクトン食魚類の餌料として重要であると考えられる輪形動物や節足動物の現存量は、春季に61.7個体/10L、秋季に160.1個体/10Lで、前報<sup>1)</sup>(秋季)の31.9個体/10Lに比して大幅に増加していた。

いずれにせよ湛水から1年を経過した貯水池におけるプランクトン相やその現存量については、依然として安定していないものと想定されることから、水質とともにモニタリングを継続したい。

### (2) 生息魚類

今回の調査で確認された魚種は、前報<sup>1)</sup>で報告したイワナ、アマゴに、目視により確認されたコイを加え、計3種となった。なお、コイは湛水以前の琴川には生息していなかったため<sup>3)</sup>、何者かによって放流されたものと考えられた。

秋季の刺網による採捕では、全長40cm前後のアマゴや全長30cm前後のイワナ等、比較的大型の個体が採捕されたが、その多くの年齢は3+と高齢であり、これらの個体の年齢に対する体サイズは、河川に生息するものと同様なものであった。アマゴの降湖型個体は、琵琶湖と諏訪湖に生息するものでは、湖中生活時には主に魚食性を示し、広い水域と豊富な餌料のもとに急速に成長することが知られている<sup>4)</sup>。一方、琴川ダム貯水池においては、餌料となる小型魚類が生息していない状況で、ユスリカを中心に摂餌している個体が多く見られ、それほど急激な成長に結びついていないのが現状であろう。

春季に琴川流入部(St.A)で行ったエレクトリックショッカーによる採捕では、浮上直後とみられるアマゴの当歳魚が採捕され、この他にも目視にて多数の当歳魚が確認された。当該漁場を管理する峡東漁業協同組合(以下、漁協)からの聞き取りによれば、ダムより上流の琴川においては、2005年以降、アマゴの放流は一切行われていないとのことであり、これらの当歳魚は琴川で再生産したものと考えられる。また、前報<sup>1)</sup>で報告したとおり、昨年10月上旬には、流入部から上流の琴川において、産卵行動を示すアマゴのペアを多数確認していることから、今回、採捕されたアマゴ当歳魚はこれらに由来するものと推察された。

一方、ダム建設前の調査<sup>3)</sup>において、魚類の生息が確認されなかった塩水沢川(St.B)では、前報<sup>1)</sup>に引き続き、イワナの生息が確認された。塩水沢川では、漁協による放流はイワナ、アマゴともに一切行われていない。また、流入部には落差数mの堰堤が設置されており、貯水池からの魚類の遡上は不可能である。このため、塩水沢川に生息するイワナはここで再生産した個体であり、塩水沢川は琴川ダム貯水池に生息するイワナやアマゴの繁殖場所とはなり得ない。

琴川ダム貯水池においては、琴川、塩水沢川の他、アマゴやイワナの産卵場所となり得る流入河川は無い。このため、流入河川のうち琴川は、琴川ダム貯水池に生息するアマゴやイワナの唯一の繁殖場所として重要な役割を果たしているものと考えられた。なお、琴川の貯水池への流入部には、湛水によって水中に没した堰堤があるが、琴川をアマゴやイワナの産卵場所として機能させるためには、ダムの水位変動により堰堤が干出し、遡上の障壁とならない様、留意する必要がある。

## 謝 辞

山梨県内水面漁場管理委員会の津野正康委員には本調査を実施するにあたり、種々の便宜を図っていただいた。記して御礼申し上げる。



## 要 約

2008年3月に完成した琴川ダム貯水池の漁場管理に資するため、春季及び秋季の環境と魚類相について調査した。水質環境については、前報同様、増殖対象魚種としてイワナ、アマゴを想定した場合、pHがやや低いことを除けば問題となる項目は認められなかった。動物プランクトン食魚類の餌料として重要であると思われる輪形動物や節足動物の現存量は昨年に比べ増加していた。生息魚類は、湛水以前の旧河川に生息していたイワナ、アマゴの2種に加え、何者かによって放流されたとみられるコイが確認された。

## 文 献

- 1) 岡崎 巧・桐生 透・三浦正之・坪井潤一 (2009)：人工湖の水産利用に関する調査－XVI～琴川ダム貯水池湛水直後の環境及び魚類相～. 山梨県水産技術センター事業報告書, 36, 28-35.
- 2) 日本水産資源保護協会 (2000)：水産用水基準 (2000年版), 3-5.
- 3) 高橋一孝・梶山晃生・岡崎 巧・山本 淳・名倉 盾 (1995)：人工湖の水産利用に関する調査－XV～広瀬ダム貯水池の夏季の環境と魚類相～. 山梨県水産技術センター事業報告書, 23, 43-53.
- 4) 加藤文夫 (1991)：降湖性アマゴの生活史に関する2・3の知見. 水産増殖, 39 (1), 61-69.