

宍道湖におけるワカサギ資源の変動

松 本 洋 典

緒 言

ワカサギ *Hypomesus transpacificus nipponensis* は日本、朝鮮に分布する冷水系の魚種で、日本においては太平洋側では霞ヶ浦以北、日本海側では宍道湖以北の汽水域や沿岸域に自然分布する。

宍道湖においてワカサギは七珍の一つに数えられ、冬期の代表的な漁業対象魚種である。しかし1960年代まで年間およそ400トン前後で安定した推移を示していた宍道湖のワカサギ漁獲量が、1970年代半ばからは非常に不安定な漁獲量の変動を示し、漁獲量自体も以前の半分ほどにまで落ち込んでしまった状態にある。このことは、かつて主要なワカサギ産卵場であった斐伊川において、近年の流砂の多大な流入の影響により産卵群の遡上がほとんど見られなくなったこと¹⁾と併せて、生息環境の悪化を示唆する現象であり、ワカサギ資源の再生産力の急激な低下が懸念されるところであるが、宍道湖のワカサギ資源の変動についての報告はわずかに川島^{2) 3)}のものがあるのみでいまだ不明な部分が多い。こうしたなかで島根県水産試験場内水面分場では、1983年以来、継続的にその資源動態についての調査・研究を行っており、中海・宍道湖のワカサギ資源の管理対策のための基礎的データを蓄積してきた。本稿ではこれらのデータをもとに宍道湖のワカサギ資源量を推定し、その変動の動向および再生産関係を考察することで今後の資源管理対策についての基盤を固めることを目的としている。

材 料 と 方 法

材料は1983年10月~1992年3月にかけて、宍道湖内3~5ヶ所の定置網(通称:マス網)で漁獲されたワカサギである。得られた材料は生のまま実験室に持ち帰り、体長・重量を測定して生物統計資料とした。漁獲統計資料は宍道湖漁業協同組合の定置網月別漁獲統計資料からワカサギの月別漁獲量、月別定置網設置日数を集約して用いた。

資源量の推定はDeLuryの方法を用いて行った。すなわち、努力当り漁獲量(CPUE)、t期初めの資源量、漁獲効率を次のように定めると(1)式に示す関係がある。

(c/f) : 努力当り漁獲量

Nt : t期初めの資源量

q : 漁獲効率

$$(c/f) = q Nt \text{ ----- (1) 式}$$

別表1 ワカサギ月別漁獲統計結果

年 度	月	魚体重 (g)	総漁獲量 (kg)	(掛 網)				(小 袋 網)				(越 中 網)				(総 計)							
				ワカサギ 漁獲量(kg)	設置 統数	延設置 統数	ワカサギ 漁獲尾数	ワカサギ 漁獲量(kg)	漁獲努力 (補正)	1日1網当り 漁獲尾数(千尾)	1日1網当り 漁獲重量(kg)												
83	10	2.74	31074	18355	53	532.2	6698905	1203	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	6698905	18355	532.2	12.59	34.5
	11	4.29	87646	57977	60	1190.6	13514452	11407	5533	9	131.0	1289744	10628	8431	4	95.2	1965268	16769463	71941	1477.5	11.35	48.7	
	12	6.07	54759	40973	64	1484.5	6750082	2622	1198	8	113.3	197364	10562	5888	2	34.6	970016	7917463	48059	1741.3	4.55	27.6	
	1	6.03	15037	8574	61	1078.2	1421891	128	0	4	0	0	1666	1478	2	55.0	245108	1666998	10052	1264.1	1.32	8.0	
	2	6.50	15473	11274	58	1183.3	1734462	31	0	2	14.5	1231	444	200	1	18.3	44615	1780308	11572	1214.6	1.47	9.6	
	3	6.93	6615	3344	51	799.2	482540	5	0	3	0	0	656	145	1	6.9	20924	503463	3489	790.2	0.63	4.4	
84	10	3.86	17470	10732	48	501.3	2780311	1247	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2780311	10732	501.28	5.55	21.4
	11	4.76	22052	13363	54	981.7	2807353	2124	49	8	5.5	10294	854	41	4	5.8	8613	2826260	13453	988.29	2.86	13.6	
	12	7.01	22564	9797	56	753.8	1397575	2617	240	8	22.7	34267	2250	554	3	22.9	79030	1510842	10591	814.84	1.85	13.0	
	1	8.17	5940	1818	53	502.9	222521	317	0	6	0	0	202	0	1	0	0	0	222521	1818	502.86	0.44	3.6
	2	9.24	3498	460	42	160.2	49784	65	8	1	3.5	866	0	0	0	0	0	0	50650	468	162.96	0.31	2.0
	3	6.64	3490	187	39	64.8	28163	62	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28163	187	64.78	0.43	2.0
85	10	5.21	15397	8111	53	474.6	1556814	1009	0	5	0	0	202	0	1	0	0	1556814	8111	474.64	3.28	17.1	
	11	6.78	47134	38430	59	1443.1	5668142	4339	1857	20	256.8	273894	2744	1974	6	129.5	291150	6233186	42261	1587.01	3.93	25.6	
	12	7.67	21626	15601	63	1408.9	2034029	3578	1512	20	262.0	197132	1416	585	6	76.8	76271	2307132	17698	1598.27	1.44	11.0	
	1	8.41	12045	9145	64	1506.3	1087396	927	514	7	120.3	61118	0	0	0	0	0	1148514	9659	1506.32	0.76	6.4	
	2	8.64	6440	4893	57	1212.6	566319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	566319	4893	1212.61	0.17	4.1
	3	8.43	2195	774	36	393.5	91815	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	91815	774	393.52	0.23	1.9
86	10	4.02	37940	25242	55	622.1	6279104	872	0	4	0	0	164	0	1	0	0	6279104	25242	622.07	10.09	40.6	
	11	4.78	65471	51285	59	1386.5	10729079	1884	631	7	70.3	132008	2100	1331	4	76.1	278452	11139539	53247	1430.53	7.74	37.0	
	12	5.65	36279	26136	60	1340.0	4625841	1210	358	8	73.4	63363	2408	426	4	21.9	25398	4764602	28920	1380.17	3.45	19.5	
	1	5.78	18067	14123	58	1405.5	2443426	176	32	6	33.8	5536	535	89	4	20.6	15398	2464360	14244	1408.68	1.75	10.1	
	2	6.45	9709	6745	51	992.1	1045736	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1045736	6745	992.05	1.05	6.8
	3	6.18	4108	1155	41	357.4	186893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186893	1155	357.35	0.52	3.2
87	10	4.29	16848	1124	47	533.3	2621212	542	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2621212	1124	533.28	4.92	21.1	
	11	5.73	27212	17738	56	1095.1	3095637	2568	260	14	42.5	45375	727	98	2	4.6	17103	3158115	18096	1117.20	2.83	16.2	
	12	6.61	34294	23271	58	1220.1	3520575	3863	1314	11	116.0	198790	4122	1260	3	15.6	190620	3909985	25845	1355.03	2.80	10.1	
	1	7.01	12275	4783	55	664.4	682311	712	48	9	18.8	6847	662	27	3	2.1	3852	693010	4858	671.03	1.03	7.2	
	2	7.27	5708	1906	51	476.8	262173	99	12	3	10.2	1651	196	13	2	2.3	1788	265612	1931	476.83	0.56	4.1	
	3	6.83	2262	192	35	92.1	28111	43	0	2	0	0	293	4	2	0.5	586	28697	196	92.10	0.31	2.1	

別表1 つづき

(構 網)

(小 袋 網)

(越 中 網)

(総 計)

年 月 度	魚体重 (g)	総漁獲量 (kg)	ワカサギ 漁獲量(kg)	設置 統数	延設置 統数	ワカサギ 漁獲尾数	総漁獲量 (kg)	ワカサギ 漁獲量(kg)	設置 統数	延設置 統数	ワカサギ 漁獲尾数	漁獲量 (kg)	ワカサギ 漁獲量(kg)	置 数	延設置 統数	ワカサギ 獲尾数	ワカサギ 漁獲尾数	ワカサギ 漁獲重量	漁獲努力 (補正)	1日1網当り 獲尾数(概)	1日1網当り 獲重量(kg)	
88	10	3.13	34266	20612	55	562.4	6584984	3934	0	2	0	0	0	0	0	0	6584984	20611	562.40	11.71	36.7	
	11	3.57	78670	58798	63	1412.6	16470028	8997	2795	11	102.5	782913	6489	4972	2	26.1	1392717	18645658	66565	599.18	11.66	41.6
	12	3.94	44718	34326	65	1546.7	8712183	2356	1146	10	145.9	290863	4208	1473	3	17.9	373858	9376904	36945	664.75	5.63	22.2
	1	4.24	24826	20432	58	1479.8	4818868	257	4	4	1.9	943	97	10	3	5.3	2358	4822170	20446	480.06	3.26	13.8
	2	4.57	7516	4666	52	936.2	1021007	282	101	2	21.5	22101	0	0	2	0	0	1043108	4767	936.18	1.11	5.1
	3	4.48	2545	177	26	56.1	39509	103	0	2	0	0	0	0	2	0	0	39509	177	56.06	0.70	3.1
89	10	1.66	24833	16988	49	568.7	10233734	1283	0	3	0	0	0	0	0	0	10233734	16988	568.70	17.00	29.9	
	11	1.81	70075	65418	51	1408.7	35645303	10759	9322	11	285.9	150276	14117	13660	3	87.1	7546961	48342540	87500	910.45	25.30	45.8
	12	2.26	62371	59353	51	1504.5	26262380	3790	3157	11	284.0	396903	5147	4062	3	73.4	1797345	29456637	66572	687.40	17.46	39.5
	1	2.11	27594	24874	47	1312.0	11775829	1584	1395	4	109.2	661137	245	94	1	11.9	44550	12481516	26336	390.58	5.98	18.9
	2	2.18	8238	6827	37	858.6	3131651	261	235	2	50.4	107798	41	22	1	15.0	10092	3249541	7081	890.87	.65	8.0
	3	2.16	1685	614	21	237.2	284250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284259	614	237.22	1.20	2.6
5	10	2.46	4747	27	31	3.0	10976	1454	0	8	0	0	1184	0	4	0	0	10976	27	3.00	3.66	9.0
	11	5.72	9665	45	40	5.6	7867	2988	0	10	0	0	2016	0	4	0	0	7867	45	5.59	1.41	8.1
	12	8.94	6746	70	35	11.3	7830	918	0	8	0	0	1319	0	3	0	0	7830	70	11.26	0.70	6.3
	1	9.72	6695	79	31	54.4	8128	268	0	4	0	0	411	0	3	0	0	8128	70	51.40	0.15	7.0
	2	8.27	1580	6	26	2.8	726	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	726	6	2.76	0.26	2.2
	3	8.61	1746	0	15	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	10	4.70	20718	3949	61	197.7	840213	661	0	4	0	0	0	0	0	0	0	840213	3949	197.66	1.00	4.7
	11	7.38	31102	4009	58	224.3	543225	5639	8	20	0.9	1084	1061	0	4	0	0	544309	4017	224.28	2.43	17.9
	12	8.05	19814	3593	63	354.2	446335	6625	25	19	2.2	3106	5280	2	5	0.1	248	449689	3620	354.15	1.27	10.2
	1	9.23	9557	1667	66	356.0	180607	1251	5	9	1.1	512	1051	0	3	0	0	181149	1672	356.88	0.51	4.7
	2	9.52	3928	188	58	77.7	19748	575	0	9	0	0	103	0	3	0	0	19748	188	77.73	0.25	2.4
	3	9.06	2187	12	33	5.6	1325	134	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1325	12	5.60	0.24	2.1

また、(t-1)期までの累積漁獲量、(t-1)期までの累積努力量、初期資源量を次のように定めると、(2)、(3)式が成立する。

K_t : (t-1) 期までの累積漁獲量

E_t : (t-1) 期までの累積努力量

N_0 : 初期資源量

$$N_t = N_0 - K_t \dots\dots\dots (2) \text{ 式}$$

$$N_t = N_0 \exp(-q E_t) \dots\dots\dots (3) \text{ 式}$$

ここで、(1)、(2)式から(4)式、(1)、(3)式から(5)式が得られる。

$$(c/f) = q N_0 - q K_t \dots\dots\dots (4) \text{ 式}$$

$$\ln(c/f) = \ln(q N_0) - q E_t \dots\dots\dots (5) \text{ 式}$$

本報告では(4)、(5)式の2つの関係式を用いて資源量を推定し、さらに得られた2つの資源量推定値の算術平均値を初期資源量とした。なお、宍道湖におけるワカサギ定置網漁業は柵網、越中網、小袋網の3つの漁法により営まれており、漁獲努力の標準化を行う必要がある。これには、3漁法のうち最も漁獲量の多い柵網を基準とした。すなわち、各漁法の漁獲物中に占めるワカサギ漁獲量の比率、および柵網に対する CPUE すなわち一日一網当り漁獲量の比率を努力量に乘じ、その総和を用いることで対応した。

総産卵数の推定は、漁期終了後の残存資源尾数に性比(1:1と仮定)および孕卵数を乗じることで自然総産卵数を算出し、さらに宍道湖漁業協同組合のワカサギ移植放流事業による移植卵数を加えて総産卵数とした。ここで孕卵数は体重と孕卵数の関係式から推定した。すなわち $N = 1000W^{0.965}$

(N: 孕卵数, W: 体重)⁴⁾である。

結 果

1) 資源量の推定

定置網による漁獲統計結果をまとめて別表1に示した。また、一日一網当りワカサギ漁獲量(CPUE)と累積漁獲量、および累積努力量との関係を図1に推定された初期資源尾数とその年の漁獲率を表1に示した。これにより得られた初期資源尾数の値は8.26万尾(1990年度)~13205.08万尾(1989年度)であった。漁獲率は76.5~85.3%の範囲でほぼ安定しており、9年間の平均漁獲率は80.6%であった。

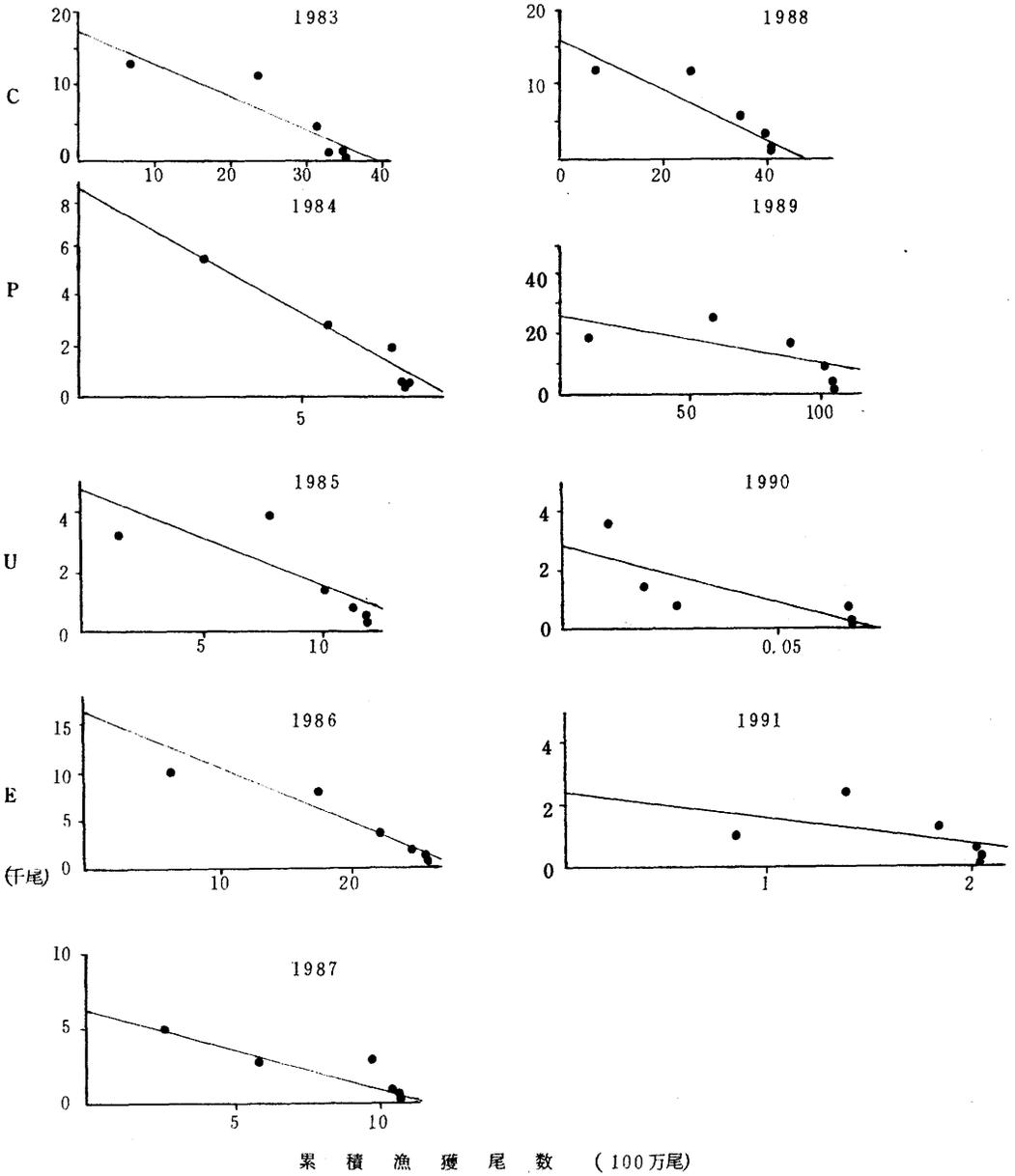


図1 累積漁獲尾数とCPUEの関係

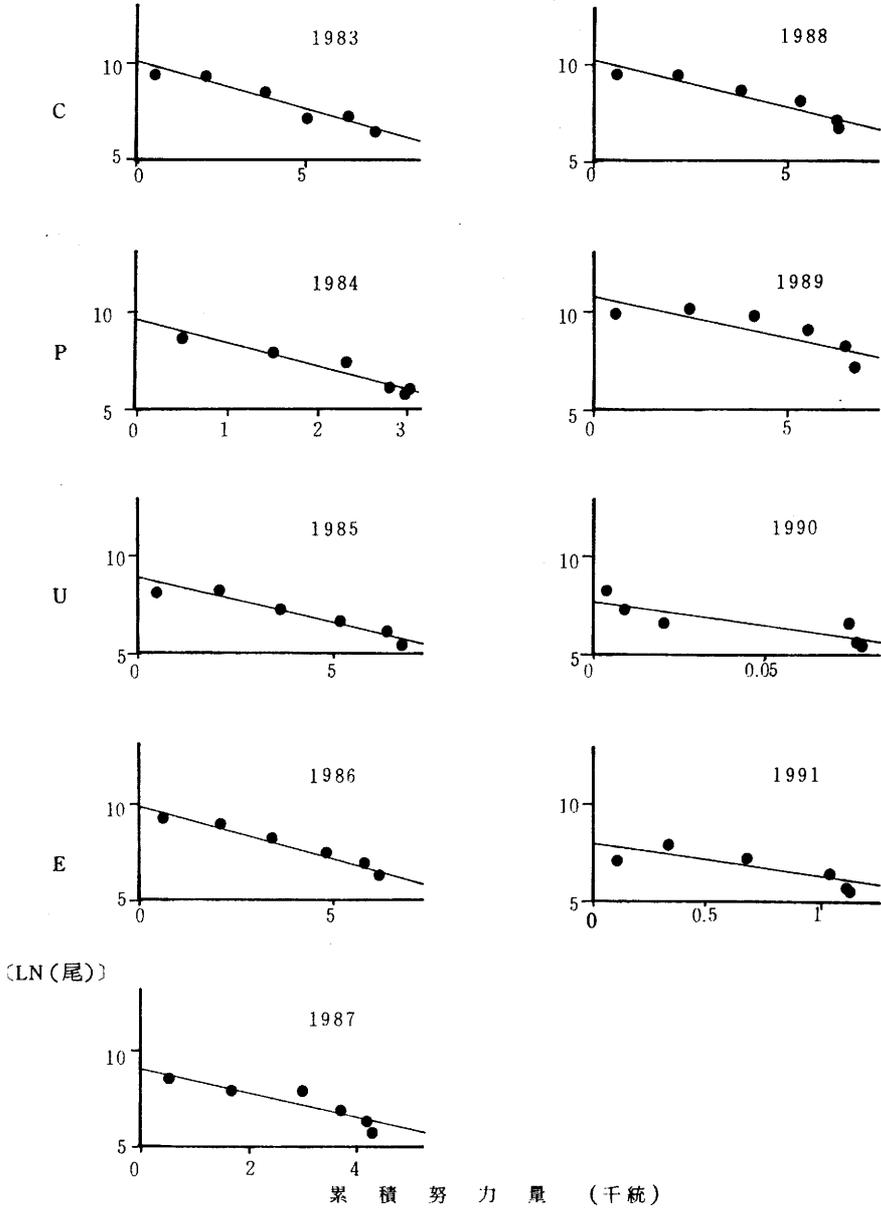


図1 つづき

表1 推定された各年の初期資源尾数と
漁獲尾数および漁獲率

年度	初期資源尾数 (万尾)	漁獲尾数 (万尾)	漁獲率 (%)
83'	4,234.01	3,533.66	83.5
84'	969.80	741.87	76.5
85'	1,444.22	1,190.41	82.4
86'	3,379.04	2,588.02	76.6
87'	1,321.46	1,067.66	80.8
88'	4,969.76	4,051.23	81.5
89'	13,205.08	10,404.82	78.8
90'	8.26	6.64	80.4
91'	238.70	203.64	85.3

表2 ワカサギ初期資源尾数と各月の
平均体重の関係

	a	b	r
10月	-0.648	17.093	0.108
11月	-3.055	21.006	0.591
12月	-3.660	22.758	0.722
1月	-3.240	22.214	0.719
2月	-2.799	21.518	0.601
3月	-3.128	21.979	0.642

2) 初期資源尾数と体重の関係

推定された初期資源尾数と漁期中の各月ワカサギ平均魚体重量との関係について回帰直線式、すなわち $LN(No)=aLN(BW)+b$ を仮定して関係式を算出し、その結果を表2に示した。

これによると、10月は相関係数の値が最も低く、回帰係数も他の月と比べるとかけ離れた値をとっているものの、11月以降ではいずれも比較的安定した値となっている。また、いずれの月でも平均魚体重量が増加するにつれ加入資源尾数は減少する傾向にあることがわかる。

表3 ワカサギ産卵数の推定結果

年度	初期資源尾数(万尾)	残存資源尾数(万尾)	産卵数(10億粒)	放流卵数(10億粒)	総産卵数(10億粒)
83'	4,234.01	700.35	22.677	0.08	22.757
84'	969.80	227.93	7.082	0.08	7.162
85'	1,444.22	263.81	9.929	0.08	10.009
86'	3,379.04	791.02	22.933	0.25	23.183
87'	1,321.46	253.80	8.103	0.25	8.353
88'	4,969.76	918.53	19.223	0.25	19.773
89'	13,205.08	2,800.25	29.438	0.25	29.688
90'	8.26	1.62	0.065	0.04	0.105
91'	238.70	35.06	1.470	0.29	1.760

3) 自然産卵数および総産卵数の推定

推定された初期資源尾数から自然産卵数を算出した結果と、宍道湖漁業協同組合による移植放流卵数の数値を表3に示す。自然産卵数は、それに由来する残存資源尾数の変動につれて同様傾向の変動を示しており、0.65~294.38億粒の範囲で変動していた。また放流卵数を加えた総産卵数の変動は1.05~296.88億粒の範囲であった。

4) 総産卵数と歩留の関係

ここでいう歩留とは初期資源尾数の発生時の総産卵数に対する比で、卵から加入に至る生残率を

表しており、これを表4に示す。さらに総産卵数と歩留の関係を図2に示す。この図では右下がりの傾向が認められ、総産卵数が多いほど生残率は低くなっている。

表4 総産卵数と歩留りの関係

年度	総産卵数(10 ⁶ 粒)	歩留り(%)
83'	22.757	0.186
84'	7.162	0.202
85'	10.009	0.338
86'	23.183	0.057
87'	8.353	0.595
88'	19.773	0.668
89'	29.688	0.003
90'	0.105	2.278

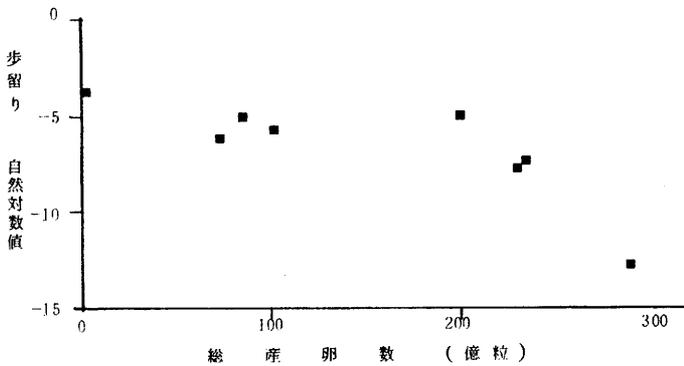


図2 総産卵数と歩留りの関係

考 察

水産資源の変動要因は主なものとして考えられているものの一つにいわゆる再生産関係があげられる。これは産み出された卵から加入に至る生残過程に、個体密度が大きく関与するという前提で、産卵数と加入資源量(数)の関係を表したものであり、このとき両者の関係は曲線式で表現され、この曲線を再生産曲線という。この再生産曲線には主なものとして、個体密度の関与の仕方によって Beverton-Holt 型⁵⁾と Ricker 型⁶⁾の2つの型がある。このうち Beverton-Holt 型は、加入に至る過程のその時々個体密度が生残を決定すると考えるもので、極大のない単調増加曲線となる。一方 Ricker 型は、加入までのある特定の時点での個体密度が生残を決定すると考えるもので、1つの極大値を持った曲線となる。宍道湖のワカサギについて見ると、1983年から1991年までのその

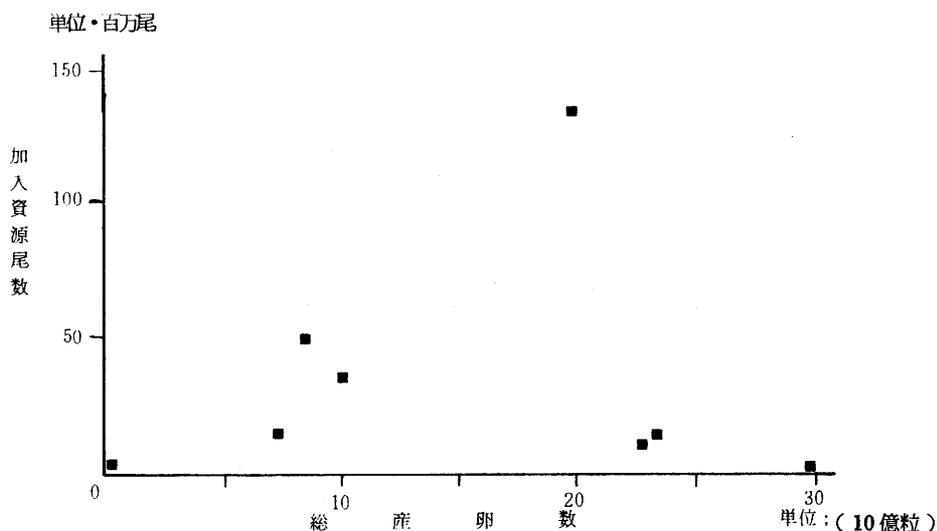


図3 総産卵数と加入資源尾数の関係

資源変動は最大13205.08万尾、最小で8.26万尾と非常に大きな幅で乱高低を繰り返している(表2)。また総産卵数と歩留の関係からは、総産卵数が多いほど生残率は低くなることが示唆された。このことからワカサギ資源の変動要因の主なものの一つに、産卵時の個体密度の高低が考えられ、従って宍道湖のワカサギの再生産関係についても、いずれかの型の再生産曲線かが適合する可能性がある。宍道湖のワカサギの加入資源尾数と総産卵数の関係に注目すると(図3)、総産卵数がおよそ20億粒を越えるまでは加入資源尾数は次第に増加するが、それを越えると減少に転ずる傾向が認められる。これは総産卵数が200億を越えるまでの間に極大値を持つ再生産関係が成立することを示唆するものであり、それに従いここでは Ricker 型再生産曲線を想定して関係式を算出した。その結果得られた式を次式に示し、図4に推定値と併せて示す。

$$R_n = 0.034 E \exp(-2.21 \times 10^{-10} E) \cdots (6) \text{式}$$

E : 総産卵数

R_n : 加入資源尾数

この(6)式から、加入資源尾数の極大値は総産卵数45.22億粒のとき56.42百万尾が得られる。

また、加入資源重量についてもこれと同様に関係式を算出した結果、次式が成立する。これも同様に図5に推定値と併せて示す。

$$R_w = 1.423 \times 10^{-7} E \exp(-2.06 \times 10^{-10} E) \cdots (7) \text{式}$$

E : 総産卵数

R_w : 加入資源重量(トン)

この(7)式から、加入資源重量の極大値は総産卵数48.59億粒のとき254.32トンが得られる。

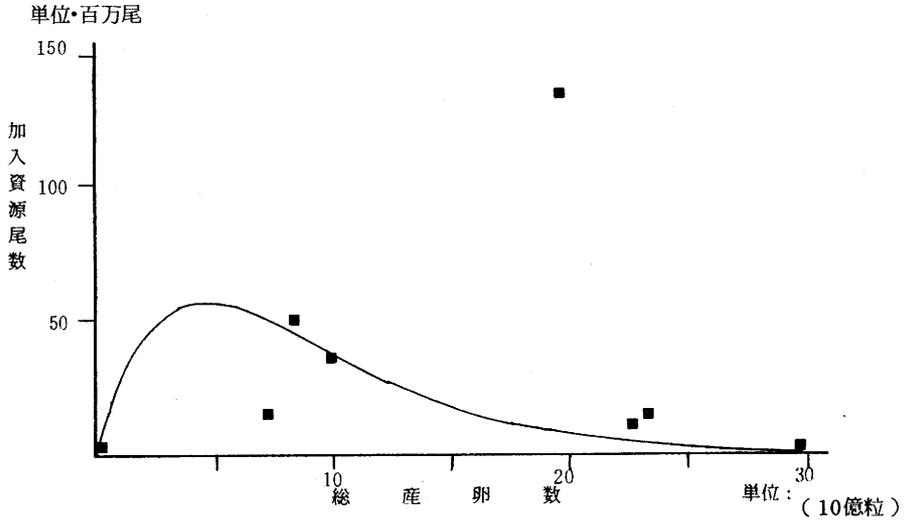


図4 再生産関係（総産卵数と加入資源尾数の関係）

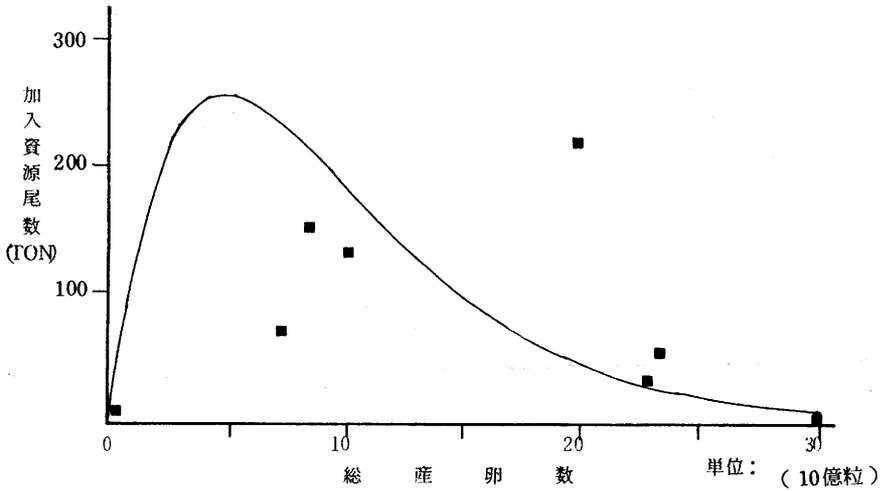


図5 再生産関係（総産卵数と加入資源重量の関係）

これらの再生産曲線で示された極大値について、加入資源尾数と加入資源重量では若干の違いが認められるが、これは加入資源尾数と魚体重との関係で示された個体密度が増加するにつれ魚体重が小さくなる現象により生じたものと考えられる(表4)。しかしながら、いずれも最大の再生産効果を示すのは総産卵数が45~49億粒の比較的せまい範囲にある場合であることから、大きな矛盾はないと考えられる。

宍道湖におけるワカサギの生産は1960年代には300~400トンの高位で安定した漁獲量を示していたが、1975年以降現在に至るまでは漁獲量200トン未満でしかも非常に変動が大きく、資源水準は低位で不安定なものとなっている。本稿で示された加入資源重量の極大値はおよそ250トンで、以前の漁獲量と比較しても63~83%である。漁獲率は1983年~1991年の間ほぼ一定して80%前後であるから、魚体の成長分を無視できるとすれば1960年代の資源水準は漁獲量の2~3割増が見込まれる。従って現在の資源水準は、最も良好な状態であったとしても以前の50~65%程度に低下しているものと考えられる。

この様に資源水準が急激に悪化した原因は、水温、餌料、および他種との競合や食害など様々な要因が考えられるが⁷⁾、多くの要因、特に生物学的な要因には個体密度の高低が少なからず影響を及ぼすものと考えられる。本報告で算出した Ricker 型再生産曲線が適用される場合には、ある特定の時点での個体密度が加入資源量を決定すると仮定している。宍道湖のワカサギの場合どの時点の個体密度が資源変動を決定するかについては明らかでないが、6月の稚魚分布密度とその年の加入資源尾数には相関関係があることがわかっており¹⁾、少なくとも6月以前の段階での個体密度が加入資源量を決定しているものと考えられる。

これについて宍道湖のワカサギの産卵環境に注目すると、以前は斐伊川内下流域が主たる産卵場であり、遡上産卵群を対象とした漁業も行われていたが、近年ワカサギの遡上はほとんど見られなくなり斐伊川内でのワカサギ漁業も行われなくなった。島根県水産試験場三刀屋内水面分場による調査によれば、現在の宍道湖におけるワカサギ産卵場は主として斐伊川河口付近の宍道湖岸であり、河川内での産卵はほとんど確認されていない⁸⁾。白石⁹⁾はワカサギの産卵環境について、産卵場となる河川環境が好ましくない場合には湖岸の砂礫や藻類での産卵が行われると報告している。すなわち、宍道湖における産卵環境は以前と比べて確実に悪化していることが考えられ、さらに前述したかつて最大の産卵場であった斐伊川への産卵遡上が見られなくなったことを考え併せると産卵場の面積が縮小したことが示唆される。これから、産卵場の面積縮小が相対的な産卵密度の上昇を招き、これにより孵化時における密度効果を受けやすくなったことが再生産効果の低下を引き起こした可能性が考えられる。ここで、宍道湖におけるワカサギ資源の増大対策の手段の一つとしてワカサギの産卵環境の整備が最も効果的なものとしてあげられる。

ワカサギの産卵環境として北海道石狩川産のワカサギを例にとると、ワカサギの卵は河川内に密生する葦の根本に産みつけられている¹⁰⁾。一方、青森県小川原湖¹¹⁾、長野県諏訪湖⁹⁾や北海道函館湾¹²⁾では湖や海に流入する水路あるいは河川において、砂礫や水草に産みつけられている。い

ずれの場合もワカサギ卵が付着できる環境が充分にあり、これが河川改修などにより損なわれるとワカサギの産卵は見られなくなるという報告もある^{10) 12)}。このことから宍道湖におけるワカサギの産卵に関して、産卵生態、産卵場の環境についての調査を拡充する必要があると考えられる。

また、初期資源尾数と体重の関係をみても、いずれの月でも平均魚体重量が増大するにつれ加入資源尾数は減少する傾向が認められ、個体成長と個体密度の間にも密接な関係が存在することが指摘される。これは同時に、漁期初めの個体重量からの資源量の予測の可能性を示唆するものであり、今後、ワカサギ資源管理に有用な漁況予測の有力な指標の一つとして位置付けられよう。

しかしながら、1989年の数値について、再生産曲線から大きくはずれた値を取っていること。また今回は検討しなかった水温・気象など物理的な要因が、ワカサギの再生産に影響をおよぼすことが考えられることなどから、今後は物理環境と資源変動の関係について検討する必要がある。

摘 要

1. 宍道湖のワカサギについて、宍道湖漁業協同組合の月別漁獲統計を用いて1983年から1991年までの加入資源尾数、加入資源重量および総産卵数の推定を行い、その再生産関係を考察した。
2. 推定された加入資源尾数の値は8.26万尾(1990年度)~13205.08万尾(1989年度)の大きな幅の間で変動していた。
3. 総産卵数と歩留の関係から総産卵数が多いほど生残率は低くなる傾向が認められ、ワカサギ資源の変動に個体密度が関与している可能性が示唆された。
4. Ricker 型再生産曲線を想定し関係式を算出した結果、次式の関係が得られた。

$$R_n = 0.0339 E \exp(-2.21 \times 10^{-10} E)$$

E : 総産卵数、R_n : 加入資源尾数

$$R_w = 1.4229 \times 10^{-7} E \exp(-2.06 \times 10^{-10} E)$$

E : 総産卵数、R_w : 加入資源重量(トン)

これらの関係式から総産卵数45.22億粒のとき加入資源尾数の極大値として56.42百万尾が得られた。また、総産卵数48.59億粒のとき加入資源重量の極大値254.32トンが得られた。

5. 算出された再生産曲線から現在の資源水準は、最も良好な状態であっても以前の50~65%程度に低下しているものと考えられる。
6. 宍道湖において湖岸に産卵するというワカサギ産卵環境の現状、さらにかつて最大の産卵場である斐伊川への産卵遡上が見られなくなったこと等から産卵場の面積縮小が示唆され、これによってひきおこされた相対的な密度上昇が資源変動に大きく影響する可能性が考えられた。
7. 宍道湖におけるワカサギ資源の増大対策の手段の一つとして、ワカサギの産卵環境の整備が考えられ、このことから宍道湖におけるワカサギの産卵に関して、産卵生態、産卵場の環境についての調査を拡充する必要があると示唆された。
8. 初期資源尾数と体重の関係から、ワカサギ資源管理に有用な漁況予測の可能性が示唆された。

文 献

- 1) 大島展志：中村幹雄・山本孝二：昭和55年度島水試事業報告, 134-140(1980).
- 2) 川島隆寿：島水試研究報告第6号, 69-80(1989).
- 3) 川島隆寿：平成2年度島水試事業報告, 147-153(1990).
- 4) 山本孝治：日水誌, 13(4), 150-152(1948).
- 5) Beverton, R. J. H. and Holt, S. J. : On the Dynamics of exploited fish population, Fish. Invest., Ser. I, 19, 533pp(1957).
- 6) Ricker, W. E. : J. Fish. Res. Bd. Can., 11(15), 559-623(1975).
- 7) 久保伊津男・吉原友吉：水産資源学, 482p, 共立出版, 東京., (1969).
- 8) 川島隆寿・山根恭道・鈴木博也：昭和62年度島水試事業報告, 191-199(1987).
- 9) 白石芳一：淡水区水研研究報告, 10(1), 1-263, (1961).
- 10) 岡田 篤・伊藤小四郎：北海道水産孵化場研究報告, 15, 29-39(1960).
- 11) Sato R. : Tohoku Journ. Agricult. Res., 1 (1), 87-95(1950).
- 12) 松本洋典：平成3年度北海道大学修士論文.(1991)