

コアユ産卵場におけるヨシノボリ・ウツセミカジカの アユ卵(アユ仔魚)食害について

On the damage of Ayu-eggs(Ayu-fly) eaten by Yoshinobori
(Rhinogobius similis Gill) and Utusemicajika (Cottus reinii
Hilgendorf) in spawning area of Ayu

はじめに

天然河川において、アユ卵を捕食する魚類はヨシノボリ・ウツセミカジカ・アユ・オイカワ・シマドジョウ等が知られている。その中でコアユ産卵場に多く棲息しているヨシノボリ・ウツセミカジカによるアユ卵の捕食は相当な量になると云われている。¹⁾しかし、この魚類のアユ卵食害については、定量的に検討されるまでに到っていない。

本調査では、コアユ産卵場およびその附近におけるヨシノボリ・ウツセミカジカのアユ卵(アユ仔魚)摂食量の時間的変化等を調査し、アユ卵(アユ仔魚)がどの様に捕食され減耗するかを明らかにしようとした。

材料と方法

1 調査場所

調査は1972年10月5日から10月10日まで、犬上川河口より1.5 km上流のコアユ産卵場で行った。

(Fig. 1)

調査場所の上流は、瀬になっているが伏流する水が多く魚類の移動が、若干防げられる状態であり、

また下流には、大きな淵を有していた。

資料採集場所は、つぎのように産卵場およびその附近に5地点設けた。(Fig.1)

st. 1……コアユ産卵場の上流部で、河床は大石からなり淵のようになっている所

st. 2……コアユ産卵場で、河床は砂・小石からなり浅くて水流の弱い所

st. 3……産着卵が最も多く、コアユの主産卵場である。河床は小石・中石からなり流速の速い所

st. 4……st.3について逆着卵の多いコアユ産卵場で、小石・中石からなっている

st. 5……コアユ産卵場の下流部で、中石・大石からなり、下流の大きな淵に最も近い所

2 採集法とその処理法

各地点におけるヨシノボリ・ウツセミカジカは、0.92m²のサラン網の上にその地点の石を敷き、6時間間隔の18時、19時、1時、7時、13時の5回この網をすみやかに取り上げ、連続採集した。またこの採集時のほかに摂食量の日変化を調べるため、コアユ産卵場において10時、16時、22時、4時、10時の5回タモ網を使用してヨシノボリ・ウツセミカジカの採集を行った。ところが6時間の網の放

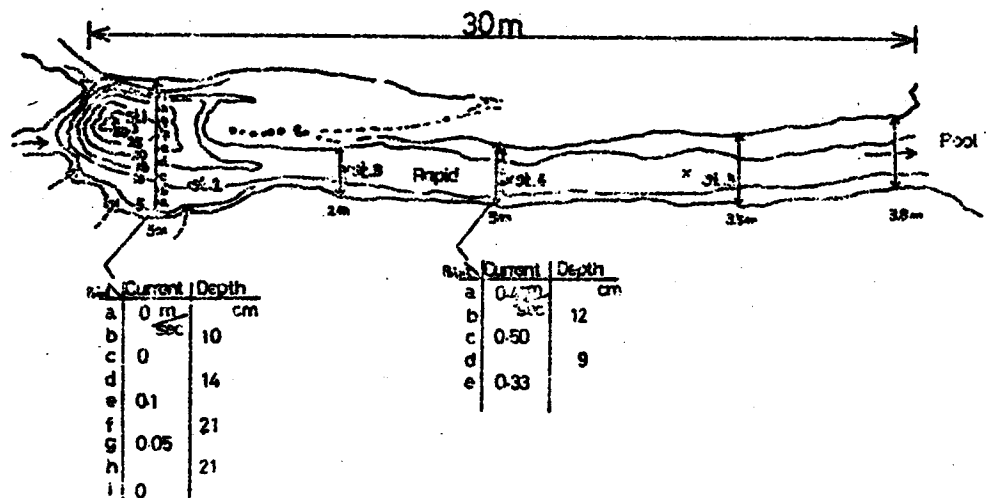


Fig. 1 Sampling places of Yoshinobori and Utusemicajika

置では、各地点ともヨシノボリ・ウツセミカジカの採集量が減少してきたので、再び80時間網を放置し、19時、1時、7時の3回連続採集を行った。

採集した標本は全て10%のホルマリンに固定した後、全長、体重、胃内容物重量およびその組成を調べた。胃内容物のアユ卵およびアユ仔魚は、未発眼卵、発眼卵、仔魚に分けてそれぞれ計数した。

3 ヨシノボリのアユ卵(アユ仔魚)摂食量の表現法

摂食量の表現法として体重または体長に対する消化管内容物の比が多く用いられているが^{2), 3)}このような方法では、魚体が大きくなるにつれて値が小さくなり、⁴⁾ 体型組成にひらきがある場合、摂食量の比較が出来なくなる欠点がある。^{5), 6)}

そこで、ここでは室内実験からの大きさ別(全長)の飽食アユ卵量に対する胃内アユ卵量の比で表わす方法(摂食指数 Index of eating)を用いて摂食量の比較検討を行うことにした。

Fig. 2は、室内実験におけるヨシノボリの全長と飽食状態とおもわれる個体の胃内アユ卵量との関係をプロットし、その回帰曲線を示したものである。この回帰曲線は、 $N = 0.87TL^2 - 8.08TL + 4371$ (N……飽食アユ卵量、TL……全長)という形で1%の危険率でよくあてはまった。摂食指数はこの回帰曲線を基にして計算した。ただし天然におけるヨシノボリは、アユ卵ばかりでなく、フ化仔魚も摂食しているので、この場合はフ化仔魚1尾をアユ卵1個として計算した。

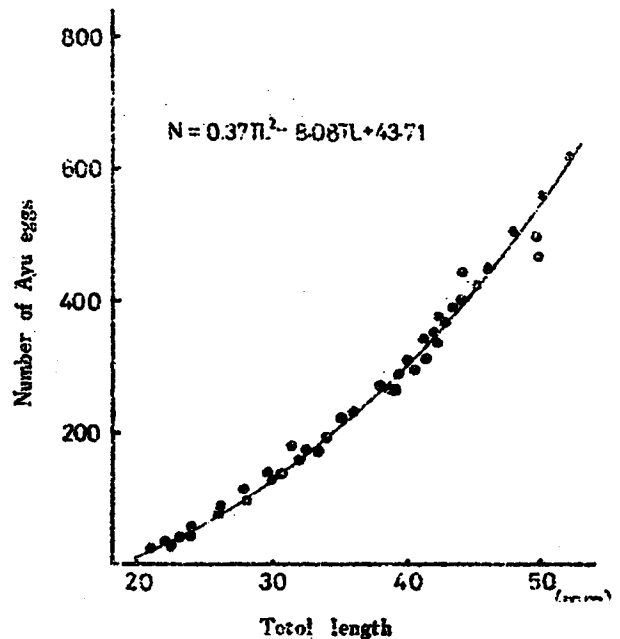


Fig. 2 Relation between total length of Yosinobori and Ayu egg numbers of its gut contents when it is supposed to have sufficiently

4 ウツセミカジカのアユ卵(アユ仔魚)摂食量の比較

上述のように摂食指数を算出する必要があるが、ここではコアユ産卵場およびその附近に棲息するウツセミカジカの平均体型の1個体あたり平均アユ卵(アユ仔魚)摂食粒数で比較、検討することにした。

結果及び考察

A ヨシノボリ (*Rhinogobius similis* Cill)

捕食魚によるアユの産着卵の食害量を検討する

場合、その魚種がどの程度卵を食害し、その消化速度はどうか調査するとともに、その魚種の移動の能力(範囲)や棲息密度等についても検討する必要がある。ここでは採集魚の体型や雌雄比の日周変化から本種の移動について考察するとともに、アユ卵の摂食量や胃内のアユ卵の消化速度等について検討し、ヨシノボリの採集量から天然河川のアユ産着卵食害量について推定した。

1 採集魚の全長組成ならびに雌雄比について

各地点で採集されたヨシノボリを第2次性徴により雌雄に分けた。したがって雄でも第2次性徴を現さない小型のものは皆雌に分類されることになる。採集魚の各地点別体長組成の日周変化を雌について検討した(雄の採集尾数は少ない)。18時には st. 1 で平均全長 89.4 mm、st. 2、st. 8 で、27.0 mm、st. 4、st. 5 で 82.0 ~ 83.0 mm で 95% の信頼度で 8 つのグループに分けられた。19時には st. 1 と st. 4、st. 5 の体型は 18 時のそれと変わらなかったが、st. 2、st. 8 では大型魚が採集されて、平均全長が大きくなり st. 2 ~ st. 5 では体型に有意差が見られなくなった。夜半の 1 時になると st. 1 の体型は 18 時 19 時のそれと変わらなかったが、st. 2 ~ st. 5 で大型の雌が多く採集されるようになり、st. 1 との間には体型の差は小さくなった。日の出後の 7 時になると st. 2 ~ st. 5 では大型の雌が少なくなり、再び st. 1 との間には体型の差が著しくなった。(Fig. 8)

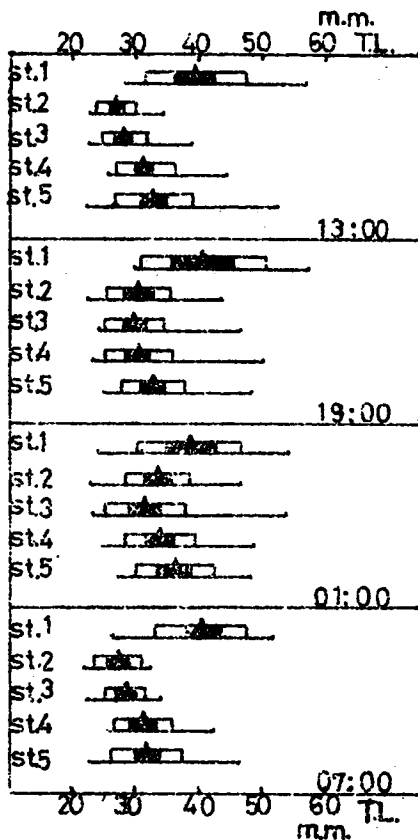
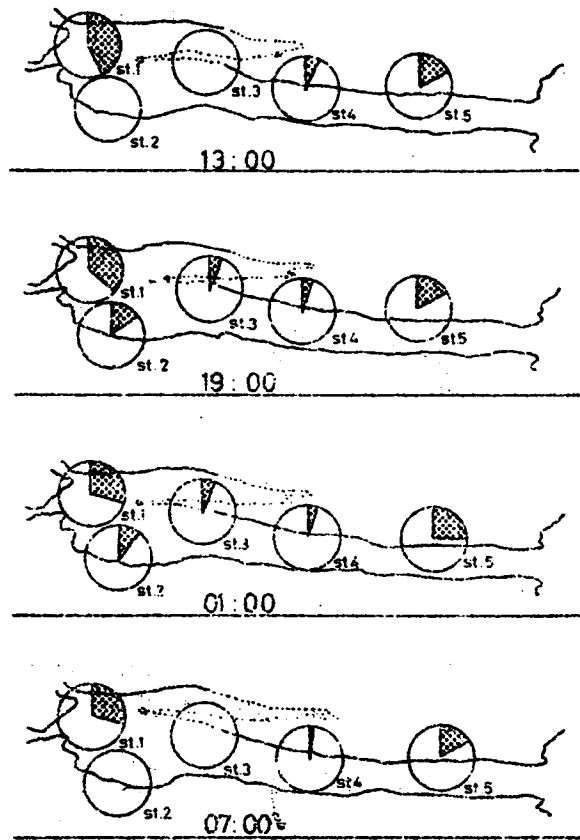


Fig. 3 Diurnal variations of size composition of Yoshinobori (female) at each station

雌雄の区別は第2次性徴の発現により行つたので、小型の雄は皆雌に分類される。したがって各地点別の採集魚の体型には上記のように著しい差があつたので、各地点別の雌雄比は差が見られ、大型魚が多く採集された場所では、雄の比率は高くなるのは当然である。各地点別の雌雄比の日周変化を見ると日中の13時にはアユの産卵場である st. 2、st. 3 では雄は全く採集されなかつたが、夜間の19時、1時にはこの地点でも採集されるようになり、日の出後7時には再び採集出来なくなつた。(Fig. 4)

上記した各地点別の体長組成ならびに雌雄の日周変化から考察すれば、下記のことを言える。ヨシノボリの大型魚は雌雄とも、st. 1、st. 5 のような石の荒い瀬や淵に棲息し、アユの産卵場のような小礫の瀬には棲息しないが、夜間になると一部の大型ヨシノボリは石の荒い瀬や淵から、小礫の所に移動する。一方小型ヨシノボリは日中でも小礫の所でも生活している。

移動するヨシノボリの体型は雌雄とも全長で 35.0 mm 以上のもので、全長と体重の関係 (BW



■ Percent of male

Fig. 4 Diurnal variations of sex ratio of Yoshinobori at each station

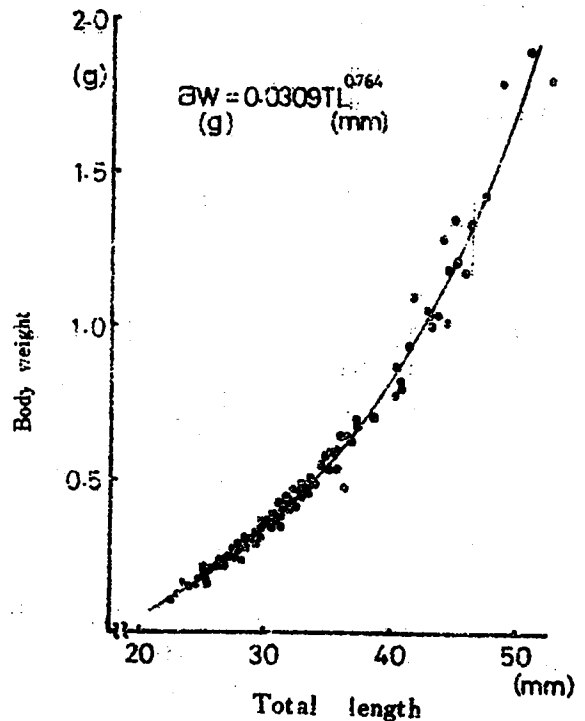


Fig. 5 Relation between total length and body weight of Yoshinobori

= $0.0309TL^{0.764}$)で
 体重が急増するところに
 当り、また0年魚と1年
 魚の区分点で、^{2) 8)} 雄で
 は第2次性徴の発現する
 ところでもある。(Fig.
 5)

2 棲息密度について

Fig.6 は6時間および
 80時間の間隔で連続採集
 した採集量である。6時
 間間隔の採集では18時か
 ら7時にかけて減少し、
 翌日の13時にはやや増加
 しているが、全体的に見
 ると減少傾向を示してい
 る。また80時間隔の連続
 採集では、増加傾向が見

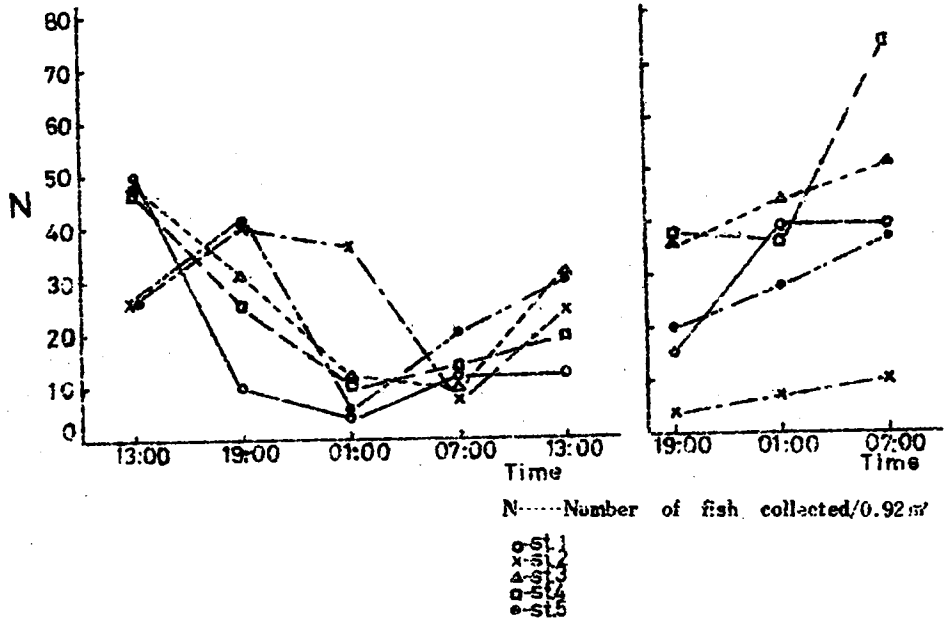


Fig. 6 Diurnal changes of sampling number of Yoshinobori at each station

(Left ---collection every 6 hours)
 (Right ---collection every 30hours)

Table. 1 Contents in stomach shown by the number and percentage of Yoshinobori which each organisms found.

Time	st.	Contents in stomach											
		n	Female					n	Male				
			egg&fries	sand	insects	algae	empty		egg&fries	sand	insects	algae	empty
13:00	1	24	23 (40.4)	22 (36.6)	11 (19.3)	1 (1.7)	0	18 (47.4)	18 (47.4)	2 (5.2)	0	0	
	2	40	39 (48.2)	30 (37.0)	11 (13.6)	1 (1.2)	0	-	-	-	-	-	
	3	40	40 (46.5)	37 (43.0)	9 (10.5)	0	0	-	-	-	-	-	
	4	59	57 (47.5)	58 (48.3)	3 (2.5)	2 (1.7)	0	4 (40.0)	4 (40.0)	1 (10.0)	1 (10.0)	0	
	5	42	25 (36.2)	25 (36.2)	3 (4.4)	15 (21.7)	1 (1.5)	10 (37.5)	6 (37.5)	0	2 (12.5)	2 (12.5)	
19:00	1	16	15 (37.5)	13 (32.5)	10 (25.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	9 (42.9)	9 (42.9)	3 (14.3)	0	0	
	2	23	23 (47.9)	11 (22.9)	12 (25.0)	2 (4.2)	0	7 (42.9)	3 (21.4)	3 (21.4)	1 (7.1)	1 (7.1)	
	3	40	40 (46.0)	34 (39.1)	13 (14.9)	0	0	4 (33.3)	1 (16.7)	1 (16.7)	0	2 (33.3)	
	4	40	40 (47.1)	38 (44.7)	7 (8.2)	0	0	3 (50.0)	3 (50.0)	0	0	0	
	5	33	29 (42.7)	23 (33.8)	7 (10.3)	5 (7.4)	4 (5.9)	11 (40.0)	8 (40.0)	2 (10.0)	0	2 (10.0)	
01:00	1	22	18 (36.7)	16 (32.7)	12 (24.5)	0	3 (6.1)	7 (40.0)	5 (33.3)	3 (20.0)	0	1 (6.7)	
	2	26	25 (51.0)	14 (28.6)	10 (20.4)	0	0	5 (41.7)	5 (41.7)	2 (16.7)	0	0	
	3	30	27 (49.1)	18 (32.7)	7 (12.7)	0	3 (5.5)	3 (42.8)	3 (42.8)	1 (14.3)	0	0	
	4	31	31 (47.0)	20 (30.0)	15 (22.7)	0	0	2 (33.3)	2 (33.3)	2 (33.3)	0	0	
	5	24	17 (38.6)	12 (27.3)	9 (20.5)	0	6 (13.6)	6 (45.5)	5 (45.5)	0	0	1 (9.0)	
07:00	1	29	25 (49.0)	20 (39.2)	2 (3.9)	1 (2.0)	3 (5.9)	13 (46.4)	13 (46.4)	2 (7.2)	0	0	
	2	17	17 (60.7)	7 (25.0)	3 (10.7)	1 (3.6)	0	0	-	-	-	-	
	3	29	22 (40.7)	20 (37.0)	5 (9.3)	0	7 (13.0)	0	-	-	-	-	
	4	32	29 (52.7)	20 (36.4)	4 (7.3)	0	2 (3.6)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	0	0	
	5	40	34 (46.6)	31 (42.5)	4 (5.5)	1 (1.4)	3 (4.1)	10 (47.4)	9 (52.6)	10 (33.3)	0	0	

st..... Station number.
 n..... Number of fish examined.
 ()..... Percentage of the total. (%)

調査場所は下流からも上流（伏流化でやや妨げられる）からも移動可能な状態であるが、
 採集場所での採集で減少し、80時間では増加している。この結果から考えると、他の報告と同
 様にその移動力は弱く、移動範囲もあまり広くないと考えられる。上記採集方法では、その水域
 のヨシノボリの棲息密度等を正確に推定することは困難でしかも移動性があり、攻撃性、縄張り性
 も有している。このことを考慮すれば、この問題はなお複雑になるであろう。

アユ卵の食害量を推定するためには、捕食魚の棲息密度を明かにする必要があるが、本調査ではこ
 れを明かにすることが出来なかつた。したがってアユ卵の食害量の推定は、地点ごとの平均採集量
 st. 2 21尾/m²、st. 3 36尾/m²、st. 4 36尾/m² でもつて行うことにする。

3 胃内容物について

コアユ産卵場およびその附近のヨシノボリの食性を見るため、胃内容物をアユ卵（アユ仔魚も含
 む）、水棲昆虫、藻類に大別し、採集場所別、採集時別、それぞれの出現率を調べた。（Table. 1）

これによると空胃の個体は朝方に現れるが、その
 出現率は非常に少なく殆どの個体は上記の生物を摂
 食していた。その中でアユ卵およびアユ仔魚を摂食し
 ている個体は非常に多く、全調査尾数の91%出現した。
 ユスリカ類、トビケラ類、カワゲラ類⁹⁾の水棲昆虫を
 摂食していたのは19時、1時に多かつたが、その摂食量
 は少なく、ヨシノボリの個体に1尾から2尾程度出現
 した。附着藻類の摂食は日中の18時にst. 5に見られ
 たが、全体的に見ると出現数も少なく、摂食量も少な
 かつた。

従来ヨシノボリの食性は、広い雑食性であり、消化
 管内容物はその棲息場所の状態によつて変化すると言
 われているが、本調査の場合も同様のこと言えるも
 のと思われる。アユ産卵場附近のヨシノボリはアユ卵
 ならびにアユ仔魚を主要餌料としているのは、そこで
 容易に摂食が出来るためであろう。

4 アユ卵およびアユ仔魚の摂食

地点別の摂食指数の時間的変化を見ると（Fig. 7）、
 19時ではアユ産卵場であるst. 2～st. 4では27%～35
 %の摂食指数であつたが、st. 1、st. 5では9%～
 11%で非常に低かつた。日の出後の7時にはst. 2、
 st. 3、st. 5では9%～19%の摂食指数でst. 1、st.
 5の10%～14%とあまり差が見られなかつたが、18時
 になるとst. 2、st. 3、st. 4では20%～24%の摂食
 指数でst. 1、st. 5の14%～18%に比べ高い値であ
 った。このことから17時のst. 1、st. 5ではアユ産
 卵場へ移動後の残存個体が多いため、アユ卵摂食場所
 であるst. 2～st. 4で採集された個体の摂食指数よ
 り低くなり、日の出後の7時には、アユ卵摂食後st.
 2～st. 4からst. 1、st. 5に移動したために、摂
 食指数はあまり差が見られなくなつたものと考えられ
 る。日中の18時にはst. 1、st. 5の摂食指数はアユ
 産卵場のそれよりも低くなつたことは、アユ産卵場に

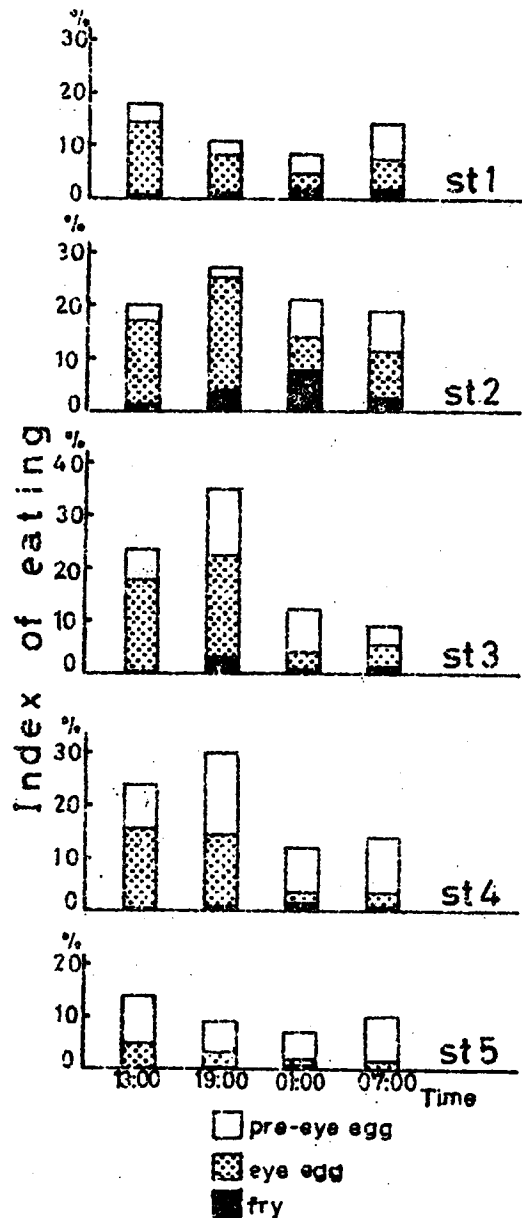


Fig. 7 Diurnal variations of eating index of Yoshinobori at each station

いるヨシノボリは引きつづきアユ卵を摂食しているのに対し、この所にいる個体はアユ卵を摂食出来ない状態であるためであろう。このように地点別のアユ卵摂食指数の時間的変化からも或る程度ヨシノボリの移動が推察される。

st. 5の下流に淵があり、そこに棲息しているヨシノボリを日中に採集して、同様のことについて調べたが、これによるとアユ卵を摂食している個体はみられるが、その数は非常に少なく、st. 8、st. 4のアユ卵摂食場所まで移動し、そこで摂食しているとは考え難い。したがって上記の事実からも大型ヨシノボリの移動範囲はあまり広くないと考えられる。

摂食されたアユ卵を未発眼卵、発眼卵とに分け、アユ仔魚とあわせて8段階に分類し、それぞれの程度摂食されたか検討した。摂食されたのはアユ仔魚は少なく、大部分が未発眼卵、発眼卵であったがこの割合は地点別にも時間的にも一定の傾向が見られなかった。

ヨシノボリのアユ仔魚の摂食は各地点とも19時に多い傾向が見られた。これはアユ仔魚のふ化ならびに流下盛期が19時前後であるためと考えられ、またst. 2は他の地点より多くアユ仔魚が摂食されていたのは、st. 2は水の流れがゆるく、滞留している所もあるので、フ化仔魚が一時そこにとどまり、ヨシノボリに摂食される機会が多くなったためであろう。

アユ産卵場であるst. 2～st. 4で採集したヨシノボリのアユ卵(アユ仔魚)摂食指数をまとめて見ると(Fig. 8)、夜明け前の4時には摂食指数が5%と低くかつたが、10時頃には21%と急増し、その後も摂食指数は徐々に増加し、19時には最高の81%となり、その後は急減し4時には最低となつた。このことからヨシノボリはアユ卵の摂食は19時頃から夜明け前の4時頃までは殆んど行われず、夜明けと同時に摂食が活発に行われ、10時頃から日没まではアユ卵の摂食は引きつづいて行われるが、あまり活発でないといえる。

5 摂食量の推定

天然河川におけるヨシノボリのアユ卵の日間摂食量を算出するため、まず室内実験により、ヨシノボリの胃内アユ卵の減少速度を調べた。野外で採集したヨシノボリを空胃にした後、アユ卵(受精卵)を十分摂食させたのち、100尾前後とりあげ、餌の存在しない水槽に移し、4時間ごとに8～10尾とりあげ胃内容量を調べた。その結果はFig. 9に示したとおりである。図中の曲線は陸水生物生産研究法から $V_t = (1-d)^h V_0$ を参考に算出した計算値である。

単位時間内に消化される割合をdとし、この値が摂食量の大きさや消化の割合が昼夜を通じて一定で変化しないものとするれば

$$V_t = (1-d)^h V_0$$

h 絶食時間

d 単位時間の減少割合

V 胃内容量(t=0, 1, 2……………)

が成立つ、これに室内実験の結果を代入し、dの値を算出した。

その結果 $V_t = (1-0.07)^h V_0$ が得られた。

室内実験の結果胃内のアユ卵の消化による量的

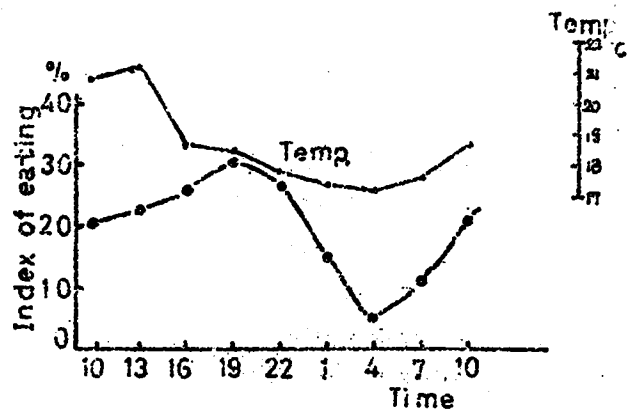


Fig. 8 Diurnal variations of eating index of Yoshinobori at spawning ground of Ayu

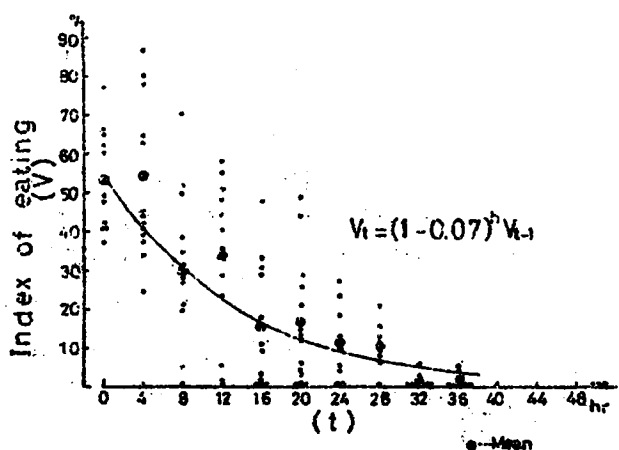


Fig. 9 Decrease curve of eating index of Yoshinobori

変化は $V_t = (1 - 0.07)^{h \cdot 24} \cdot V_{t-1}$ の式にあてはまることを明かにしたが、そこで天然河川のヨシノボリについて、同様のことを検討するため、アユ卵を摂食しないと考えられる夜間の22時から4時までの時間帯で検討した結果、アユ卵の減少割合は室内実験の結果にくらべ約8倍の減少速度であることが明らかとなった。このように両者で大きな差が見られたことは、ヨシノボリのストレスの問題や環境条件の違い、とくに流速による消化速度の影響、胃内に含まれる砂利による機械的な作用等¹⁰が考えられる。

そこで、ここでは室内実験によつて求めた胃内の減少速度を8倍にしたものを天然河川における減少速度として、アユ卵の日間摂食量を算出した。

$$E_t = V_{t-1} - V_t + 8 \cdot (V_{t-1} - V_t) \cdot (1 - 0.98^h)$$

$h = 0$ 、 $E_t \dots t-1$ から t にかけての摂食量、 $V_t \dots t$ 時の胃内容量
($t \dots 10$ 時を0とし、13時...1、16時...2としていつたもの)

その結果本調査水域の天然ヨシノボリは水槽実験で明らかになった最大飽食量 $N = 0.87 TL^2 - 8.08 TL + 43.71$ の約90%に当る量のアユ卵を1日に摂食するものと考えられる。

6 アユ卵食害量の推定

1尾あたりのアユ卵摂食量……アユの産卵場所である st. 2~st. 4 の19時、1時のヨシノボリの平均体型 82.0mm (全長)

全長 82.0mm の体型の最大飽食量 ($N = 0.87 TL^2 - 8.08 TL + 43.71$ より算出) 164 粒

1日のアユ卵摂食量 $164 \times 0.9 = 148$ 粒

m^2 当りのアユ卵摂食量

ヨシノボリの棲息密度 80尾/ m^2 (st. 2~st. 4 の1回の平均採集尾数)

1 m^2 当り1日のアユ卵摂食量 $148 \times 80 = 44,400$ 粒/ m^2 /日

総摂食卵数の推定

産卵からフ化までの日数 10~18 日

その期間中の餌食卵数 $4,440 \times (10 \sim 18) = 44,400 \sim 57,720$

この値は本調査のアユ産卵場の平均産着卵密度、約21万粒/ m^2 の約21~28%に相当するものである。なお上記のヨシノボリの棲息密度はアユ産卵場の1回の平均採集尾数で、これをもとにしてアユ卵摂食量を推定したが、ヨシノボリは多少移動し、アユ卵を摂食するので、これを考慮すればこれより以上の食害量となるであろう。

B ウツセミカジカ *Coctus reinii* Hilgendorf

ウツセミカジカの採集状況ならびに採集魚の体型測定の結果をそれぞれ Table 2、Fig. 10 に示した。各地点の連続6時間間隔の採集では、採集量は減少し、連続30時間間隔の採集ではやや増加した。st. 2、st. 8 の7時、18時の採集では全く漁獲されなかったが、夜間の19時、1時には採集出来た。このことから考えると、ウツセミカジカは大型ヨシノボリと同様日中は st. 1、st. 5 の石の荒い湧や瀬におり、夜間になると、小礫の瀬に移動するものと

Table 2 Number and size of *Utusemikajika*

Time	st	N		n	T.L. (mm)			B.W. (mg)
		Once	Twice		Max.	Min.	Mean	Mean
13 : 00	1	16	0	10	71.80	53.10	43.58	1.18
	2	0	0	0	-	-	-	-
	3	0	0	0	-	-	-	-
	4	3	1	4	37.85	36.80	35.90	0.50
	5	1	0	1	39.20	-	39.20	0.64
19 : 00	1	2	2	4	43.20	38.70	41.14	0.83
	2	0	3	3	51.25	42.75	46.53	1.08
	3	2	3	5	76.80	58.90	48.53	1.88
	4	16	5	15	46.00	28.75	39.17	0.71
	5	0	9	9	95.00	41.80	57.37	3.45
01 : 00	1	1	0	1	43.50	-	43.50	1.05
	2	3	0	3	36.75	36.45	36.63	0.54
	3	2	0	2	40.00	34.50	37.25	0.64
	4	6	5	11	53.10	35.75	40.54	0.79
	5	1	5	6	47.50	39.40	43.03	0.96
07 : 00	1	4	4	8	76.15	36.50	45.88	1.58
	2	0	0	0	-	-	-	-
	3	0	0	0	-	-	-	-
	4	3	1	4	41.55	34.75	38.49	0.67
	5	0	5	5	42.30	39.30	40.80	0.80

st..... Station number.
N..... Number of fish collected.
/ 0.92m²
T.L..... Total length.
B.W..... Body weight.

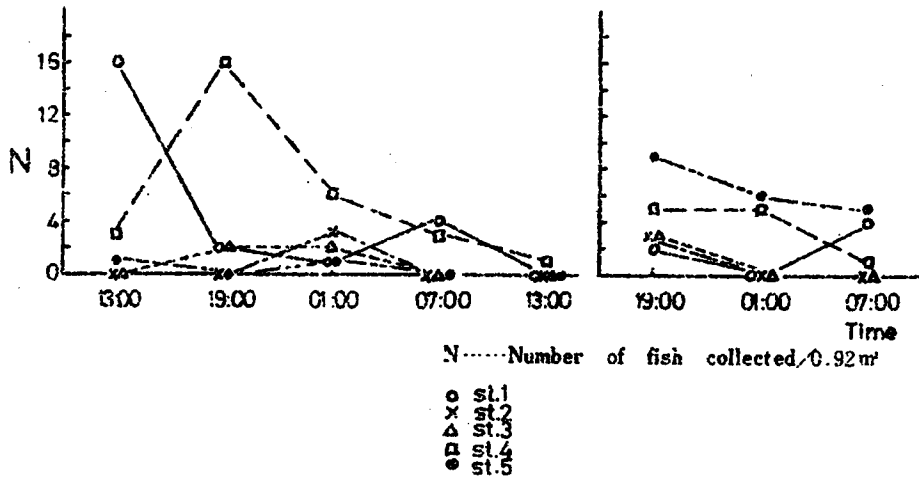


Fig. 10 Diurnal changes of sampling of Utusemikajika
 (Left --- collection every 6 hours)
 (Right --- collection every 30 hours)

考えられる。なおこの移動は上記の連続採集の採集状況から判断すれば、移動能力は弱く範囲も狭いものと考えられる。

棲息密度についてはこの採集方法では正確に算出することは出来ないが、2回の連続採集で漁獲した総尾数を採集回数で割った値をその地点の棲息密度として食害量を推定した。

採集魚の体型は多くのものが2g以下の体重の

もので(この年の春に孵化した当才魚)、全採集魚の平均体長は42.00mmであった。

コアユ産卵場およびその附近のウツセミカジカの食性を知るため、各胃内容物に出現した生物の種類ならびにその量を調査し、出現生物の出現割合を算出した。(Table. 8)

藻類を摂食していたのは、わずか2個体で、また水生昆虫を摂食していたのは94尾中20尾で出現割合は約21%であったが、摂食された昆虫の量はわずかであった。アユ卵を摂食していた個体は94尾中87尾で出現割合は94%で、殆んど個体がアユ卵を摂食しているといえる。

ヨシノボリは多数の流下仔アユを摂食していたが、ウツセミカジカでは流下仔アユを全く摂食しておらず、また摂食卵を未発眼卵、発眼卵に分けて、それぞれ計数した結果ヨシノボリにくらべ未発眼卵の方が非常に多く摂食していた。

ウツセミカジカの胸鳍は大きく発達し、各軟条も長く強固で、しかも頭部は軀幹部よりも大きいので、砂礫間に頭部を潜込み、その中のアユ卵を摂食するには不適當な形状である。したがって河床の表面に多く附着している産卵直後の卵を多く摂食したために、このような結果になったのであろう。

地点別、時間別のアユ卵摂食量を見ると(Fig. 11)、朝7時のst. 1, st. 5で1尾平均59~66粒のアユ卵を摂食していたが、他の時間ならびに他地点では17~42粒/尾の摂食量で、この結果から見ると昼夜の別なく摂食されているようであるが、10時、16時、22時、4時に採集して補完調査を行ったところ、夜明けの4時から10時にかけて活発にアユ卵を摂食し、その後は日没前まであまり摂食しない、夜間になると再び摂食し摂食は1時頃まで続き、その後はあまり摂食しなくなる(Fig. 12)こ

Table. 3 Contents in stomach shown by the number and percentage of Utusemikajika which each organisms found.

Time	st.	contents in stomach					
		n	eggs (nos)	sand	Insects	algae	empty
13 : 00	1	10	9 (45)	7 (35)	3 (15)	1 (3)	0
	2	0	-	-	-	-	-
	3	0	-	-	-	-	-
	4	4	3 (60)	1 (20)	1 (20)	0	0
	5	1	1 (50)	1 (50)	0	0	0
19 : 00	1	4	4 (40)	4 (40)	2 (20)	0	0
	2	3	3 (38)	3 (38)	2 (25)	0	0
	3	5	3 (38)	1 (13)	2 (25)	1 (15)	1 (13)
	4	15	15 (52)	13 (45)	1 (3)	0	0
	5	9	8 (50)	6 (33)	2 (13)	0	0
01 : 00	1	1	0	1 (100)	0	0	0
	2	3	3 (60)	2 (40)	0	0	0
	3	2	2 (50)	2 (50)	0	0	0
	4	11	11 (46)	11 (46)	2 (8)	0	0
	5	6	6 (46)	6 (46)	1 (8)	0	0
07 : 00	1	8	8 (40)	8 (40)	4 (20)	0	0
	2	0	-	-	-	-	-
	3	0	-	-	-	-	-
	4	4	4 (80)	1 (20)	0	0	0
	5	5	5 (50)	5 (50)	0	0	0

st.....Station number.
 n.....Number of fish examined.
 ().....Percentage. (%)

とが明らかになった。

ウツセミカジカの胃内のアユ卵減少速度は、ほとんど摂食が行われないと考えられる10時から18時と、夜間の1時から4時までの減少量から推定すれば下記のようなになる。

10時 60粒/尾→18時 25粒/尾 58%減

1時 29粒/尾→4時 7粒/尾 76%減

この減少速度をFig. 12の日周変化の各時間の値にあてはめると、全採集魚の平均全長42.60mmでは1日に162粒を摂食することになる。

したがってアユ卵摂食場所のウツセミカジカの棲息密度を上記の方法で算出した値4尾/m²とすれば1日に

648粒/日/m²となり、産卵から孵化までの日数を10~18日とすれば、その期間に6,480粒~8,424粒の摂食量

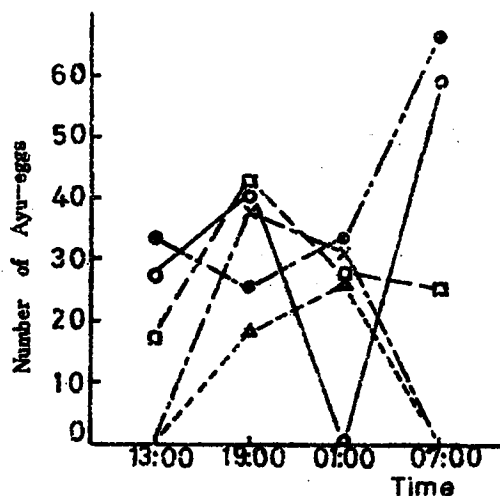


Fig. 11 Diurnal variations of number of Ayu-eggs eaten by Utusemikajika at each station

Table. 4 Rate of pre-eyed egg, eyed egg and fry eaten by Utusemikajika

Time	st.	n	Ayu-egg and Ayu-fry			Total	Mean
			pre-eyed egg	eyedegg	fry		
13 : 00	1	10	53 (20)	217 (80)	0	270	27
	2	0	-	-	-	-	-
	3	0	-	-	-	-	-
	4	4	39 (57)	29 (43)	0	68	17
	5	1	25 (76)	8 (24)	0	33	33
19 : 00	1	4	98 (61)	63 (39)	0	161	40
	2	3	64 (57)	48 (43)	0	112	37
	3	5	57 (63)	34 (37)	0	91	18
	4	15	115 (66)	217 (54)	0	332	42
	5	9	222 (97)	6 (3)	0	228	25
01 : 00	1	1	0	0	0	0	0
	2	2	63 (69)	29 (31)	0	92	31
	3	2	36 (71)	15 (29)	0	51	25
	4	11	256 (86)	43 (14)	0	299	27
	5	6	186 (93)	14 (7)	0	200	32
07 : 00	1	8	354 (76)	115 (24)	0	469	59
	2	0	-	-	-	-	-
	3	0	-	-	-	-	-
	4	4	88 (90)	10 (10)	0	98	25
	5	5	321 (97)	9 (3)	0	330	66

st.....Station number.
n.....Number of fish examined.
().....Percentage. (%)

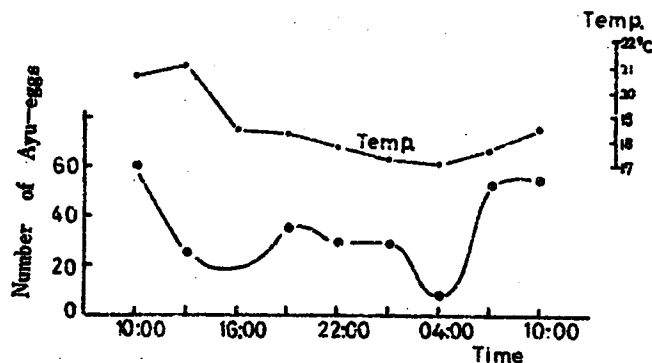


Fig. 12 Diurnal variations of number of Ayu-eggs eaten by Utusemikajika at spawning ground of Ayu

となり、本調査場所の平均産着卵密度約、21万粒/m²の3~4%の食害となる。

要 約

アユ産卵場およびその附近に定点を設け、その地点で採集したヨシノボリ、ウツセミカジカの胃内のアユ卵量、アユ卵減少量等について調べ、これらの魚種のアユ卵食害量を推定しようとした。

- (1) ヨシノボリは全長85mm以上になると雌雄とも、日中は荒石の淵や瀬で生活し、日没になるとコアユ産卵場の小礫の瀬に移動する。
- (2) ヨシノボリは日の出からアユ卵を活発に摂食し、日中も摂食し、19時には胃内のアユ卵量は最高に達し、夜間には殆んど摂食しない。
- (3) ヨシノボリの1日のアユ卵摂食量は胃内のアユ卵量の日周変化と胃内のアユ卵減少速度から推定すると、最大飽食量である $N = 0.87 TL^3 - 8.08 TL + 48.71$ の約90%程度であつた。
- (4) ヨシノボリのアユ卵食害量は21~28%程度と推定された。

- (5) ウツセミカジカも大型ヨシノボリと同様の移動を行う。
- (6) ウツセミカジカはアユ仔魚は摂食せず、また卵では発眼卵よりも未発眼卵の方を多く摂食していた。
- (7) ヨシノボリと同様の方法で1日のアユ卵摂食量を推定し、体長42.00mmのものでは162粒のアユ卵を摂食している。
- (8) ウツセミカジカの食害量は3~4%程度であつた。

文 献

- 1 滋賀県 1972 琵琶湖水産資源維持増殖対策調査報告書
- 2 児玉浩憲 1961 ヨシノボリの食性 日鯉誌 Vol. 11, No. 6 226--231
- 3 宮地 他 1962 川の魚の生活Ⅰ オイカワの生活史を中心として 京都府農林部水産課
- 4 三谷文夫 1958 胃の内容物から見たブリの食性—Ⅰ 日水誌Vol. 24 No. 3 176--185
- 5 須永哲雄 1970 魚類の摂食量と食物選択性の関係について、ハス稚魚の食物選択 日鯉誌 Vol. 20 No. 4 129--137
- 6 平井賢一 1972 びわ湖内湾の水生植物帯における仔稚魚の生態Ⅱ 日鯉誌 Vol. 22 No. 2 69--99
- 7 宮地 他 1960 川の魚の生活Ⅱ 魚類5種の生活史と群集構造 京都府農林部水産課
- 8 水野信彦 他 1972 河川の生態学 築地書館
- 9 津田松苗 1962 水生昆虫学 北隆館
- 10 白石芳一 他 1958 コアユの生態より見た資源調査(中間報告) 淡研湖問部
- 11 内藤他 1958 小鮎資源調査 滋水研報9 23--28
- 12 森主一 他 1969 陸水生物生産研究法 講談社
- 13 井上 他 1972 胎内川水系鹿ノ俣川におけるカジカおよびアカザの食性と水生昆虫 越佐昆虫同好会会報 第42号 8--10
- 14 尾崎久雄 1972 魚類の生理学講座 4 消化の生理(下) 緑書房