

人工湖利用調査Ⅱ

水沼ダム・藤井川ダム・竜神ダム

大川雅登・外岡健夫・位田俊臣・藤富正毅・佐藤陽一

茨城県内に建設されている4ヶ所の人工湖(以下ダムとする。)の内、既に報告した花貫ダム⁽¹⁾を除く標記の3ダムについて調査したので、その結果を報告する。

1 ダムの概況

水沼ダム

水沼ダムは、北茨城市の花園山(標高802 m)付近を源にし、大北川に注ぐ延長23.8 km、全流域面積59.5 km²の花園川を利用して昭和41年に完成した多目的ダムで、北茨城市華川町小豆畑に位置している。

目的	治水：計画高水量 350 m ³ /s, 調節量 180 m ³ /s
利水	農業用水 最大取水量 0.92 m ³ /s
	上水道用水 取水量 0.139 m ³ /s, 12,000 m ³ /日
	工業用水 取水量 0.161 m ³ /s, 13,900 m ³ /日

貯水池は、集水面積37 km²、湛水面積0.35 km²、総貯水量2,230,000 m³、有効貯水容量1,660,000 m³⁽²⁾で県内の4ダムの内最小である。ここには漁業権を持つ大北川漁業協同組合が魚の放流を行っており、釣などによる遊漁の場となっている。

藤井川ダム

藤井川ダムは西茨城郡七会村の鶏足山(標高430 m)付近を源にして那珂川に注ぐ、延長31.0 km、流域面積106 km²の藤井川に昭和31年に治水目的で建設されたが、その後多目的化のために改造され、昭和52年に完成した。所在地は東茨城郡常北町下古内、上入野である。

目的	治水：計画高水量 545 m ³ /s, 調節量 335 m ³ /s
利水	農業用水 最大取水量 0.773 m ³ /s
	上水道用水 取水量 0.354 m ³ /s 30,600 m ³ /日

貯水池は、集水面積70.0 km²、湛水面積0.38 km²、総貯水量4,000,000 m³、有効貯水量3,750,000 m³⁽³⁾で県内4ダムのうち最大規模である。ここには那珂川漁業協同組合の漁業権があり、魚の放流が行なわれていて、釣等の遊漁の場となっている。

竜神ダム

竜神ダムは、久慈郡水府村の男体山（標高 654 m）を源として久慈川支流山田川に注ぐ、延長 9 km、流域面積 13.5 km²の竜神川に、昭和 54 年に完成した多目的ダムで、久慈郡水府村下高倉に所在している。

目的	治水：計画高水量 110 m ³ /s	調節量 90 m ³ /s
利水	農業用水 680,000 m ³ (4/10 ~ 9/28)	
	上水道用水 0.181 m ³ /s	15,600 m ³ /日
	工業用水 0.185 m ³ /s	16,000 m ³ /日

貯水池は、集水面積 13.5 km²、湛水面積 0.21 km²、総貯水量 3,000,000 m³、有効貯水量 2,700,000 m³(⁴)である。両岸はほとんどが切り立った崖になっており、ダム建設時に漁業権が放棄され、遊漁もほとんど行なわれていない。



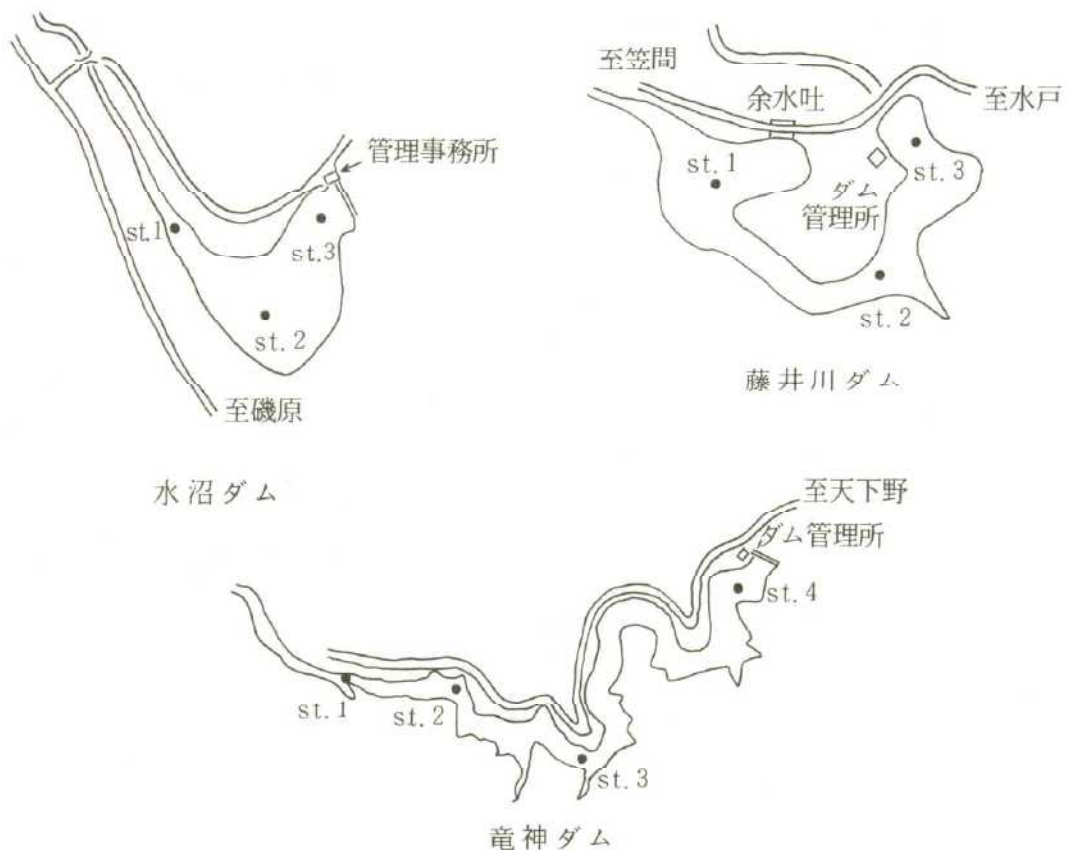
第1図 ダム位置図(1:水沼ダム, 2:藤井川ダム, 3:竜神ダム)

2 調査方法等

調査項目は、水質・底質・底生動物・プランクトン・棲息魚類等とした。

調査時期は、4～5月(春季)、7～8月(夏季)、10～11月(秋季)、2～3月(冬季)の年4回としたが、竜神ダムについては、11月、3月、8月の3回しか実施できなかった。

調査定点は、ダム湖流入部付近(st.1)、中央部付近(st.2)、放流口付近(st.3)の3点としたが、竜神ダムについては湖面が細長いため、流入口にさらに1点を追加し、4点とした。



第2図 調査定点

- 1) 水質 各定点で北原式採水器により、表層・中層・底層水を取り、実験室に持ち帰り分析した。分析方法は付表下欄に示した。
- 2) 底質 水沼ダムではst.2で、藤井川ダムではst.1とst.2で港研式採泥器により採取し、分析篩で粒度組成を調べた。
- 3) プランクトン 水沼ダム、藤井川ダムはst.2で、竜神ダムではst.3で北原式定量ネット(×13)垂直曳きにより採集した。
- 4) 底生動物 港研式採泥器による底質中から採取した。
- 5) 魚類 投網、刺網(目合2.3cm)、はえなわにより採捕した。

3 結 果

1) 水 質

分析結果は付表1～3に示した。

第3図及び第4図は水温とDOの垂直分布を示したものである。

ダム湖の水温は冬季に最深部の水温が最も比重の大きい4℃となって安定し、春季には気温の影響による水温の上昇に伴って循環が起これ、更に水温の上昇に従って夏季には躍層を形成して停滞期となり、やがて気温の低下で秋季循環が始まるのが一般的傾向のようで、水沼ダム st. 3 がその顕著な例であろう。

DOは特に夏季停滞期に深部で低い値となっているが、これは分解等による酸素消費の結果と考えられる。

2) 底 質

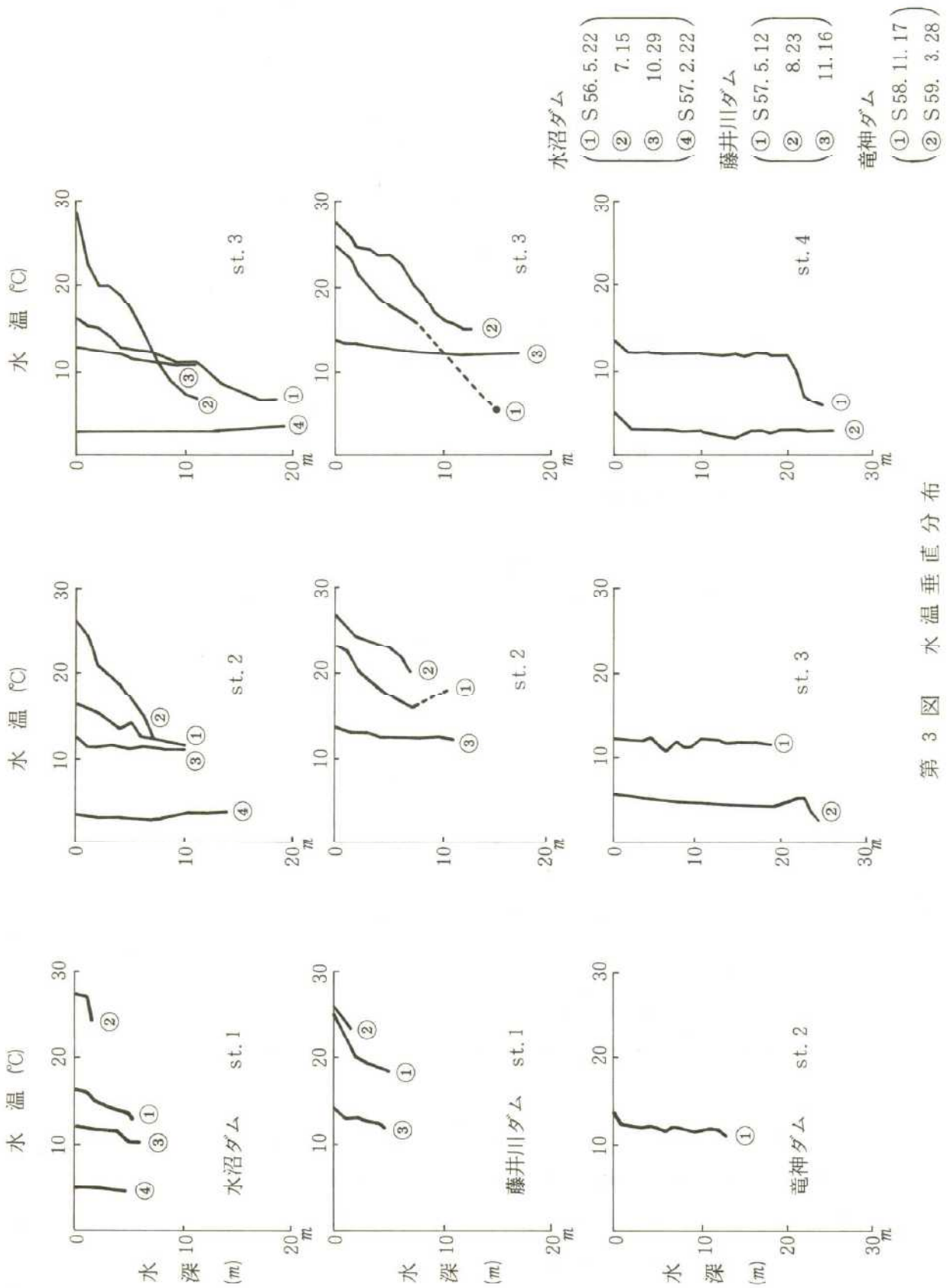
第1表に示したように、水沼ダム、藤井川ダムの底質は全て泥状で一部木の葉等の堆積物があった。なお竜神ダムでは湖底に岩が多く、採取出来なかった。

第1表 底質粒度組成(%)

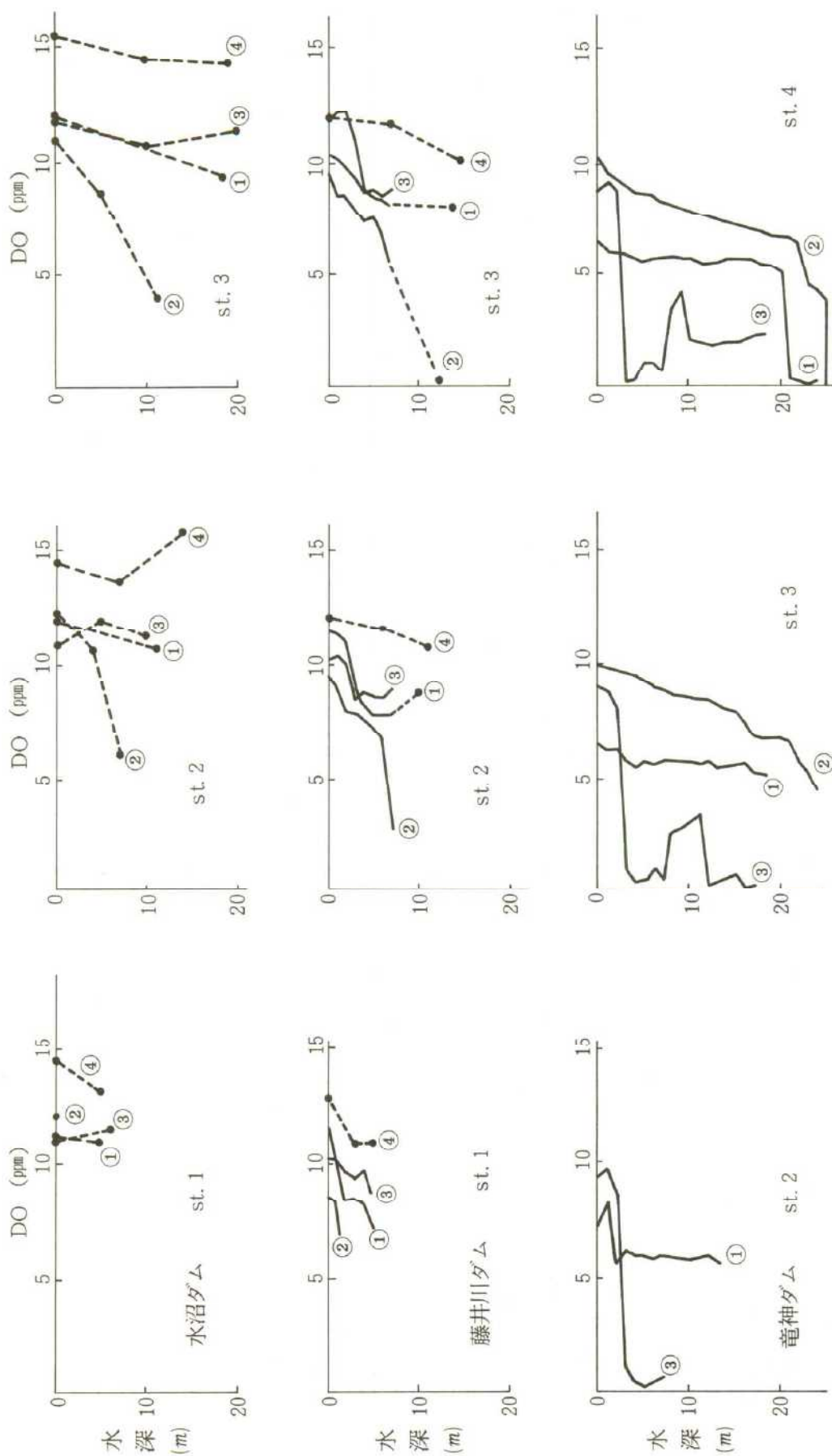
年月日 定 点	水 沼 ダ ム		藤 井 川 ダ ム				
	S 56. 5. 2 st. 2	7. 15 st. 2	S 57. 5. 12 st. 1 st. 2		11. 16 st. 1 st. 2		S 58. 3. 4 st. 1
粒度 (m/m)							
< 0.063	0.9	37.1	29.5	14.7	10.0	21.2	29.0
0.063 ~ 0.125	2.4	13.6	21.1	30.6	23.4	39.0	26.9
0.125 ~ 0.250	13.2	16.6	25.9	14.5	44.2	19.9	17.4
0.250 ~ 0.5	19.3	11.6	18.3	21.4	17.6	10.8	14.4
0.5 ~ 1.0	26.0	13.4	4.6	12.3	3.5	8.7	8.5
1.0 ~ 2.0	21.0	6.4	0.6	2.8	0.8	0.4	3.4
2.0 ~ 4.0	10.8	1.3	0	0.9	0.4	0	0.5
4.0 ~ 8.0	4.2	0	0	1.1	0.2	0	0
8.0 <	2.2	0	0	1.7	0	0	0

3) プランクトン

第2表(1)～(3)に示す通り、水沼ダムでは植物14属、動物14属、藤井川ダムでは植物18属、動物13属、竜神ダムで植物9属、動物12属が見られた。水沼ダム、竜神ダムでは2月と3月の冬季の調査時にAsterionellaが優占していたのに対し、藤井川ダムでは逆に、3月時以外の3回でAsterionellaの優占が見られた。



第 3 図 水温垂直分布



第 4 図 DO 垂直分布

水沼ダム (① S56. 5. 22 ② 7. 15 ③ 10. 29 ④ S57. 2. 22)
 藤井川ダム (① S57. 5. 12 ② 8. 23 ③ 11. 16 ④ S58. 3. 4)
 竜神ダム (① S58. 11. 17 ② S59. 3. 28 ③ 8. 31)

第 2 表 プラントクトン (個/haul)

ダム 年月日	水 沼			藤 井 川			竜 神 谷			
	S 56. 5. 2	7. 15	10. 29	S 57. 2. 22	5. 12	8. 23	11. 16	S 58. 3. 4	11. 17	S 59. 3. 28
zoo plankton										
Chromilina		600								
Dinobryon			190					11,200		
Gymnadium	2,000									
Trachelomonas									2,040	
Eudorina							4,480	+	6,240	38,750
Diffugia							2,240			
Polyarthra	2,000	900					2,240		+	
Trichocerca		5,700			5,200	+				+
Asplanchna	+		+		+	3,400			+	+
Brachionus				5,200	5,200					5,000
Keratella		+		+	5,200	+	+	5,600		1,250
Filinia	+	300								
Diaphanosoma					+					
Daphnia			190							
Bosmina	62,000	3,000	380	+	31,200	6,800	4,480	16,800	2,080	6,250
Bosminopsis					+	+				
Alona			+							
Cyclops	+				+	1,700			2,600	+
Thermocyclops									+	
Nauplius of Cope.	2,000		+		+	1,700	+		1,300	+
										35,910

ダム 年月日	水沼ダム			藤井川ダム			竜神ダム				
	S 56. 5. 2	7. 15	10. 29	S 57. 2. 22	5. 12	8. 23	11. 16	S 58. 3. 4	11. 17	S 59. 3. 28	8. 31
phyto plankton											
Chroococcus											
Aphanocapsa									+		
Oscillatoria		150									
Melosira	2,000	150	+	+	+	+	+	39,200	7,280	1,250	62,100
Cyclotella					+						
Tabellaria											
Fragilaria	2,000					+					
Asterionella				93.6×10^6	3.9×10^5	20,400	4,480	22,400	3,120	54.9×10^5	92,610
Synedra	+	+		+	5,200	6,800	4,480	156,800	11,440	1,250	
Achnanthes						+			+		
Cocconeis	+								+		
Frustulia						+					
Pinnularia	2,000					+					
Navicula	2,000		380			13,600		44,800	7,280		+
Gomphonema						+			+		
Cymbella						3,400	2,240	11,200	+		
Hantzchia									+		
Nitzschia					+	+	+	50,400	5,200		
Scenedesmus								33,600	+		
Ulothrix					5,200						
Netrium					10,400						
Pleurotaenium			190								
Closterium			570				+	22,400			
Staurastrum	2,000	+									+

4) 底生動物

第 3 表 底生動物

第 3 表に示す通り, Chironomus と Tubifex のみが得られた。

5) 魚 類

水沼ダムについては大北川漁協及び遊漁者等からの聞き取りによったが、棲息

調査場所	年 月 日	動 物	数	重量(g)
水 沼 ダム	S 56. 5. 2	Tubifex sp.	3	0.030
	S 56. 7.15	Chironomus sp.	4	0.019
		Tubifex sp.	2	0.005
藤井川ダム	S 57. 5.12	Chironomus sp.	1	0.018
	11.16	Tubifex sp.	1	-
	S 58. 3. 4	Chironomus sp.	6	0.053

が確実と思われる魚種は、ヤマメ *Oncorhynchus masou* (BREVOORT), ワカサギ *Hypomesus olidus*, モツゴ *Pseudorasbora parva* (TEMMINCKET et SCHLEGEL), ウグイ *Tribolodon hakonensis* (GUNTHER), ゲンゴロウブナ *Carrassius auratus cuvieri* T. et S., コイ *Cyprinus carpio* LINNAEUS, ウナギ *Anguilla japonica* T. et S., ヨシノボリ *Rhinogobius brunneus* (T. et S.) の 8 種である。ヤマメはダムより上流の花園川に毎年放流されており、湖沼型のサクラマス⁴⁾の存在も位田等⁴⁾によって報告されている。

ワカサギは昭和 42 年頃から、卵放流が行なわれており、ゲンゴロウブナについても毎年 1.5 t ~ 2.0 t 程度が放流されている。

藤井川ダムでは、流入部上流と、ダム放水口下部の藤井川で投網により、ウグイ、オイカワ *Zacco platypus* (T. et S.), カマツカ *Pseudogobio esocinus* (T. et S.) を採捕した。この外聞取りによれば、ワカサギ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、コイ、ソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* (CUVIER et VALENCIENNES), オオクチバス *Micropterus salmoides* (LACEPEDE) 等が棲息するらしい。なおここでは那珂川漁協がコイ、ゲンゴロウブナを放流している。オオクチバスについては、遊漁者等が放流したものらしく、釣の好対象魚となっている。

竜神ダムでは 3 月と 8 月の調査時に、刺網とはえなわにより、ウグイ、ギンブナ、ギバチ *Pseudobagus aurantiacus* (T. et S.) を採捕した他、ダム湖内でコイを視認した。なお聞取りによるとヤマメも棲息しているらしい。

ところでヤマメについては昭和 58 年から藤井川ダムの上流部分にも放流されているが、ダム湖内で生存しているか否かについては不明である。ヤマメの飼育条件は、水温 20℃ 以下とされている⁽⁶⁾⁽⁷⁾が、実際にヤマメが棲息する水沼ダムと、藤井川ダムを比較すると、夏季水温 20℃ 以下の水域は、水沼ダムで水深約 2 m 以下、藤井川ダムで約 7 m 以下に共に存在している。しかし、その水域の DO は、水沼ダムで約 10 ppm に対し、藤井川ダムでは 5 ppm 以下となっている。ヤマメは DO が 5 ppm 以下で呼吸困難となる⁽⁶⁾⁽⁷⁾ことからすれば、藤井川ダムはヤマメの棲息に

適しているとは言えないものと考えられる。

4 ま と め

ダム湖の水産利用を考える場合、水位変動が大きいこと、岸から急激に水深変化があること、並びに管理上船舶使用が難しいこと等の特殊性から、その利用の方法は自然に限られてくる。そうした状況のもとで遊漁の場としての利用という方法が、最も現実的と考えられる。この方法の場合、遊漁対象となる魚は主として放流により管理されることになる。従って、その放流魚種を選択する際には、放流場所であるダム湖の環境等の条件を調査した上で、その条件に適した魚種を選択することが必要と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 大川雅登・位田俊臣・佐藤陽一(1981):本誌, No. 18, P 83 ~ P 95
- 2) 茨城県高萩土木事務所(1977):水沼ダム
- 3) " 那珂水系ダム建設事務所(1977):藤井川ダム
- 4) " 常陸太田土木事務所(1979):竜神ダム概要
- 5) 位田俊臣・大川雅登・佐藤陽一(1982):本誌, No. 19, P 86 ~ P 91
- 6) 川本信之編(1978):養魚学各論, 恒星社厚生閣, 東京, P 321 ~ P 326
- 7) 本荘鉄夫・原武史(1973):養魚講座第8巻, ヤマメ・アマゴ, 緑書房, 東京, P 22 ~ P 27

付表1 水質分析表(水沼ダム)

採水点	S 56. 5. 22 晴										S 56. 7. 15 晴一時雨									
	st. 1			st. 2			st. 3			st. 1			st. 2			st. 3				
	表	底		表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底		
Trp	2.1	-		1.6	-	-	1.6	-	-	1.6	-	-	1.5(B)	-	-	1.7	-	-		
水深	0	5		0	6	11	0	ε	18.4	0	4	7	0	4	7	0	5	11		
水温	16.3	13.5		16.2	12.5	11.4	15.9	11.2	7.2	27.3	18.5	11.8	26.2	18.5	11.8	26.9	16.8	6.9		
pH	8.2	8.2		8.4	7.0	7.0	8.4	7.0	7.0		7.2	7.1	7.5	7.2	7.1	7.5	7.2	7.0		
DO	11.219	10.859		12.032	-	10.791	11.523	-	9.355	11.770	10.666	6.101	10.961	10.666	6.101	10.961	8.718	4.009		
SS	3.0	3.5		2.0	4.5	4.5	4.0	12.5	9.0	107.0	16.0	18.0	19.0	16.0	18.0	19.0	18.0	20.0		
COD	0.848	1.018		1.696	1.357	1.187	0.848	2.205	1.018	0.845	0.338	0.845	0.845	0.338	0.845	0.845	1.014	0.676		
Cl ⁻	5.872	6.851		5.872	7.830	7.830	6.851	4.893	5.872	6.851	5.872	6.851	5.872	6.851	6.851	5.872	3.915	5.872		
SiO ₂	10.20	10.20		10.80	10.00	10.12	10.32	10.08	10.08	8.80	9.52	9.20	8.92	9.52	9.20	8.92	8.80	8.80		
PO ₄ -P	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
NO ₂ -N	0	0		0	0	0	0	0	0	0.020	0.010	0.013	0.013	0.010	0.013	0.013	0.010	0.010		
NO ₃ -N	0.257	0.260		0.257	0.250	0.337	0.190	0.245	0.253	0.155	0.323	0.330	0.218	0.323	0.330	0.218	0.260	0.330		
NH ₄ -N	0	0		0	0	0	0.033	0	0.041	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fe	0.064	0.064		0.064	0.032	0.129	0.064	0.125	0.096	0	0	0.064	0	0	0.064	0	0	0		
4.3 Bx	0.353	0.353		0.309	0.355	0.309	0.353	0.353	0.353	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.441	0.441		
硬度	0.333	0.333		0.333	0.375	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.292	0.375	0.375	0.292	0.375	0.375	0.333	0.333		
Ca ²⁺	0.167	0.208		0.167	0.125	0.125	0.167	0.208	0.167	0.208	0.167	0.167	0.125	0.167	0.167	0.125	0.167	0.208		
Mg ²⁺	0.166	0.125		0.166	0.250	0.208	0.166	0.125	0.166	0.125	0.125	0.208	0.250	0.125	0.208	0.250	0.166	0.125		
SO ₄ ²⁻	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

付表 1 の つづ き

調査年月日・天候	S 56.10.29 曇						S 57.2.22					
	st.1		st.2		st.3		st.1		st.2		st.3	
	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底
TriP	0.65	-	0.6	-	0.5	-	1.8	-	1.8	-	2.0	-
水深	0	6.3	0	5	10	10	0	5	7	14	0	10
水温	12.0	10.3	12.2	10.7	12.7	10.6	5.1	4.6	3.1	2.6	3.0	3.1
pH	7.2	7.4	7.3	7.3	7.4	7.2	6.8	6.7	6.8	6.9	6.9	6.8
DO	11.14	11.62	10.86	12.03	11.29	11.72	14.59	13.16	14.53	13.66	15.46	14.25
SS	12	15	11	20	16	11	4	-	7	12	3	8
COD	1.52	0.51	1.18	1.01	2.70	1.35	0.69	1.73	0	0.35	0	1.04
Cl-	4.89	5.87	4.89	6.85	5.87	5.87	2.22	0.74	0.74	0.74	2.22	1.48
SiO ₂	5.20	6.40	6.24	7.60	6.80	6.40	8.64	8.88	8.92	8.40	8.32	8.80
PO ₄ -P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₂ -N	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO ₃ -N	0.79	0.76	0.92	0.88	0.75	0.71	0.35	0.43	0.31	0.31	0.22	0.18
NH ₄ -N	0.12	0.07	0.15	0.11	0.08	0.15	0.04	0.02	0	0.01	0.04	0.05
Fe	0.46	0.34	0.46	0.38	0.51	0.30	0.13	0.12	0.12	0.15	0.15	0.23
4.3 Bx	0.26	0.31	0.22	0.26	0.31	0.18	0.39	0.39	0.43	0.43	0.36	0.43
硬度	0.34	0.38	0.38	0.34	0.34	0.43	0.42	0.42	0.37	0.42	0.42	0.29
Ca ²⁺	0.21	0.21	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.17
Mg ²⁺	0.13	0.17	0.21	0.17	0.13	0.22	0.21	0.21	0.16	0.21	0.21	0.12
SO ₄ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0.22	0.20	0	0	0.20	0.23

分析方法：水温—電気水温計，pH—比色管，DO—ウィンクラ法，SS—シリボア汚紙，COD—アルカリ酸化法，Cl⁻—モール法，SiO₂—モリブデン酸アンモニウム黄法，PO₄-P—モリブデン酸アンモニウム青法，NO₂-N—グリーンスロミン法，NO₃-N—ブルジシ法，NH₄-N—ネスラー法，Fe—オルソフェナンスロリン法，硬度・Ca²⁺—EDTA滴定法，SO₄²⁻—比濁法

付表2 水質分析表(藤井川ダム)

調査年月日・天候	S 57.5.12 晴												S 57.8.23 晴											
	st. 1			st. 2			st. 3			st. 1			st. 2			st. 3								
	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底						
Trp	m	1.05	-	1.40	-	-	1.60	-	-	-	-	1.2	-	1.7	-	-	-	-						
水深	m	0	2.0	4.4	5	10	0	7	13.6	0	1.5	0	4.0	7.0	0	6.0	12.5							
水温	°C	24.6	20.0	18.3	17.4	17.3	24.2	15.9	6.4	25.8	23.3	26.8	23.2	20.0	27.2	22.5	14.8							
pH	-log[H]	8.41	8.25	8.35	8.51	8.25	7.25	7.99	7.85	8.35	8.15	8.89	7.32	8.65	8.45	7.65	7.50							
DO	ppm	11.8	8.4	9.4	11.3	8.6	11.4	8.2	8.0	8.6	7.1	9.5	7.4	2.7	9.7	6.7	0.23							
SS	"	1.2	2.4	8.0	9.2	4.3	5.5	3.6	3.0	1.5	2.0	2.0	-	6.5	2.5	4.5	9.0							
BOD	"	2.07	0.81	1.19	2.13	-	1.54	1.9	1.42	0.32	0.53	0.69	-	0.18	0.23	0.37	0.88							
COD	"	2.46	2.66	2.32	2.20	3.20	2.72	2.78	2.90	1.88	1.28	2.48	-	1.4	1.28	1.88	3.00							
Cl ⁻	"	22.3	26.9	23.3	23.7	23.3	20.7	20.1	22.3	12.8	18.8	19.1	-	18.2	16.1	15.8	18.5							
SiO ₂	"	-	-	-	-	-	-	-	-	7.27	7.29	7.85	9.72	6.60	9.09	7.22	8.47							
PO ₄ -P	"	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0	0	-	0.001	0.002	0.002	0.002							
NO ₂ -N	"	0.002	0.006	0.004	0.001	0.002	0.001	0.004	0.009	0.027	0.024	0.021	0.020	0.015	0.019	0.021	0.029							
NO ₃ -N	"	1.138	1.164	1.396	0.979	1.388	1.379	1.406	1.411	0.941	0.690	0.751	-	0.615	0.774	0.734	0.721							
NH ₄ -N	"	0.079	0.062	0.094	0.099	0.090	0.095	0.182	0.174	0.048	0.033	0.038	0.040	0.033	0.058	0.046	0.058							
Fe	"	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.62	0.09	0.12	0.68	0.02	0.07	1.17							
4.3 Bx	me/l	0.43	0.47	0.50	0.43	0.43	0.43	0.18	0.50	0.50	0.50	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.50							
硬度	"	0.67	0.79	0.87	0.71	0.79	0.71	0.71	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.62	0.71	0.67	0.75							
Ca ²⁺	"	0.50	0.54	0.58	0.42	0.50	0.50	0.50	0.46	0.50	0.50	0.42	0.46	0.42	0.42	0.42	0.46							
Mg ²⁺	"	0.17	0.25	0.29	0.29	0.29	0.21	0.21	0.29	0.25	0.25	0.29	0.25	0.20	0.29	0.25	0.29							
EC	μV/cm	155	145	115	112	131	131	115	125	123	135	125	-	155	126	111	121							

付表2のつづき

調査年月日・天候	S 57.11.16 晴									S 58.3.4 晴								
	st. 1			st. 2			st. 3			st. 1			st. 2			st. 3		
	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底
Trp	1.10	-	-	1.40	-	-	1.60	-	-	2.05	-	-	2.10	-	-	3.12	-	-
水深	0	3.0	4.6	0	5.0	11.0	0	8.0	17.0	0	3.0	5.0	0	6.0	11.0	0	7.0	14.5
水温	13.8	12.0	11.8	13.6	12.2	11.8	13.6	12.3	12.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	7.63	7.75	7.82	7.76	7.81	7.85	7.88	7.86	7.87	7.71	7.65	7.46	7.49	7.49	7.30	7.40	7.41	7.30
DO	10.2	9.4	8.7	10.0	8.4	-	10.3	-	-	13.0	10.9	10.9	12.0	11.4	10.6	11.8	11.6	10.0
SS	1.86	1.66	1.67	3.23	1.94	2.02	3.03	2.93	2.66	2.0	4.4	2.0	0.8	0.4	0.4	4.0	2.4	4.1
BOD	1.01	1.35	1.53	1.63	0.62	0.87	1.16	0.98	0.95	2.3	2.5	2.0	2.2	2.2	1.9	5.7	6.6	1.6
COD	1.34	1.50	1.97	1.94	1.56	1.84	1.37	1.40	1.70	0.3	0.4	0.7	0.7	0.9	0.8	0.2	0.5	0.8
Cℓ ⁻	14.1	14.5	14.7	15.1	15.4	13.1	11.4	11.1	10.7	10.5	9.4	11.4	9.8	9.0	9.5	9.6	9.9	11.7
SiO ₂	5.63	5.07	6.64	5.49	5.69	4.86	5.19	4.20	4.84	4.66	4.57	4.37	3.75	4.33	4.37	3.91	3.71	3.33
PO ₄ -P	0.001	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.036	0.010	0.007	0.006	0.005	0.007	0.005	0.007	0.015
NO ₂ -N	0.023	0.022	0.252	0.036	0.049	0.052	0.055	0.026	0.049	0.024	0.016	0.015	0.011	0.019	0.015	0.013	0.020	0.038
NO ₃ -N	0.81	0.73	0.82	1.06	0.74	0.80	0.83	0.87	0.88	0.759	0.632	0.748	0.722	0.649	0.729	0.706	0.662	1.520
NH ₄ -N	0.063	0.064	0.064	0.046	0.048	0.052	0.055	0.057	0.061	0.087	0.069	0.064	0.050	0.052	0.110	0.058	0.067	0.105
Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.05	0.05	0.02	0.05	0.07	0.04	0.04	0.06
4.3 Bx	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.35	0.39	0.39	0.35	0.35	0.35	0.35	0.31	0.35
硬度	0.75	0.71	0.71	0.71	0.71	0.75	0.71	0.71	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.84	0.88	0.84
Ca ²⁺	0.44	0.49	0.49	0.44	0.49	0.49	0.44	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.44	0.49
Mg ²⁺	0.31	0.22	0.22	0.27	0.22	0.26	0.27	0.22	0.26	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.35	0.44	0.35
EC	136	137	139	140	139	132	129	126	128	84.2	84.1	84.0	77.8	79.4	76.2	74.8	74.0	81.6

BOD - 20℃5日間, COD - 酸性酸化法, PO₄-P・NO₃-N・NH₄-N - オートアナライザーによる, pH - ガラス電極法, DO - DOメーター

付表 3 水質分析表 (竜神ダム)

調査年月日・天候	S 58. 1. 17 晴															
	st. 1			st. 2			st. 3			st. 4			コンボジット			
	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	st. 1	st. 2	st. 3	
採水点																
TrP	1.7(B)															
水深	0	6.0	12.8	0	10.0	19.0	0	12.0	23.8							
水温	13.0	11.4	10.9	12.2	12.0	11.7	13.2	11.9	6.0							
pH	7.1	6.9	6.9	6.9	6.7	7.0	6.7	6.7	6.8							
DO	6.90	5.90	5.60	6.35	5.60	5.30	6.40	5.40	0.15							
SS	3.76	2.15	2.89	1.56	2.04	1.18	1.69	1.97	1.18							
BOD	1.6	1.3	1.6	1.4	1.2	1.3	1.2	1.6	1.8							
COD	7.1	6.3	6.5	6.5	5.6	6.3	5.7	5.9	5.7							
Cℓ ⁻	13.3	19.1	19.9	19.3	17.8	20.7	19.9	18.0	19.8							
PO ₄ -P	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
NO ₂ -N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
NO ₃ -N	0.83	0.87	0.87	0.79	0.90	0.90	0.85	0.83	0.79							
NH ₄ -N	0.10	0.10	0.10	0.10	0.14	0.14	0.17	0.18	0.17				0.19	0.18	0.17	0.17
4.3 Bx	0.26	0.31	0.31	0.26	0.26	0.31	0.31	0.31	0.31							
硬度	0.55	0.55	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50							
Ca ²⁺	0.25	0.29	0.21	0.29	0.25	0.25	0.29	0.25	0.29							
Mg ²⁺	0.30	0.26	0.29	0.21	0.25	0.25	0.21	0.25	0.21							
EC																
NO ₂ +NO ₃ -N																
ケンダール-N																
T・PO ₄ -P																

付表3のつづき

調査年月日・天候	S 59.3.28 晴										S 59.8.31 晴															
	st.3			st.4			コンボジット st.1	st.2			st.3			st.4			コンボジット st.3			st.4						
	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底	表	中	底		
TrP	m	2.5	-	2.5	-	-	-	1.45	-	-	1.6	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
水深	m	0	12.0	23.5	0	13.0	25.5	0	0	7	0	8	17	0	9	0	18	18								
水温	°C	5.5	4.5	2.8	4.8	2.3	3.0	16.0	25.8	-	25.5	-	-	25.1	-	18	-	-								
pH	-log[H]	9.8	8.3	4.4	10.1	7.3	0.0	8.2	8.7	7.1	5.2	7.6	8.0	8.8	7.7	7.2	7.2	7.2								
DO	ppm	5.1	4.9	5.8	6.1	5.6	6.1	6.5	9.4	0.6	8.9	2.5	0.2	8.6	4.0	2.3	2.3	2.3								
SS	"	15.0	15.2	15.1	7.3	8.2	8.8	11.3	4.1	9.9	3.4	4.2	9.2	6.5	4.9	9.3	9.3	9.3								
BOD	"							0.9	9.7	2.9	5.3	4.8	4.6	5.7	5.0	3.8	3.8	3.8								
COD	"							1.04	7.79	8.69	9.59	9.68	9.79	7.88	7.42	10.58	10.58	10.58								
Cℓ-	"							-	19.6	19.8	20.7	21.0	21.6	21.3	21.2	21.4	21.4	21.4								
PO ₄ -P	"	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.004	0.008	0.003	0.005	0.007	0.004	0.004	0.008	0.006	0.005								
NO ₂ -N	"							-	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01								
NO ₃ -N	"							-	0.79	0.94	0.36	0.98	1.22	0.98	0.95	1.04	1.04	1.02								
NH ₄ -N	"	0.013	0.020	0.023	0.010	0.019	0.033	0.023	0.14	0.18	0.18	0.19	0.21	0.23	0.26	0.25	0.25	0.25								
4.3 Bx	me/ℓ	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	7.6	0.57	0.66	0.48	0.48	0.48	0.39	0.39	0.61	0.61	0.61								
硬度	"	0.55	0.55	0.55	0.55	0.50	0.59	2.6	0.55	0.76	0.51	0.63	0.55	0.51	0.55	0.67	0.67	0.67								
Ca ²⁺	"	0.34	0.34	0.34	0.34	0.29	0.38	1.1	0.34	0.41	0.34	0.38	0.34	0.29	0.34	0.34	0.34	0.34								
Mg ²⁺	"	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.34	0.17	0.25	0.21	0.22	0.21	0.33	0.33	0.33								
EC	μV/cm							431.0	109.0					88.8	97.8	114.0	114.0	114.0								
NO ₂ +NO ₃ -N	ppm	0.78	0.80	0.81	0.90	0.96	0.84	0.87																		
ケンダール-N	"	0.47	0.37	0.39	0.38	0.31	0.34	0.34																		
T・PO ₄ -P	"	0.022	0.014	0.015	0.014	0.012	0.015	0.013																		

※結水のため, st. 1.2採水できず