

コアユ資源予測調査 (平成3年度)

西森 克浩・水谷 英志・桑村 邦彦・岡本 晴夫・太田 滋規

Research on Forecasting of Biwako Ayu—Fish
(*Plecoglossus altivelis* T.&S.) Resources, 1991

Katsuhiro Nishimori, Eiji Mizutani,
Kunihiko Kuwamura, Haruo Okamoto, Shigeki Ohta

平成3年のコアユ漁は、沖すくい網で946トン、エリで531トン、刺網で223トン、梁で147トン、追さで網で73トン等と特に沖すくい網が豊漁となったため、総漁獲量では1,983トンと過去最高の豊漁となった。

次年度のアユ資源の維持増大とコアユ資源量の予測を目的として、例年どおり、湖中アユ分布調査、産卵状況調査、ヒウオ生息状況調査を実施したので、その結果を報告する。

調査方法

各調査については、調査の実施時期以外は昨年と同じ水域、調査地点、調査河川、調査方法である。

1. 湖中親アユ分布調査

1) 実施時期：平成3年8月19、20日

2) 水域：図1

3) 方法：調査船琵琶湖丸の60kHz魚群探知機で水深6～50m層を船速6ノットで調査した。魚群探知機の記録の魚群映像は、記録紙上で小群（航行方向1mm×深度方向1cm）、中群（同2mm×2cm）、大群（同3mm×3cm）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) 実施時期

(1) 天然河川

第1次調査 平成3年8月29日～30日

第2次調査 平成3年9月9日～11日

第3次調査 平成3年9月19日～20日

第4次調査 平成3年9月30日～10月1日

第5次調査 平成3年10月16日～17日

2) 対象河川

(1) 天然河川：安曇川南流、安曇川北流、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、和邇川の11河川。

3) 方法：各河川の産着卵を素手で確認しながら徒渉し、産卵がある場合は、まず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10～30m²当たり1ヶ所ぐらいの割合で砂礫に付着し

た卵数を計数した。計数にあたっての砂礫の採取は、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、パ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、発眼卵死卵の計を総産着卵とし、未発眼卵、発眼卵の計を有効産着卵とした。

3. 氷魚（ヒウオ）生息状況調査

1) 実施期間：平成3年11月6日～8日、平成3年12月4日～5日

2) 水域：南浜～早崎、塩津湾内、竹生島周辺、海津～石田川沖、今津沖、船木～大溝沖、明神崎～舞子沖、北比良～和邇沖、菖蒲～長命寺沖の9水域。

3) 方法：調査船琵琶湖丸を用い、1.67m/sの船速で、角型幼生網（図2）を1,000m曳網して採

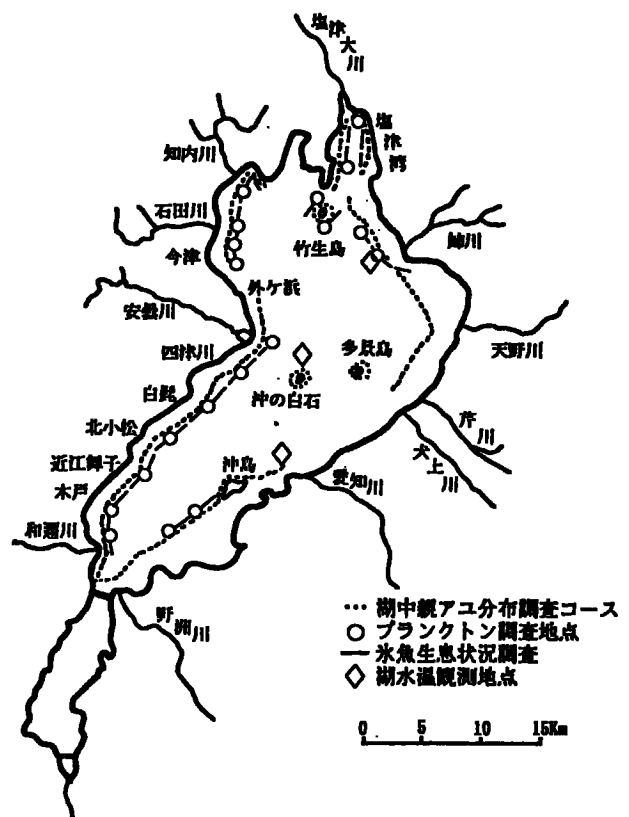


図1 調査水域

集した。採集は朔日の前後に行った。1水域の曳網回数は、竹生島周辺、今津沖、菖蒲～長命寺沖の3水域では各水域2回、他の6水域では各水域4回であり、全水域では計30回の曳網を行った。

ヒウオ（氷魚）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。

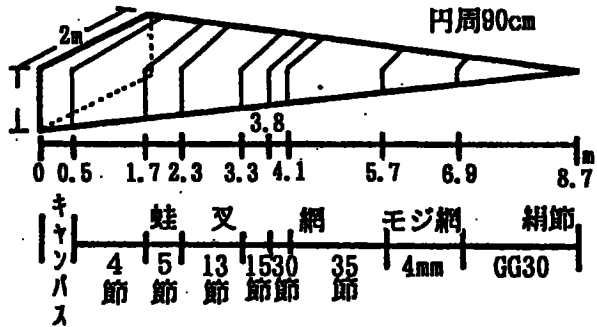


図2 角型幼生網

結果および考察

1. 湖中親アユ分布調査

本調査で出現したアユ群を表1に、過去と比較し

たものを表2に示した。

本調査における魚群の水域別出現状況は、姉川～延勝寺で229群（小群換算値）と最も多く、全体の48%を占めていた。次いで天野川～姉川の116群、塩津湾内の69群と続き、この3水域で全体の87%を占めた。本調査の結果、本年の産卵期直前の湖中アユ親魚は、小群換算値で456群となった。これは過去10年の平年値91群の501%と平年を大きく上回った。

2. 産卵状況調査

2. 1. 河川概況

河川水理状況と降水状況は表3、表4に示した。

今年の8月は、月間降雨量108mmで平年の122mmの89%とほぼ平年並みであった。しかし、9月の月間降雨量は、84mmとなり、平年の194mmの43%と少なくなったが、10月は台風21号の影響等があり、月間降雨量208mmと平年の114mmの182%と平年以上に推移した。

第1次調査では湯水河川が多かったが、第2次調査では河川水量は良好となった。第3次調査以降は水量は豊富になり、増水河川も多くなった。

2. 2. 産卵親魚

湖中親魚量は平年を大きく上回る状況で、8月下旬の第1次調査では極く少数の親魚しか確認できなかったが、9月上旬の第2次調査、9月中旬の第3次調査では多くの河川で多量の親魚が確認され、そ

表1 水域別のアユ群出現状況

(平成3年8月19、20日)

水 域	大 群	中 群	小 群		大 群	中 群	小 群
彦 根～天野川	0	0	1	愛知川～沖島北	0	0	1
天野川～姉 川	12	1	4	沖 ノ 島	0	0	0
姉 川～延勝寺	23	3	10	沖島南～菖 蒲	0	1	2
塩 津 湾 内	4	7	5	菖 蒲～真野川	0	0	5
竹 生 島	1	1	4	真野川～和邇川	0	0	9
海津大崎～海津	0	0	1	和邇川～木 戸	0	0	0
海 津～知内川	0	0	0	木 戸～舞 子	0	0	1
知内川～石田川	0	0	1	舞 子～北小松	0	0	1
石田川～今 津	0	0	2	北小松～白 髭	0	0	0
外ヶ浜～四津川	0	0	2	白 髭～四津川	0	0	10
沖の白石～多景島	0	0	6	計	40	13	64
				小群換算値数	476 群		

表2 アユ群の出現状況の年度別比較

年 群種	56	57	**58	**59	**60	**61	**62	**63	**元	**2	平均	**3
大 群	0	1	0	0	0	0	3	5	2	2	1	40
中 群	0	3	0	0	0	3	15	28	6	6	6	13
小 群	20	28	23	26	25	45	66	157	68	117	58	44
小群換算値計	20	49	23	26	25	57	153	314	110	155	91	456
* 率 (%)	22	54	25	29	27	63	168	345	121	170	100	501

* 昭和56年～平成2年の小群換算値の平均91群を100とする。

** 昭和58年より新たに加えて実施している水域の群数は含まない

表3 河川の水利状況

(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
		8/29～30	9/9～11	9/19～20	9/30～10/1	10/16～17
安曇川南流	流量	0	測定不能	3.41	0.98	測定不能
	評語	0	7	6	4	7
安曇川北流	流量	0	0	0	0	測定不能
	評語	0	0	0	0	7
石田川	流量	0	0.42	測定不能	測定不能	測定不能
	評語	0	4	7	7	7
知内川	流量	0.42	0.56	1.05	0.34	測定不能
	評語	4	4	6	4	7
塩津大川	流量	0.32	0.35	0.34	0.14	0.68
	評語	5	5	5	4	6
姉川	流量	0	0.08	0.74	測定不能	測定不能
	評語	0	2	4	7	7
天野川	流量	0.99	0.94	4.88	測定不能	3.00
	評語	4	4	6	7	5
芹川	流量	0.17	0.64	2.17	2.10	2.21
	評語	2	3	6	6	6
犬上川	流量	0.34	1.03	3.11	4.58	4.05
	評語	2	3	6	6	6
愛知川	流量	0.25	5.02	測定不能	測定不能	5.70
	評語	2	6	7	7	6
野洲川	流量	4.57	8.89	測定不能	測定不能	欠*
	評語	4	67	7	7	6
和邇川	流量	0.06	0.15	0.67	0.12	0.45
	評語	2	2	5	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

*: 流速計故障のため欠測

表4 降水状況 (彦根) (mm)

月 時期	8月	9月	10月
上旬	15	3	94
中旬	7	70	65
下旬	86	11	49
計	108	84	208
平年値	121.8	193.5	114.2
比率*	89%	43%	182%

* 月計の平年値に対する比率

の後は次第に少なくなっていった。

2.3. 産卵状況

2.3.1. 天然河川

河川別、調査次別の産卵状況を表5に示した。本年の天然河川の産卵調査は、有効産着卵数で、愛知川の193億1千万粒が最も多く、次いで犬上川の64億7千万粒、安曇川南流の62億5千万粒、天野川の31億3千万粒、芹川の29億1千万粒の順で、愛知川だけで、全体の48%を占めた。

本年と過去10年間の河川別産卵量を表6に示した。産卵量が最も多かった愛知川では、平年値の44倍の産卵量となった。また、天野川では平年値の28倍、芹川では平年値の24倍、和邇川では平年値の11倍の産卵量があった。全体では平年値の5.1倍の産卵量

表5 天然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	計
	8/29~30	9/9~11	9/19~20	9/30~10/1	10/16~17	
野洲川	0 0	0 0	増濁水	増濁水	0 0	0 0
愛知川	0 0	19,312,510 19,528,051	増濁水	増濁水	0 0	19,312,510 19,528,051
犬上川	0 0	2,196,537 2,260,551	76,549 130,253	4,021,910 4,408,662	172,755 174,236	6,467,751 6,973,702
芹川	0	2,732,165 2,812,326	148,675 235,090	29,343 31,236	978 1,467	2,911,161 3,080,119
天野川	0 637	424,348 503,084	2,701,337 3,097,133	増水	0 0	3,125,685 3,600,854
姉川	濁水	14,688 35,947	180,345 297,249	増濁水	増水	195,033 333,196
塩津大川	0 0	191 191	196,227 285,495	280,275 487,234	2,923 4,404	479,616 777,324
知内川	0 0	166,217 175,211	419,415 872,335	298,954 3,730,954	濁水	884,586 4,778,500
石田川	濁水	98,017 104,887	増濁水	濁水	増水	98,017 104,887
安曇川南流	濁水	増水	5,297,334 5,590,067	952,928 8,405,952	増水	6,250,262 13,996,019
安曇川北流	濁水	濁水	濁水	濁水	増水	0 0
和邇川	0 0	0 0	895,646 962,087	4,470 4,531	428 550	900,544 967,168
計	0 637	24,944,673 25,420,248	9,915,528 11,469,709	5,587,880 17,068,569	177,084 180,657	40,625,165 54,139,820

上段:有効産着卵数 下段:総産着卵数

があった。

表7に過去10年間の調査次別の産卵量を示した。本年は9月上旬に249億粒と非常に多くの産卵が確認された。これは、愛知川で193億粒と多量の産卵があったためである。9月中旬の調査では99億粒、9月下旬の調査では56億粒と減少したが、増水のため調査不能であった河川が多かったため、これらの値は過少評価になっているものと思われる。本年の有効産着卵数は406億粒と平年値の79億粒の5.1倍と非常に多かった。

このように、本年の天然河川でのアユの産卵は、9月上旬にピークがあり、10月中旬にはほぼ終了した。

2. 3. 2. 人工河川

表8に天然河川と人工河川の流下仔アユ数量を示した。天然河川での流下量は812億尾で、平年値159尾の5.1倍であった。人工河川での流下量は29億尾で、平年値40億尾の73%であった。また、天然河川と人工河川の流下量の合計は841億尾で、平年値202尾の4.2倍であった。

3. ヒウオ生息状況調査

3. 1. 11月ヒウオ生息状況調査

3. 1. 1. 分布状況

11月期の各水域別の採集尾数を表9に示した。

今回の調査の水域別の一曳網当りの平均採集尾数は、塩津湾内の182尾が最も多く、これに次ぐ水域は明神崎～舞子の169尾、南浜～早崎沖の168尾、北比良～和邇の147尾の順であった。最も少なかった

水域は、船木～大溝の66尾で、これに次ぐ水域は菖蒲～長命寺沖の69尾、竹生島周辺の73尾の順であった。

次に過去10年の11月期に実施した調査結果と比較した結果を表10に示した。本年の水域別の結果は全水域で過去10年間の平年値を下回っており、最も多い塩津湾内でも平年値の64%、最も少ない船木～大溝沖では平年値の29%、平年値との差が最も小さかったのが南浜～早崎沖で平年値の65%、平年値との差が最も大きかったのが竹生島周辺で平年値の17%であった。

本年の全水域での平均採集尾数は131尾で、過去10年間の平年値284尾の46%と平年を大きく下回った。この値は昭和56年の125尾と同程度であった。調査日との関係（図3）でみると、調査日がほぼ同じである昭和63年の54%であった。以上のように、本年の11月期調査次における湖中ヒウオの生息密度は平年を下回る水準と推定された。

3. 1. 2. 成育状況

本年の11月期の調査で採集したヒウオの体型測定結果を表11に示した。

本年のヒウオの体型を水域別にみると、今津沖の平均全長2.58cm、平均体重52.7mgが最も大型で、これに次ぐ水域は海津～石田川の2.58cm、52.6mg、塩津湾内の2.51cm、47.3mgであった。一方小型であった水域は北比良～和邇沖の2.24cm、31.0mgが最も小型で、次いで明神崎～舞子沖の2.35cm、34.4mg、船木～大溝沖の2.40cm、39.1mgであった。本年の全水

表6 天然河川の有効産着卵数の年度別比較

（単位：百万粒）

年	河川名	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
56年		10	38	813	20	62	41	96	234	26	0	48	—	1388
57年		317	1016	3637	267	229	8496	116	4784	403	工事	7334	—	26599
58年		133	911	168	353	226	375	118	168	683	濁水	865	—	4000
59年		372	0	354	0	78	3	125	150	濁水	濁水	濁水	—	1082
60年		220	151	236	50	16	146	47	312	69	0	153	110	1509
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
* 平均(A)		215	437	808	123	113	879	232	1961	503	53	1478	79	7922
3年	産卵量(B)	0	19313	6468	2911	3126	195	480	885	98	0	6250	901	40625
	倍率(B/A)	0	44.25	8.00	23.74	27.69	0.22	2.07	0.45	0.19	0	4.23	11.45	5.13

*：平均は、昭和56年～平成2年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。

表7 天然河川の調査次別産卵量の年度別比較

		上段 総産着卵数 (千粒) 下段 有効産着卵数 (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 56年	9/3~4 0	9/16~18 759,904	9/29~10/2 273,772	10/14~16 354,674	11/4~6 15,824			1,404,174
	0	747,674	271,498	335,674	15,596			1,369,835
57年	9/1~2 18,522,101	9/16~18 8,055,373	9/29~30 744,678	10/13~15 191,306	10/27~28 242,080	11/17~18 2,346		27,757,884
	17,977,681	7,616,937	638,677	181,151	183,729	2,199		26,600,374
58年	9/5~8 1,073	9/19~21 510,460	10/3~5 2,993,452	10/17~20 488,826	11/7~9 65,358			4,059,169
	1,073	498,770	2,959,914	478,249	62,515			4,000,521
59年	9/3~5 0	9/17~18 176,767	10/1~2 267,429	10/15~16 826,186	10/30~11/1 13,004			1,283,386
	0	169,173	253,880	646,394	12,496			1,081,943
60年	9/2~3 0	9/18~20 307,380	10/2~4 796,723	10/14~17 403,035	11/6~7 32,500			1,539,638
	0	300,587	788,508	389,283	31,067			1,509,445
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	17,485,793	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
* 平均値	2,150,708	3,517,951	1,461,062	800,902	105,905	644,884	130,463	8,856,152
	2,076,775	3,037,909	1,295,989	640,983	90,714	601,620	113,480	7,922,262
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

上段：総産着卵数 下段：有効産着卵数 *：平均は、昭和56年～平成2年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。

表8 流下仔アユ数量の年度別比較

(億尾)

区	年	56年	57年	58年	59年	60年	61年	62年	63年	元年	2年	平均*	3年
天然河川		28	532	80	22	30	127	153	761	296	10	159	812
人工河川		10	31	25	36	85	51	28	40	47	62	40	29
合計		38	563	105	58	115	178	181	801	343	72	202	841

*：平均は、昭和56年～平成2年の内、最多・最少を除いた8ヶ年の平均値。

表9 水域別ヒウオ採集尾数（尾）

(調査日：平成3年11月6日～7日)

水域	曳網回数	1	2	3	4	計	平均
南浜～早崎沖		147	142	264	118	671	168
塩津湾内		310	168	116	134	728	182
竹生島周辺		45	100	—	—	145	73
海津～石田川		112	104	45	67	328	82
今津沖		120	155	—	—	275	138
船木～大溝沖		82	77	36	69	264	66
明神崎～舞子沖		153	312	97	113	675	169
北比良～和邇沖		113	79	112	283	587	147
全水域						3,673	131
水域	曳網回数	1	2	計	平均		
菖蒲～長命寺沖*		73	65	138	69		

表10 年度別水域別のヒウオ平均採集尾数

(単位：尾)

調査年月日 昭和	56年 11/	57年 11/	58年 10/31	59年 11/	60年 11/	61年 11/	62年 11/	63年 11/	平成 元年 11/27～	2年 11/	54～ 63年	3年 11/6～7		
	25～26	13～14	～11/1	19～20	11～12	1～3	19～21	4～8	12/1	13～14	平均	尾数	比率%	
水域														
南浜～早崎沖	36	219	446	10	360	148	113	141	610	661	259	168	65	
塩津湾内	32	785	278	44	296	123	45	164	797	527	283	182	64	
竹生島周辺	119	789	335	40	107	205	95	188	2,229	1,600	430	73	17	
海津～石田川	51	715	291	28	139	96	44	109	656	436	228	82	36	
今津沖	82	571	311	27	37	145	96	97	1,040	502	230	138	60	
船木～大溝沖	74	286	149	11	90	15	59	522	840	625	228	66	29	
明神崎～舞子沖	212	635	992	35	175	36	25	334	972	564	370	169	46	
北比良～和邇沖	371	339	505	40	86	117	59	282	601	441	275	147	53	
全水域	*平均	125	523	426	29	174	101	67	242	873	615	284	131	—
	*比率%	44	184	150	10	61	36	24	85	307	217	100	46	—

*：昭和56年～平成2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。

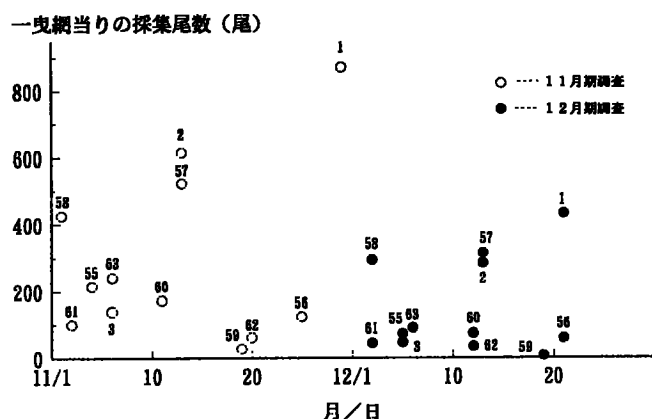


図3 調査月日と一曳網当たり採集尾数の関係

域での平均体型は全長2.45cm、体重43.1mgとなった。

次に水域別平均体重と過去10年間の平均体重と比較した結果を表12に示した。

本年の水域別成育状況は、それぞれの水域の平年値と比較すると、全水域で本年が下回っており、最も大型であった今津沖で平年値の0.57倍、最も小型であった北比良～和邇沖で平年値の0.60倍であった。また、平年値との差が最も小さかったのは南浜～早崎沖と塩津湾内で平年値の0.74倍、平年値との差が

最も大きかったのは船木～大溝沖で平年値の0.54倍であった。本年の全水域での平均体重は平年値の0.66倍であった。

本年の体重組成と過去10年間の体重組成とを比較した結果を表13に示した。

本年の体重組成は30mg未満の個体が39.4%で、昭和58年の70.2%、昭和55年の52.6%、平成2年の42.1%に次いで高い割合を示した。この値と過去10年間の平年値27.0%とを比較すると、約1.5倍であった。また、120mg以上の大型個体は全体の3.0%であり、平均値11.1%の0.27倍と非常に少なかった。

全水域の平均体重と過去10年間の調査月日との関係を図4に示した。

本年の全水域の平均体重43.1mgは、過去10年間の平年値65.2mgの66%と小型であった。これを調査月日と体重の関係でみると、調査日がほぼ同じであった昭和63年と比べても小型であり、本年のアユの成育は遅れているものと思われた。

次に、本年の一曳網当たりの平均採集重量を過去10年間の平年値と比較したものを表14に示した。

本年の一曳網当たりの平均採集重量は5.65gで、平年値16.29の35%であった。これは、ヒウオの平

表11 水域別採集ヒウオの体型

(調査日：平成3年11月6日～7日)

項目 水域	全 長 (cm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南浜～早崎沖	3.75	1.52	2.46	198	5	43.8
塩津湾内	3.67	1.60	2.51	180	6	47.3
竹生島周辺	3.40	1.49	2.46	129	5	43.9
海津～石田川	3.68	1.37	2.58	182	4	52.6
今津沖	3.80	1.60	2.58	185	5	52.7
船木～大溝沖	3.91	1.55	2.40	212	6	39.1
明神崎～舞子沖	3.16	1.38	2.35	96	4	34.4
北比良～和邇沖	3.64	1.29	2.24	169	2	31.0
全 水 域	3.91	1.52	2.45	212	2	43.1

項目 水域	全 長 (cm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
菖蒲～長命寺沖	4.55	1.29	2.31	483	2	40.6

表12 年度別・水域別の平均体重

(単位: mg)

調査日 (月日)	昭和 56年 11/ 25~26	57年 11/ 13~14	58年 10/31 ~11/1	59年 11/ 19~20	60年 11/ 11~12	61年 11/ 1~3	62年 11/ 19~21	63年 11/ 4~8	平成 元年 11/27 ~12/1	2年 11/ 13~14	54~ 63年 平均*	3年 11/ 6~7
水 域												
南浜～早崎沖	46.5	70.2	30.5	92.7	66.3	55.6	82.4	77.4	42.7	36.0	59.5	43.8
塩津湾内	77.8	56.0	39.8	109.7	57.5	78.4	88.4	60.8	48.4	42.7	63.8	47.3
竹生島周辺	58.3	52.5	45.2	81.3	71.8	53.8	75.3	75.2	42.8	58.2	61.3	43.9
海津～石田川	81.9	55.4	59.3	105.8	110.9	55.7	104.8	110.2	57.3	57.2	79.0	52.6
今津沖	66.2	74.8	100.2	252.9	101.6	112.1	111.2	125.0	41.1	46.9	92.3	52.7
船木～大溝沖	56.7	108.5	35.0	92.4	103.3	87.8	83.8	64.0	45.6	44.5	72.3	39.1
明神崎～舞子沖	64.0	55.0	27.6	66.5	62.0	43.3	66.5	72.2	41.8	51.8	56.4	34.4
北比良～和邇沖	67.3	57.4	16.5	170.5	57.6	41.2	73.4	36.1	46.5	34.1	51.7	31.0
全 水 域	65.0	66.6	40.6	119.6	75.9	62.0	85.0	74.4	46.3	46.4	65.2	43.1

*：昭和56年～平成2年の内、最大と最小を除いた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)	総採集 尾数(尾)	平均 体重(mg)	0~29	30~59	60~89	90~119	120~149	150~179	180~209	210<
昭和56年 (11/25~26)	3,498	65.0	22.53	41.25	18.78	6.23	3.77	1.97	2.15	3.32
57年 (11/13~14)	14,633	66.6	14.06	55.45	19.84	4.65	2.12	1.53	0.74	1.61
58年 (10/31~11/1)	11,936	40.6	70.18	12.07	6.65	3.82	1.52	1.07	1.07	3.56
59年 (11/19~20)	804	119.6	11.70	21.13	20.01	13.96	8.84	7.36	4.73	12.27
60年 (11/11~12)	4,865	75.9	23.61	30.27	29.06	7.71	1.97	1.24	0.52	5.62
61年 (11/1~3)	2,840	62.0	32.65	36.10	10.73	7.01	6.43	2.92	0.88	3.28
62年 (11/19~21)	1,759	85.0	37.67	17.50	11.90	8.79	7.33	5.43	2.24	9.14
63年 (11/4~8)	6,772	74.4	19.48	26.27	24.06	15.28	6.57	2.80	1.77	3.76
平成 元年 (11/27~12/1)	24,445	46.3	24.07	55.43	15.14	3.14	1.29	0.29	0.21	0.43
2年 (11/13~14)	17,212	46.4	42.07	32.14	17.21	6.64	1.43	0.36	0.14	0.00
昭和56～平成2 *平均	7,939	65.2	27.02	32.51	17.21	7.35	3.39	2.17	1.20	3.64
3年 (11/6~7)	3,673	43.1	39.41	40.59	12.77	4.21	1.70	0.89	0.30	0.15

*昭和56年～平成2年の内、最大・最小の年を除いた8ヶ年の平均値。

表14 一曳網当たりの平均採集重量の年度別比較

項目	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	平均*	3
採集尾数(尾)	125	523	426	29	174	101	63	242	873	615	284	131
平均体重(mg)	65.0	66.6	40.6	119.6	75.9	62.0	85.0	74.4	46.3	46.4	65.2	43.1
採集重量(g)	8.13	34.83	17.30	3.47	13.21	6.26	5.36	18.00	40.42	28.54	16.45	5.65

*：昭和56年～平成2年の内、最大・最小を除いた8ヶ年の平均値。

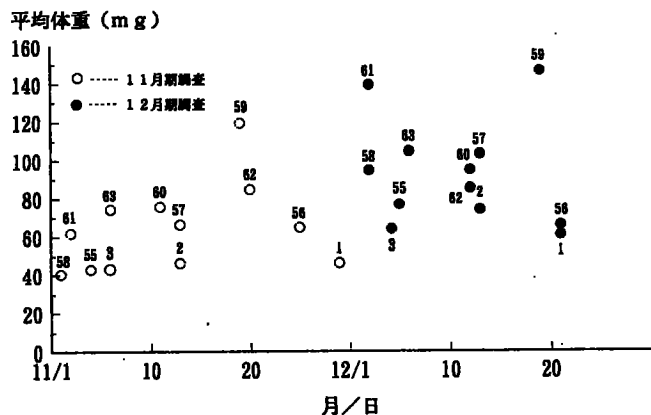


図4 調査月日と平均体重の関係

均体重が小さ目で、しかも平均採集尾数も少なかったためである。

3. 2. 12月ヒウオ生息状況調査

3. 2. 1. 分布状況

12月期の各水域別の採集尾数を表15に示した。

今回の調査の水域別の一曳網当りの平均採集尾数は、海津～石田川の73尾が最も多く、これに次ぐ水域は南浜～早崎沖の66尾、今津沖の62尾の順であった。最も少なかった水域は、北比良～和邇沖の24尾で、これに次ぐ水域は明神崎～舞子沖の25尾、竹生島周辺の41尾の順であった。

次に過去10年の12月期に実施した調査結果と比較した結果を表16に示した。本年の水域別の結果は全

水域で過去10年間の平均値を下回っており、最も多い海津～石田川でも平均値の81%となっており、最も少ない北比良～和邇沖では平均値16%であった。

本年の全水域での平均採集尾数は48尾で、過去10年間の平均値151尾の32%と平年を大きく下回った。この値は平成元年の434尾、昭和59年の8尾、62年の35尾、61年の47尾に次いで少ない値であり、調査日との関係(図3)でみると、調査日のほぼ同じ昭和55年、58年、61年、63年の内昭和61年と同程度で、その他の年より少なかった。以上のように、本年の12月期調査次における湖中ヒウオの生息密度は平年を下回る水準と推定された。産卵量が多かったにもかかわらず、11月期、12月期調査ともに平年を下回ったが、この理由については不明である。

3. 2. 2. 成育状況

本年の12月期の調査で採集したヒウオの体型測定結果を表17に示した。

本年のヒウオの体型を水域別にみると、今津沖の平均全長2.92cm、平均体重94.3mgが最も大型で、これに次ぐ水域は船木～大溝沖の2.81cm、68.4mg、南浜～早崎沖の2.83cm、66.8mg、竹生島周辺の2.69cm、65.9mgであった。一方最も小型であった水域は明神崎～舞子沖の2.57cm、49.9mgが最も小型で、次いで北比良～和邇沖の2.59cm、50.0mg、海津～石田川の2.79cm、58.5mgであった。本年の全水域での平均体型は全長2.74cm、体重63.4mgとなった。

表15 水域別ヒウオ採集尾数(尾)

(調査日:平成3年12月4日～5日)

曳網回数 水域	1	2	3	4	計	平均
南浜～早崎沖	61	61	78	63	263	66
塩津湾内	55	67	23	51	196	49
竹生島周辺	39	42	—	—	81	41
海津～石田川	56	153	51	33	293	73
今津沖	95	28	—	—	123	62
船木～大溝沖	35	85	29	36	185	46
明神崎～舞子沖	19	15	26	41	101	25
北比良～和邇沖	28	38	18	10	94	24
全水域					1,336	48
曳網回数 水域	1	2	計	平均		
菖蒲～長命寺沖	95	19	114	57		

表16 年度別・水域別のヒウオ平均採集尾数

(単位:尾)

調査年月日 水域	昭和 56年 12/ 21~22	57年 12/ 13~14	58年 12/ 2~3	59年 12/ 19~20	60年 12/ 11~13	61年 12/ 1~3	62年 12/ 18~20	63年 12/ 6~7	平成 元年 12/ 21~22	2年 12/ 13~14	54~ 63年 平 均	3年 12/4~5		
												尾数	比率%	
南浜～早崎沖	32	636	1,483	4	159	50	19	29	272	230	178	66	37	
塩津湾内	23	108	143	3	64	45	36	58	53	179	66	49	74	
竹生島周辺	59	356	184	10	36	48	51	83	203	371	128	41	32	
海津～石田川	25	64	181	6	78	8	30	107	223	225	90	73	81	
今津沖	27	139	35	8	49	25	24	77	295	248	78	62	79	
船木～大溝沖	35	303	107	8	45	60	26	160	302	432	130	46	35	
明神崎～舞子沖	147	415	18	16	42	69	55	138	950	310	149	25	17	
北比良～和邇沖	119	431	25	9	101	63	45	67	988	314	146	24	16	
全水域	*平均	61	315	295	8	76	47	35	92	434	285	151	48	—
	*比率%	40	209	195	5	50	31	23	61	287	189	100	32	—

*:昭和56年～平成2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。

表17 水域別採集ヒウオの体型

(調査日:平成3年12月4日～5日)

項 目 水 域	全 長 (cm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
南浜～早崎沖	4.42	1.84	2.83	343	13	66.8
塩津湾内	3.98	1.32	2.74	257	4	61.8
竹生島周辺	3.65	2.01	2.69	147	20	65.9
海津～石田川	3.82	1.89	2.79	205	12	58.5
今津沖	5.67	2.02	2.92	945	14	94.3
船木～大溝沖	4.17	1.89	2.81	283	11	68.4
明神崎～舞子沖	3.61	1.62	2.57	164	6	49.9
北比良～和邇沖	3.39	1.53	2.59	131	3	50.0
全 水 域	5.67	1.32	2.74	945	3	63.4

項 目 水 域	全 長 (cm)			体 重 (mg)		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
菖蒲～長命寺沖	3.87	1.85	2.72	194	11	59.1

次に水域別平均体重と過去10年間の平均体重と比較した結果を表18に示した。

本年の水域別成育状況は、それぞれの水域の平年値と比較すると、全水域で本年が下回っており、最も大型であった今津沖で平年値の75%、最も小型であった明神崎～舞子沖で平年値の55%であった。また、平年値との差が最も大きかったのは海津～石田

川で平年値の43%、平年値との差が最も小さかったのは南浜～早崎沖で平年値の85%であった。本年の全水域での平均体重は平年値の66%であった。

全水域の平均体重と過去10年間の調査月日との関係を図4に示した。

本年の全水域の平均体重63.4mgは、過去10年間の平年値95.4mgの66%と小型であったが、これを調査

表18 年度別・水域別の平均体重

(単位:mg)

調査年 (月日)	56年 12/ 21~22	57年 12/ 13~14	58年 12/ 2~3	59年 12/ 19~20	60年 12/ 11~13	61年 12/ 1~3	62年 12/ 11~13	63年 12/ 6~7	平成 元年 12/ 21~22	2年 12/ 13~14	56~ 2年 平均	3年 12/ 4~6
水 域												
南浜～早崎沖	44.7	67.5	77.7	261.5	80.2	115.5	60.0	97.2	44.9	88.2	78.9	66.8
塩 津 湾 内	89.4	88.5	95.3	110.8	102.1	137.2	62.7	86.0	79.5	86.2	92.2	61.8
竹 生 島 周 辺	58.3	114.3	61.5	236.8	86.7	172.9	73.2	113.6	62.6	63.6	93.6	65.9
海 津 ～ 石 田 川	103.5	208.2	79.5	231.1	103.6	299.7	147.5	122.2	77.3	86.8	135.3	58.5
今 津 沖	103.2	156.2	228.0	129.6	118.1	252.0	105.7	87.6	61.0	73.6	125.3	94.3
船 木 ～ 大 津 沖	52.2	90.8	96.6	185.1	84.2	167.7	104.1	115.0	76.2	75.4	101.3	68.4
明神崎～舞子沖	62.8	79.6	117.4	100.7	91.8	117.2	98.0	113.3	41.6	65.7	91.1	49.9
北比良～和邇沖	57.3	55.2	76.2	53.4	97.8	96.4	49.1	85.1	45.9	54.8	65.9	50.0
全 水 域	66.1	103.4	94.8	146.8	95.1	139.6	85.5	104.6	61.0	74.3	95.4	63.4

*: 昭和56年～平成2年の内、最大と最小を除いた8ヶ年の平均値。

月日と体重の関係でみると、調査日がほぼ同じであった昭和55年、58年、61年、63年と比べても最も小型であり、本年のアユの成育は遅れているものと思われる。

4. 漁況予測

表19に示した漁況予測関係データを用い、回帰分

析により、2月～8月の漁獲量を予測した。

2月～8月の漁獲尾数(C_N)とヒウオ平均採集尾数との間には、図5に示したように、

$$0.26521$$

$$C_N = \frac{0.037256 + \frac{1}{N}}{0.26521} \quad (1)$$

$$0.037256 + \frac{1}{N}$$

表19 漁況予測関係データ

年	漁獲重量 C _w (トン)	漁獲尾数 C _N (億尾)	平均体重 w (g)	ヒウオ採集尾 数 N (尾)	積雪日数 S
昭和56	898	6.30810	1.424	74	36.3
57	1,266	4.97672	2.544	61	21.7
58	1,666	7.00719	2.378	315	11.7
59	1,013	7.56181	1.340	295	31.7
60	915	4.07713	2.244	8	30.3
61	1,583	6.12929	2.583	76	22.3
62	1,824	6.11506	2.983	47	7.3
63	1,764	5.59568	3.152	35	8.0
平成元	1,649	6.76608	2.437	92	4.0
2	1,756	6.36316	2.760	1,307	15.0
平均	1,433	6.09002	2.384	419	20.6
3	—	—	—	959	16.5
4	—	—	—	176	8.3

漁獲重量・漁獲尾数は2月から8月の計、平均体重は2月から8月の漁獲魚の平均体重、ヒウオ採集尾数は前年11月期と12月期のヒウオ生息状況調査での平均採集尾数の計、積雪日数は12月と1月の虎姫・春照・彦根の積雪日数の平均(滋賀県気象月報より)。

の関係がみられた。この式は、図5に示した9つの観測値の内、昭和57年の値を異常値として除いた8つの点にベバートン・ホルト型再生産曲線をあてはめたものである。この予測式は、危険率1%で有意となっており、この式を用いることにより、漁獲尾数を予測できるものと思われた。

漁獲アユの平均体重は、生息域の水温とアユの生息密度に影響されると考えられる。水温を左右する要因として、12月から1月の積雪日数（S）を、アユの生息密度の指標として漁獲尾数（ C_N ）をとり、この2つを説明要因として、2月から8月に漁獲されるアユの平均体重（w）を求める重回帰分析を行った。自由度調整済み決定係数は0.891と高く、重回帰式は、

$$w = 4.96811 - 0.28384 \cdot C_N - 0.04541 \cdot S \quad (2)$$

となった。分散分析の結果も危険率1%で有意となった。残差分析の結果も、残差の非正規性や非線形性、分散の偏りはみられなかった。以上の分析から、このモデルが不适当であるという証拠はみいだされなかった。平均体重の予測式として、(2)式を利用できると思われた。

漁獲重量は、(1)式と(2)式の積により求めることが

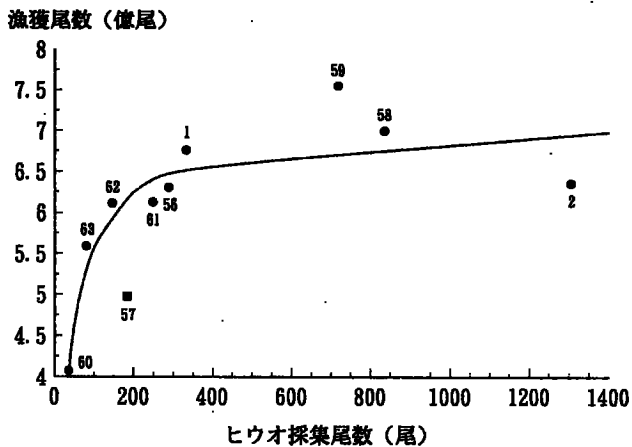


図5 ヒウオ採集尾数と漁獲尾数の関係

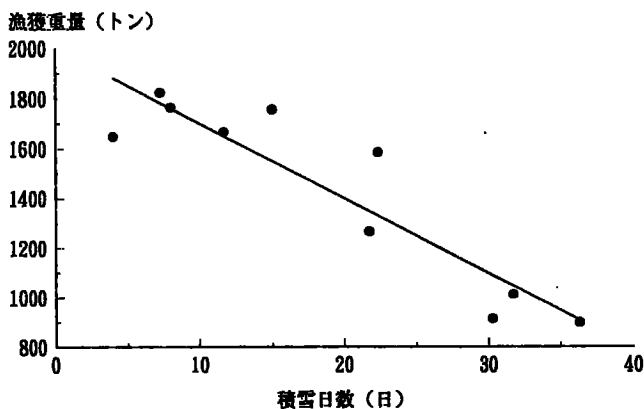


図6 積雪日数と漁獲重量の関係

できる。しかし、 $C_N \times w$ には N 、 C_N 、 S の3つの説明変数が含まれており、このうち N と C_N は(1)式にみられるように強い相関関係にあることから、推定値の分散が大きくなる危険性がある。そこで、漁獲重量（ C_w ）の推定式として、

$$C_w = 1999.87 - 30.08 \cdot S \quad (3)$$

を用いた。これは、図6に示したように、強い相関が認められる。琵琶湖のアユ漁獲量が積雪量だけで決定されるわけではないが、漁具の著しい改良や漁獲パターンの変動がなく、また、天然河川の産卵場の耕耘や親魚放流、人工河川の運用等の増殖対策が効果的に行われている近年のみをみれば、漁獲重量は人為的に操作できない気候条件に最も大きな影響を受けているものと思われる。

平成4年の推定漁獲尾数は、ヒウオ平均採集尾数が176尾であったので、(1)式より、6億2千万尾となった。

また、推定平均体重は、積雪日数が8.3日であったので、(2)式より、2.4gとなった。また、漁獲重量は(3)式より、1,750トンと推定された。

摘 要

1. 8月下旬の魚探調査の結果、湖中アユ親魚の資源量は、小群換算値で456群となり、平年値の91群の5.0倍と非常に多かった。
2. 8月下旬の第1次調査では渇水河川が多かったが、9月上旬の第2次調査では河川水量は良好となった。第3次調査以降の水量は豊富になり、増水河川も多くなった。
3. 本年の産卵のピークは、本年の総有効産卵量の61%に当たる249億粒が確認された9月上旬であった。
4. 有効産着卵数は、406億2千5百万粒で平年の5.1倍と非常に多かった。
5. 湖中のヒウオ平均採集尾数は、11月期で131尾、12月期で48尾といずれも平年を大きく下回り、また、体型も小型であった。
6. 平成4年の2月から8月のアユ漁況を予測すると、漁獲尾数は6億2千万尾と平年並み、平均体重は2.4gと平年よりやや大きめ、漁獲重量は1,750トンと平年よりやや多めと推定された。