

# ワカサギの人工種苗生産技術の開発に関する研究－I

## 仔魚が摂餌可能な餌の大きさなどについて

堀 直・位田 俊臣

ワカサギは、霞ヶ浦北浦における主要な漁業資源になっている。昭和43年以降、ワカサギの漁獲方法に機船底びき網が導入されたが、漁獲強度が強まり資源の減少<sup>1)</sup>を起すことになった。このため、諸々の施策によって、ワカサギ資源の回復が図られなければならない状況にある。そして、栽培漁業型の資源管理を目標に、その一つ的手段としてワカサギの稚魚放流も行われるようになり人工種苗生産技術が進展しつつある。

現在、当水産試験場が行なっているワカサギ種苗生産の方法は、以前に鯉の種苗生産に使用した養魚池を用い、あらかじめ施肥を行ない餌料生物を培養し、ふ化仔魚を放養して生産する比較的粗放的な方法である。しかし、この種苗生産の方法では、まだ、多くの問題点がある。

ここでは、ワカサギ仔魚によって捕食されるプランクトンの種類やその大きさから摂餌可能な餌の大きさなどについて検討を行なった。

## 方 法

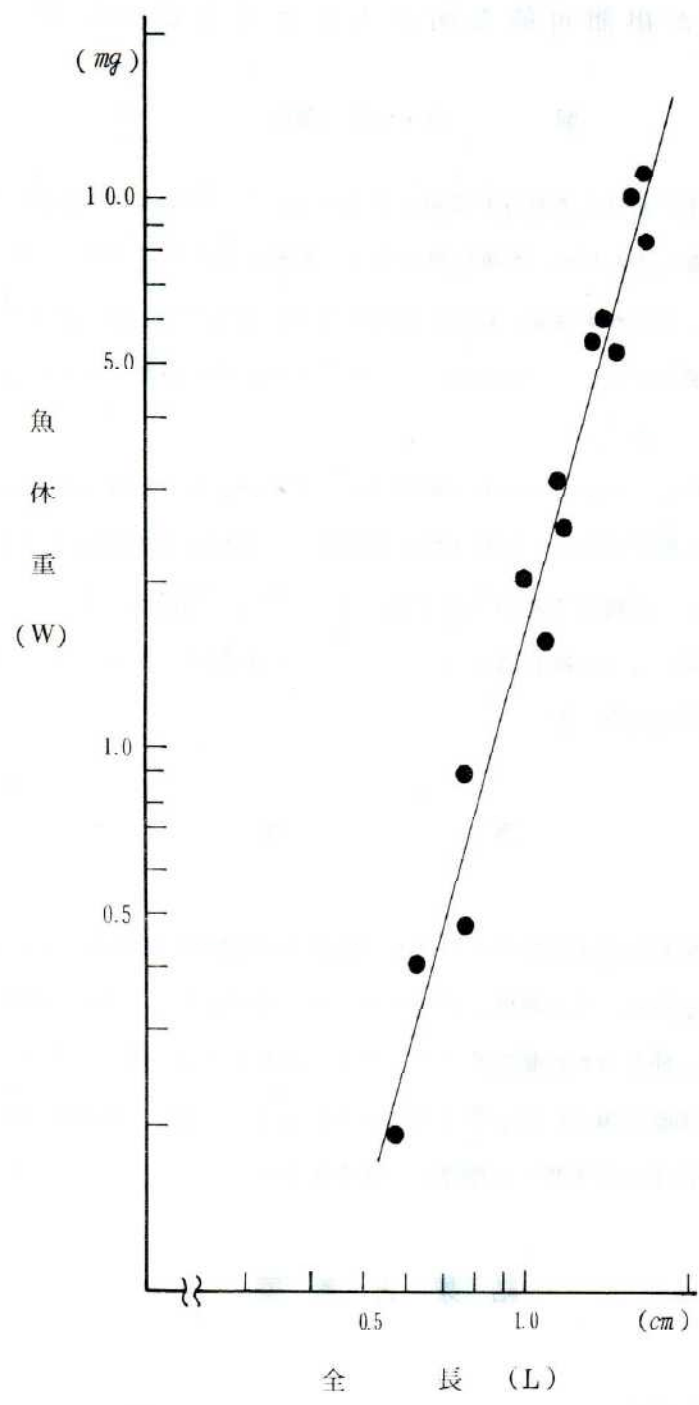
供試魚は、主に本場で昭和50年4月から6月までの約2ヶ月間飼育した仔魚と、昭和51・52年に飼育した仔魚を使用した。供試魚は、その都度、10%ホルマリンで固定して、全長や消化管内の餌料生物などの測定を行なった。捕食された動物性プランクトンの大きさは、体巾で表すことにした。また、仔魚の体重が測定不能の場合には、第1図に示されるような全長と体重の関係  $\log w = 3.715 \log L - 2.745$  から、仔魚の全長を実測し、換算して体重を求めた。

## 結 果 と 考 察

### 1. 消化管内容物などについて

第1表には、昭和50年のワカサギ飼育池に出現した動物性プランクトンの組成変化を、第2表には、仔魚の摂餌状況を摂餌した動物性プランクトンの種類別に個体数で示した。

ワカサギ仔魚は、水温などの条件によって、摂餌を開始する時期に多少の差がみられるが水温が13°Cの場合には、ふ化後4日目に、消化管内に餌料生物が認められた。そして、ふ化後19日目ま



第 1 図 仔魚期の体重と全長との関係

第1表 飼育池に出現した動物性プランクトンの種類と量

(S・50)

月・日	種 類	数 量 個/ℓ
4. 3 ~ 4.22	Trichocerca	0.1
	Brachionus	33.3
	Alona	2.2
	Bosmina	0.5
	Cyclops	1.7
	Nauplius of Cyclops	0.6
4.23 ~ 5.12	Trichocerca	0.1
	Asplanchna	0.3
	Brachionus	7.2
	Moina	10.4
	Alona	0.1
	Bosmina	3.4
	Cyclops	2.5
	Nauplius of Cyclops	6.4
5.13 ~ 6. 2	Brachionus	11.7
	Filinia	1.7
	Moina	6.9
	Bosmina	0.0
	Cyclops	0.2
	Nauplius of Cyclops	1.4

第2表 ワカサギ仔魚の摂餌状況(S・50)

月・日	ふ化後 日数	標本数	平均全長	Br.	Mo.	Bo.	Cy.	N.C
	日	尾	mm	尾	尾	尾	尾	尾
4.15	12	6	79	5(2.6)				5(1.6)
22	19	8	97	3(4.6)				2(3.0)
5. 2	29	10	110	3(8.0)	6(4.7)			1(1.0)
8	35	10	141	4(7.0)	1(6.0)	2(9.0)		
12	39	10	150	4(5.3)			2(1.5)	1(1.0)
17	44	10	158	4(8.0)	1(7.0)		1(2.0)	1(1.0)

※ Br:Brachionus, Mo:Moina, Bo:Bosmina

Cr:Cyclops, N.C:Nauplius of Cyclops

※ ( )内は、仔魚1尾当りの平均摂餌個体数

では、Brachionus、Cyclopsのnauplius幼生を摂餌していた。この場合、飼育池には、優先種のBrachionusの他に、Alona、Bosmina、Cyclops、などが出現していた。また、この時期の仔魚には、佐藤<sup>2)</sup>も報告しているように植物性プランクトンも認められる。特に、餌となる動物性プランクトンが不足してくると消化管内が緑色に見えるほどに摂餌する傾向がみられた。次いで、ふ化後29日目には、Moinaを摂餌していた仔魚が多く、その外には、Brachionus、Cyclopsのnauplius幼生がみられ、この場合飼育池では、Moinaが優先種でBrachionus、Cyclopsのnauplius幼生、Bosminaなどが見られた。そして、山岸も観察しているようにアユ仔魚同様、魚体をS字に曲げて盛んに摂餌している行動が見られた。更に、ふ化後35日目には、Bosmina、39日目には、Cyclopsなどが消化管内に見られたが、この時期でも、Brachionusを摂餌している仔魚は多かった。

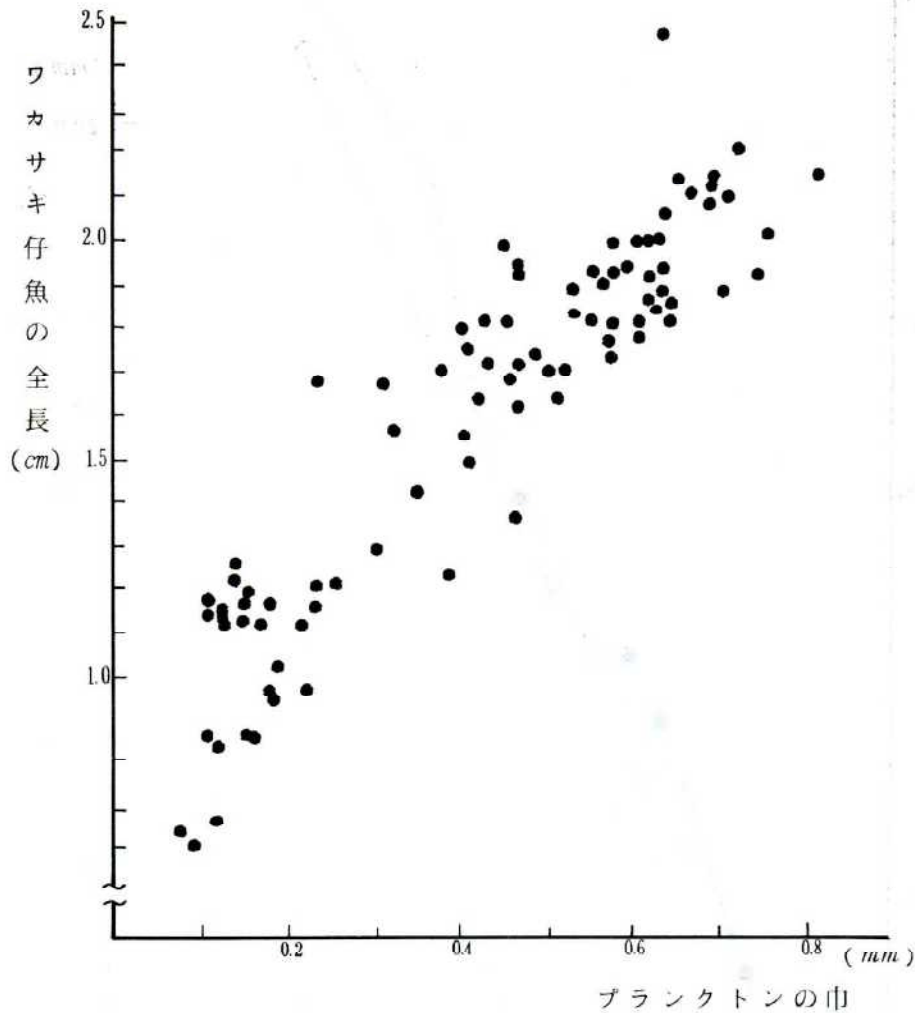
山岸<sup>3)</sup>は、諏訪湖における仔魚の最初の餌がBrachionusや甲殻類のnauplius幼生であり、次いで、Filinia、Trichocerca、AsplanchnaのRotatoriaの類で、体長16~19mmになると、Bosmina、Mesocyclopsや、小型のLeptodoraになり、その後は、Bosminaが主な餌であり、捕食されるプランクトンが、湖内の動物性プランクトンの季節変化に関係していることを報告している。

勿論、今回の飼育でも、飼育池において出現するプランクトンの組成などによって決められるものであり、摂餌した動物性プランクトンの種類別に示した第2表でも、飼育池の優先種であるBrachionusからMoinaへ、そして、更に、Brachionusへの移行が見られている。また、仔魚の成長に伴いRotatoria類、Cyclopsのnauplius幼生などの小型プランクトン、Bosminaで代表される中型プランクトン、そして、Moina、Cyclopsなどの大型プランクトンと、種類の大きさが変遷していくのがみられた。

このようにワカサギ仔魚が摂餌する動物性プランクトンは、宮内、橋谷<sup>4) 5)</sup>がワカサギ成魚で報告しているように仔魚の成長段階においても、種類別の選択的嗜好はないようであり、餌の大きさが一つの基準になっているものと思われる。

## 2. 消化管内容物の大きさなどについて

全長約17mmまでの仔魚によって摂餌されたMoina、Cyclopsなどは、仔魚の消化管内において頭部を消化管の後端部方向に向けて一列に並んで入っている場合がよくみられる。また、飼育中に極端に大きく成長した全長約41mmのワカサギ稚魚(トビ)が、全長約18mmの仔魚の頭部を攻撃して飲み込むように摂餌している行動が観察されるなど、捕食される動物性プランクトンは、長径で表すよりも体巾で表した方が、摂餌する餌の大きさを表現する場合、より自然の状態に近いのではないかとと思われる。従つて、ワカサギ仔魚が摂餌可能な大きさは、捕食される動物性プランクトンの体巾から求めることにした。仔魚が摂餌した最大の動物性プランクトンの体巾とその仔魚の全長との間には、第2図の

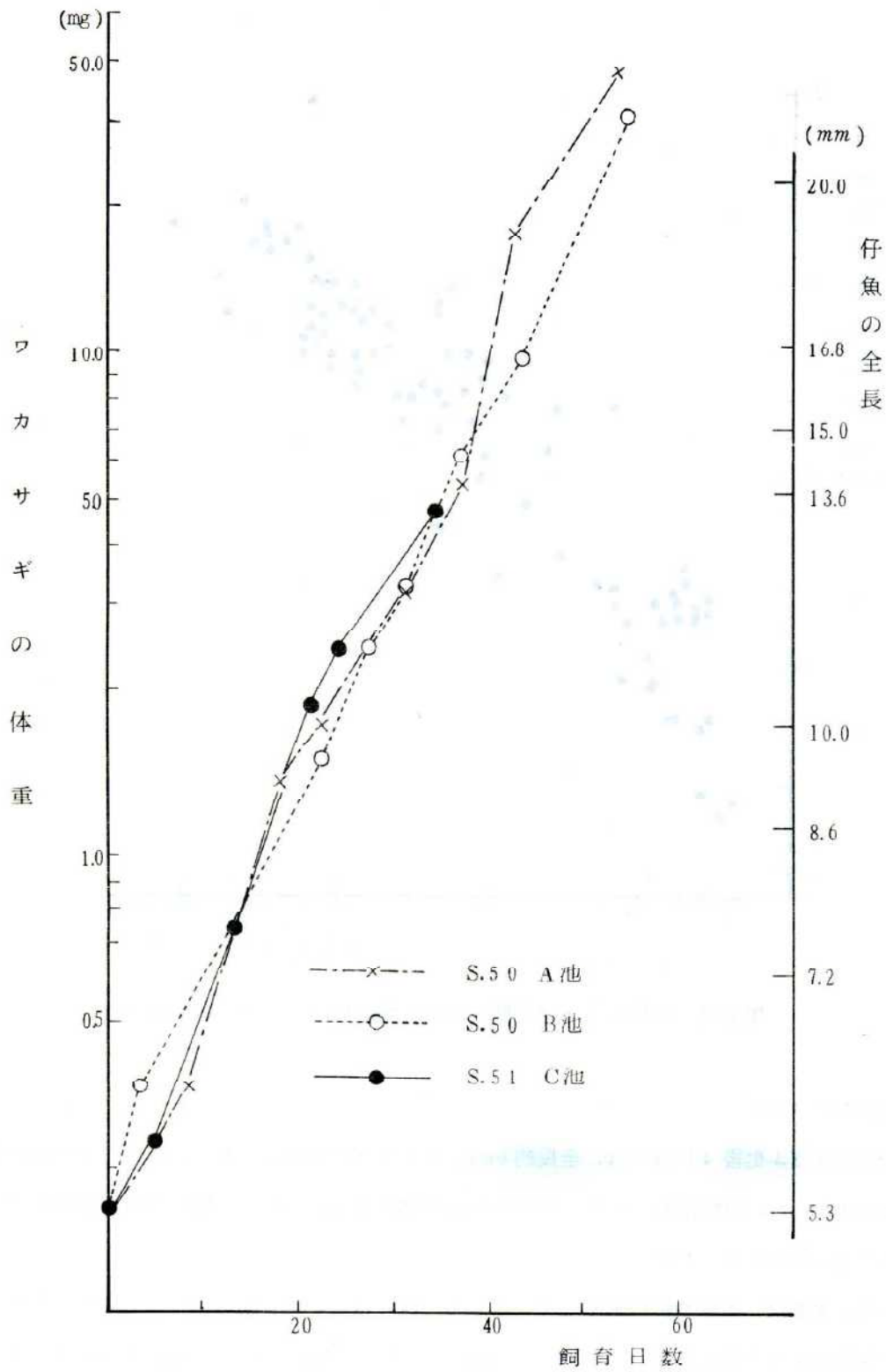


第2図 仔魚の大きさと捕食された動物性プランクトンの大きさ

ような関係が示された。

摂餌を開始するふ化後4日目には、全長約6mmの大きさに成長しており、既に、96.8μの大きさの *Brachionus* が、摂餌されていた。仔魚の全長が増加するにつれて、捕食される動物性プランクトンも大きくなる傾向がみられた。

仔魚の成長速度は、水温や餌料密度などによって一様ではないが、第3図に示した飼育例に従うと、ふ化時の仔魚の大きさ全長5.3mm、体重0.17mgから全長10mm、体重1.6mgに成長するまでに約21～23日間を要したが、この間、第3、4表に示したように仔魚の餌となる大きさは、約90～290μであり、捕食される動物性プランクトンには、*Brachionus* を中心として、*Filinia*, *Keratella*, *Thichoc* -



第 3 図 ワカサギ仔魚期の成長例

ercaなどのRotatoria類やCopepodaのnauplius幼生などである。全長15mm, 体重6.8mgに成長するまでには, 約35~39日間かかり, 餌の大きさが580 $\mu$ までのものが, 摂餌可能である。Asplanchnaのような大型のRotatoria類やBosmina, そしてMoina, Cyclo-

第3表 仔魚が摂餌可能な餌の大きさ

全長 (cm)	餌の大きさ ( $\mu$ )
0.6 ~ 1.0	90 ~ 290
1.0 ~ 1.5	290 ~ 580
1.5 ~ 2.0	580 ~ 790
2.0 ~	790 ~

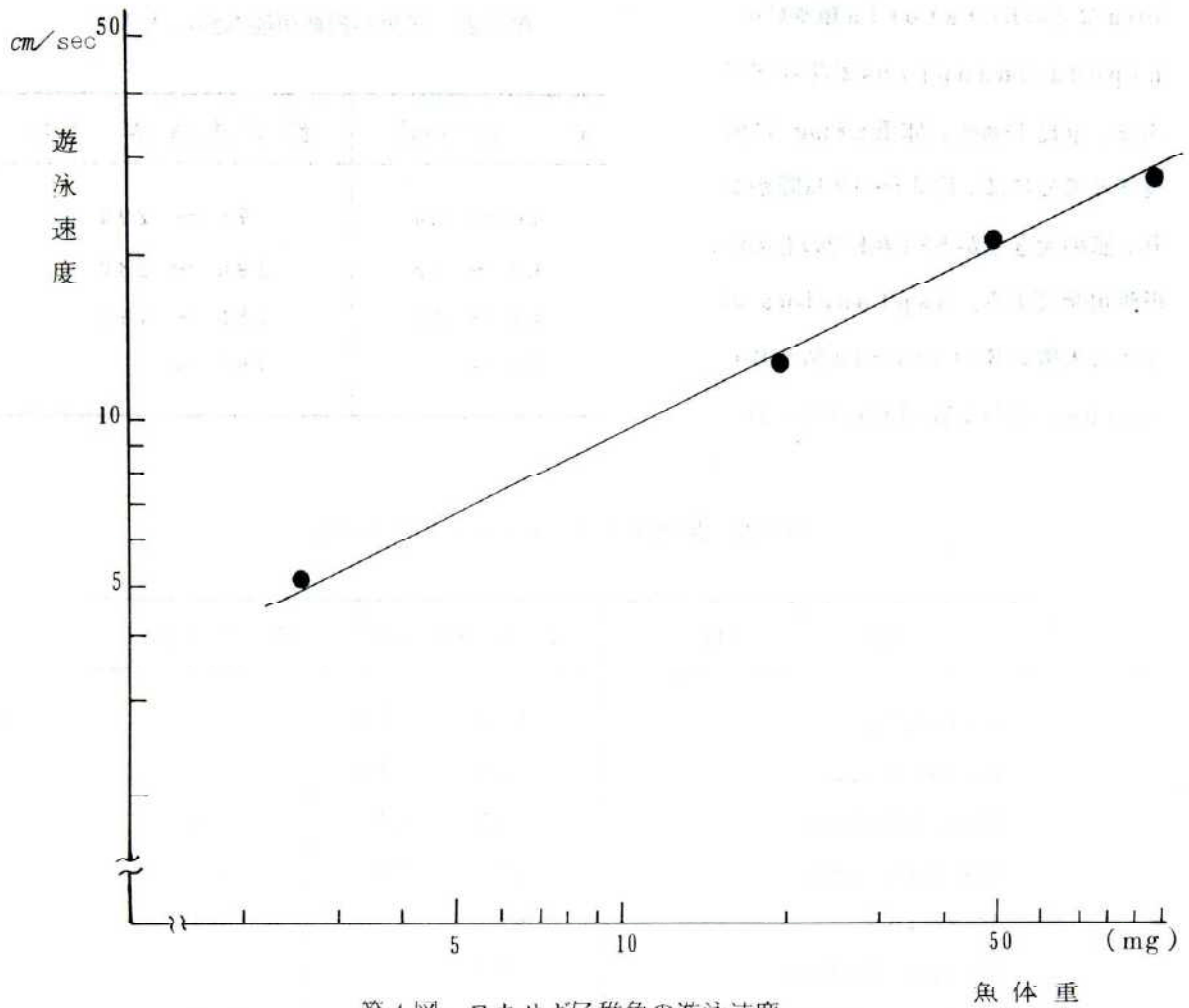
第4表 動物性プランクトンの大きさの例

種類	長 × 巾 ( $\mu$ )	重さ ( $\gamma$ )
Filinia	170 × 80	-
Keratella	120 × 70	-
Brachionus	180 × 130	4
Asplanchna	450 × 390	47
Bosmina	600 × 450	60
Moina (larva)	380 × 220	-
" (adult)	930 × 730	180
Nauplius of Cyclops	250 × 150	5
Cyclops	1190 × 490	85

psのうちでも比較的小型ものなどが餌となる。全長20mm, 体重10.3mgになるまでには, 約43~49日間かかり, Moina, Cyclopsなどで代表されるように790 $\mu$ までのプランクトンなどが餌として, 摂餌可能な大きさであると思われる。

種苗生産を大量化するためには, 餌料を計画的に保持することが必要であり, この点では, 生物餌料に比較して人工配合餌料が優れている。しかし, ワカサギは浮遊性のものを餌としているため, 単に餌の大きさだけの問題ではなく, 例をあげると, 沈降していく速度<sup>6)</sup>や動物性プランクトンの持つ運動性また, 仔魚の摂餌行動, 運動能力(第4図), 餌の消化吸收などについても検討されなければならない。

これら基礎的研究や生物餌料の大量培養の技術開発などによって, ワカサギの種苗生産も容易なものになっていくと思われる。



第4図 ワカサギ仔稚魚の遊泳速度

## 要 約

現在のワカサギ種苗生産を更に高めるために本研究を行い、ここでは、ワカサギ仔魚が摂餌可能な餌料の大きさについて検討した。

1. 仔魚が摂餌する動物性プランクトンの径は、体巾で表した方が、摂餌可能な餌の大きさを表すのにより自然の状態に近いと思われる。
2. 捕食された動物性プランクトンの種類は、仔魚の成長に伴い、小型のRotatoria類やCyclopsのnauplius幼生、中型のBosmina、そして、大型のMoina, Cyclopsなどで代表されるように、プランクトンの種類に変遷がみられる。
3. ワカサギ仔魚が摂餌する動物性プランクトンは、種類別の選択的な嗜好ではなく、単に、プランクトンの大きさが一つの基準で餌になっていると思われる。



4. ワカサギ仔魚の最初の摂餌は、全長が約 6mm の時にみられ、餌の大きさは、 $96.8\mu$ であつた。仔魚の成長につれて、摂餌可能な餌の大きさも増加する。

## 文 献

- 1) 加瀬林成夫, 浜田篤信(1973): 本誌, 第11号, P.1~13
- 2) 佐藤隆平(1954): 水産増殖叢書, No. 5
- 3) 山岸宏(1974): 日本生態学会誌, Vol. 24, No. 1, P.10~20
- 4) 宮内武雄(1934): 日水誌, Vol. 3, No. 5, P.281~283
- 5) 橋谷尚志(1958): 本誌, 第3号, P.17~24
- 6) 位田俊臣: 未発表資料