

(5) 漁場保全対策推進事業（内水面）

根本 茂・森山 充

1 目的

水産業において有用な生物にとって良好な漁場環境の維持を図るため、九頭竜川および三方湖水域（図1）における水質環境および生物相の変化を把握することにより、漁場環境の長期的な変動を監視する。

2 方法

1) 水質調査

(1) 九頭竜川

令和3年4月から令和4年3月までの間、奇数月の上旬（1～10日）を基本とし、図2-1に示す6定点において、透視度、水温、D₀、pH、SS、CODを表1に示した方法で測定した。各調査定点は橋がある場所とし、橋の上から流心部分にてバケツで採水を行い、必要な処理を施した後、持ち帰り分析した。調査は平水時に行うこととしたが、増水等により濁水が出た場合は調査を10日以降に延期することがあった。

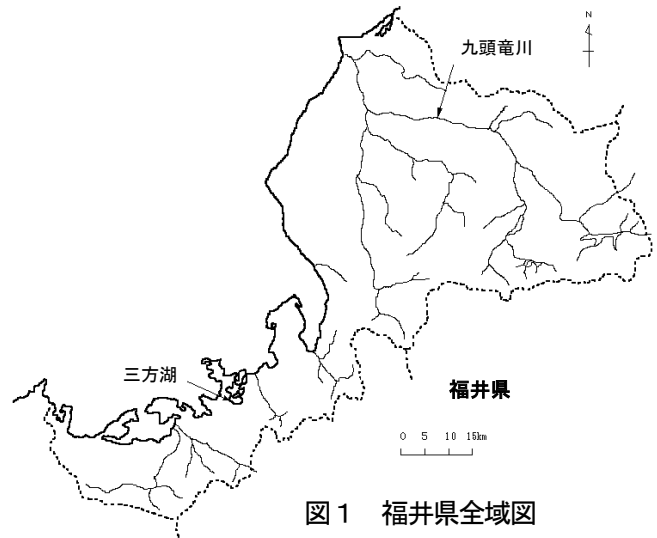


図1 福井県全域図

(2) 三方湖

令和3年4月から令和4年3月までの間、奇数月の上旬（1～10日）を基本とし、図2-2に示す4定点において、透視度、水温、D₀、pH、SS、COD、塩分を表1に示す方法で測定した。各調査定点では水深0.5m（表層）、1.5m（底層）についてリゴ-B号透明採水器で採水を行い、必要な処理を施した後、持ち帰り分析した。

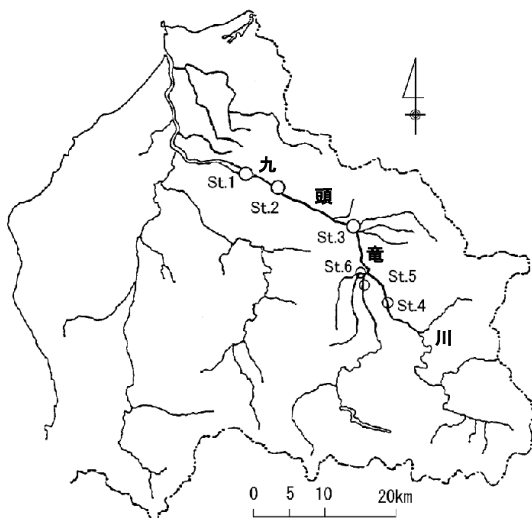


図2-1 九頭竜川水質環境調査定点

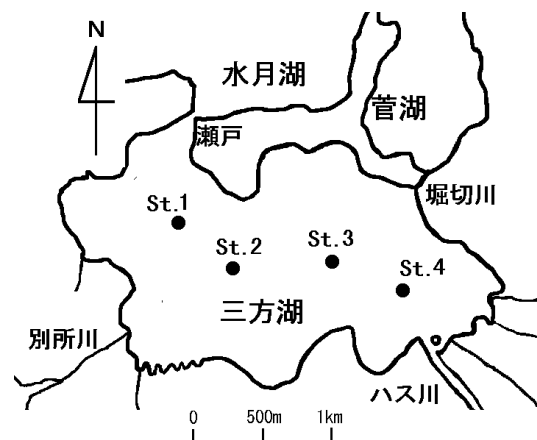


図2-2 三方湖水質環境調査定点

表 1 水質分析項目および分析方法

分析項目	分析方法	備考
透視度	透視度計による現場測定	
水温	水質チェッカー	堀場製作所U-5000、10
DO	ウィンクラー法	
pH	水質チェッカー	堀場製作所U-5000、10
SS	ガラス繊維ろ紙(0.45 μ m)を用い、濾過残留物を測定	
COD	過マンガン酸カリウム酸性法	
塩分	水質チェッカー	堀場製作所U-5000、10

2) 生物相調査

(1) 九頭竜川

ア 魚類生息状況調査

令和3年6月22日および10月22日に図3に示す2定点（St-1は河川環境の変化によりやや上流域に変更）において、電気ショッカーによる採捕を行い、魚種別の採捕尾数、総重量を記録した。

イ 底生動物（ベントス）調査

令和3年6月22日および10月22日に図4に示す2定点（St-1は河川環境の変化によりやや上流域に変更）において、サーバーネット（方形枠25×25cm、ネット日本規格NGG40号）を用いて2ヶ所のベントスを採集した。採集したベントス試料は、採集地点ごとにサンプル瓶に収容しホルマリン（約5～10%）で固定して持ち帰った後、湿重量を測定し、さらに種の同定を行った。

ウ 付着藻類調査

令和3年6月22日および10月22日に図5に示す2定点（St-1は河川環境の変化によりやや上流域に変更）において、表面積が20×30cm程度の大きさの石（2個）から、1個あたり2ヶ所の表面5×5cmに付着している藻類をナイロンブラシによってこすり採取した。サンプルは調査地点毎に瓶に収容しホルマリン（約5～10%）で固定して持ち帰った後、種の同定を行った。また、定法により強熱減量と乾燥重量を測定した。

(2) 三方湖

ア 魚類生息状況調査

令和3年6月15～16日および10月14～15日に図6に示す2定点において、刺網による採捕を行い、魚種別の個体数、体重を記録した。

イ 底生動物（ベントス）調査

令和3年6月15日および10月14日に図7に示す2定点において、エクマンバーge型採泥器（採泥面積0.15m×0.15m：0.0225m²）を用いて採泥した。1回の採泥で採集した試料は、採集地点ごとに広口瓶に収容し、ホルマリン（約5～10%）で固定後、種の同定を行い、個体数と湿重量を測定した。

3 結果

1) 水質調査

(1) 九頭竜川

各調査定点の観測・分析結果を表2-1～6に示した。

- ・ 透視度は52cmから100cm以上であった。
- ・ 水温は9月に最高水温21.4℃、3月に最低水温の5.2℃となった。
- ・ DOは8.68～13.77mg/ℓの範囲にあった。すべての月で、環境基準（水質汚濁に関する環境基準河川の類型区分A：7.5mg/ℓ以上）を達成していた。
- ・ pHは6.78～9.03の範囲にあった。8.5を超える月が見られたが、それ以外は環境基準（水質汚濁に関する環境基準 河川の類型区分A：6.5以上8.5以下）を達成していた。
- ・ SSは0.33～20.33mg/ℓであった。すべての月で、環境基準（水質汚濁に関する環境基準 河川の類型区分A：25mg/ℓ以下）を達成していた。
- ・ COD は0.40～3.30mg/ℓであった。

表2-1 九頭竜川水質調査結果 (St.1)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	9:05	8:55	8:45	8:56	8:46	8:51
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (℃)	16.0	31.9	29.2	20.1	2.3	5.9
風向 (NNE等)	S	S	WSW	S	N	WSW
風速 (m/s)	1.7	0.5	0.8	1.2	0.6	1.3
透視度 (cm)	52.0	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (℃)	12.5	16.7	21.4	15.7	6.0	5.6
DO (mg/l)	11.83	9.26	9.40	10.17	12.76	13.09
pH	8.18	-	7.82	8.69	7.03	7.26
SS (0.45μm)	16.00	4.00	1.00	1.00	1.00	2.00
COD (mg/l)	2.20	0.70	1.20	1.40	1.00	0.56

表2-2 九頭竜川水質調査結果 (St.2)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	9:45	9:43	9:28	9:37	9:25	9:30
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (℃)	24.6	31.3	31.4	21.4	3.0	4.3
風向 (NNE等)	NW	NW	SE	NW	NE	SE
風速 (m/s)	2.3	3.2	3.1	0.2	1.4	3.4
透視度 (cm)	57.5	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (℃)	12.6	17.9	21.3	15.6	6.1	5.2
DO (mg/l)	11.74	9.12	9.39	10.57	12.66	13.31
pH	8.77	-	7.80	8.68	7.01	7.21
SS (0.45μm)	12.00	1.67	0.67	0.67	0.67	1.67
COD (mg/l)	1.60	1.90	1.60	1.40	0.60	0.60

表 2－3 九頭竜川水質調査結果 (St. 3)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	10:20	10:10	9:55	10:07	9:55	9:57
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (°C)	24.3	32.4	32.9	21.1	4.3	6.1
風向 (NNE等)	NW	W	－	NNE	NE	SE
風速 (m/s)	0.8	2.8	0.0	0.4	0.1	2.1
透視度 (cm)	63.0	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (°C)	13.2	18.1	19.8	15.4	5.8	5.4
D O (mg/l)	11.79	9.13	9.37	10.46	12.76	13.77
p H	8.66	－	7.88	8.87	7.15	7.62
S S (0.45 μ m)	11.67	2.33	0.67	0.67	0.33	1.00
C O D (mg/l)	2.20	1.00	1.60	1.50	0.40	1.00

表 2－4 九頭竜川水質調査結果 (St. 4)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	11:10	11:05	10:55	11:04	10:51	10:58
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (°C)	27.0	31.4	－	－	4.5	8.1
風向 (NNE等)	NW	N	SE	SSE	NW	SE
風速 (m/s)	1.4	0.8	0.9	1.2	1.5	0.2
透視度 (cm)	79.5	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (°C)	15.3	19.7	21.3	15.1	5.8	6.2
D O (mg/l)	12.08	8.97	9.13	10.20	13.01	12.79
p H	8.49	－	8.31	9.03	7.14	7.50
S S (0.45 μ m)	10.00	0.67	1.33	0.33	1.00	0.33
C O D (mg/l)	1.80	0.40	1.60	1.30	0.60	0.60

表 2－5 九頭竜川水質調査結果 (St. 5)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	10:55	10:50	10:38	10:49	10:36	10:45
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (°C)	27.4	32.2	31.8	24.0	5.5	9.1
風向 (NNE等)	NW	SE	NE	SSW	N	SE
風速 (m/s)	0.3	0.6	1.8	0.9	1.7	0.7
透視度 (cm)	89.0	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (°C)	13.3	19.7	21.0	15.9	6.6	6.3
D O (mg/l)	11.96	8.79	9.26	10.32	12.43	12.73
p H	8.66	－	7.74	8.60	7.03	7.33
S S (0.45 μ m)	5.00	1.33	0.33	0.67	1.00	0.33
C O D (mg/l)	1.40	0.80	1.40	0.90	1.00	0.40

表 2-6 九頭竜川水質調査結果 (St. 6)

観測月日	5/6	7/13	9/7	11/2	1/5	3/8
観測時刻	10:40	10:36	10:24	10:35	10:20	10:30
天候	F	F	F	F	S	F
気温 (°C)	27.4	32.3	31.4	24.1	6.8	7.0
風向 (NNE等)	NW	NW	NW	SW	W	SE
風速 (m/s)	1.1	0.8	0.6	0.3	1.0	0.3
透視度 (cm)	52.5	100<	100<	100<	100<	100<
水温 (°C)	15.0	19.8	19.9	16.4	7.7	7.6
D O (mg/l)	11.32	8.68	9.51	9.63	11.66	12.35
p H	8.36	—	7.27	7.88	6.78	7.27
S S (0.45 μ m)	20.33	5.67	0.33	1.00	4.00	2.00
C O D (mg/l)	3.00	1.00	1.40	1.40	1.20	0.80

(2) 三方湖

各調査定点の観測・分析結果を表3-1～4に示した。

- ・ 年間の透視度は25.0cmから50.0cm以上であった。
- ・ 表層 (0.5m) および底層 (1.5m) の水温は、4.8°C (1月)～27.2°C (9月) の範囲にあった。
- ・ 表層 (0.5m) のD Oは6.00～14.46mg/l、底層 (1.5m) で5.61～14.04mg/lの範囲にあった。環境基準 (水質汚濁に関する環境基準 湖沼の類型区分B : 5.0mg/l) を下回る地点はなかった。
- ・ pHは6.25～8.99の範囲にあり、環境基準 (水質汚濁に関する環境基準 湖沼の類型区分B : 6.5以上 8.5以下) を上回る地点があった。
- ・ SSは3.33～48.00mg/lの範囲にあり、環境基準 (水質汚濁に関する環境基準 湖沼の類型区分B : 15.0 mg/l以下) を上回ることが多く、全体に浮遊懸濁物質が多い傾向にある。
- ・ CODは3.20～8.40mg/lの範囲にあり、環境基準 (水質汚濁に関する環境基準 湖沼の類型区分B : 5mg/l以下) を上回る地点があった。
- ・ 塩分は0.03～0.42の範囲にあった。

表3-1 三方湖水質調査結果 (St-1)

観測月日		5/10	7/6	9/6	11/4	1/7	3/2
観測時刻		9:40	9:58	10:14	9:00	8:32	9:40
天候		F	C/R	F/C	F	S/C	R/C
気温 (°C)		-	-	-	-	-	-
風向 (NNE等)		-	-	-	-	-	-
風速 (m/s)		-	-	-	-	-	-
水深 (m)		2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1
透視度 (cm)	0.5m	44.0	32.0	43.5	50.0<	38.0	50.0<
	1.5m	42.5	33.5	47.5	49.0	39.5	50.0<
水温 (°C)	0.5m	19.2	24.5	27.2	16.7	5.0	5.7
	1.5m	18.6	25.6	26.5	16.7	5.0	5.6
D O (mg/l)	0.5m	10.83	8.68	10.15	9.73	13.53	13.13
	1.5m	11.19	8.02	10.03	9.72	13.38	13.39
pH	0.5m	-	-	8.31	8.95	6.51	7.44
	1.5m	-	-	8.29	8.85	6.55	7.35
S S (mg/l)	0.5m	6.67	12.67	7.33	5.33	17.33	5.33
	1.5m	10.00	16.00	7.33	4.67	14.67	6.67
C O D (mg/l)	0.5m	5.20	6.40	6.80	4.80	5.20	3.60
	1.5m	5.60	6.40	6.80	4.80	4.40	3.60
塩分 (%)	0.5m	0.15	0.23	0.26	0.41	0.12	0.04
	1.5m	0.19	0.26	0.27	0.42	0.12	0.05

表3-2 三方湖水質調査結果 (St-2)

観測月日		5/10	7/6	9/6	11/4	1/7	3/2
観測時刻		9:55	10:10	10:29	9:10	8:47	9:55
天候		F	C/R	F/C	F	S/C	R/C
気温 (°C)		-	-	-	-	-	-
風向 (NNE等)		-	-	-	-	-	-
風速 (m/s)		-	-	-	-	-	-
水深 (m)		2.1	2.3	2.1	2.1	2.3	2.2
透視度 (cm)	0.5m	40.5	25.0	37.0	50.0<	32.0	50.0<
	1.5m	40.5	30.5	36.5	46.5	34.0	50.0<
水温 (°C)	0.5m	19.7	25.4	26.5	17.1	4.9	5.7
	1.5m	18.5	26.0	26.5	17.1	4.9	5.6
D O (mg/l)	0.5m	11.11	8.69	10.41	9.66	13.38	14.46
	1.5m	11.18	7.57	10.30	9.64	13.53	14.04
pH	0.5m	-	-	8.68	8.93	6.52	6.59
	1.5m	-	-	8.00	8.87	6.51	6.90
S S (mg/l)	0.5m	9.33	10.67	9.33	3.33	18.67	8.00
	1.5m	11.33	10.67	14.00	7.33	14.67	7.33
C O D (mg/l)	0.5m	6.40	8.00	7.60	4.80	4.80	3.60
	1.5m	6.40	6.40	7.20	5.60	4.80	3.60
塩分 (%)	0.5m	0.13	0.18	0.21	0.41	0.13	0.05
	1.5m	0.17	0.24	0.25	0.41	0.13	0.05

表 3－3 三方湖水質調査結果 (St-3)

観測月日		5/10	7/6	9/6	11/4	1/7	3/2
観測時刻		9:25	10:21	10:40	9:24	8:20	10:12
天候		F	C/R	F/C	F	S/C	R/C
気温 (°C)		26.0	－	28.2	18.9	6.0	7.9
風向 (NNE等)		S	S	NW	NE	N	S
風速 (m/s)		0.4	0.1	1.9	0.5	5.0	0.4
水深 (m)		2.0	2.2	2.1	2.1	2.2	2.1
透視度 (cm)	0.5m	43.0	27.0	32.0	50.0<	32.0	50.0<
	1.5m	40.5	27.0	42.5	50.0<	35.0	46.0
水温 (°C)	0.5m	18.4	26.0	25.7	16.9	5.2	5.6
	1.5m	18.3	26.1	26.0	16.9	5.2	5.6
D O (mg/ℓ)	0.5m	11.88	7.34	10.59	8.83	13.03	14.41
	1.5m	11.38	6.02	10.09	8.84	13.15	14.04
p H	0.5m	－	－	7.93	8.83	7.09	6.73
	1.5m	－	－	6.78	8.73	6.97	6.84
S S (mg/ℓ)	0.5m	8.00	8.00	48.00	4.00	13.33	6.67
	1.5m	10.67	7.33	9.33	5.33	12.67	7.33
C O D (mg/ℓ)	0.5m	6.00	7.20	8.40	5.20	4.40	4.40
	1.5m	6.40	7.20	6.80	5.00	4.80	4.80
塩分 (%)	0.5m	0.14	0.18	0.14	0.40	0.11	0.05
	1.5m	0.15	0.22	0.22	0.41	0.11	0.07

表 3－4 三方湖水質調査結果 (St-4)

観測月日		5/10	7/6	9/6	11/4	1/7	3/2
観測時刻		10:10	10:35	11:05	9:37	9:00	10:25
天候		F	C/R	F/C	F	S/C	R/C
気温 (°C)		－	－	－	－	－	－
風向 (NNE等)		－	－	－	－	－	－
風速 (m/s)		－	－	－	－	－	－
水深 (m)		1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8
透視度 (cm)	0.5m	30.0	35.0	30.5	50.0<	35.0	50.0<
	1.5m	26.0	27.0	31.5	49.5	38.0	50.0<
水温 (°C)	0.5m	18.4	25.3	26.3	17.1	4.8	5.7
	1.5m	18.4	25.2	25.8	17.1	4.8	5.7
D O (mg/ℓ)	0.5m	11.22	6.00	10.43	8.72	13.21	13.21
	1.5m	11.40	5.61	8.66	8.88	13.39	13.82
p H	0.5m	－	－	7.72	8.99	6.30	6.25
	1.5m	－	－	7.16	8.93	6.36	6.74
S S (mg/ℓ)	0.5m	18.67	8.00	10.67	4.00	12.00	4.67
	1.5m	18.00	14.67	13.33	10.67	10.67	5.33
C O D (mg/ℓ)	0.5m	5.60	6.80	6.80	4.60	4.80	3.20
	1.5m	6.40	6.80	6.40	5.20	4.80	3.60
塩分 (%)	0.5m	0.08	0.10	0.14	0.40	0.12	0.03
	1.5m	0.10	0.13	0.17	0.42	0.12	0.06

2) 生物相調査

(1) 九頭竜川

ア 魚類生息状況調査

6月の調査ではSt. 1でアユ、アジメドジョウ、カジカ、シマヨシノボリなど、St. 4ではアジメドジョウ、カワヨシノボリ、アブラハヤなどが採捕された。

10月の調査ではSt. 1でウグイ、アブラハヤ、アユなど、St. 4ではウグイ、アブラハヤ、アユなどが採捕された。調査結果を図3-1、2に示した。

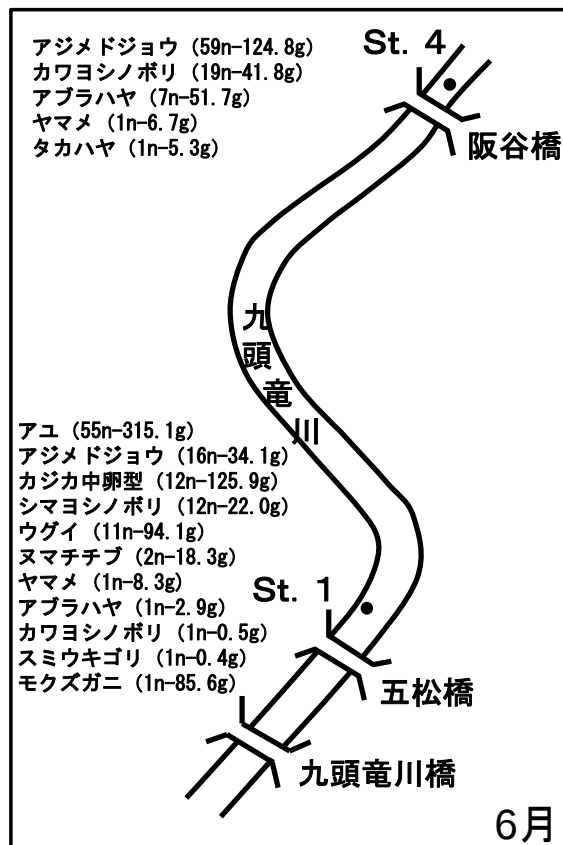


図3-1 河川魚類生息状況図

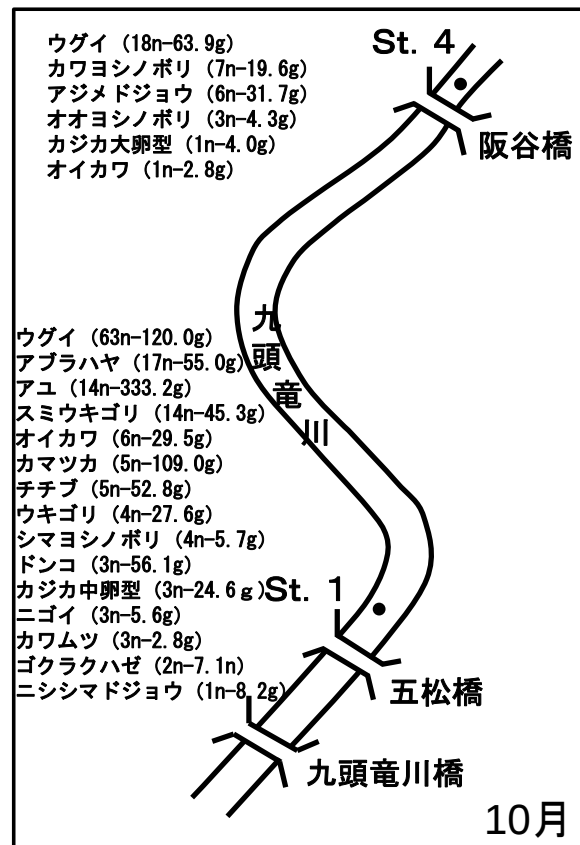


図3-2 河川魚類生息状況図

イ 底生動物（ベントス）調査

ベントス現存量は1㎡当たりの換算値で示した。

St. 1では6月の個体数は2,672個体でカゲロウ類が58.7%、トビケラ類が26.3%であった。湿重量は13.28gでカゲロウ類が18.1%、トビケラ類が77.1%であった。10月の個体数は8,144個体でカゲロウ類が43.0%、トビケラ類が28.1%であった。湿重量は17.92gでカゲロウ類が17.0%、トビケラ類が66.1%であった。

St. 4では6月の個体数は1,088個体でカゲロウ類が82.4%、トビケラ類が5.9%であった。湿重量は1.76gでカゲロウ類が90.9%を占めていた。10月の個体数は5,040個体でカゲロウ類が68.6%、トビケラ類が8.9%、甲虫類が15.2%であった。湿重量は22.24gでカゲロウ類が12.9%、トビケラ類が78.4%であった。

調査結果を図4-1、2に示した。

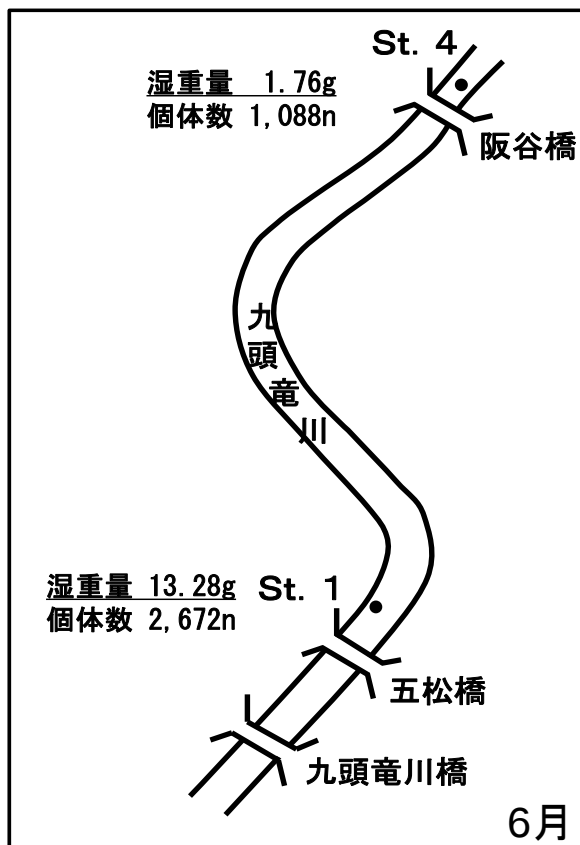


図4－1 底生生物分布図

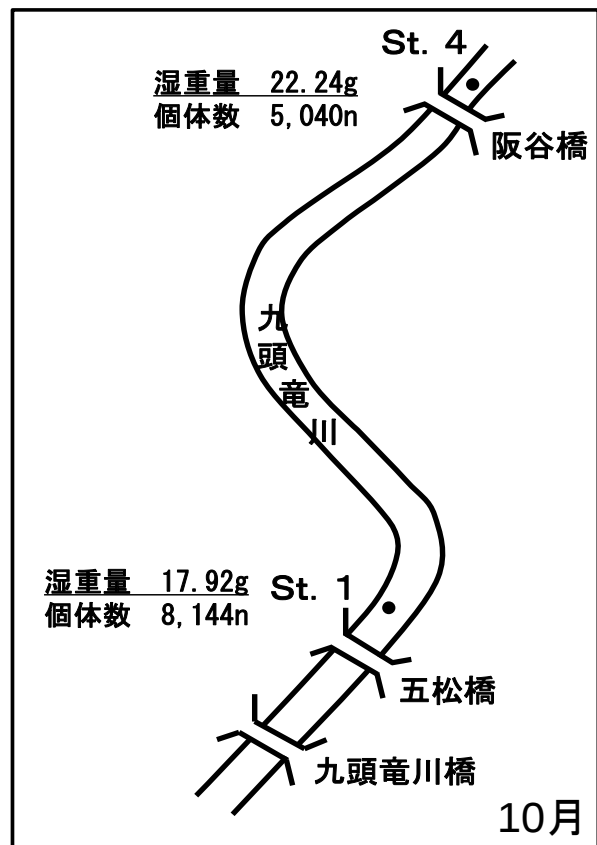


図4－2 底生生物分布図

ウ 付着藻類調査

付着藻類の組成をみると、St. 1では6月は藍藻類が76.0%、珪藻類が24.0%、10月には藍藻類が84.4%、珪藻類が14.7%となった。St. 4では6月は珪藻類が81.4%、藍藻類18.6%、10月には珪藻類87.6%、藍藻類が12.4%となった。

強熱減量は1㎡当たりの換算値で、St. 1では6月が15.6g/㎡、10月が4.6g/㎡であり、St. 4では6月が12.0g/㎡、11月が8.1g/㎡となった。

乾燥重量は1㎡当たりの換算値で、St. 1では6月が16.9g/㎡、10月が4.9g/㎡であり、St. 4では6月が24.2g/㎡、11月が14.0g/㎡となった。

付着藻類調査結果を図5-1、2に示した。

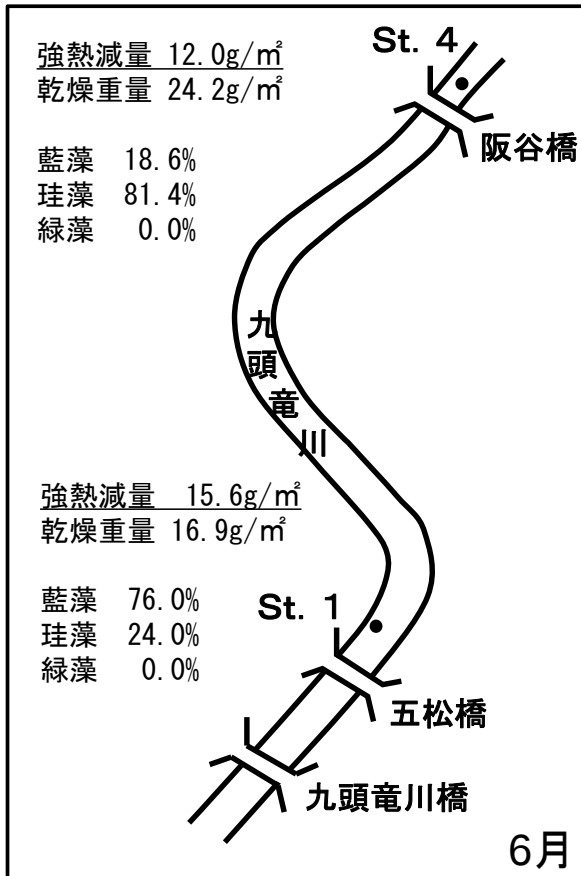


図5-1 付着藻類分布図

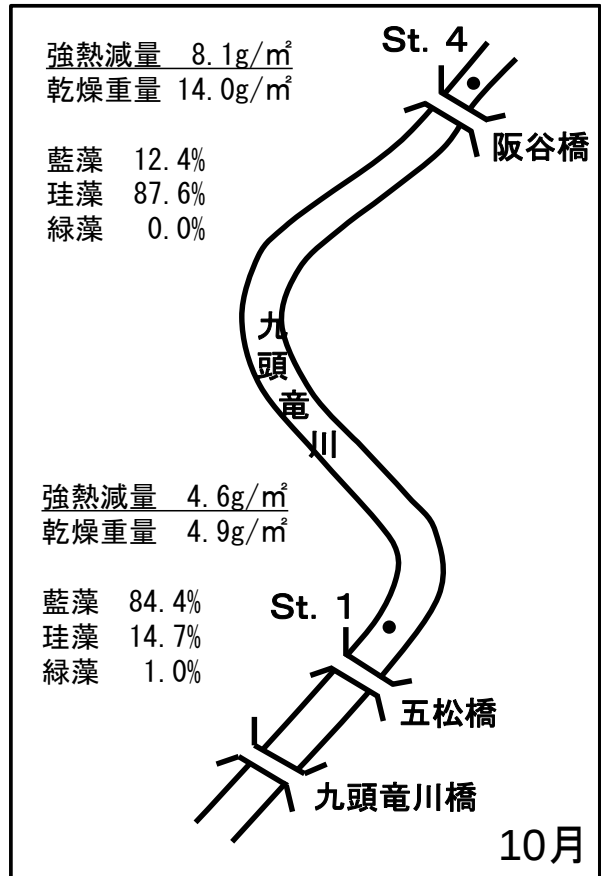


図5-2 付着藻類分布図

(2) 三方湖

ア 魚類生息状況調査

6月15-16日の調査では両地点ともミシシippieアカミミガメ各1個体だけの採捕であったことから、7月14-15日に再調査した結果、ウロハゼ、ヌマチチブが、10月の調査ではスズキ、サッパ、オイカワ、ヌマチチブが採捕された。採捕結果を図6-1、2に示した。三方湖ではミシシippieアカミミガメの生息数増加により本調査で採捕された魚介類の食害が毎回確認されるようになった。

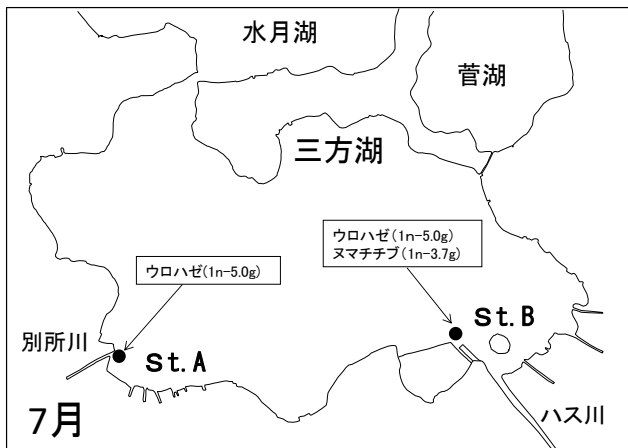


図6-1 湖沼魚類分布図

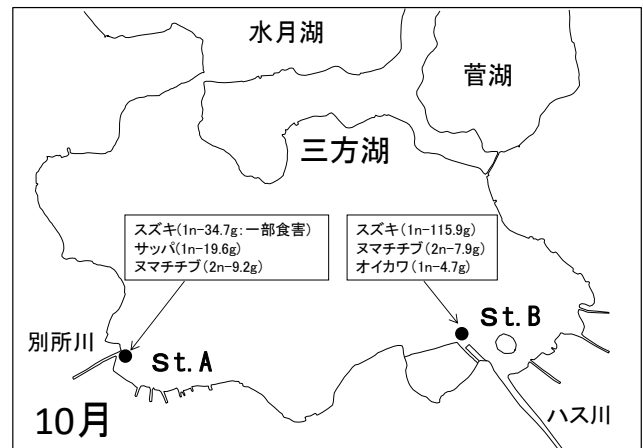


図6-2 湖沼魚類分布図

イ 底生動物（ベントス）調査

6月の調査では、St. 1において個体数では昆虫類（ユスリカ類）が47.3%、環形動物（イトミミズ類）が49.1%を占め、湿重量では昆虫類が75.0%、環形動物が10.0%を占めていた。St. 4においては、個体数では昆虫類が72.7%、環形動物が25.0%を占め、湿重量では昆虫類がほぼ100%を占めていた。

10月の調査では、St. 1において個体数では環形動物が81.0%、その他が19.0%を占め、湿重量では環形動物が25.0%、その他75.0%を占めていた。St. 4においては、個体数では環形動物が92.9%、その他が7.1%を占め、湿重量では環形動物が50.0%、その他が50.0%を占めていた。

底生動物の調査結果を図7-1、2に示した。

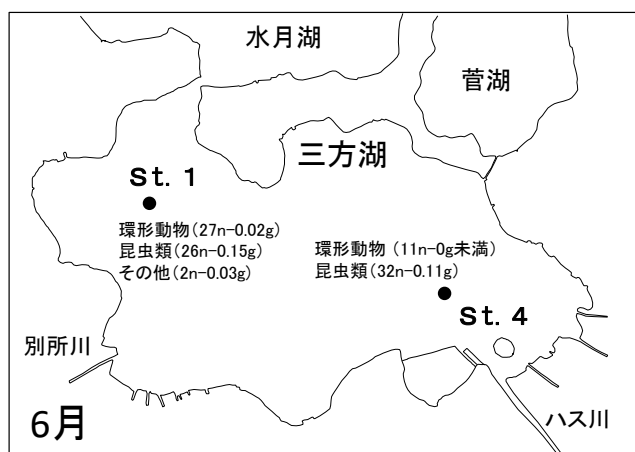


図7-1 湖沼底生動物分布図

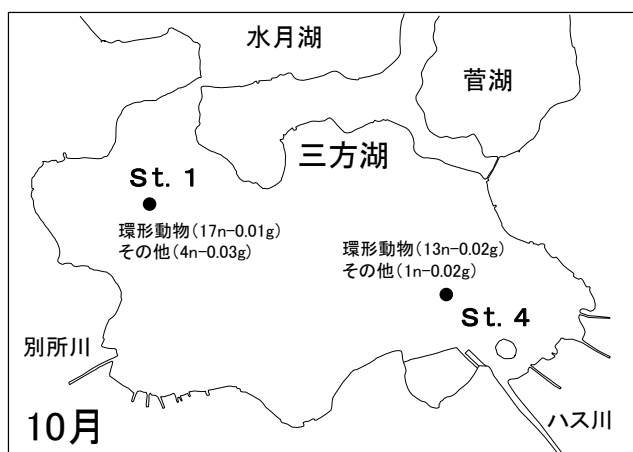


図7-2 湖沼底生動物分布図