

資料2 コアユ資源予測調査データ(令和元年度)

担当者：久米弘人・太田滋規・亀甲武志・田中秀具・松田直往

コアユ資源予測調査方法

表1	水域別魚群出現数	(平成31年1月～令和元年8月)
表2	調査次別の流量と産卵範囲の面積	(平成31年1月～令和元年8月)
表3	調査次別の産卵状況	(平成31年1月～令和元年8月)
表4	水域別ヒウオ採集尾数	(令和元年9月～11月)
表5	水域別採集ヒウオの体型	(令和元年9月～11月)
表6	調査次別ヒウオ体重組成	(令和元年9月～11月)
表7	漁獲アユの体型	(平成30年12月～令和元年8月)

コアユ資源予測調査方法

1. 湖中コアユ魚群分布調査

- 1) 調査日：平成 31 年 1 月～令和元年 8 月
- 2) 調査水域：琵琶湖北湖(図 1)
- 3) 方法：水産試験場調査船「琵琶湖丸」に装備された科学計量魚群探知機(SIMRAD 製 EK-60)を用い、図 1 に示した調査コース上に出現する魚群数を観測した。観測時の船速は 8～9 ノット、魚群探知機の周波数は 70 kHz および 200 kHz とした。魚群映像は、小群(深度方向 3.5 m×航行方向 10 m)、中群(同 7 m×同 20 m)、大群(同 10.5 m×同 30 m)に分けて計数し、次の式により小群数に換算した。

$$\text{小群換算値} = (\text{大群数} \times 9) + (\text{中群数} \times 4) + \text{小群数}$$

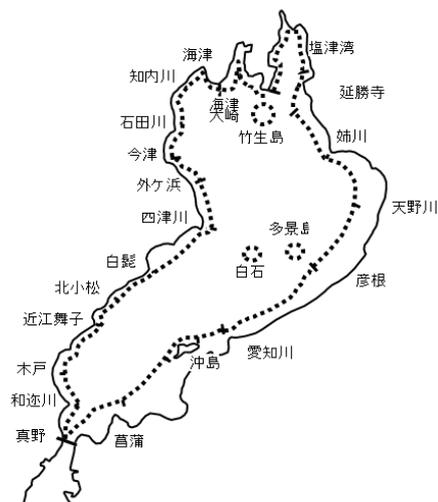


図 1 湖中コアユ魚群分布調査コース

2. 産卵状況調査

- 1) 調査日：第 1 次 令和元年 8 月 26～29 日
第 2 次 令和元年 9 月 9～12 日
第 3 次 令和元年 9 月 24～27 日
第 4 次 令和元年 10 月 7～9 日
第 5 次 令和元年 10 月 21～23 日
第 6 次 令和元年 11 月 5～6 日

- 2) 調査河川：安曇川南流・北流、石田川、知内川、塩津大川、姉川、天野川、芹川、犬上川、愛知川、野洲川、和邇川(図 2)

- 3) 方法：各河川下流域の一定区間において、歩きながら産卵の有無を確認し、産卵がある場合はその範囲の面積を求めた。産卵範囲の面積に応じて 10～30m² 当たり 1 ヲ所程度の割合で直径 10cm 深さ 10cm の円筒を河床に差し込み、円筒内の砂利に付着している卵数を数えた。それぞれの産卵範囲における産卵数は、この面積比に応じて推定した。なお、卵の計数は、未発眼卵・発眼卵・死卵に分けて行い、これらの総数を総産着卵数、この値から死卵を除いた数を有効産着卵数とした。

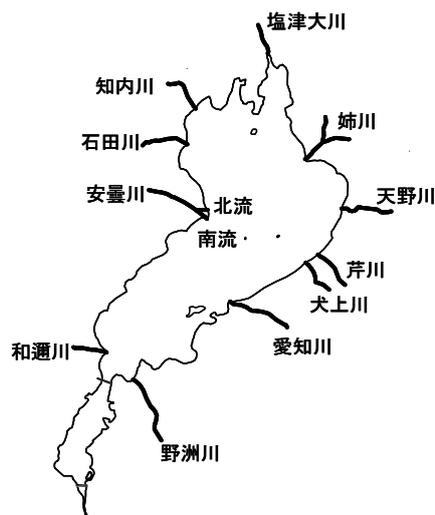


図 2 産卵状況調査対象河川

3. ヒウオ生息状況調査

- 1) 調査日：第 1 次 令和元年 9 月 30 日、10 月 1 日
第 2 次 令和元年 10 月 28 日、29 日
第 3 次 令和元年 11 月 26 日、27 日

- 2) 調査水域：琵琶湖北湖の9水域(図3)
- 3) 方法：ヒウオ(※)の採集は、水産試験場調査船「琵琶湖丸」により原則として新月の夜間に角型幼生網(図4)を曳網して行った。1回の曳網は水深6~8m層を1.67m/secの速さで1000m(10分間)とした。曳網回数は1水域当たり2回、9水域で合計18回とした。採集したヒウオは、10%ホルマリン溶液中で固定した後、計数と全長および体重の測定を行った。

※ヒウオ：魚体が透明な時期のアユ仔魚。

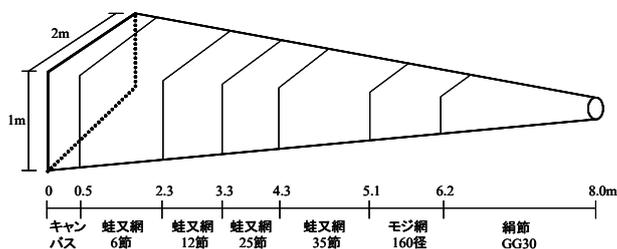


図4 角形幼生網

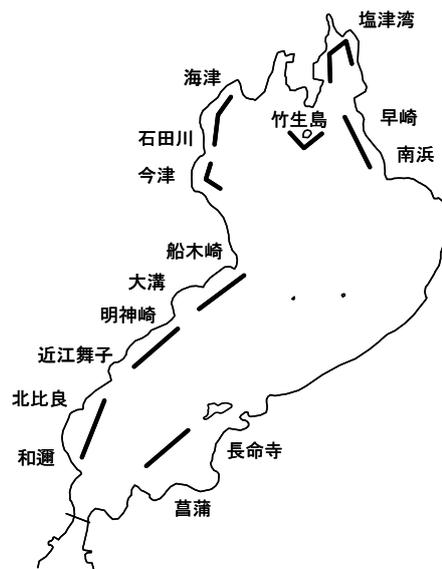


図3 ヒウオ生息状況調査コース

4. 漁獲状況調査

1) 調査対象とした漁業協同組合

エリ：両浜漁業協同組合
能登川漁業協同組合
中主漁業協同組合
守山漁業協同組合
堅田漁業協同組合
志賀町漁業協同組合
今津漁業協同組合
百瀬漁業協同組合
南浜漁業協同組合

ヤナ：北船木漁業協同組合(安曇川)
浜分漁業協同組合(石田川)
百瀬漁業協同組合(知内川)
南浜漁業協同組合(姉川)

- 2) 方法：漁期中に上記漁業協同組合で漁獲されたアユを月3回(上・中・下旬)採集し、10%ホルマリン溶液で固定した後、体型測定を行った。

表1 水域別魚群出現数

水 域 名	調 査 月 日				平成31年 (2019年)											
	1月16.17日				2月13.14日				3月14.15日				4月12.16日			
	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値
彦 根～天野川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天野川～姉 川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
姉 川～延勝寺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延勝寺～西野	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0
塩 津 湾	0	0	11	11	0	0	8	8	0	0	5	5	0	2	16	24
竹 生 島	0	0	4	4	0	0	12	12	0	0	10	10	0	0	8	8
つづら尾～海津大崎	0	0	3	3	0	1	12	16	0	1	5	9	0	5	47	67
海津大崎～海津	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	6	18
海 津～知内川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
知内川～石田川	0	1	5	9	0	3	11	23	0	0	6	6	0	2	20	28
石田川～今 津	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	4	8
今 津～外ヶ浜	0	0	4	4	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	5	5
外ヶ浜～四津川	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	5	5	1	0	9	18
沖の白石・多景島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
彦 根～愛知川	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
愛知川～沖島北	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沖 島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沖島南～菖 蒲	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1
菖 蒲～真野川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
真野川～和邇川	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
和邇川～木 戸	0	0	0	0	0	1	8	12	0	0	1	1	0	0	1	1
木 戸～近江舞子	0	0	1	1	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0
近江舞子～北小松	0	1	1	5	0	0	11	11	0	3	1	13	0	0	0	0
北小松～白 髭	0	0	5	5	0	0	13	13	0	0	5	5	0	0	0	0
白 髭～四津川	0	0	2	2	0	0	3	3	0	1	4	8	0	0	2	2
計	0	3	44	56	0	5	91	111	0	5	51	71	1	13	121	182

水 域 名	調 査 月 日				令和元年 (2019年)											
	5月14.15日				6月11.12日				7月10.12日				8月7.9日			
	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値	大群	中群	小群	小群換算値
彦 根～天野川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天野川～姉 川	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	4	4	0	0	0	0
姉 川～延勝寺	0	0	0	0	2	6	24	66	0	0	3	3	0	0	1	1
延勝寺～西野	0	2	2	10	8	2	8	88	0	1	30	34	0	0	3	3
塩 津 湾	0	6	66	90	0	1	26	30	0	0	1	1	2	2	7	33
竹 生 島	3	6	11	62	2	6	25	67	0	2	25	33	0	3	10	22
つづら尾～海津大崎	0	6	42	66	0	12	60	108	0	0	2	2	0	2	20	28
海津大崎～海津	0	0	0	0	1	0	7	16	0	0	1	1	0	0	3	3
海 津～知内川	0	0	0	0	1	3	2	23	0	0	6	6	0	0	0	0
知内川～石田川	0	0	3	3	0	1	3	7	0	0	1	1	0	0	2	2
石田川～今 津	0	0	0	0	0	2	3	11	0	0	3	3	0	0	0	0
今 津～外ヶ浜	0	0	4	4	4	6	24	84	0	0	0	0	0	0	0	0
外ヶ浜～四津川	1	1	3	16	0	3	15	27	0	1	7	11	0	0	0	0
沖の白石・多景島	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	1	1	0	0	1	1
彦 根～愛知川	0	0	0	0	0	1	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0
愛知川～沖島北	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
沖 島	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沖島南～菖 蒲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
菖 蒲～真野川	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
真野川～和邇川	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
和邇川～木 戸	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
木 戸～近江舞子	3	4	25	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
近江舞子～北小松	0	2	12	20	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	8	8
北小松～白 髭	3	6	20	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
白 髭～四津川	0	0	10	10	0	4	42	58	0	0	5	5	0	0	0	0
計	10	33	202	424	18	47	261	611	0	4	92	108	2	7	57	103

表2 主要河川における流量と産卵範囲の面積

流量：m³/s 産卵面積：m²

河川名	項目	調 査 月 日 令和元年(2019年)					
		第1次調査 8月26～29日	第2次調査 9月9～12日	第3次調査 9月24～27日	第4次調査 10月7～9日	第5次調査 10月21～23日	第6次調査 11月5～6日
安曇川南流	流 量	5.071	3.223	1.706	0.770	4.659	4.976
	標 語	4	3	2	1	3	3
	産卵面積	0	679	3,487	1,206	438	0
安曇川北流	流 量	3.943	1.513	0.666	0.212	7.845	濁水
	標 語	6	4	3	2	7	0
	産卵面積	0	178	815	70	240	-
石田川	流 量	2.798	1.625	0.972	0.425	1.802	1.217
	標 語	5	4	3	2	4	4
	産卵面積	0	736	815	747	779	0
知内川	流 量	2.292	1.888	1.176	1.321	2.018	1.225
	標 語	5	4	4	4	5	4
	産卵面積	0	2,016	3,077	788	277	6
塩津大川	流 量	0.827	0.713	0.542	0.430	0.550	0.372
	標 語	4	4	4	3	4	3
	産卵面積	0	775	1,363	152	70	0
姉川	流 量	13.014	5.343	1.429	0.979	5.726	2.225
	標 語	6	5	2	1	5	3
	産卵面積	0	12,930	8,721	2,602	2,514	0
天野川	流 量	4.012	1.837	1.157	0.954	2.828	1.712
	標 語	5	3	3	2	4	3
	産卵面積	0	132	2,328	149	126	0
芹川	流 量	2.893	1.224	0.490	0.315	増水	1.128
	標 語	5	4	2	2	7	4
	産卵面積	0	93	529	61	-	0
犬上川	流 量	4.831	2.023	0.683	0.512	増水	0.826
	標 語	5	4	3	3	7	3
	産卵面積	0	396	4,577	310	-	0
愛知川	流 量	4.097	14.050	9.155	2.858	増水	増水
	標 語	4	6	6	3	7	7
	産卵面積	0	0	1,139	132	-	-
野洲川	流 量	増水	13.774	4.463	3.040	増水	7.089
	標 語	7	6	3	3	7	4
	産卵面積	-	0	0	0	-	0
和邇川	流 量	0.960	0.348	0.283	0.185	0.594	0.213
	標 語	4	3	2	2	4	2
	産卵面積	0	0	278	202	10	0

標語：0:濁水 1:濁水寸前 2:少ない 3:やや少ない 4:適量 5:やや多い 6:多い 7:増水

表3 主要河川における調査次別産卵状況

単位：千粒

河川名	調 査 月 日 令和元年(2019年)						計
	第1次調査	第2次調査	第3次調査	第4次調査	第5次調査	第6次調査	
	8月26～29日	9月9～12日	9月24～27日	10月7～9日	10月21～23日	11月5～6日	
安曇川南流	0	18,677	678,364	320,983	1,140	0	1,019,164
	0	19,309	705,921	335,056	1,150	0	1,061,436
安曇川北流	0	13,061	42,758	1,463	122	0	57,404
	0	13,302	52,637	1,570	122	0	67,631
石田川	0	17,886	49,935	91,314	118,802	0	277,937
	0	18,602	57,680	95,567	121,558	0	293,407
知内川	0	150,336	319,045	110,026	4,254	47	583,708
	0	154,992	359,221	112,200	4,496	48	630,957
塩津大川	0	19,827	77,996	11,003	1,260	0	110,086
	0	20,167	86,262	11,454	1,274	0	119,157
姉川	0	1,067,787	673,785	525,614	172,696	0	2,439,882
	0	1,156,924	1,121,619	626,316	178,329	0	3,083,188
天野川	0	6,519	227,355	29,028	13,708	0	276,610
	0	6,610	245,667	30,349	14,932	0	297,558
芹川	0	6,971	33,237	1,754	増水	0	41,962
	0	7,175	34,740	1,832	増水	0	43,747
犬上川	0	9,696	347,702	26,793	増水	0	384,191
	0	9,696	393,335	28,430	増水	0	431,461
愛知川	0	0	100,676	1,804	増水	増水	102,480
	0	0	110,367	1,945	増水	増水	112,312
野洲川	増水	0	0	0	増水	0	0
	増水	0	0	0	増水	0	0
和邇川	0	0	14,737	49,224	47	0	64,008
	0	0	15,459	50,081	54	0	65,594
計	0	1,310,760	2,565,590	1,169,006	312,029	47	5,357,432
	0	1,406,777	3,072,541	1,292,855	321,915	48	6,206,448

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

表4 水域別ヒウオ採集尾数

水 域 名	調 査 次 令和元年 (2019年)											
	第1次調査(9月30日, 10月1日)				第2次調査 (10月28日, 29日)				第3次調査 (11月26日, 27日)			
	1	2	計	平均	1	2	計	平均	1	2	計	平均
南浜～早崎沖	17	27	44	22	71	35	106	53	16	6	22	11
塩津湾内	104	140	244	122	160	17	177	89	3	6	9	5
竹生島周辺	17	23	40	20	111	62	173	87	10	6	16	8
海津～石田川沖	136	71	207	104	30	50	80	40	29	11	40	20
今津沖	123	40	163	82	46	78	124	62	24	46	70	35
船木～大溝沖	14	22	36	18	39	34	73	37	61	18	79	40
明神崎～舞子沖	31	99	130	65	13	25	38	19	9	1	10	5
北比良～和邇沖	25	17	42	21	38	42	80	40	15	47	62	31
菖蒲～長命寺沖	8	17	25	13	212	202	414	207	42	7	49	25
全 水 域			931	52			1,265	70			357	20

表5 水域別採集ヒウオの体型

水 域 名	調 査 次 令和元年 (2019年)																	
	第1次調査(9月30日, 10月1日)						第2次調査 (10月28日, 29日)						第3次調査 (11月26日, 27日)					
	全 長 (mm)			体 重 (mg)			全 長 (mm)			体 重 (mg)			全 長 (mm)			体 重 (mg)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
南浜～早崎沖	22.0	8.8	12.9	28	0	5.1	30.5	9.0	18.8	137	1	23.9	38.5	13.5	26.8	279	3	93.6
塩津湾内	18.9	11.3	15.0	19	2	7.1	38.0	12.8	22.1	242	1	46.1	40.1	12.7	21.3	318	3	75.9
竹生島周辺	19.0	10.1	13.5	22	1	4.7	37.7	10.9	21.8	281	0	44.9	46.5	14.9	24.3	526	6	96.7
海津～石田川沖	20.2	9.6	13.7	26	1	5.7	38.8	12.3	24.2	291	1	69.5	51.4	12.4	21.4	701	2	68.6
今津沖	19.7	5.3	12.6	23	0	5.2	38.6	12.8	23.9	252	0	60.4	37.9	12.2	20.4	217	2	37.7
舟木～大溝沖	18.9	8.1	13.3	16	0	6.3	36.2	9.6	22.1	210	0	36.8	53.3	15.0	28.8	857	7	132.0
明神崎～舞子沖	21.3	7.4	15.7	26	0	10.3	31.4	7.1	18.7	125	0	28.0	45.4	18.2	30.8	498	15	146.9
北比良～和邇沖	20.6	7.8	15.2	25	1	9.8	34.1	10.1	19.6	135	1	23.3	27.8	12.7	16.9	78	2	11.6
菖蒲～長命寺沖	19.8	8.7	13.2	20	1	5.0	38.3	8.7	21.4	295	0	46.7	33.6	12.3	19.2	158	0	24.7
全 水 域	22.0	5.3	14.0	28	0	6.7	38.8	7.1	21.6	295	0	44.0	53.3	12.2	22.3	857	0	63.7

表6 調査次別ヒウオ体重組成

調査次	調査月日 (令和元年)	総採集尾数	平均体重 (mg)	体 重 区 分 (mg)								%
				0～29	30～59	60～89	90～119	120～149	150～179	180～209	210<	
第1次調査	9/30, 10/1	931	6.7	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第2次調査	10/28, 10/29	1,265	44.0	57.44	18.92	10.57	4.87	2.23	1.67	1.81	2.50	
第3次調査	11/26, 11/27	357	63.7	60.98	11.27	7.51	5.78	2.31	3.76	0.87	7.51	

表7 漁獲アユの体型

	平成30年(2018年)12月				平成31年(2019年)1月				2月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
エ 体長(mm)	35.75	36.85	-	36.10	35.82	36.29	38.04	36.94	36.99	38.25	38.77	37.83
リ 体重(g)	0.447	0.569	-	0.486	0.428	0.513	0.628	0.547	0.521	0.647	0.695	0.604
ヤ 体長(mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナ 体重(g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	3月				4月				令和元年(2019年)5月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
エ 体長(mm)	37.81	39.76	43.55	40.18	41.05	43.27	49.41	45.10	60.85	56.57	60.91	59.20
リ 体重(g)	0.496	0.756	1.081	0.759	0.877	1.185	2.269	1.529	3.944	3.216	4.093	3.719
ヤ 体長(mm)	-	83.60	85.18	84.50	87.35	88.42	93.39	90.11	102.58	100.42	97.03	100.33
ナ 体重(g)	-	8.051	9.236	8.728	9.805	10.648	12.419	11.099	17.205	16.198	14.588	16.150

	6月				7月				8月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
エ 体長(mm)	57.33	58.65	61.46	59.31	63.99	67.80	70.95	66.47	80.24	-	-	80.24
リ 体重(g)	3.679	3.515	3.864	3.687	4.211	4.950	6.026	4.754	7.851	-	-	7.851
ヤ 体長(mm)	96.40	97.51	83.40	91.28	83.73	79.63	80.39	81.20	83.17	84.27	-	83.52
ナ 体重(g)	14.343	15.312	9.535	12.613	9.394	8.002	8.027	8.462	8.280	8.833	-	8.458