

加古大池(兵庫県加古郡稲美町)に棲息するワカサギの形態学的研究

阿 蘇 達 郎

Morphological studies of *Hypomesus olidus* obtained from Kakooike

(Inamicho, Kakogun, Hyogo Pref.)

Tatsuro ASO

1. はじめに

ワカサギ *Hypomesus olidus* (PALLAS) はわが国では古くから太平洋側では千葉県以北、日本海側では島根県以北の本州と北海道に分布していたが、現在では鹿児島県池田湖以北の多くの湖、溜池、人工湖にも棲息している。

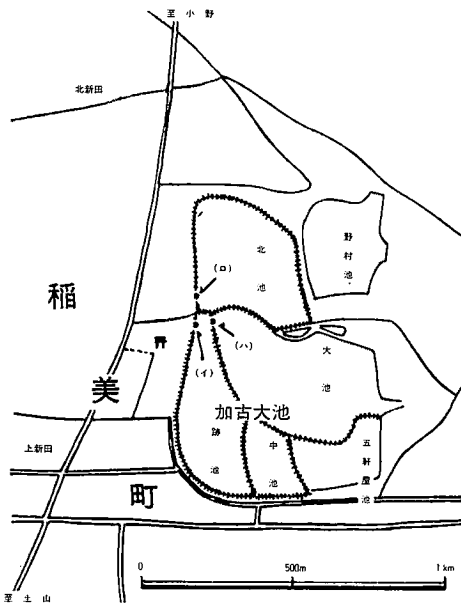


図1 加古大池付近の略地図

加古大池は淡河川、山田川疎水の終点で、1949年3月に従来からあった大池、中池、北池、跡池及び五軒屋池の五つの溜池を統一してつくった堤防全長4kmの池である(図1)。したがって春～夏の満水時には五つの池は水路を通じて全て連なり、魚も自由に往来できるが、秋～冬の渇水時には五つの池が独立し魚は往来できない。

加古大池のワカサギは、1960年に藤田登氏(現神戸大学医学部名誉教授)が三田市の千菊水源池でシュロで作った産卵床に付着させた発眼卵を持ち帰り、北池に

放流したのが最初で、現在では毎年産卵し自然繁殖をしている。このワカサギは水路を自由に上下し、上は山田川の取水ダム、下は東加古川駅の東北の寺田池等、水路を同じくする途中の44の池に繁殖している(藤田1975)。

兵庫県南部のワカサギは年により差異があるが、11月頃から釣れ始め、4月上旬まで釣ることができる。筆者は1982年12月12日～1983年3月23日までに釣ったワカサギ(表1)のうち、標本A, B, C, D, E, FおよびGについて魚体測定したので、その結果をここに報告する。なお標本A, B, CおよびDは加古大池の跡池の同じポイント(図1のイ)地点、EおよびFはイ地点で釣れなくなったので北池に移動し同じポイント(ロ)で釣った。標本Gは跡池に戻ったが(イ)では釣れなかったため、大池から跡池への流れこみ(イ)で釣った。

2. 採集および観察

加古大池のワカサギは年によって多少の差異はあるが、11月頃から翌年の4月上旬までワカサギ仕掛により釣ることができる。餌は紅さしか赤虫を利用する。加古大池では年に数回氷が張るが、張っても薄い氷(厚さ5mm位まで)しか張らないため人は氷の上に乗ることはできず、むしろ氷が張るとワカサギを釣ることはできない。筆者は1982年12月12日から翌年の3月23日までのうち延べ日数51日、兵庫県南部の溜池でワカサギを釣った。そのうち加古大池で釣ったものではほぼ2週間おきに、釣れた個体数が少ない場合は全個体を、また多く釣れた場合は無作為に選んだ一部を標本として10%ホルマリンに1昼夜浸した後5%ホルマリンで固定した(図2)。

観察にあたっては全個体について1尾ずつ背鰭起点下方の体側鱗の採鱗、体重、体長、頭長、吻長、上顎長、両眼間隔、眼径、体高および尾柄高の測定、背鰭、胸鰭、腹鰭、臀鰭、尾鰭の各軟条数および鰓耙数の読みとり、開腹して卵巣の重量、卵の直径の測定、幽門垂の数の読みとり、胃の内容物の観察および脊椎骨数の読みとりをした。

表1 1982年12月12日～1983年3月23日の筆者のワカサギ採集数

年	月日	時 間	場 所	採 集 数 (釣果)	備 考
1982	12. 12	8. 00～11. 00	野 中 大 池	19	標本 A
		15. 00～17. 00	"	23	
	12. 18	15. 00～17. 00	"	8	
	12. 19	17. 00～20. 15	加古大池(跡 池)	40	
	20	17. 00～20. 30	" "	70	
	21	16. 50～20. 30	" "	63	
	23	17. 50～20. 30	" "	53	
	26	17. 00～19. 30	" "	36	
	27	7. 05～ 8. 30	" "	49	
	28	17. 00～19. 00	" "	12	
	29	6. 40～ 8. 00	上 新 池	3	
1983	1. 2	11. 00～14. 00	"	14	} 標本 B 気温7℃ 水温4℃
	4	17. 00～20. 00	加古大池(跡 池)	31	
	5	5. 00～ 7. 00	" "	17	
	9	14. 00～20. 30	" "	119	
	10	17. 00～17. 30	" "	12	
	11	17. 00～20. 30	" "	61	
	12	18. 00～20. 30	" "	47	
	13	17. 00～20. 30	" "	95	
	14	17. 00～20. 30	" "	96	
	15	17. 00～20. 30	" "	105	
	16	17. 00～19. 30	" "	99	
	17	17. 00～20. 00	" "	67	
	18	20. 00～21. 00	" (北 池)	37	標本
	19	17. 30～20. 00	" (跡 池)	55	標本 C 気温1.5℃ 水温4℃
	20	4. 30～ 6. 30	上 新 池	85	うち30標本 気温-1℃ 水温2℃
		17. 30～19. 30	野 中 大 池	37	うち10標本
		17. 30～20. 00	加古大池(跡 池)	125	
		14. 00～20. 00	" "	65	
		17. 30～20. 30	" (北 池)	108	
		18. 10～20. 00	" "	51	
		18. 05～20. 00	" "	52	
		17. 15～20. 00	" "	70	
		18. 10～20. 00	" "	19	
2. 18	18. 00～20. 00	" "	51		
	18. 00～21. 00	加古大池(跡 池)	116	うち41標本D 気温1℃ 水温2℃	
	17. 30～20. 00	" "	100		
	18. 10～20. 00	" "	48		
	17. 40～20. 30	" "	64	気温 - 5℃	
	17. 30～22. 00	" "	130	気温 - 2℃	
	17. 30～21. 00	" "	97		
	17. 50～20. 30	" "	75		
3. 2	17. 10～21. 00	" "	109		

年	月日	時 間	場 所	採 集 数 (釣果)	備 考	
1983	3. 3	18. 20～20. 30	加古大池(北池)	54	跡池で糸をたらずも釣れず北池へ移動 標本 水温6℃ 標本 E うち35標本F 気温4℃ 水温7℃ 標本 G 気温・水温7℃ 標本 気温・水温8℃	
	6	17. 40～21. 00	" "	69		
	8	18. 00～20. 00	" "	34		
	9	18. 00～20. 00	" (跡池)	6		
	10	18. 20～19. 45	" (北池)	21		
	12	17. 30～19. 40	" "	60		
	19	18. 00～20. 00	" "	50		
	21	17. 30～19. 30	" "	38		
	22	4. 30～ 5. 30	" "	21		
		5. 30～ 7. 00	" (跡池)	22		
	23	6. 00～ 7. 00	" "	15		
				合 計 3,023		

3. 観察結果

観察した標本群の採集年月日, 採集場所および個体数を表2に示す。

表2 標本A～Gの採集年月日, 採集場所および標本数

標本群	採取年月日	採 集 場 所	標 本 数		
			雄	雌	合計
A	1982. 12. 19	加古大池(跡池) ポイント(イ)	14	17	31
B	1983. 1. $\frac{4}{5}$	" " "	14	16	30
C	" 1. 19	" " "	15	15	30
D	" 2. 19	" " "	19	12	31
E	" 3. 10	" (北池) ポイント(ロ)	15	1	16
F	" 3. 19	" " "	28	2	30
G	" 3. 22	" (跡池) ポイント(イ)	14	3	17

標本はすべて無作為に選んだが開腹してみても初めてD以後に雌雄のアンバランスがあることがわかった。

標本A～Gの各個体群の体長, 体重, $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体 重}} \times 100$ および卵の直径の平均値を図3に示す。

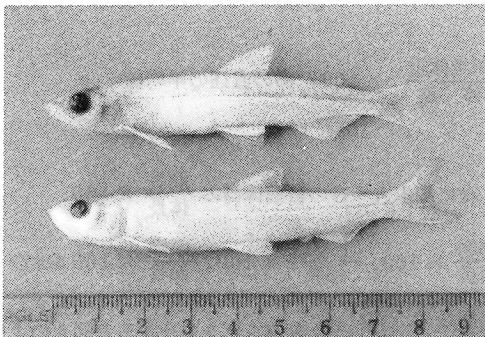


図2 加古大池産のワカサギ 上 ♂ 下 ♀

全標本中3年魚がA, Dに各1尾, 2年魚がA, EおよびGに各1尾含まれていたほかはすべて当年魚で殆どが体長65～75mm, 体重3.0～5.0gであった。この図にもあらわれているが, 3ヶ月の間に徐々に成長していく様子は見られず, 各個体群の体格はまちまちであった。 $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体 重}} \times 100$ および卵の直径は3ヶ月の間に徐々に増加している。

標本A～Gの雌の $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体 重}} \times 100$ の分布を表3に示す。

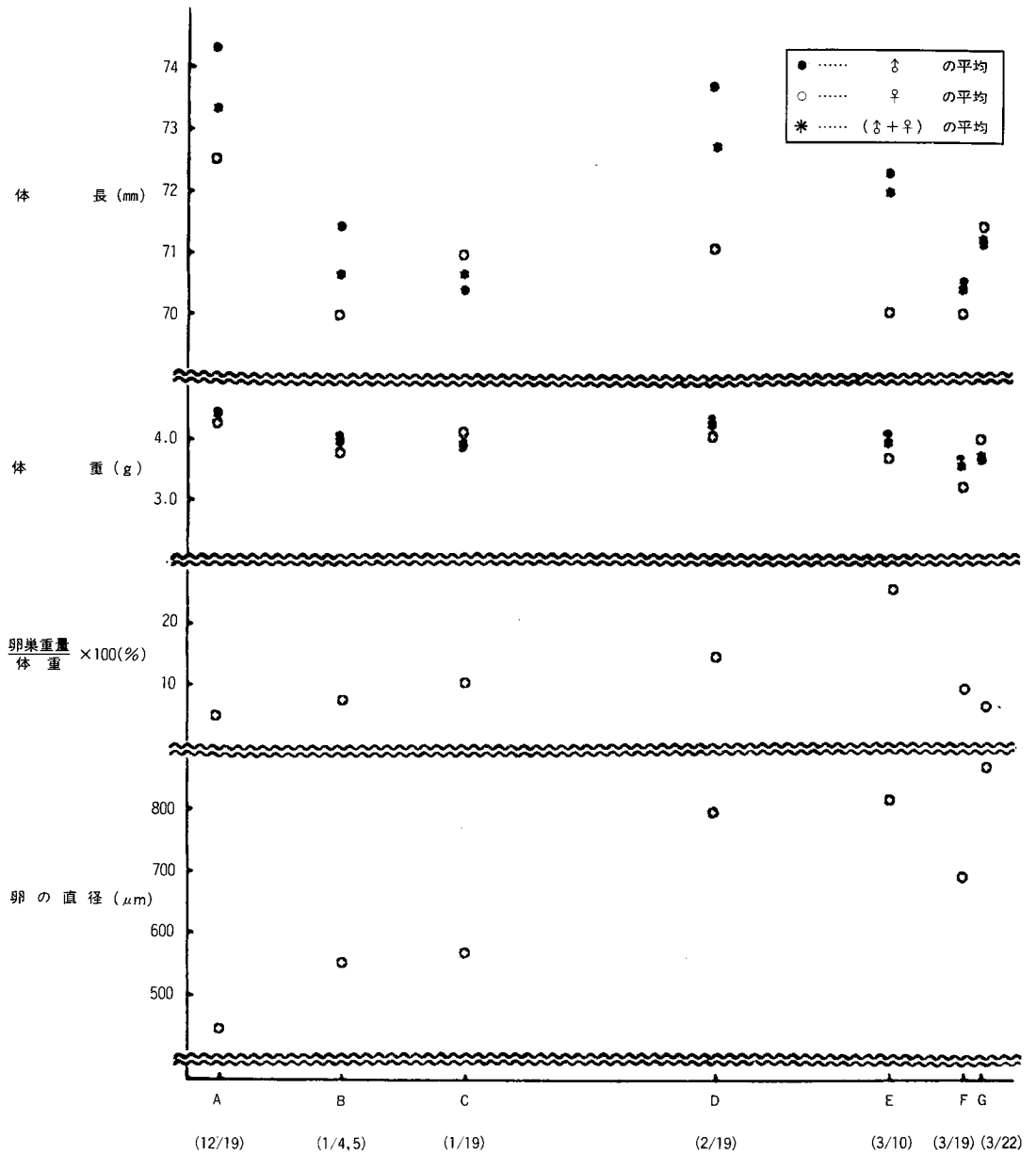


図3 標本A～Gの各個体群の体長，体重， $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体重}} \times 100$ ，卵の直径の平均値

また胃袋中にあった受精卵の直径が最小 $640\mu\text{m}$ のものがあったから $640\mu\text{m}$ 以上の卵は熟卵と考える。とすると，Cのうちの5尾（うち1尾は放卵中）とD，E，FおよびGが持っていた卵はすべて熟卵であったことになる。

次に標本A～Gの各個体群の $\frac{\text{頭長}}{\text{体長}} \times 100$ ， $\frac{\text{吻物}}{\text{頭長}} \times 100$ ， $\frac{\text{上顎長}}{\text{頭長}} \times 100$ ， $\frac{\text{眼隔}}{\text{頭長}} \times 100$ および $\frac{\text{尾柄高}}{\text{体高}} \times 100$ の平均値をグラフ化すると図4のようになる。

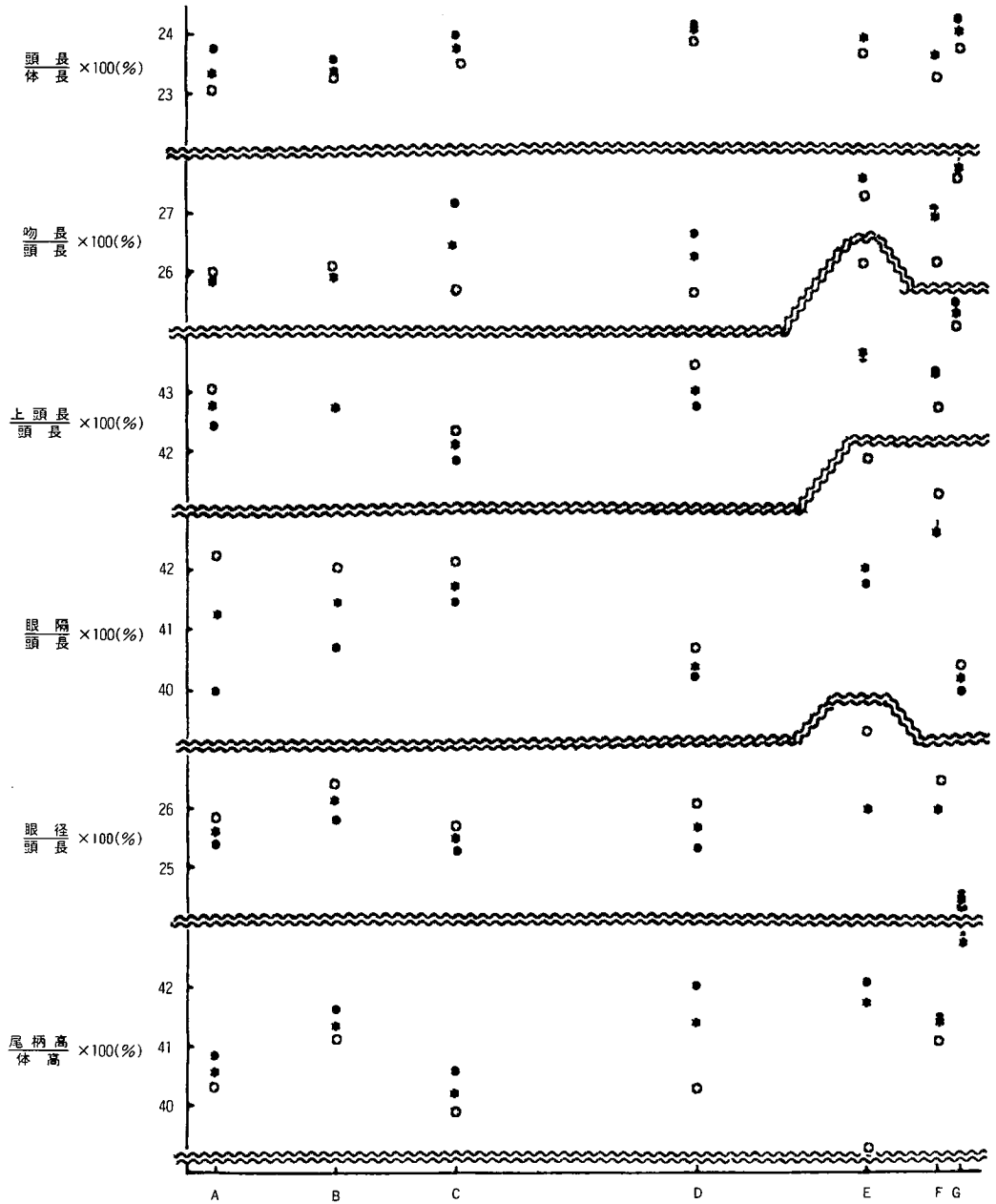


図4 標本A~Gの各個体群の $\frac{\text{頭長}}{\text{体長}} \times 100$, $\frac{\text{吻長}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{上顎長}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{眼隔}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{眼径}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{尾柄高}}{\text{体高}} \times 100$ の平均値

$\frac{\text{眼隔}}{\text{頭長}} \times 100$ 雌の方が若干大きい。

$\frac{\text{眼径}}{\text{頭長}} \times 100$ 雌の方が若干大きい。

$\frac{\text{尾柄高}}{\text{体高}} \times 100$ 雄の方が若干大きい。

$\frac{\text{頭長}}{\text{体長}} \times 100$ 雄の方が若干大きい。

$\frac{\text{吻長}}{\text{頭長}} \times 100$ 雄の方が若干大きい。

$\frac{\text{上顎長}}{\text{頭長}} \times 100$ 雌の方が若干大きい。

	加古大池産	ワカサギ	イシカリワカサギ	チカ
幽門垂数	3~6 (大部分4~5) (平均 4.6)	3~7 (大部分3~6)	0~4 (大部分2~3)	4~8 (大部分5~6)
$\frac{\text{頭長}}{\text{体長}} \times 100$	22~27% (平均 24%)			
$\frac{\text{吻長}}{\text{頭長}} \times 100$	23~31% (平均 27%)			
$\frac{\text{上顎長}}{\text{頭長}} \times 100$	37~50% (平均 43%)	36~50% 大部分38%以上	29~40% 大部分は35%以下	30~39%
$\frac{\text{眼隔}}{\text{頭長}} \times 100$	36~48% (平均 41%)			
$\frac{\text{眼径}}{\text{頭長}} \times 100$	23~29% (平均 26%)			
$\frac{\text{尾柄高}}{\text{体高}} \times 100$	37~48% (平均 41%)			

表5 A~Gの各個体群の雌雄別餌料生物(胃袋内)の出現頻度

			ケン ミジンコ	ミジンコ	双翅類 成虫	双翅類 幼虫	赤虫	ワカサギ の受精卵	ワカサギ のうろこ	空
A	♂	14	13	3	2	1	1			
	♀	17	16	2	1	3	1		1	
	計	31	29	5	3	4	2		1	
B	♂	14	11	1		1	2		1	1
	♀	16	12	5	1	1				
	計	30	23	6	1	2	2		1	1
C	♂	15	14	2			3	1	1	1
	♀	15	11	6			1	3	3	
	計	30	25	8			4	4	4	1
D	♂	19	19	2	1	2	4	2		
	♀	12	12	2		1		1		
	計	31	31	4	1	3	4	3		
E	♂	15	3		1	1	1	7	1	4
	♀	1						1		
	計	16	3		1	1	1	8	1	4
F	♂	28	24	12	1	5	6	2		
	♀	2	2	1						
	計	30	26	13	1	5	6	2		
G	♂	14	13							1
	♀	3	3							
	計	17	16							1
A~G	♂	119	97	20	5	10	17	12	3	7
	♀	66	56	16	2	5	2	5	4	
	合計	185	153	36	7	15	19	17	7	7

この図から共通して言えることは、後半の個体群E、FおよびGでは雌の個体数が少ないため個体の変異がそのままあらわれ目立つことである。この図からは雌雄の差が僅かにあらわれているが、いずれも外見から雌雄を見わけるに十分な値ではない。

背鰭、胸鰭、臀鰭、尾鰭の各軟条数、脊椎骨数、鰓耙数、幽門垂数および体格の観察結果を表4に示す。

また標本A～Gの各個体群の雌雄別餌料生物（胃袋内）の出現頻度を表5に示す。

表3 A～Gの雌の $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体重}} \times 100 = p (\%)$ の分布

() は放卵済

P		$p \leq 5$	$5 < p \leq 10$	$10 < p \leq 15$	$15 < p \leq 20$	$20 < p$	計	平均
A	♀	10	7				17	4.7
B	♀	2	13	1			16	7.2
C	♀	3	5	6	1		15	9.7
D	♀	(2)	1	2	3	4	12	14.3
E	♀					1	1	24.8
F	♀	(1)			1		2	8.8
G	♀	(2)			1		3	5.9
A～G	♀	15+(5)	26	9	6	5	66	8.7

表4 加古大池産、ワカサギ、イシカリワカサギ、チカの比較

	加古大池産	ワカサギ	イシカリワカサギ	チカ
魚体臭	キュウリ臭	キュウリ臭	キュウリ臭	キュウリ臭
背鰭軟条数	8～11 (大部分9～10) (平均 9.7)	9～11	7～8	7～8
胸鰭 "	11～15 (大部分12～14) (平均 12.8)			
腹鰭 "	7～10 (大部分8～9) (平均 8.3)			
臀鰭 "	14～19 (大部分15～17) (平均 16.8)	14～20	12～13	11～13
尾鰭 "	32～39 (大部分35～38) (平均 36.5)			
脊椎骨数	51～59 (大部分55～57) (平均 56.2)	52～59	53～56	60～67
鰓耙数	上弓 下弓 11～12+22～26 = 33～38 (平均 34.7)	8～12+19～21 = 28～37	10～11+19～20 = 29～31	10～13+23～26 = 34～39

この結果ケンミジンコがもっとも多く個体で観察された。また一つの胃袋中にみられるケンミジンコは数匹のものから170匹数えられるものもあった。ケンミジンコは3~4種類観察されたが種の同定まではしなかった。未消化で卵嚢をぶらさげたものもあれば、消化が進み粥状で種の同定が困難なものもあった。双翅類成虫は焦茶色の長い脚をもつもの、双翅類幼虫はChaoborus spケヨソイカ科の幼虫を含む数種類(いずれも蚊の仲間と思われる)が一つの胃に1~4匹観察された。赤虫は一つの胃袋に1~4匹、ワカサギの受精卵はほとんど1~3粒入っていたが、1尾だけ150粒入ったものも観察された。ワカサギのウロコは1~6枚入っていた。

4. 考 察

現在世界で知られているワカサギ属には次の7種がある。

にしん目

さけ亜目

きゅうりうお科(Osmeridae)

わかさぎ属(*Hypomesus*)

Hypomesus olidus (PALLAS) ワカサギ

Hypomesus olidus bergi TARANETZ

Hypomesus olidus drjagini TARANETZ

Hypomesus sakhalinus HAMADA

イシカリワカサギ

Hypomesus vercundus JORDAN METZ

Hypomesus japonicus (BREVOORT) チカ

Hypomesus pretiosus (GIRARD)

このうち日本にはワカサギ、イシカリワカサギ、チカの3種が棲息する(浜田1961)。

この度の魚体調査を行った加古大池産とこれら3種を比較してみると表4にみられるようにワカサギに最も近い値を示している。

背鰭軟条数が8である個体が2尾観察されたことと、脊椎骨数が51である個体が1尾観察されたことがワカサギの数値にあてはまらなかったが、他はすべてその範囲内にある。

体長、体重の月別変化に関する報告は霞が浦産のワカサギについて(宮内1935)と諏訪湖産のワカサギについて(白石1950)がある。その中で宮内は6月から翌年の5月まで全長、体重ともに月毎に増加すると述べ、白石は体長は11月頃まで伸長するがその後止まり、体重は冬期間も増加し続け、特に雌において著しいと述べている。この度魚体測定を行った加古大池産はこの2説のどちらにも該当しなかった(図3)。12月19日からの3ヶ月間であるが、平均体重はまちまちであった。これは加古大池産が同じ池であっても群により各個体の成

長の度合いがちがいが、体長の揃ったいくつかの群(例えば粒の揃った大きな魚体の集まりで少数からなる群と、粒の揃った小さな魚体の集まりで多数からなる群)にわかれ回遊しているためである。各群の魚はそれぞれ3ヶ月のうちに徐々に成長しているかも知れないが、同じ群を3ヶ月間追尾することはできず、このような結果が出た。また各標本群内でのバラツキも、その群の個体数が多い群であればあるほど釣りあげたワカサギは体長が揃い(B)、個体数の少ない群だと長時間かけていくつかの群が通過する間に釣りあげるため体長が揃わない(A, G)。

また時々体長25~30cm位のブラックバスがワカサギ仕掛にかかると、腹を割ってみると必ず数匹のワカサギが胃袋中に見られる。このブラックバスがかかる前後10分間程はワカサギは釣れない。つまりブラックバスに追われたワカサギの群は離散しこれもバラツキの一因となると考えられる。

平均体重はだいたい4.0g程度であり変化がない。これも平均体長のときと同じように、魚が成長していないのではなく、回遊してくる群が成長度のちがう魚の集

まりできているためであろう。また $\frac{\text{卵巣重量}}{\text{体 重}} \times 100$

が徐々に大きくなっていることをあわせ考えると、卵巣の肥大にともない卵巣以外の体重が減少していることになる。これは性比のアンバランスをもたらす前兆と考えたい。標本Cの中には放卵中と確認できた最初の個体があるが、同じCの中の他の4個体の胃袋にワカサギの受精卵が1~2粒みられ、又別の3個体の胃袋にはワカサギのウロコが見られたことは、全般に放卵が開始されたとみてよいであろう。標本C(1/19)までは性比は同じであったが、標本D(2/19)ではそれが崩れ始め(♂:♀=19:12)雌の減少が目立つ。これは雌が放卵という大事業を終えて、体力の消耗および疲労がその極に達し死亡する個体がふえたと考えられる。

また魚体測定の結果数値的には雌雄において多少の差異は認められたが、外観から雌雄を判定できる程の差異はなかった。結局開腹して精巣、卵巣の有無により雌雄の判定を下す以外になさそうである。

5. 要 約

1) 本研究は1982年12月19日から1983年3月22日数7日間に標本にした総計185尾について魚体測定により釣りあげたワカサギのうち、約2週間おきに延日数7日間に標本にした総計185尾について魚体測定した結果である。

2) 加古大池産のワカサギも*Hypomesus olidus* (PALLAS) ワカサギによく符合する。

3) 加古大池産のワカサギは1月中旬から産卵を始め、産卵後死亡する雌が多い。

4) 魚体測定 $\frac{\text{頭長}}{\text{体長}} \times 100$, $\frac{\text{吻長}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{上顎長}}{\text{頭長}} \times$

100 , $\frac{\text{眼隔}}{\text{頭長}} \times 100$, $\frac{\text{眼径}}{\text{頭長}} \times 100$ および $\frac{\text{尾柄高}}{\text{体高}}$

($\times 100$)の結果、数値的には雌雄に多少の差異がみられるが、肉眼で外観から雌雄を判別できる程の差異は認められなかった。雌雄の判別は開腹して精巣、卵巢の有無による以外になかった。

6. 参考文献

- (1) 雨宮育作, 檢山義夫 (1940) 公魚の産卵及び年令に就きて 水産学会報, 8, 1, 45 - 62
- (2) 藤田 登 (1975) 浮木 (憂き) を見つめて45年
- (3) 浜田啓吉 (1961) TAXONOMIC AND ECOLOGICAL STUDIES OF THE GENUS *Hypomesus* OF JAPAN Ⅹ, 1, 1 - 75
- (4) 稲見町史 503 - 505
- (5) 石田昭夫 (1949) 網走湖に於けるワカサギの食性に関する研究 水産孵化場試験報告 4, 2, 47 - 55
- (6) 小林久雄 (1936) 鱗相によって判明するワカサギの生態 (予報) 科学 6, 3, 100 - 102
- (7) 宮地伝三郎, 川那部浩哉, 水野信彦 (1963) 原色日本淡水魚類図鑑 保育社 53 - 55
- (8) 宮内武夫 (1935) ワカサギの天然餌料に関する研究 日水誌, 3, 281 - 283
- (9) 中村守純 (1963) 原色淡水魚類検索図鑑 北隆館 110 - 111
- (10) 白石芳一ほか (1955) 諏訪湖産ワカサギの成長並びにその鱗に関する研究 淡水研報 4, 1, 17 - 31
- (11) 竹村嘉夫ほか (1965) 顕微鏡観察事典 保育社 336 - 338

付 記

本稿は北海道さけ・ます孵化場, 石田昭夫氏ならびに兵庫県立北須磨高等学校, 富川哲夫先生のご指導ご助言を得て完成しました。ここに厚く御礼申し上げます。