

コアユ資源予測調査（平成8年度）

遠藤 誠・氏家宗二・田中秀具
井出充彦・酒井明久・片岡佳孝

Research on Forecasting of Biwako Ayu-Fish
(*Plecoglossus altivelis* T.&S.) Resource, 1996.

Makoto Endo, Muneji Ujiie, Hidetomo Tanaka,
Atsuhiko Ide, Akihisa Sakai, Yoshitaka Kataoka

平成7年秋のアユの産卵量は74億粒で、平年の42%と少なく、その後のヒウオ生息状況も平年の20%台と低い資源状況のなかで、平成8年のアユ漁業は平成7年11月30日に開始された。

平成8年のアユの総漁獲量は、近畿農政局滋賀統計情報事務所発表の速報値で681トンと平年値（過去10年間で最大最小を除いた8カ年間の平均値。以下同じとする）1,652トンの41%という不漁だった。アユの漁獲量が1000トンを下回ったのは、昭和60年以来、600トン台の漁獲量は昭和47年以来の出来事だった。

漁具別の漁獲状況の推移は、エリは、早期漁獲分として設けた80トンの自主規制を11月30日から12月22日で順調に漁獲し、2月12日まで休漁した。2月13日の再開後は一転して不漁となり、平年の20%から50%程度の漁獲となった。ただ、一時的に5月末から6月上旬にかけて南部水域で特に南湖で豊漁（1日1統で200Kgとか400Kgの漁獲）となった。

沖曳網は、昨年同様に特別採捕許可が出され、1月16日から1月31日の間を特別採捕期間として漁期を早めた。この代替措置として琵琶湖海区漁業調整委員会指示により2月6日ないし1月16日以降漁獲量20トンに達した翌日から2月28日までを禁漁とした。漁獲状況は平年並みであった。

ヤナ、追さで網は、湖岸水温がやや低かったためか接岸・遡上が悪く、5月中旬からの漁獲となった。一時的に6月末から7月初旬にかけて好漁となったが、全体として不漁だった。

刺網も漁期初めから不漁であったが、エリと同様5月末から6月上旬にかけて南部水域特に南湖で好漁となった。また、7月には例年より大型のアユの漁獲があった。

沖すくい網も南部水域で少し操業があった程度で、全体的にマキの形成が悪く、不漁であったため操業も少なかった。

平成8年のアユ資源管理としては、漁業規制措置として滋賀県漁業調整規則によるアユの採捕禁止期間（8月11日～11月20日）の設定の他では、漁連の自主規制（平成7年11月21日からのエリでの早期アユの漁獲量を80トンとし、漁獲した時点から平成8年2月12日までを休漁とする。実際は11月30日から12月22日まで操業し、12月23日から2月12日までが休漁となった。）により漁獲量と漁期の制限がおこなわれた。また、アユ沖曳網について特別採捕による漁期の前倒しの代替として琵琶湖海区漁業調整委員会指示（2月6日ただし特別採捕の期間を含めて20トンの漁獲に達した場合はその翌日から2月28日まで禁漁）により漁獲量と漁期の制限がおこなわれた。従来行われていた滋賀県内水面漁場管理委員会による内水面第5種共同漁業権漁場での産卵親魚保護を目的とした9月下旬からのアユ採捕禁止の指示は出されなかった。

増殖事業としては、2本の人工河川と天然河川17河川に対して池中養成親魚がそれぞれ21,873Kg（人工河川養成池産13,175Kg、養殖業者池産8,698Kg）、7,500Kg放流された他、アユの保護水面7河川（知内川は除く）

に対して産卵場整備を目的とした河床耕耘が合計56,500㎡おこなわれた。

次年度へのアユ資源状況の把握と漁況の予測を目的に、過去より継続して実施しているアユの資源学的調査を実施したので報告する。

調査方法

1. 湖中親アユ分布調査

1) 調査日：平成8年8月19日、20日

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している50KHz魚群探知機（JRC製JFV-200）で水深6～50m層を船速8ノットで調査した。魚群探知機の記録の映像は、記録機（JRC製NJW-96）の記録紙上で小群（航行方向1mm×深度方向7mm）、中群（同2mm×同14mm）、大群（同3mm×同21mm）に分け、小群値への換算は中群＝4×小群、大群＝9×小群とした。

2. 産卵状況調査

1) 調査日：第1次調査 平成8年8月27～28日

第2次調査 平成8年9月9～17日

第3次調査 平成8年9月24～27日

第4次調査 平成8年10月7～11日

第5次調査 平成8年10月21～23日

第6次調査 平成8年11月6～8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、和辻川（図1）

3) 方法：各河川の産着卵を確認しながら徒渉し、産卵がある場合は、産卵場の範囲を確認して面積を測量した。産卵面積に応じて10㎡から30㎡当たり1ヶ所ぐらいの割合で砂礫に付着している卵数を計数した。計数にあたっての砂礫の採集は、直径10cm深さ10cmの鉄製円筒を産卵場に無作為に投入し、河床に押し込み、その中の砂礫を付着卵がなくなる深さまで採集し、バットに広げて未発眼卵・発眼卵・死卵の計数を調査現場で行った。未発眼卵・発眼卵・死卵の和を総産着卵数とし、未発眼卵と発眼卵の和を有効産着卵数とした。

3. ヒウオ生息状況調査

1) 調査日：11月期 平成8年11月11日、14日

12月期 平成8年12月10日、16日

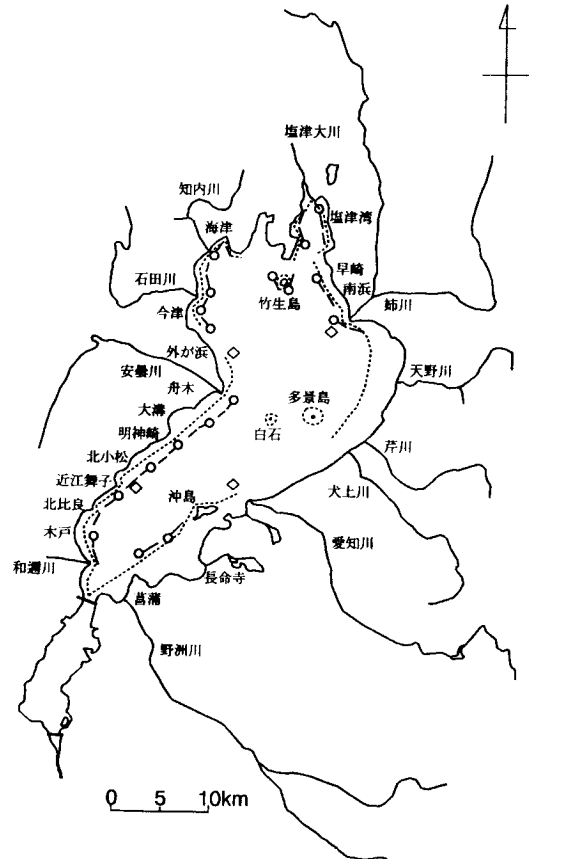


図1 各調査の調査地点および調査コース

----- 湖中アユ親魚分布調査コース ◇ 湖水水温観測地点
—— ヒウオ生息状況調査コース ○ プランクトン調査地点
産卵調査河川

2) 調査水域：南浜～早崎沖、塩津湾内、竹生島周辺、海津～石田川沖、今津沖、船木崎～大溝沖、明神崎～近江舞子沖、北比良～和辻沖、菖蒲～長命寺沖（図1）

3) 方法：水産試験場調査船琵琶湖丸を用いて、1.67m/secの船速で水深6～8m層を角型幼生網（図2）を1000m（10分間）曳網してヒウオの採集をおこなった。採集は新月前後の夜間におこなった。1水域の曳網回数は、竹生島周辺、今津沖および菖蒲～長命寺沖の3水域では2回、その他の6水域では4回とし、全9水域合計30回の曳網をおこなった。

ヒウオとは琵琶湖では一般に魚体が透明な時期のアユのことである。発育段階では、ほぼシラス型仔魚後期までのものに該当するが、メラノフォアが増加していない状態の稚魚期のものが含まれている場合もある。

結果および考察

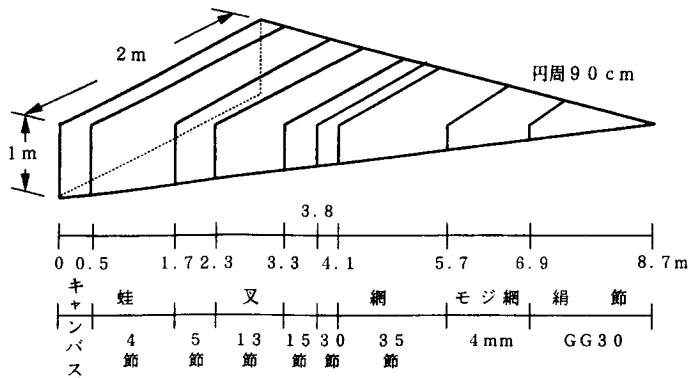


図2 角型幼生網

1. 湖中親アユ分布調査

本年の水域別の出現魚群数の計数結果を表1に、出現魚群数の経年比較を表2に示した。

魚群の分布は、小群換算値で沖島南～菖蒲13群、菖蒲～真野川18群、沖島8群に比べ西岸や北部水域では数群程度とやや南東水域に多い傾向にあった。小群換算値合計では85群で平年値179群の47%と湖中の親アユ資源量は平年に比べ少ないと判断された。本年はアユの漁獲も大変な不漁であり、アユ資源そのものが少なかったため、産卵親魚として残存するアユも少なくなったと思われる。

表1 水域別のアユ群出現状況

(平成8年8月19、20日)

水 域	大 群	中 群	小 群	水 域	大 群	中 群	小 群
彦 根～天野川	0	0	0	愛知川～沖島北	0	0	0
天野川～姉 川	0	0	2	沖 ノ 島	0	0	8
姉 川～延勝寺	0	1	1	沖島南～菖 蒲	0	2	5
塩 津 湾 内	0	0	3	菖 蒲～真野川	0	0	18
竹 生 島	0	0	1	真野川～和邇川	0	0	1
海津大崎～海津	0	0	0	和邇川～木 戸	0	0	2
海 津～知内川	0	0	5	木 戸～舞 子	0	0	2
知内川～石田川	0	1	5	舞 子～北小松	0	0	0
石田川～今 津	0	0	1	北小松～白 髭	0	0	8
外ヶ浜～四津川	0	0	2	白 髭～四津川	0	0	4
沖の白石～多景島	0	0	1	計	0	4	69
				小群換算値数	85 群		

表2 アユ群の出現状況の年度別比較

(単位：群)

年	昭和	61	62	63	平成	元	2	3	4	5	6	7	*平均	8
群種														
大 群	0	3	5	2	2	40	0	4	3	19	5	0		
中 群	3	15	28	6	6	13	6	10	8	14	9	4		
小 群	46	74	160	77	117	64	72	37	117	65	79	69		
小群換算値計	58	161	317	119	159	476	96	113	176	292	179	85		
**率 (%)	32	90	177	66	89	266	54	63	98	163	100	47		

* 昭和61年～平成7年の間の最大・最小値を除いた8ヶ年の平均。

** 昭和61年～平成7年の小群換算値計で最多・最少年を除いた8ヶ年の平均値179群を100とする。

表3 河川の水理状況

(流量: m³/S)

河川名	調査月日 項目	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
		8/27~28	9/9~17	9/24~27	10/7~11	10/21~23	11/6~8
安曇川南流	流量	測定不能	3.76	5.84	2.25	4.39	4.91
	評語	7	4	5	3	3	4
安曇川北流	流量	測定不能	2.32	2.46	1.23	0	1.43
	評語	7	4	5	4	0	4
石田川	流量	測定不能	2.10	3.92	2.03	1.97	0.72
	評語	7	4	4	3	3	3
知内川	流量	測定不能	1.17	1.31	1.35	0.99	1.05
	評語	7	5	5	5	4	4
塩津大川	流量	測定不能	0.87	0.59	0.65	0.47	0.34
	評語	7	5	5	5	3	3
姉川	流量	測定不能	8.23	3.98	5.48	1.65	0.79
	評語	7	5	5	4	3	2
天野川	流量	測定不能	3.01	2.22	1.78	1.96	1.70
	評語	7	4	4	3	2	3
芹川	流量	0.50	0.59	0.35	0.69	1.30	0.93
	評語	3	4	3	3	3	2
犬上川	流量	0.20	0.61	0.42	0.99	1.99	1.05
	評語	3	4	4	3	4	3
愛知川	流量	0	0.37	0.67	0.32	0.54	0.47
	評語	0	1	2	2	2	2
野洲川	流量	0.16	2.11	3.19	4.92	5.65	5.83
	評語	2	4	4	4	4	5
和邇川	流量	0.77	0.32	0.26	0.21	0.21	0.33
	評語	5	4	3	3	2	4

評語 0-渇水 1-渇水寸前 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4 降水状況(彦根)

(mm)

月 時期	8月	9月	10月
上旬	0.0	25.5	56.0
中旬	17.5	70.5	66.5
下旬	195.0	34.5	20.0
計	212.5	130.5	142.5
平年値	121.8	193.5	114.2
比率*	174.5%	67.4%	124.8%

2. 産卵状況調査

2.1. 河川概況

各河川の水理状況を表3に、産卵期間中の降水状況を表4に示した。第1次産卵調査の8月下旬に多くの降雨があり、愛知川を除いて各河川は出水し、9月は平年よりやや雨が少なかったものの良好な水理状況を保った。10月に入って上旬中旬とさらに適度に降雨があり産卵期間終了まで良好な水理状況が続いた。

* 月計の平年値に対する比率

(滋賀県気象月報より)

表5 主要河川の調査次別産卵状況

（単位：千粒）

調査次 月日 河川名	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	計
	8/27～28	9/9～17	9/24～27	10/7～11	10/21～23	11/6～8	
野洲川	0	0	183,556	182,517	268	0	366,341
	0	0	183,852	186,302	268	0	370,422
愛知川	渇水	53	74,891	9,855	36,753	0	121,552
		55	75,203	10,108	38,416	0	123,782
犬上川	0	28,485	25,725	13,427	0	1,084	68,721
	0	28,748	29,857	13,666	0	1,533	73,804
芹川	0	20	10,108	12,281	8,072	20	30,501
	0	20	10,499	18,005	8,724	38	37,286
天野川	増水	679	21,589	436	6,064	0	28,768
		681	22,526	540	7,588	2	31,337
姉川	増水	7,309,830	1,096,050	199,975	47,606	184	8,653,645
		8,530,532	1,660,693	239,727	53,990	455	10,485,397
塩津大川	増水	26,798	13,348	788	2,756	7	43,697
		34,460	17,510	1,075	3,554	8	56,607
知内川	増水	220,249	252,658	9,800	936	287	483,930
		308,541	319,854	10,908	938	300	640,541
石田川	増水	325,756	351,765	29,835	16,381	756	724,493
		338,814	370,980	32,101	17,059	1,074	760,028
安曇川南流	増水	70,943	100,811	75,426	13,055	164	260,399
		72,438	105,485	77,729	13,580	297	269,528
安曇川北流	増水	18,202	29,128	16,968	渇水	0	64,298
		18,351	32,281	18,060		0	68,692
和邇川	0	369	27,498	1,337	1,151	0	30,355
	0	382	30,053	1,555	1,369	0	33,359
計	0	8,001,384	2,187,127	552,645	133,042	2,502	10,876,700
	0	9,333,022	2,858,793	609,775	145,486	3,707	12,950,783

上段：有効産着卵数 下段：総産着卵数

2.2. 産卵親魚

産卵週上している親魚は、8月の魚探調査結果から予想されたとおり、各河川の水理状況が良好であるにもかかわらず、各調査時すべて少なく観察された。産卵親魚は第2次調査の9月上旬より見られ、第5次調査の10月下旬には姿が見られなくなった河川があり、第6次調査の11月上旬では全河川でいなくなった。しかし、8月の漁獲魚の平均体重が7.99gと平年5.03gに比べ大型であったことから産卵親魚も大型であった。

2.3. 産卵状況

本年の河川別調査次別の産卵状況を表5に示した。第1次調査時に降雨があり各河川は出水したが、産卵は第2次調査より確認された。第2次調査では80億粒の有効産着卵が計数され、このうち姉川が73億粒で91%を占めた。また、第2次調査の80億粒は、本年の有効産着卵数108.8億粒の74%を占め、産卵のピークとなった。第3次調査では、21.9億粒の有効産着卵数となったが、この調査時でも姉川で11億粒の産卵がみられ50%を占めた。

表6 主要河川の有効産着卵数の年度別比較

(単位：百万粒)

河川名 年		野 洲 川	愛 知 川	犬 上 川	芹 川	天 野 川	姉 川	塩津大川	知内川	石田川	安曇川北	安曇川南	和邇川	計
昭和 61年		2349	8	920	13	61	67	458	2481	10	濁水	0	5	6372
62年		440	541	1482	89	164	87	398	3331	30	160	782	121	7626
63年		134	827	2018	187	2331	5493	419	4215	2446	濁水	19971	工事	38042
平成 元年		92	2468	475	736	3	816	2050	4716	2297	濁水	1164	工事	14818
2年		0	0	67	2	67	0	128	231	7	濁水	0	工事	502
3年		0	19313	6468	2911	3126	195	480	885	98	0	6250	901	40625
4年		336	6	1979	34	908	172	206	1430	3165	0	10485	495	19218
5年		41	581	5084	334	331	3468	355	9448	8658	238	33058	225	61821
6年		24	2	20	1192	311	49	498	6310	3041	3	1248	85	12783
7年		1755	0	584	755	814	10	1007	2402	濁水	濁水	5	53	7385
* 平 均(A)		353	554	1576	418	623	608	478	3221	2195	80	4988	269	18359
8年	産卵量(B)	366	122	69	31	29	8653	44	484	724	64	260	30	10877
	倍 率 ^(B) (A)	1.04	0.22	0.04	0.07	0.05	14.2	0.09	0.15	0.33	0.80	0.05	0.11	0.59

*：平均は、昭和61年～平成7年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。安曇川北、和邇川は濁水・工事を除き、すべての計測値を平均した。

また、第2次調査が産卵ピークとなった姉川、塩津大川、犬上川に対して、野洲川、愛知川、天野川、知内川、石田川、安曇川、和邇川は第3次調査が産卵ピークとなった。第4次調査では5.5億粒の有効産着卵があり、芹川が他の河川より遅れて産卵ピークとなった。第5次調査では1.3億粒、第6次調査では250万粒で産卵は終了した。

河川別では、姉川で86.5億粒の産卵があり、本年の総有効産着卵108.8億粒の80%を占め、その他の河川では石田川が7%、知内川が4%、野洲川が3%程度を占めるにとどまり、姉川だけに産卵が集中した。

河川別の有効産着卵数の経年比較を表6に示した。本年の産卵量の80%を占めた姉川は、平年の14倍の産卵量であった。これは例年濁水気味に対して本年は水理状況が良く、高時川との合流点を越えて上流まで産卵場が形成されたためであった。

その他の河川では、野洲川が平年並みであった以外は、平年の1割も産卵が見られない河川が5河川もあった。姉川に産卵が集中した理由については不明であ

る。また、ほとんどの河川が平年値を下回ったことから本年の総有効産着卵数108.8億粒は、平年183.6億粒の59%にとどまった。

調査次別の産卵状況の経年比較を表7に示した。本年の産卵は、河川によって産卵開始や産卵ピークがことなるものの、産卵量が姉川が突出しているため姉川の状況を反映して、平年よりやや早く9月中旬に産卵ピークとなり、産卵の終息も平年よりやや早く10月下旬にはほぼ終了した。

本年の産卵については、各河川とも概ね良好な水理状況であったにもかかわらず、姉川に集中した。

(財)アユ資源培養協会運営の人工河川では、平年値35億尾をやや下回る30億尾の流下仔魚を琵琶湖へ放流した。

天然河川の産卵量、人工河川の流下仔魚量ともに平年を下回ったことにより琵琶湖へ添加されたアユ仔魚量は、248億尾となり平年の62%と少ないものとなった(表8)。

コアユ資源予測調査（平成8年度）

表7 主要河川の調査次別産卵量の年度別比較

（単位：千粒）

	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	第7次調査	計
昭和 61年	9/1～3 497,933	9/16～19 5,670,700	9/30～10/2 270,058	10/15～17 734,297	10/29～31 70,399			7,243,387
	489,345	4,849,550	246,305	720,192	66,691			6,372,083
62年	8/31～9/1 499,468	9/10～12 2,269,396	9/21～25 2,795,932	10/1～5 2,712,266	10/14～16 855,231	10/28～11/2 1,287,422	11/11～14 130,463	10,550,178
	468,693	1,247,292	2,330,920	1,480,540	783,961	1,201,041	113,480	7,625,927
63年	8/30～9/2 13,817,086	9/10～16 19,007,813	9/24～30 5,351,431	10/8～17 2,427,417	10/25～28 302,170			40,905,917
	13,318,391	17,485,733	4,661,122	2,313,937	262,901			38,042,084
平成 元年	9/5～7 2,389,840	9/18～22 10,393,624	10/2～5 3,242,801	10/16～21 981,473	11/8～9 3,660			17,011,398
	2,336,451	8,873,285	2,707,938	896,991	3,301			14,817,966
2年	8/28～30 264	9/12～14 105,414	10/2～3 571,080	10/16～24 4,126				680,884
	249	80,654	416,573	4,125				501,601
3年	8/29～30 637	9/9～11 25,420,248	9/19～20 11,469,709	9/30～10/1 17,068,569	10/16～17 180,657			54,139,820
	0	24,944,673	9,915,528	5,587,880	177,084			40,625,165
4年	8/26～27 458	9/8～9 293,492	9/16～18 13,033,367	9/29～10/2 5,125,693	10/12～14 1,267,979	10/26～28 21,426		19,742,415
	458	293,019	12,802,810	5,017,691	1,082,483	21,140		19,217,601
5年	8/25～26 0	9/7～9 210,018	9/20～23 61,656,879	10/4～6 4,380,804	10/19～21 101,660	11/2～5 28,993		66,378,354
	0	205,072	58,923,154	2,594,084	70,338	28,642		61,821,290
6年	8/29～31 0	9/12～16 4,859	9/26～30 17,153,674	10/9～14 2,897,950	10/24～27 926,900	11/8～12 34,147		21,017,530
	0	3,431	10,692,834	2,024,885	39,783	21,890		12,782,823
7年	8/30～31 0	9/12～14 4,938,180	9/25～29 3,574,733	10/4～9 2,587,486	10/17～20 296,515	10/31～11/3 36,237	11/14～17 952	11,434,103
	0	2,487,022	2,588,512	2,057,904	227,538	23,094	558	7,384,628
* 平均値	423,575	5,361,080	7,149,091	2,730,923	390,505	281,645	65,708	22,755,594
	411,900	4,440,203	5,764,530	2,138,278	232,614	259,161	57,019	18,358,535
8年	8/27～28 0	9/9～17 9,333,022	9/24～27 2,858,793	10/7～11 609,775	10/21～23 145,486	11/6～8 3,707		12,950,783
	0	8,001,384	2,187,127	552,645	133,042	2,502		10,876,700

上段：総産着卵数 下段：有効産着卵数

*：平均は、昭和61年～平成7年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。第6次、第7次調査は計測値全ての平均値。

表8 流下仔アユ数量の年度別比較

(値尾)

区	年	昭和 61年	62年	63年	平成 元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	*平均	8年
天然河川		127	153	761	296	10	812	384	1236	256	148	367	218
人工河川		51	28	40	47	62	29	22	32	**10	31	35	30
合計		178	181	801	343	72	841	406	1268	266	179	399	248

** : 平均は、昭和61年～平成7年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。

*** : 平成6年は当初人工河川休止のところ、天然河川濁水により緊急稼働させ、従来の運営と異なる。

表9 水域別ヒウオ採集尾数

(調査日：平成8年11月11日～14日)

単位：尾／曳網

曳網回数	1	2	3	4	計	平均
水域						
南浜～早崎沖	56	66	208	73	403	101
塩津湾内	55	124	44	196	419	105
竹生島周辺	120	42	—	—	162	81
海津～石田川沖	97	225	110	71	503	126
今津沖	50	49	—	—	99	50
船木～大溝沖	202	136	238	142	718	180
明神崎～舞子沖	168	129	182	155	634	159
北比良～和邇沖	158	78	45	47	328	82
菖蒲～長命寺沖	31	33	—	—	64	32
全水域					3330	111

表10 年別・水域別のヒウオ平均採集尾数 (11月期)

(単位：尾／曳網)

調査年月日	昭和 61年 11/ 1～2	62年 11/ 18～19	63年 11/ 4～8	平成 元年 11/27 ～12/1	2年 11/ 13～14	3年 11/ 6～7	4年 11/ 19～20	5年 11/ 10～11	6年 11/ 1～2	7年 11/ 21～22	61～ 7年 *平均	8年 11/11～14 尾数	比率 %
水域													
南浜～早崎沖	148	113	141	610	661	168	221	218	333	15	244	101	41
塩津湾内	123	45	164	797	527	182	548	141	246	35	247	105	43
竹生島周辺	205	95	188	2,229	1,600	73	597	498	163	94	430	81	19
海津～石田川沖	96	44	109	656	436	91	704	309	268	77	255	126	49
今津沖	145	96	97	1,040	502	94	423	359	174	107	238	50	21
船木～大溝沖	15	59	522	840	625	88	190	281	208	46	252	180	71
明神崎～舞子沖	36	25	334	972	564	158	192	217	108	55	208	159	76
北比良～和邇沖	117	59	282	601	441	147	177	157	53	169	194	82	42
菖蒲～長命寺沖	172	67	582	694	632	69	231	85	99	85	244	32	13
全水域	平均	106	63	265	861	616	127	354	239	191	72	246	111
	*比率	41	24	102	331	237	49	136	92	73	28	100	45

* : 昭和61年～平成7年の内、最多と最少の年を除いた8ヶ年の平均値。比率は、平均値を100とする。

3. ヒウオ生息状況調査

3. 1. 11月期ヒウオ生息状況調査

3. 1. 1. 分布状況

表9に水域別曳網別のヒウオ採集尾数を示す。水域別では、船木～大溝沖の180尾/曳網が最も多く、菖蒲～長命寺沖の32尾/曳網が最も少なかった。曳網別では、やはり船木～大溝沖の3回目が238尾で最も多く、菖蒲～長命寺沖の1回目が31尾で最も少なかった。

水域別のヒウオの平均採集尾数の経年比較について表10に示した。各水域ともそれぞれの平年値に対して13%～76%しか採集されておらず、特に竹生島周辺、今津沖と菖蒲～長命寺沖の3水域は平年値の20%以下で平年に比べ分布密度が低かった。

全水域平均採集尾数は111尾/曳網で平年値246尾/曳網の45%となり、産卵量が平年を下回ったことを反映した。

3. 1. 2. 成育状況

採集したヒウオの水域別の体型測定結果を表11に示した。全水域平均では全長23.6mm、体重36.6mgであった。体型の最も大きい水域は、船木～大溝沖の全長25.7mm体重51.2mgで全水域平均に対してそれぞれ+2.1mm（+8.9%）、+14.6mg（+39.9%）大きかった。体型の最も小さかった水域は、全長では菖蒲～長命寺沖の22.1mmで、体重では南浜～早崎沖の28.1mgで、全

水域平均に対してそれぞれ-1.5mm（-6.4%）、-8.5mg（-23.2%）小さかった。

表12に年度別水域別の平均体重の比較を示した。船木から和迄にかけての南部西岸水域では、ほぼそれぞれの水域の平年並（93～98%）の体型となっているが、その他の水域では小型（44～76%）となった。多くの水域で平年を大きく下回ったことから全水域平均体重36.6mgは、平年値50.9mgの72%となった。

採集したヒウオの体重組成の年度別比較を表13に示した。全水域での平均体重が平年値の72%の36.6mgで

表11 水域別採集ヒウオの体型

（調査日：平成8年11月11日～14日）

項 目	全 長 (mm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南浜～早崎沖	35.4	15.0	22.3	135	3	28.1
塩津湾内	33.8	15.6	23.2	137	5	33.4
竹生島周辺	38.6	12.5	22.4	225	2	36.8
海津～石田川沖	32.0	14.7	23.0	102	4	31.2
今津沖	34.2	10.5	22.3	130	1	28.5
船木～大溝沖	36.1	14.0	25.7	194	3	51.2
明神崎～舞子沖	34.0	17.0	25.1	126	7	43.8
北比良～和邇沖	35.1	13.4	23.6	149	2	36.6
菖蒲～長命寺沖	36.4	9.1	22.1	186	1	32.8
全 水 域	38.6	9.1	23.6	194	1	36.6

表12 年度別・水域別の平均体重（11月期）

（単位：mg）

調査日 (月日)	昭和 61年 11/ 1～2	62年 11/ 18～19	63年 11/ 4～8	平成 元年 11/27 ～12/1	2年 11/ 13～14	3年 11/ 6～7	4年 11/ 19～20	5年 11/ 10～11	6年 11/ 1～2	7年 11/ 21～22	61～ 7年 * 平均	8年 11/ 11～14
水 域												
南浜～早崎沖	55.6	82.4	77.6	42.7	36.1	43.8	36.6	35.5	29.65	69.7	49.7	28.1
塩津湾内	78.4	88.4	65.3	47.6	42.8	47.3	39.8	47.1	44.41	60.8	54.2	33.4
竹生島周辺	53.8	75.3	75.2	42.9	58.3	44.1	45.4	44.3	32.53	76.7	54.9	36.8
海津～石田川沖	55.7	104.8	110.2	57.3	57.3	52.8	49.7	47.0	35.60	69.7	61.8	31.2
今津沖	112.1	111.2	125.0	41.1	46.9	52.7	45.5	38.5	44.85	62.8	64.6	28.5
船木～大溝沖	87.8	83.8	64.1	45.6	44.5	38.5	37.9	44.9	24.19	60.1	52.4	51.2
明神崎～舞子沖	43.3	66.5	72.2	41.8	51.9	34.4	33.2	41.5	25.45	65.5	47.3	43.8
北比良～和邇沖	41.2	73.4	36.1	46.5	34.1	31.0	29.3	35.1	17.21	46.4	37.5	36.6
菖蒲～長命寺沖	56.6	108.2	33.6	46.7	38.9	40.7	30.4	43.2	21.42	56.5	43.3	32.8
全 水 域	61.5	87.0	72.5	46.3	45.1	42.2	38.3	41.9	30.49	59.1	50.9	36.6

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

表13 体重組成の年度別比較

(11月期) (%)

年 (月日)	總採集 尾數 (尾)	體區分 (mg) 平均 體重 (mg)	0~29	30~59	60~89	90~119	120~149	150~179	180~209	210<
昭和 61年 (11/1~2)	3, 134	61. 5	36. 10	33. 92	9. 83	6. 53	6. 20	2. 74	1. 21	3. 47
62年 (11/18~19)	1, 892	87. 0	37. 67	17. 50	11. 90	8. 79	7. 33	5. 43	2. 24	9. 14
63年 (11/4~8)	7, 935	72. 5	21. 51	27. 28	22. 96	14. 30	6. 19	2. 61	1. 65	3. 50
平成 元年 (11/27~12/1)	25, 829	46. 3	23. 66	56. 26	14. 67	3. 07	1. 27	0. 47	0. 20	0. 40
2年 (11/13~14)	18, 476	45. 1	41. 94	32. 94	17. 00	6. 33	1. 33	0. 33	0. 13	0. 00
3年 (11/6~7)	3, 802	42. 2	40. 41	39. 59	12. 51	4. 40	1. 72	0. 82	0. 34	0. 21
4年 (11/19~20)	10, 624	38. 3	47. 43	40. 56	6. 80	2. 87	1. 60	0. 20	0. 34	0. 20
5年 (11/10~11)	7, 175	41. 9	47. 06	34. 63	10. 56	4. 21	2. 00	0. 67	0. 67	0. 20
6年 (11/1~2)	5, 731	30. 4	56. 72	33. 21	8. 41	1. 38	0. 21	0. 00	0. 07	0. 00
7年 (11/21~22)	2, 156	59. 1	27. 54	37. 78	18. 10	7. 22	4. 44	2. 38	0. 56	1. 98
昭和61~平成7 * 平均	7, 379	50. 9	37. 73	34. 99	12. 87	5. 43	3. 09	1. 28	0. 64	1. 25
8年 (11/11~14)	3, 330	36. 6	50. 03	36. 26	11. 06	1. 81	0. 56	0. 00	0. 14	0. 14

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

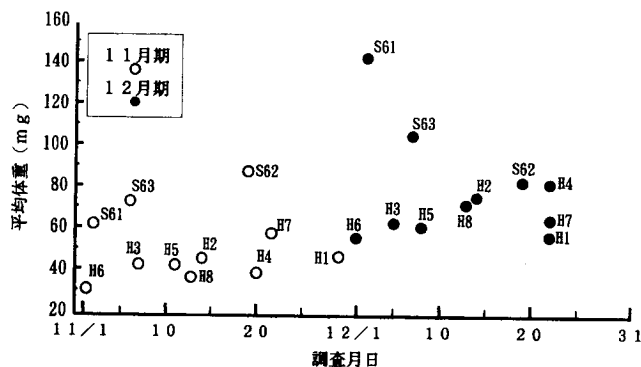


図3 年別の調査日とヒウオの平均体重

あることから、30mg未満の割合が50%に達し、過去10年間で2番目に多い割合となり、90mg以上の各体重区分は最も少ない部類に属した。

また、過去10年間の調査日と全水域での平均体重の関係(図3)をみると、平成元年をはさんで成長に差がみられるが、平成元年以降のなかでも本年は11月期としては、やや小型であるといえる。

表14に、1隻網当たりの平均採集重量の年度別比較を示した。本年は平均採集尾数も半年の45%、平均体重も半年の72%であることから、1隻網当たり平均採集重量は、4.06 gで半年値11.72 gの35%で過去10年間で最低となった。

表14 一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較 (11月期)

〔全水域〕

年 项目	昭和 61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	* 平均	8
採集尾数(尾)	106	63	265	861	616	127	354	239	191	72	246	111
平均体重(g)	61.5	87.0	72.5	46.3	45.1	42.2	38.3	41.9	30.4	59.1	50.9	36.6
採集重量(g)	6.52	5.48	19.21	39.86	27.78	5.36	13.56	10.01	5.81	4.25	11.72	4.06

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

表15 水域別ヒウオ採集尾数

（調査日：平成8年12月10日～16日）

単位：尾／曳網

水域	曳網回数	1	2	3	4	計	平均
南浜～早崎沖		14	35	49	103	201	50
塩津湾内		25	5	3	25	58	15
竹生島周辺		354	248	—	—	602	301
海津～石田川沖		109	93	275	159	636	159
今津沖		151	268	—	—	419	210
船木～大溝沖		36	25	18	41	120	30
明神崎～舞子沖		18	37	59	107	221	55
北比良～和邇沖		10	24	7	7	48	12
葛蒲～長命寺沖		12	27	—	—	39	20
全水域						2344	78

表16 年別・水域別のヒウオ平均採集尾数（12月期）

（単位：尾／曳網）

水域	調査年月日	昭和 61年 12/ 1～2	62年 12/ 18～19	63年 12/ 6～7	平成 元年 12/ 21～22	2年 12/ 13～14	3年 12/ 4～5	4年 12/ 21～22	5年 12/ 7～8	6年 11/30 ～ 12/1	7年 12/ 20～22	61～ 7年 ＊ 平均	8年 12/10～16	
													尾数	比率 %
南浜～早崎沖		50	19	29	272	230	66	135	242	190	19	120	50	42
塩津湾内		45	36	58	53	179	49	124	136	140	15	80	15	19
竹生島周辺		48	51	83	203	371	41	179	131	109	32	106	301	284
海津～石田川沖		8	30	107	223	225	73	289	102	91	29	110	159	145
今津沖		25	24	77	295	248	62	252	102	56	13	106	210	198
船木～大溝沖		60	26	160	302	432	46	208	38	51	13	111	30	27
明神崎～舞子沖		69	55	138	950	310	25	145	87	67	16	112	55	49
北比良～和邇沖		63	45	67	988	314	24	141	46	23	30	91	12	13
葛蒲～長命寺沖		154	77	67	703	392	57	89	83	45	54	122	20	16
全水域	平均	54	38	89	452	292	48	173	108	89	23	111	78	—
	＊ 比率	49	34	80	407	263	43	156	97	80	21	100	70	—

＊：昭和61年～平成7年の内、最多と最少の年を除いた8ヶ年の平均値。比率は、平均値を100とする。

3. 2. 12月期ヒウオ生息状況調査

3. 2. 1. 分布状況

水域別曳網別のヒウオ採集尾数を表15に示した。水域別では、竹生島周辺の301尾/曳網が最も多く、北比良～和邇沖の12尾/曳網が最も少なかった。曳網別では、竹生島周辺の1回目の354尾が最も多く、塩津湾内の3回目の3尾が最も少なかった。

年別水域別のヒウオ平均採集尾数について表16に示した。平均採集尾数の多い竹生島周辺、海津～石田川沖と今津沖の3水域で、それぞれの水域の平年値の1.5

～3倍の採集尾数となり、それ以外の6水域では、それぞれの水域の平年値の13～49%しか採集されなかった。ヒウオの分布は、北西水域にかなり偏在する傾向となった。

全水域での平均採集尾数は、78尾/曳網で平年値111尾/曳網の70%で11月期調査結果より改善を示した。

3. 2. 2. 成育状況

採集したヒウオの水域別体型測定結果を表17に示した。全水域での平均は、全長28.4mm体重73.5mgであった。体型の最も大きかった水域は、船木～大溝沖の全

表17 水域別採集ヒウオの体型

(調査日：平成8年12年10日～16日)

項目 水域	全 長 (mm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南浜～早崎沖	49.1	19.7	27.8	519	17	66.6
塩津湾内	54.9	19.1	29.6	719	14	97.8
竹生島周辺	40.4	20.2	27.2	218	15	59.7
海津～石田川沖	41.9	19.4	28.3	293	16	69.9
今津沖	40.8	21.2	29.1	241	17	70.5
船木～大溝沖	48.3	16.6	31.3	460	8	110.2
明神崎～舞子沖	48.7	17.1	27.7	510	9	68.0
北比良～和邇沖	39.4	19.5	28.1	198	14	65.2
菖蒲～長命寺沖	31.4	16.5	25.5	87	7	45.3
全 水 域	54.9	16.5	28.4	719	8	73.5

表18 年度別・水域別の平均体重 (12月期)

(単位：mg)

調査日 (月日)	昭和 61年 12/ 1～2	62年 12/ 18～19	63年 12/ 6～7	平成 元年 12/ 21～22	2年 12/ 13～14	3年 12/ 4～5	4年 12/ 21～22	5年 12/ 7～8	6年 11/30 ～12/18	7年 12/ 20～22	61～ 7年 * 平均	8年 12/ 10～16
水域												
南浜～早崎沖	115.5	60.1	97.2	43.3	88.2	66.9	57.4	54.5	47.25	52.1	65.5	66.6
塩津湾内	137.2	62.7	86.0	62.2	86.2	62.6	103.0	55.5	51.75	81.2	74.9	97.8
竹生島周辺	172.9	73.2	113.6	57.6	63.7	57.3	101.7	68.3	61.03	83.7	77.9	59.7
海津～石田川沖	299.7	147.5	122.2	75.4	86.8	59.7	88.5	67.8	62.58	60.9	92.3	69.9
今津沖	252.0	105.7	87.6	56.8	73.6	95.1	107.9	56.2	73.42	98.5	87.3	70.5
船木～大溝沖	167.7	104.1	115.0	68.4	75.4	67.2	96.4	79.8	68.68	74.8	85.3	110.2
明神崎～舞子沖	117.2	98.0	113.3	43.4	65.7	45.3	63.7	71.9	47.59	96.9	75.3	68.0
北比良～和邇沖	96.4	49.1	85.1	47.3	54.8	48.9	67.3	40.0	45.60	57.8	57.0	65.2
菖蒲～長命寺沖	168.6	55.4	100.7	46.7	71.3	57.2	44.8	48.9	35.09	48.9	59.2	45.3
全 水 域	142.2	82.3	104.6	56.0	74.9	62.4	81.4	60.5	54.85	68.2	73.8	73.5

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

長31.3mm体重110.2mgで、全水域平均に対してそれぞれ+2.9mm (+10.2%) +36.7mg (+49.9%) 大きかった。体型の最も小さかった水域は、菖蒲～長命寺沖の全長25.5mm体重45.3mgで、全水域平均に対してそれぞれ-5.8mm (-18.5%) -28.2mg (-38.4%) 小さかった。

年度別水域別の平均体重について表18に示した。ヒ

ウオの採集尾数が多かった竹生島周辺、海津～石田川沖と今津沖の3水域では、それぞれの水域の平年値の75～80%と小型となった。ヒウオの採集尾数が少なかった6水域では、菖蒲～長命寺沖の1水域で平年の77%と小型になったものの残りの5水域では、平年並みないし平年より大型となった。全水域での平均体重73.5mgは、平年値73.8mgの99.6%となり平年並みの体

表19 体重組成の年度別比較

(12月期) (%)

年 (月日)	総採集 尾数(尾)	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<
昭和 61年 (12/1~3)	1,629	142.2	19.88	15.85	16.20	14.86	7.43	4.74	4.84	16.20
62年 (12/18~20)	1,143	82.3	38.82	26.20	10.48	7.17	3.74	2.89	2.89	7.81
63年 (12/6~7)	1,601	104.6	6.53	25.17	21.91	17.72	10.49	6.76	3.15	8.27
平成 元年 (12/21~22)	13,556	56.0	17.14	49.60	17.54	7.16	3.68	2.01	1.20	1.67
2年 (12/13~14)	8,774	74.9	4.86	38.40	29.00	18.27	5.33	1.60	1.47	1.07
3年 (12/4~5)	1,450	62.4	21.71	39.87	19.89	10.63	4.27	2.09	0.36	1.18
4年 (12/21~22)	5,200	81.4	5.63	38.43	27.66	13.27	6.88	2.92	1.67	3.54
5年 (12/7~8)	3,233	60.5	18.87	46.48	20.42	6.34	4.37	1.06	0.70	1.76
6年 (11/30~12/1)	2,661	54.8	20.26	53.46	12.73	6.85	2.71	1.88	1.43	0.68
7年 (12/20~22)	678	68.2	14.08	38.97	25.82	11.11	5.63	2.50	0.94	0.94
昭和61~平成7 * 平均	3,211	73.8	15.51	37.89	20.27	11.10	5.17	2.58	1.68	3.28
8年 (12/10~16)	2,334	73.5	14.36	37.04	24.97	13.63	4.06	1.56	1.46	2.91

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

表20 一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較（12月期）

年 項目	昭和 61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	* 平均	8
採集尾数(尾)	54	38	89	452	292	48	173	108	89	23	111	78
平均体重(mg)	142.2	82.3	104.6	56.0	74.9	62.4	81.4	60.5	54.8	68.2	73.8	73.5
採集重量(g)	7.68	3.13	9.31	25.31	21.87	3.00	14.08	6.53	4.88	1.57	8.81	5.73

*：昭和61年～平成7年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

型となった。また、過去10年間の調査日と平均体重の関係（図3）を11月期と同様に見ても、昭和61年63年が非常に大型で突出しているが、その他とはほぼ同等であり、平年並みの成長と言え、分布密度と同様11月期と比べて成長についてもやや回復傾向を示した。

年度別の体重組成について表19に示した。各体重区分ともほぼ平年値に近く、平年並みのバラツキ具合である。

表20に年度別の一曳網当たり平均採集重量について示した。ヒウオの平均体重はほぼ平年並みとなったが、採集尾数が平年の70%であったことから採集重量も5.73gで平年値8.81gの65%にとどまった。

しかし、依然として資源水準として平年より低いものの、11月期に比べヒウオ分布密度や育成状況が改善しており、資源状況は回復傾向を示していると言える。

4. 漁況予測

漁況予測については、西森ら（1992¹⁾、1993²⁾）の理論および方法に従って、平成9年2月から8月のアユの漁獲について行ったが、利用している漁獲統計が平成8年値については、現時点で速報値としてしか発表されていないため平成7年値までを用いて行った。このため予測式は、平成8年度予測式³⁾と同じである。

表21 魚況予測関係データ

年	漁獲重量 (トン) : C_w	漁獲尾数 (億尾) : C_N	平均体重 (g) : W	ヒウオ尾数* (尾) : N	積雪日数 (日) : S
1981	898	6.30810	1.424	290	36.3
1982	1266	4.97672	2.544	186	21.7
1983	1666	7.00719	2.378	838	11.7
1984	1013	7.56181	1.340	721	31.7
1985	915	4.07713	2.244	37	30.3
1986	1583	6.12929	2.583	250	22.3
1987	1824	6.11506	2.983	148	7.3
1988	1764	5.59568	3.152	83	8.0
1989	1649	6.76608	2.437	334	4.0
1990	1756	6.36316	2.760	1307	12.3
1991	1904	8.35372	2.279	900	15.3
1992	1331	7.32898	1.816	179	8.3
1993	1443	7.63066	1.891	542	8.3
1994	949	5.85277	1.621	360	10.0
1995	1136	4.47455	2.538	280	13.0
1996	(1236	5.42727	2.215) ***	95	23.7
平均**	1407	6.31616	2.263	372	16.0
1997	(1502	6.07382	2.449) ***	189	11.7

* : ヒウオ尾数は表中の年の前年11月12月調査時の平均採集尾数の和

** : 1981～1995年の15ヵ年間の最大・最小を除いた13ヵ年間の平均、ただしヒウオ尾数と積雪日数は1981～1996年の16ヵ年間の最大・最小を除いた14ヵ年間の平均

***: 括弧内の数値が予測式を用いた予測値

表中項目の漁獲重量、漁獲尾数、平均体重は、その年の2～8月の値。

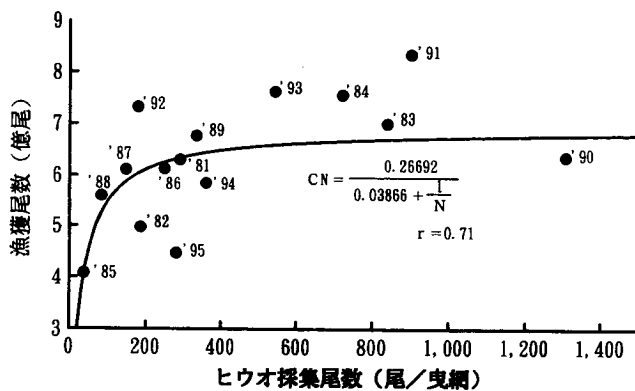


図4 ヒウオの採集尾数と漁獲尾数の関係

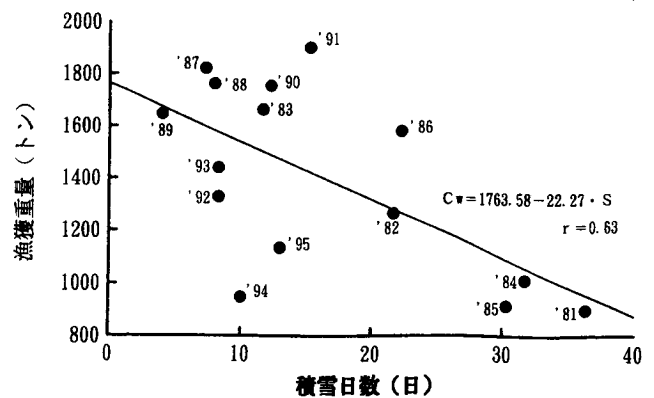


図5 積雪日数と漁獲重量の関係

なお、漁況予測関係データを表21に、ヒウオ尾数と漁獲尾数の関係を図4に、積雪日数と漁獲重量の関係を図5に示しておく。

$$C_N = \frac{0.26692}{0.03866 + \frac{1}{N}} \quad r=0.71$$

$$C_W = 1763.58 - 22.27 \cdot S \quad r=0.63$$

$$W = 4.106 - 0.213 \cdot C_N - 0.031 \cdot S$$

$$R_{aj}=0.59$$

これらの予測式と本年の観測値から平成9年2月から8月のアユ漁況は、漁獲尾数6.1億尾、漁獲重量1500トン、漁獲平均体重2.45gとなった。これらの予測値は、予測に用いた15年間の平均値と比べて、漁獲尾数はやや下回ったが、漁獲重量および漁獲平均体重はやや上回るものとなった。

摘 要

1. 8月の魚探調査により、湖中アユ親魚の資源量は平年の50%以下で少ないと判断された。
2. 産卵親魚は少なかったが、平年より大型であった。また、河川水理状況は産卵期間を通じて良好であった。
3. 総有効産着卵数は、108.8億粒で平年の60%で、その内80%を姉川が占めた。産卵の盛期は9月中旬で平年よりやや早かった。
4. ヒウオの生息状況は、11月期は平均採集尾数111尾/曳網で平年の45%、平均体重36.6mgで平年の72%と悪い状況であったが、12月期は平均採集尾数78尾/曳網で平年の70%、平均体重73.5mgで平年の99%と回復傾向を示した。
5. 平成9年2月から8月のアユ漁況を漁獲尾数6.1億尾、漁獲重量1500トン、漁獲平均体重2.45gと予測した。

文 献

- 1) 西森克浩, 岸田 達, 松田裕之(1992): 琵琶湖産アユの漁況予測, 日水誌, 58(4), 653-657.
- 2) 西森克浩, 岸田 達, 松田裕之(1993): 琵琶湖産アユの漁況予測, 滋賀水試研報, 43, 41-45.
- 3) 遠藤 誠, 山中 治, 井嶋重尾, 井出充彦, 孝橋賢一, 酒井明久(1998): コアユ資源予測調査（平成7年度）, 滋賀水試研報, 47, 17-35.

