

16. 種苗生産技術開発試験

種苗生産技術開発試験（アカハタ）

増殖科 岡村雄吾

目 的

アカハタ人工種苗の生産技術を開発する。

材料及び方法

1. 親魚と採卵

昭和63年及び平成元年に入手した親魚を、表1のように海面小割及び陸上加温水槽に収容し、養成した。

表1 アカハタ親魚の時期別養成場所

養 成 期 間	養 成 場 所
平成元年11月22日～平成2年1月9日	海面 3.5 m 角小割網
平成2年1月9日～ 〃 3月20日	8 及び 40 ℓ 水槽 (17℃に加温)
〃 3月20日～ 〃 6月14日	海面 3.5 m 角小割網

親魚の餌料には、7月20日まではマアジ・イカ・サバの切身に総合ビタミン剤を規定量添加したものを使用した。絶食1日後の7月22日以降、生餌からモイストペレットへの切り替えのため、マッシュ比15%のモイストペレットから給餌を開始し、徐々にマッシュ比を高め、8月6日以降は表2の組成のモイストペレットをほぼ毎日与えた。

採卵は、平成2年6月14日から11月20日まで実施した。産卵水槽にはコンクリート製 100 ℓ 水槽を使用し、親魚の棲所として内径 250 mm の

塩ビパイプを設置した。オーバーフローで流出した卵をネットで受ける方式により、表3に示した欠測日を除いて、毎日採卵した。卵は原塩を適宜添加して塩分を32ppt以上に調整した海水を用いて、100 ℓ アルテミアふ化槽で浮上卵（中層浮遊卵を含む）と沈下卵に分離した。

表2 モイストペレットの組成

種 類	組成 (%)
マッシュ	34.0
冷凍マアジ	22.0
冷凍イカ	22.0
冷凍オキアミ	22.0
フィードオイル	2.7
総合ビタミン剤	1.8
ビタミンEオイル	1.4
レシチン	1.0

注) オイル～レシチンは外割

1 g 当りの卵数を 3,400 粒とし、卵重量から卵数を求めた。

採卵実施中、水温、塩分（比重より換算）、浮上卵率、卵径、ふ化率等を適宜調査した。また、全長及び体重を陸上産卵水槽収容時及び沖出し時に測定した。更に、沖出し時に腹部圧迫及びカニキュレーションにより雌雄を判別した。腹部を圧迫した際、放精した個体を雄、カニキュレーションにより卵細胞を採取できた個体を雌とし、それ以外を不明個体とした。

表 3 アカハタ採卵欠測日

月	日
6	27
7	21
8	なし
9	なし
10	14, 15, 21, 22, 27, 28, 29
11	10, 12, 13, 19, 20

2. 種苗生産

種苗生産には 2 kl FRP 水槽及び 30 kl コンクリート水槽を用いた。飼育水は、砂ろ過海水を 45 μ m または 25 μ m ネットでろ過した。通気は 2 kl 水槽では 1 カ所、30 kl 水槽では 5 カ所で行い、止水期には微通気とし、魚の成長に合わせて通気量を増加した。

餌料には香川県産小型シオミズツボワムシ（以下小型ワムシと呼ぶ）、S 型シオミズツボワムシ（以下ワムシと呼ぶ）、アルテミア幼生、天然コペポダ、イカナゴ及びオキアミのミンチを成長に応じて投与した。生物餌料の栄養強化には、小型ワムシ及びワムシにはナンノクロロプシス及びマリンアルファーを、アルテミア幼生にはマリンアルファーまたはイカ肝油を使用した。ワムシは飼育水中 5 個体 / ml 以上を目安に投餌した。配合飼料の使用を当初計画したが、仔魚の生残がきわめて少ないことと、予備投与での摂餌がみられなかったことから使用を断念した。

飼育水には、ふ化後 1 日目（授精卵を飼育水槽に収容した日をふ化後 0 日目とする）または 2 日目から 28 日目前後までナンノクロロプシスを添加した。

換水に関してはふ化後 7 日目頃から換水率 30% で開始し、その後徐々に換水率を増加させ、最大は 130～380% であった。

飼育は、前年同様に、授精卵を直接飼育水槽に収容して開始した。

結果及び考察

1. 親魚の全長、体重、肥満度及び性比

陸上産卵水槽へ収容時及び沖出し時における親魚の全長及び体重組成を図 1 に示した。収容時の平均全長は 28.1 cm (23.0 cm～35.0 cm)、平均体重は 373 g (170 g～680 g) であった。沖出し時のそれらは、それぞれ 30.1 cm (24.6 cm～35.2 cm) 及び 520 g (280 g～795 g) であった。

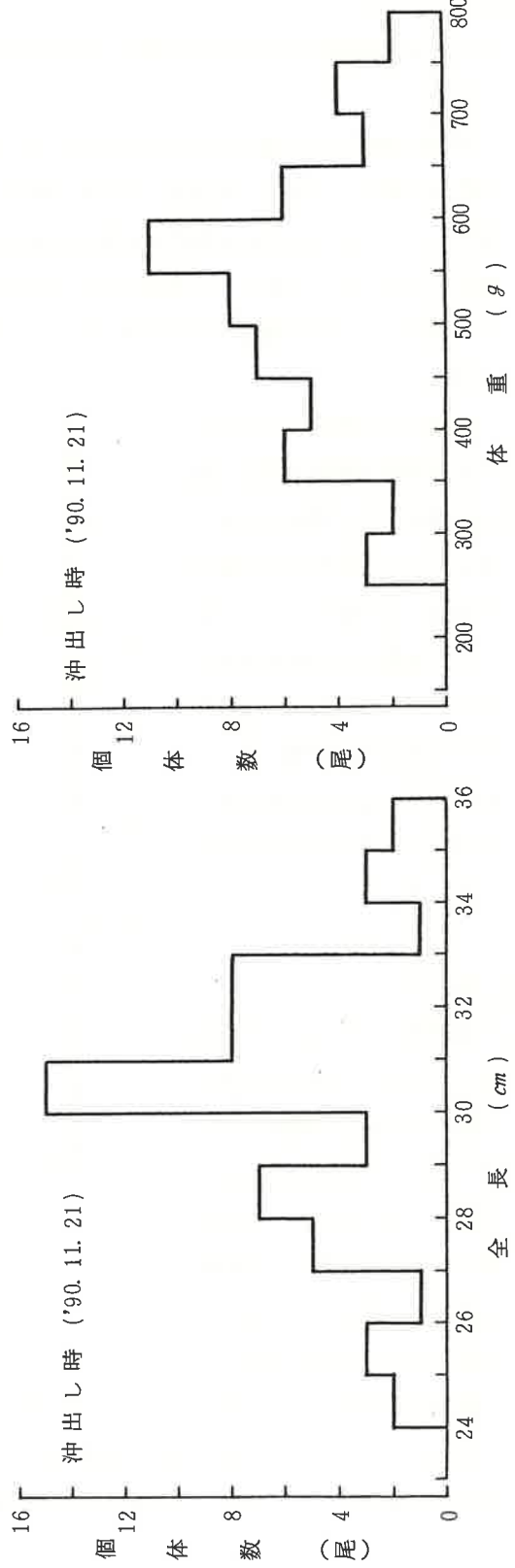
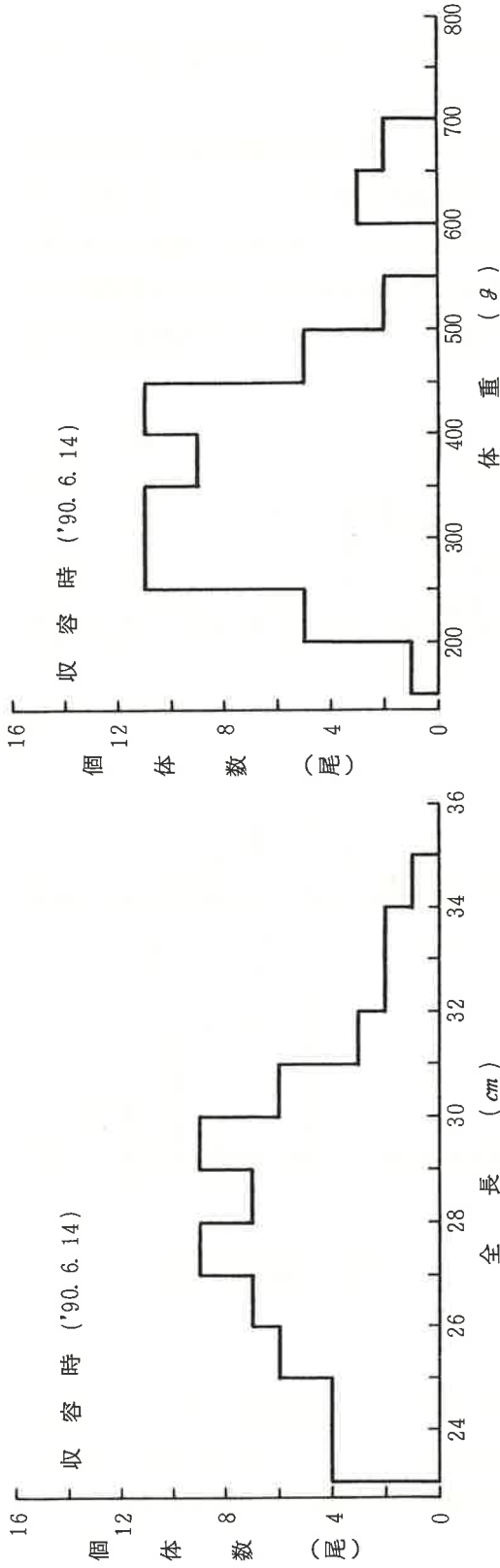


図1 産卵水槽收容時及び沖出し時における親魚の全長及び体重の頻度分布

なお、産卵水槽収容中の総給餌量は、生餌 25.7kg 及びモイストペレット 56.5kg、合計 82.2kg であった。

産卵水槽収容時の親魚の肥満度の平均は 16.4 であった。一方、冬季の低水温期に大量斃死を経た後（杉本，1990），生き残った前年の親魚の平均肥満度は 14.9 であった（16尾。岡村，未発表）。このことから、水温低下時期に加温飼育することにより、低温による斃死等の生理的障害が軽減するとともに、冬期においても摂餌を継続させたことにより、親魚の栄養状態が前年と比較して良好に保持できたのではないかと考えられた。なお、沖出し時の平均肥満度は 18.8 であった。

沖出し時の雌雄判別により、親魚 58 個体中雌は 21 個体、雄は 26 個体及び不明は 11 個体であった。不明魚を除いた場合の性比（雄 / 雌）は 1.24 であった。雌雄別全長組成を図 2 に示した。全長 29cm を境に雌雄の全長はほぼ分離していた。雌の平均全長は 28.0cm、雄では 31.8cm 及び不明魚は 30.4cm であった。

2. 採卵

親魚槽の水温は、6 月 15 日の 23.2℃ から 8 月 12 日に最高水温の 29.2℃ を記録後、徐々に下降し、11 月 21 日には 20.3℃ に低下した（図 3）。塩分は降雨と潮汐の影響により頻繁に変動し、最高は 33.6 ppt、最低は 22.9 ppt であった。

採卵経過を図 3 に示した。6 月 16 日から 11 月 18 日までのあいだ、断続的に採卵できた。産卵は前年同様に（岡村，1991）月齢の新月前後に行われたが、8 月 5 日から 8 日にかけての採卵は満月時期であった。このような新月前後の周期的な産卵が突発的に満月時期に出現した原因

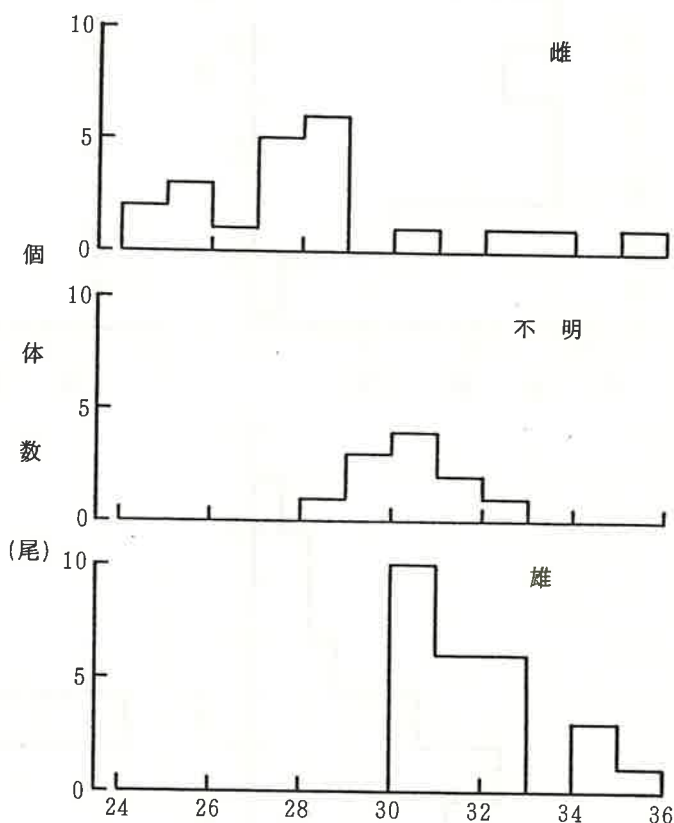


図 2 アカハタ親魚の雌雄別全長組成

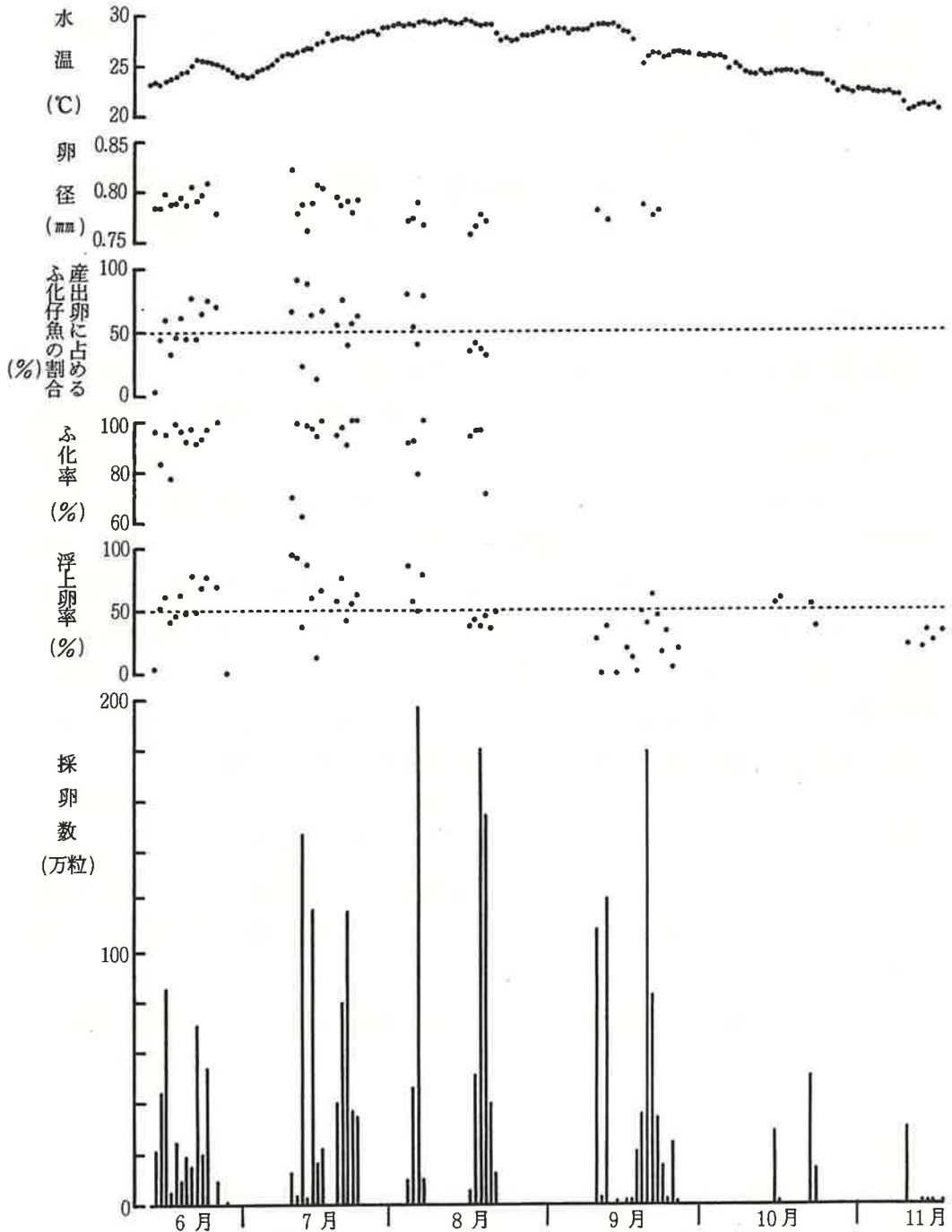


図3 アカハタの採卵数、浮上卵率、ふ化率、産出卵に占めるふ化仔魚の割合、卵径及び水温の推移

として、親魚餌料をモイストペレットに変更したことにより産卵周期が一時的に変わったためと思われた。なお、モイストペレットに十分慣れたと考えられる9月以降の採卵は、従前同様に新月前後に一致し、満月時期には産卵はみられなかった。

表4 採卵結果の概要

年度	採卵期間	採卵日数 (日)	雌親魚数 (尾)	総採卵数 (万粒)	浮上卵の 割合(%)	平均浮上 卵率(%)
平成2	6/15～11/21	59	21	2,452.4	47.6	44.9
〃元	9/19～11/21	45	不明	2,026.9	39.2	42.4

採卵結果の概要を表4に示した。採卵期間中の総採卵数は2,452.4万粒、このうち浮上卵は1,166.9万粒であり、性別不明の個体を無視した場合、雌1尾当りの産卵量は116.8万粒であった。総採卵数に占める浮上卵の割合は47.6%であった。また、浮上卵率の平均は44.9%であった。本年度は卵質の向上を目的に、冬期に親魚を陸上水槽において加温給餌飼育し、さらに親魚餌料をマアジまたはイカナゴの単独給餌から(岡村, 1991), マアジ・イカ・マサバの混合給餌, モイストペレットに変更して親魚養成を実施した。その結果、浮上卵率の平均値は前年の42.4%(岡村(1991)では平均浮上卵率を39.2%と報告しているが、この値は総採卵数に占める浮上卵の割合であったので、ここに訂正する。)から44.9%と殆ど変わらなかったが、総産卵数に占める浮上卵の割合は前年の39.2%から47.6%へと大きく向上した。このことから、冬期の加温飼育及び親魚餌料の変更が卵質の改善に効果があったものと考えられた。

ふ化率に関しては6月16日から8月20日までしか測定してないが、最高100%, 最低62%, 平均91.7%であった。小笠原における本種の平均ふ化率は83.1%(村井ら, 1984), キジハタでは92.5%及び84.5%(香川県, 1989, 1990), 54%及び72%(徳島県, 1990)であることから、これらと比較しても良好であるといえよう。また、これと同様に総産卵数に対するふ化率の平均は53.2%(ただし、6月16日から8月20日)であった。

卵径の平均値は、最高0.821mm, 最低0.757mmであり、水温の上昇とともに小型化する傾向がみられたが、前年ほど顕著ではなかった(ただし、6月16日から9月24日までの結果)。

3. 種苗生産

本年度は2例の飼育試験を実施した。その結果を表5に示した。40日間及び38日間の2回の飼育で、平均全長44.7cm及び43.1cmの稚魚をそれぞれ148尾, 248尾生産した。ふ化仔魚からの生残率はそれぞれ0.09%及び1.0%であり、きわめて低かった。

各飼育例での減耗状況を述べる。飼育例1では、ふ化後2日から5日にかけて大量の浮上斃

表 5 種苗生産結果の概要

飼育例	収 容					取 り 揚 げ			
	月 日	水槽容量 (kl)	卵 数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	月 日 (飼育日数)	尾 数 (尾)	平均全長 (mm)	生残率 (%)
1	7月15日	30	26.2	16.1	61.5	8月24日 (40)	148	44.7	0.09
2	7月17日	2	2.6	2.5	97.0	8月24日 (38)	248	43.1	1.0

死が出現し、その数は目視観察で1日当り数千尾から数万尾程度と思われた。その後、ふ化後10日までに摂餌不良個体が減耗し、また、海産クロレラの培養不調によるワムシ供給不足のため、ふ化後22日までに生残尾数は1,000尾未満になった。なお、飼育尾数が減少したため、ふ化後22日に平均全長17.5mmの稚魚の取り揚げを試みたが、海水ごと稚魚を容器ですくい取る方法では、殆どの稚魚が口を大きく開き、鰭を伸ばした状態でショック死するため、取り揚げを断念した。飼育例2では顕著な浮上斃死は出現しなかったが、摂餌不良の個体の減耗や、原因不明の斃死により、ふ化後17日には生残尾数は500尾前後まで減少した。

飼育魚の平均全長の推移を図4に示した。各飼育例とも、ふ化後2週間前後までは緩やかに

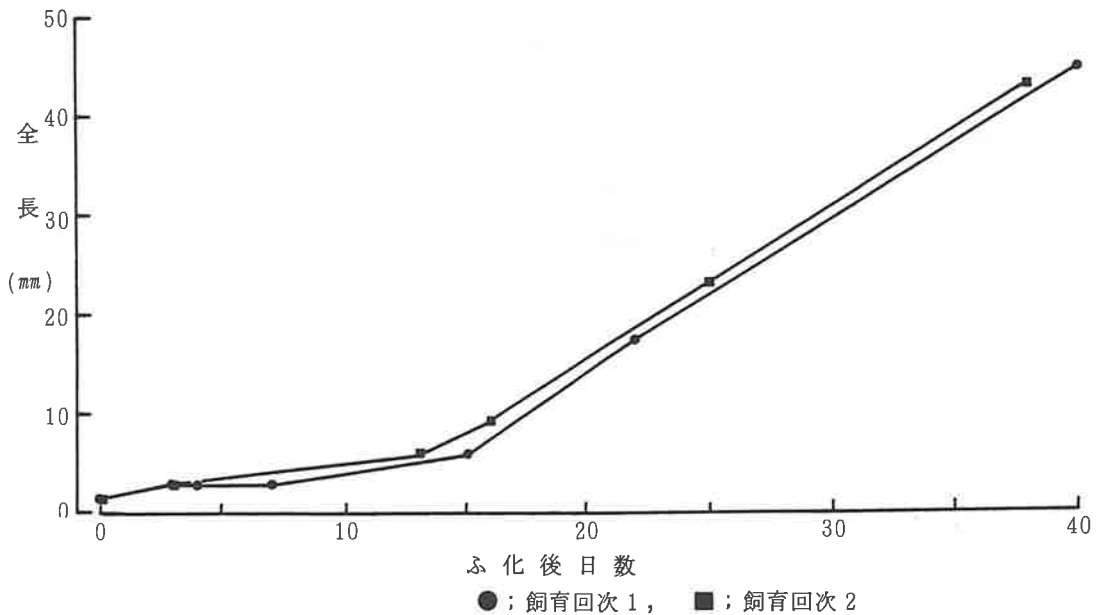


図 4 アカハタ仔魚の平均全長の推移

成長し、それ以後取り揚げまでは直線的に成長し、飼育例間に差は殆ど無かった。直線的成長を示した期間の日間成長速度は飼育例 1 では $1.56 \text{ mm} / \text{日}$ （ふ化後 15 日から同 40 日）、飼育例 2 では $1.49 \text{ mm} / \text{日}$ （ふ化後 13 日から同 38 日）であった。なお、ふ化から取り揚げまでの日間成長速度はそれぞれ $1.08 \text{ mm} / \text{日}$ （平均水温 28.8°C ）及び $1.09 \text{ mm} / \text{日}$ （平均水温 28.6°C ）であった。

飼育例 1 における仔魚の摂餌状況を表 6 に示した。ふ化後 3 日（開口目）の群摂餌率は 100%，この時の消化管内ワムシ数は 1～12 個体、平均 5.3 個体であった。ふ化後 4 日では、群摂餌率は 91% と若干低下したが、消化管内ワムシ数は 0～36 個体、平均 11.4 個体と

表 6 飼育例 1 における仔魚の摂餌状況

ふ化後 日 数	開 口 日 目	群 摂 餌 率 (%)	ワムシ 摂餌数 (個体)	ワ ム シ 摂餌範囲 (個体)	その他 摂餌数 (個体)
3	1	100	5.3	1～12	RE 0.9
4	2	91	11.4	0～36	RE 0.9

注) RE：ワムシ卵

大きく増加した。稚魚の生産に至らなかった前年（岡村，1991）と比較すると、群摂餌率は大差無いが、消化管内ワムシ数では、前年の開口 1 日目は 2.0～3.6 個体、同 2 日目は 1.4～6.8 個体であり、本年の摂餌数は大きく向上した。摂餌開始時のキジハタ仔魚は、ふ化直後の仔ワムシを選択的に摂餌していることが明らかにされている（岡山県，1991）。今回初期餌料として用いた香川産小型ワムシは、飼育水中でよく増殖し、最大 39 個体 / ml （ふ化後 7 日）まで増加した。増殖中には多数の仔ワムシがふ化、餌生物として供給されるため、このことがアカハタ仔魚の摂餌数の増加及び初期生残の向上に結び付いたものと考えられる。

文 献

- 岡村雄吾（1991） 種苗生産技術開発試験（アカハタ） 高知水試事報，87
- 岡 山 県（1991） 平成 2 年度地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書，キジハタ
- 香 川 県（1989） 昭和 63 年度地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書，キジハタ
- 香 川 県（1990） 平成元年度地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書，キジハタ
- 杉本昌彦（1990） 種苗生産技術開発試験（アカハタ） 高知水試事報，86
- 徳 島 県（1990） 平成元年度地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書，キジハタ
- 村井 衛，青木雄二，西村和久（1984） アカハタの採卵について 栽培技研，13 (1)，63-67