マダイふ化仔魚の摂餌開始時におけるS型ワムシ適正給餌量

誌名	広島県水産試験場研究報告
ISSN	03876039
著者名	伏見,徹 慶徳,尚寿
発行元	広島県水産試験場
巻/号	15号
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	1985年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

原　著　Original Articles

マダイふ化仔魚の摂餌開始時における S型ワムシ適正給餌量

伏見　徹・慶徳尚寿*

The Optimum Quantities of S Type Rotifer, *Brachionus plicatilus rotundiformis,* to feed the Larval Fish of Red Sea Breem, *Chrysophrys major,* on the Commencement of Feeding.

Toru FUSHIMI, Hisatoshi KEITOKU

マダイふ化仔魚は，開口までの数日間は卵黄嚢の卵黄および油球を栄養として成育するが，これを吸収し尽くすと餌料生物を捕食しての外部栄養で成長する。この栄養摂取の転換期が一般にはcritical period [1,2] と言われ，人工種苗生産での減耗の多い時期であり，仔魚に摂餌され易い餌料プランクトンを十分に摂餌させることが，その後の成長に良い結果を得ることになる。このため，近年マダイの種苗生産では，従来のL型ワムシ（*Brachionus plicatilus tipicus*）に代り，培養が容易で小さいS型ワムシ（*Br. plicatilus rotundiformis*）が多く使用されている。しかし，このS型ワムシの適正給餌量については報告されていないので，ふ化仔魚の餌付け開始日の適正給餌量を検討する実験を行い，若干の知見が得られたのでその結果を報告する。

この実験は（社）広島県栽培漁業協会で行ったもので，実験の許可および発表を許していただいた西本實理事長に感謝の意を表します。また実験にあたっての協会職員の助力に感謝します。

実　験　方　法

供試魚　（株）電発環境緑化センター（広島県竹原市）において飼育されていたマダイが，1981年6月5日陸上水槽で自然産卵した卵（卵径0.90 ± 0.02 ㎜，油球径0.20 ± 0.01 ㎜）のふ化仔魚を使用した。6月8日にふ化した仔魚（全長2.82 ± 0.09 ㎜）を500 ℓ容量のポリカーボネイト水槽（側面黒色ビニールフィルムで覆う）8面に2,500尾ずつ収容して，ふ化後4日目の仔魚が摂餌を開始する6月11日に実験を行った。

餌料密度　餌料は海水培養クロレラと油脂酵母で併用培養したS型シオミズツボワムシ（背甲長149 ± 15 μm，背甲幅117 ± 10 μm，個体重量1.37 μg）を用いた。給餌密度は表1に示した

* （社）広島県栽培漁業協会

表 1. 実験区ごとのワムシ給餌密度

Table 1. Density of Rotifer given to the larval fish in each lot.

項目 Items	実験区 Lot 1	2	3	4	5	6	7	8
給餌密度 Density of Rotifer (Nos./ℓ)	10	35	100	350	1,000	3,500	10,000	35,000
7時給餌量 Nos. of Rotifer supplied at 7 o'clock (×10³)	5	17.5	50	175	500	1,750	5,000	17,500
12時給餌量 Nos. of Rotifer supplied at 12 o'clok (×10³)	5	17.5	50	115	250	500	2,250	3,125
給餌量合計 Total nos. of Rotifer (×10³)	10	35	100	290	750	2,250	7,250	20,625
1尾可能摂餌量 Nos. of Rotifer which were possible to feed (Nos./fish)	4	14	40	116	300	900	2,900	8,250

とおり，飼育水1ℓ 当り10～35,000個体とした8区を設定した。給餌は7時に行った。なお，12時には摂餌などで設定値から不足した量を補充した。

実験条件　実験水槽は上屋根付き飼育棟内に置き，照明は蛍光灯（点灯7～20時）と上屋ビニール波板からの自然光で行った。

飼育水は，砂濾過海水に海水培養クロレラを添加して使用した。また，ワムシの水槽内均一分布を図るため，毎分250 mℓのエアーレーションを行った。実験当日の15時の水質は表2のとおり

表 2. 実験区ごとの水質

Table 2. Water conditions in each lot. (at 15 o'clock)

測定項目 Items	実験区 Lot 1	2	3	4	5	6	7	8
水温 W. T. (℃)	20.1	20.1	20.0	20.1	20.0	20.1	20.1	20.3
pH	8.13	8.12	8.12	8.12	8.13	8.12	8.10	8.07
溶存酸素 D. O. (ppm)	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3	7.2	7.3	6.9

で，水温20.0～20.3℃，pH 8.07～8.13，溶存酸素量6.9～7.4 ppm の範囲で，ワムシ高密度給餌区のpHと溶存酸素量がやや低かったが，ほぼ実験には悪影響を及ぼさない値であった。

摂餌量調査　8時から20時までの間，2時間ごとに各実験で数10尾を抽出してＭＳ 222で麻酔後に5％海水ホルマリンで固定した。摂餌量調査は調査時刻ごとに固定魚から体形異常などを選別した正常魚20尾ずつを実体顕微鏡下で解剖針を使って開腹し，消化管内に取り込まれていたワ

ムシを計数した。なお，消化管内のワムシ個体は，仔魚の前腸部に貯溜していたほぼ原形のままの個体と直腸部にあって消化が進み被甲のみの個体があったが，両者を合計して摂餌量とした。消化管内には多数のワムシの卵があったが，これは計数しなかった。

結果と考察

各実験区ごとの仔魚1尾当りの平均摂餌量の経時変化を図1に示し，調査魚のうち消化管内にワムシを摂取していた魚の割合を群摂餌率として求め，この群摂餌率の経時変化を図2に示した。

摂餌量　北島ら[3]がL型ワムシ（個体重量3μg）で求めた摂餌開始仔魚の消化管内摂取平均ワムシ数は2.5個体と推定できる。この値をこの実験で使ったS型ワムシに重量換算すると5.4個体となる。この値を摂餌開始時マダイ仔魚の基準摂餌量として，実験で得られた各区の摂餌量の経時変化をみると，飼育水1ℓ当り1,000個体以下のワムシを給餌した1～5区では，終日基準摂餌量に達しなかった。これは，給餌量の不足とワムシ密度が低いための摂取不良と考えられる。6～8区では平均摂餌量が5.4個体を越える時刻があった。この量に達する時刻は6区（3,500個体/ℓ給餌）で16時に，7区（10,000個体/ℓ給餌）は12時に，8区（35,000個体/ℓ給餌）は

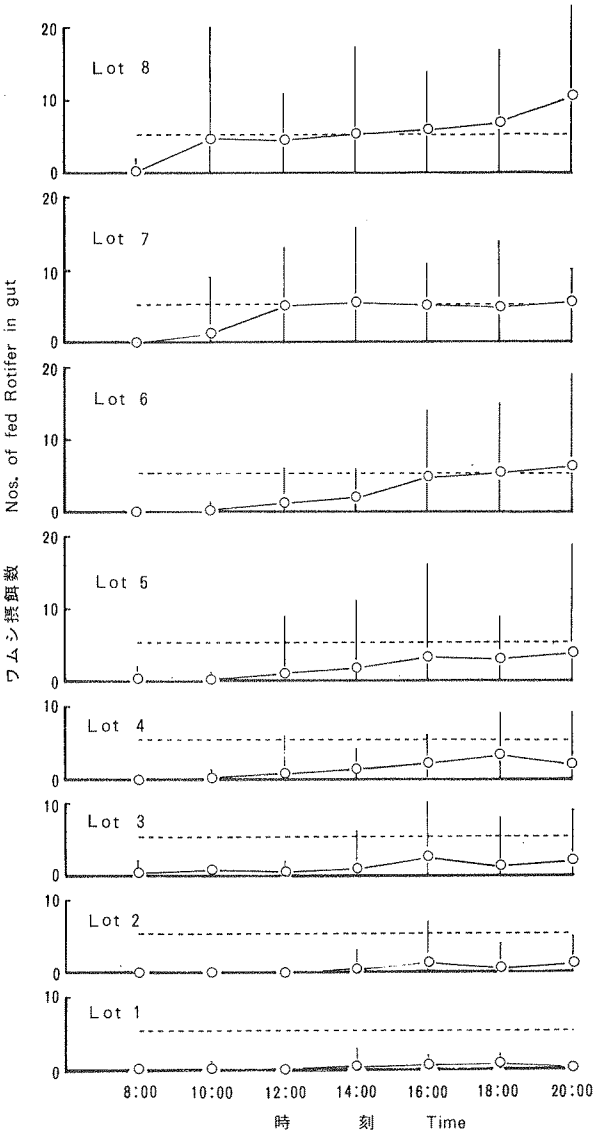

図1.　マダイ摂餌開始時仔魚のワムシ給餌密度と摂餌量の経時変化
縦線は供試魚20尾の摂餌量の範囲を示し
破線は標準摂餌量を示す。

Fig. 1. Diural changes in numbers of Rotifer in the gut of larval fish given different quantities of Rotifer as food on the commencement of feeding.
Vertical bars indicaite the range of values obtained from 20 samples.
Dotted lines indicate the standard quantities of fed food.

10時に達した。それ以降の平均摂餌量は横ばい，または緩い増加を示している。また，これら３実験区の摂餌量の経時変化のパターンは，摂餌開始から基準摂餌量に達するまでの立ち上り時間に差はあるが，ほぼ同型である。

以上，各区の20尾の消化管内に摂取されていたワムシ個体数の平均値からは，給餌密度が高いほど摂餌量が多く，基準摂餌量に達するには，このうち3,500 個体/ℓ以上給餌した場合であった。また3,500 ～ 35,000 個体/ℓの給餌では，基準摂餌量に達するまでの摂餌パターンの立ち上りが早い10,000個体/ℓ以上の給餌が適正な給餌量と考えられる。

群摂餌量　調査個体の半数が摂餌していることを示す群摂餌率50％を基準値として，各実験区の群摂餌率の経時変化をみると，１区と２区は終日50％群摂餌の基準値を越えず，３～６区は14時以降に基準値に達した。７区は12時以降に，８区は10時に基準値に達した。この結果から高密度給餌を行えば短時間で多くの仔魚が給餌したワムシに餌付き，低密度給餌では餌付きが遅れる魚が多くでることが分る。

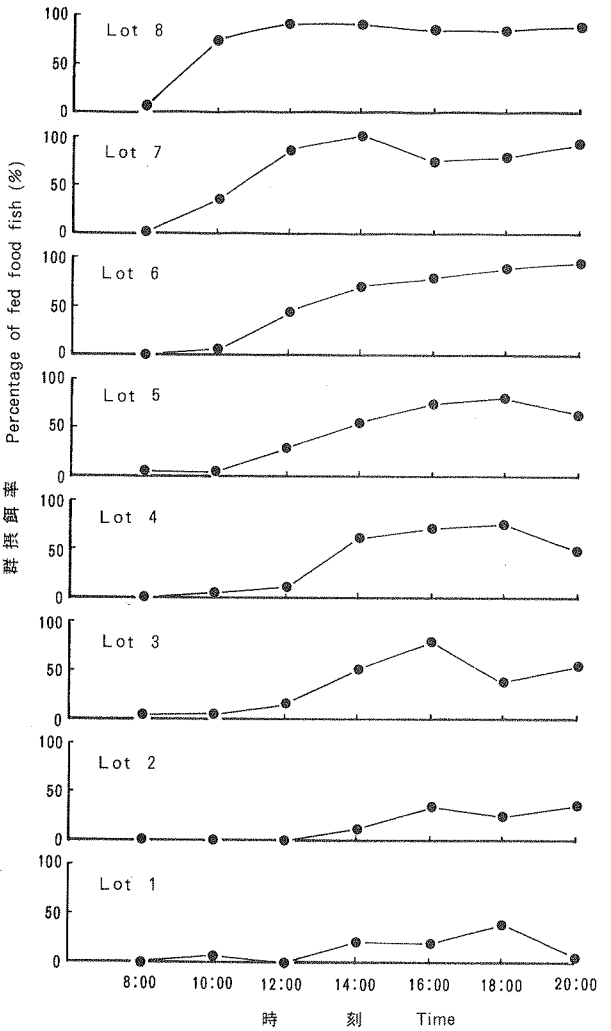

図 2.　マダイ摂餌開始時仔魚のワムシ給餌密度と群摂餌率の経時変化

Fig. 2.　Diural changes in percentage of fed food larval fish given different quantities of Rotifer as food on the commencement of fooding.

以上，平均摂餌量の経時変化と，群摂餌率の経時変化から，マダイ仔魚の餌付け日のＳ型ワムシの給餌密度は，飼育水１ℓ当り 1,000 個体以下では不足で，3,500 個体以上が必要で，10,000 個体以上に適正給餌量値が存在すると考えられる。しかし，高密度給餌は，飼育水のpH の低下と酸素不足などの水質悪化を招くので，種苗生産では仔魚の成育に影響しない限り給餌密度を低くしたい。この実験でも表２に示した最高給餌密度の８区では，pH 値および溶存酸素量が低く，

種苗生産業務ではこのような高密度給餌を継続すると水質の悪化を招き，飼育に悪影響が生じると考えられる。このため，平均摂餌量および群摂餌率が35,000個体/ℓ給餌の8区に近似で，しかも水質に悪影響がみられていない10,000個体/ℓ給餌の7区が適正給餌密度と考えられる。この結果は，L型ワムシでの給餌密度を調べた平田ら[5]の500個体/ℓ（S型ワムシ個体重換算ではS型1,100個体/ℓ給餌に相当する。）では摂餌はするが，飽食に到らないとした報告，および北島ら[4]のふ化後7～23日仔魚では2,000個体/ℓ（S型ワムシ換算4,400個体/ℓ）以下では単位時間当りの摂餌量が少ないとした報告とほぼ一致し，S型ワムシのマダイ摂餌開始時の給餌密度は10,000個体/ℓが適正量とする結論は妥当と思われる。

要　　約

1. マダイふ化仔魚の摂餌開始時のS型ワムシの適正給餌密度を明らかにする目的で，ふ化後4日目の3.19㎜の開口餌付期仔魚に10～35,000個体/ℓの範囲でS型ワムシを7時に給餌し，その後，8～20時の間に2時間ごとに仔魚を取り上げ，その消化管内に摂餌されたワムシを数え，摂餌量の経時変化を調べた。
2. 摂餌量は高密度給餌区ほど多かった。またL型ワムシで求められた餌付け期仔魚の消化管内摂取ワムシの平均値2.5個体のS型ワムシ個体重量換算値5.4個体を基準値とし，この値を越える摂餌量が得られたのは，3,500～35,000個体/ℓを給餌した区においてであった。
3. 調査魚中の摂餌魚の割合を群摂餌率とし，50％群摂率を越えた区は，ワムシ給餌量100個体/ℓ以上の区で，高密度給餌ほど短時間に50％群摂餌率を越え，100％群摂餌率に近づいた。
4. 平均摂餌量と群摂餌率の経時変化のパターンおよび水質の変化からS型ワムシのマダイ摂餌開始時の給餌量の適正餌料密度を10,000個体/ℓとした。

文　　献

1）倉田　博：ニシン稚魚の飼育について．北水研研報，20，1959.

2）伏見　徹・北島　力・大内　晟：マダイの種苗生産に関する研究－Ⅰ，採卵から幼魚期までの飼育経過（1967）．広島水試研報，1，1968.

3）北島　力・飯島康夫・岩本　浩：マダイ稚仔魚の成長に伴う飽食量の変化，増養殖に関する研究報告－Ⅱ．長崎水試増養研，1974.

4）北島　力・福所邦彦・岩本　浩・山本博敬：マダイ稚仔魚のワムシ摂餌量．長崎水試研報，2，1976.

5）平田　満・藤田忠勝・浜田盛治：マダイ種苗生産に関する研究，40㎥水槽における飼育例．栽培技研，5(1)，1976.