

ヤイトハタ餌料別成長比較養殖試験

八重山支庁農林水産振興課

1. 協力者

八重山漁協魚類養殖研究会

2. 目的

石垣市では魚類養殖に適した波浪の影響が少なく、潮通しのよい深い海域が無いため、養殖があまり振興してこなかった。平成10年4月に石垣市の登野城地区魚類養殖場が完成し、供用開始されてから、漁船漁業と複合的に魚類養殖を行う漁家が増え、平成13年3月現在18経営体が養殖を行っている。現在はヤイトハタを主に養殖を行っているが、餌料の経費節減のため（魚類養殖の場合、一般的にかかる経費のうち半分程度が餌料にかかる経費である）に主にマグロなどパヤオで捕れる魚の中落ちなどを生餌に使用して養殖を行っている。

一般的に生餌で飼育した場合環境への負荷が大きく、配合餌料での養殖が推進されているが、その一方で配合餌料は生餌に比較して成長が悪いという漁業者の評判もある。本試験は生餌と配合餌料の生残率と成長等の比較試験を行い、その効果を確認する。

3. 材料及び方法

平成12年7月に水試八重山支場より漁業者に配布されたヤイトハタ種苗を用いて、登野城地区魚類養殖場内の生け簀で養殖試験を実施した。なお、陸送を行った直後から1ヶ月以上に渡り原因不明の斃死が続いたため、完全に落ち着いたと思われる11月から試験を行った。試験開始時の種苗のサイズは平均全長171.8mm、平均体重102.1g（50尾計測）である。なお、種苗配布から試験開始までは配合餌料のみで飼育してきた。

種苗を配合区と生餌区の2面に分け、おおよそ1ヶ月おきに各区ごとに50尾を無作為抽出して全長と体重を測定した。魚は測定後は生け簀に戻した。また、測定時に各区の全生残数を計数し、ハダムシ対策として淡水浴を行った。配合区は配合餌料（マダイEPスーパー）のみを、生餌区は主にマグロの中落ちを与え、生餌の確保が困難なときに限り配合餌料を与えた（このやり方は石垣で一般的に行われている養殖方法である）。なお、生餌区で配合餌料を投餌する場合、配合は生餌に比べて栄養価が高く、またドライペレットであるため重量が軽いため投餌量を補正する必要がある。一般に生餌は配合の4～5倍必要といわれているので、本試験では配合餌料の投餌量を5倍にして補正をおこなう。投餌量は魚が満腹し、散らばるまで与えることとし、投餌量及び水温を漁業者に委託して記録してもらった。

肥満度、日間給餌率（%/日）、日間増重率（%/日）、増肉係数、餌料転換効率は、それぞれ次式で求めた。

$$\text{肥満度} = \frac{W}{TL^3} \times 10^6$$

$$\text{日間給餌率} = \frac{F_1 \times 100}{\{(W_0 + W_1)/2\} \times \{(N_0 + N_1)/2\} \times d_1}$$

$$\text{日間増重率} = \frac{(W_1 - W_0) \times 100}{\{(W_0 + W_1)/2\} \times d_1}$$

$$\text{増肉係数} = \frac{F_1}{(W_1 - W_0) \times \{(N_0 + N_1)/2\}}$$

$$\text{餌料転換効率は} = \frac{1}{\text{増肉係数}}$$

W : 平均体重 (g)
TL : 平均全長 (mm)
W₀ : 期間始めの平均体重 (g)
W₁ : 期間終わりの平均体重 (g)
N₀ : 期間始めの個体数 (尾)
N₁ : 期間終わりの個体数 (尾)
F₁ : 期間中の投餌量 (g)
d₁ : 期間の日数 (日)

4. 結果

試験開始以来、12月21日、1月25日、2月23日、4月9日の4回の測定を行った。各測定時の全長と体重、生残数を表1に示す。試験開始から2回目の測定(66日)までは配合区の方が成長が早く、3回目以降の測定では成長が逆転し、生餌区の方が成長がよくなった(図1、2)。31日目で平均にして約19g、66日目で約15.5g配合区の方が体重が重く、95日目で約10.9g、140日目で39.8g生餌区の方が体重が重かった。しかし、統計学的にはどの期間でも有意な差は見られなかった。両区の日間増重率は試験開始から1ヶ月間は配合区1.19、生餌区0.76と配合区の方が高かったが、その後は常に生餌区の方が高い数字を示した。

歩留まりは全数計数にミスがあったらしく、12月21日の配合区と1月25日の生餌区がその後の測定に比べて数が減っているが、最終的に見ると140日飼育後の歩留まりは、配合区で97.7%、生餌区で96.5%であり、大きな差は見られない。これは初期の斃死が収まってから実験を開始したのでこれだけ高い生残率になったものと思われる。全体で見ると、種苗配布時(平成12年7月3日)に8,800尾を受け入れて飼育を開始して、140日間で生残率45.6%(生残数4,013尾)、280日間での生残率は44.2%(生残数3,889尾)となっている。

増肉係数は配合区で1.25~2.62の範囲で変動しており、期間の累計では1.89となっている。生餌区では2.53~6.77とかなりの幅で変動し

ており、累計では3.30となっている。これは1月25日~2月23日の期間に配合餌料よりも低い増肉係数を記録したためである。試験開始時の日間給餌率は配合区1.49%、生餌区3.77%であったが、成長とともに給餌率が低下し、終了時には配合区0.79%、生餌区2.33%となった。全期間を通じて生餌区は配合区の約2倍の給餌率であった。

両区の肥満度は全期間を通じて18.7~20.5と大きな差はみられなかった。

養殖試験期間中の水温と配合区の投餌量を図3に示す。また、水産試験場八重山支場が行った養殖場の底質調査の結果を表2に示す。

5. 考察

本試験において、両区の成長において、各期間を通じて統計学的に有意な差がみられなかったが、2月に生餌区が配合区より成長がよくなってから、差が広がりつつある。なお、4月以降の成長については試験を継続中であり、結果は次年度の事業報告書で報告したい。今回の試験では、配合区の餌料効率が時がたつにつれ悪化し、生餌区の方は当初の予想より高い餌料効率が示された。配合餌料はドライペレットを用いているため水分がほぼ含まれていない乾燥重量である。配合餌料は水分を多量に含む生餌より重量あたりの栄養価は高いが、漁業者の観察では生餌に比べて摂餌が不活発になる回数が多かった。成長を見る限りでは、年明けの1、2月までは配合餌料で育てて、それ以降生餌を組み合わせる飼育するのがよいと思われる。配合餌料の増肉係数は平成10年度の同時期(H12.11月~H13.4月)の試験養殖(増肉係数0.92~1.87)に比べて大きい値を示している。

試験期間中の生残率についても大きな差はみられなかった。試験期間中(140日間)はどちらの区でも95%以上の生残率を記録したが、試験開始前(配布後140日間)までに生残率45.6%低いあたりを記録している。これにより、

ある程度成長したあとの餌の種類は生残率に影響を与えないと思われる。

試験期間中の水温と投餌量の関係（図3）についてであるが、温度変化の幅が数日間で2度以上変わると投餌量に影響が見られる傾向があり、水温が上がると投餌量（この場合の投餌量とは魚が飽食する量のことである）も増え、水温が下がると投餌量も減少する。今まで長期的な水温変化が成長に影響を与えと言われてき

たが、水温が低い冬場でも日ごとに摂餌が活発になったり不活発になったりする日があることを示している。

また、生餌を主体とした投餌が漁場環境に与える影響について（表2）であるが、水産試験場八重山支場が平成11年と12年におこなった調査を見る限りでは明らかな悪化というのはみられない。ただし、今後も継続して調査を行っていく必要がある。

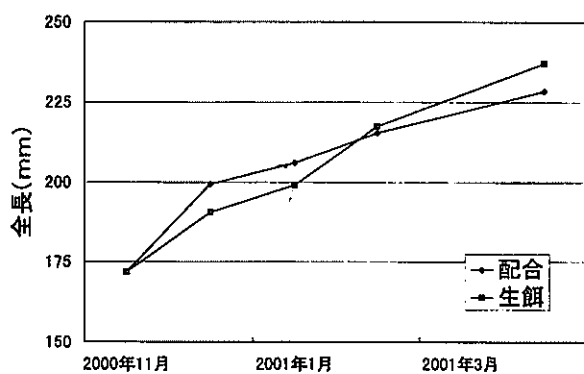


図1. ヤイトハタ餌料別成長(全長)

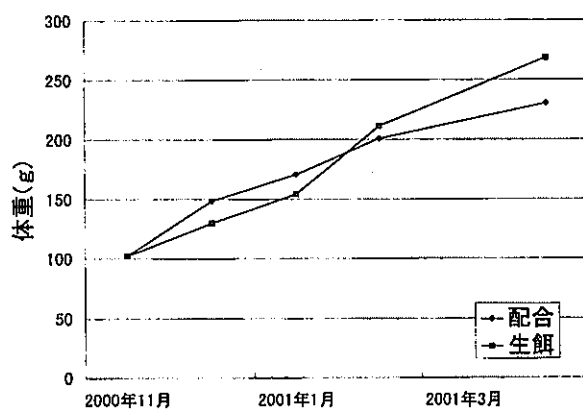


図2. ヤイトハタ餌料別成長(体重)

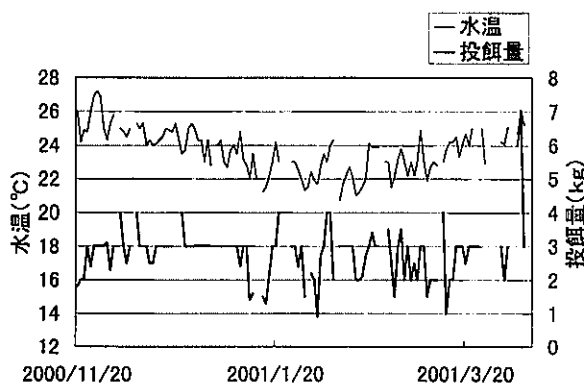


図3. 水温と投餌量(配合区)

表1. ヤイトハタ養殖試験期間中の養殖特性値

月日	11月20日		12月21日		1月25日		2月23日		4月9日	
区分	配合区	生餌区	配合区	生餌区	配合区	生餌区	配合区	生餌区	配合区	生餌区
尾数	1401	2612	1370	2804	1380	2581	1373	2600	1369	2520
平均体重(g)	102.13	102.13	148.22	129.24	170.38	154.06	200.6	210.98	229.92	268.14
平均全長(mm)	171.85	171.85	199.34	190.4	206	199	215.3	217.38	228.38	237
日数(各期間)	0	0	31	31	35	35	29	29	45	45
(累積)	0	0	31	31	66	66	95	95	140	140
補正投餌量(各期間:kg)			80.1	352.5	79.3	435.5	69.9	374.1	105.5	643.8
(累計:kg)			80.1	352.5	159.4	788	229.3	1162.1	334.8	1805.9
餌料効率(各期間:%)			79.71	20.05	38.42	14.78	59.51	39.41	38.10	22.73
(累計:%)			79.71	20.05	59.53	17.11	59.56	24.41	52.86	23.59
増肉計数(各期間)			1.25	4.99	2.60	6.77	1.68	2.54	2.62	4.40
(累積)			1.25	4.99	1.68	5.84	1.68	4.10	1.89	4.24
日間給餌率(各期間)			1.49	3.77	1.03	3.39	0.94	2.73	0.79	2.33
(累計)			1.49	3.77	1.27	3.59	1.15	3.00	1.04	2.72
日間増重率(各期間)			1.19	0.76	0.40	0.50	0.56	1.08	0.30	0.53
(累計)			1.19	0.76	0.76	0.61	0.68	0.73	0.55	0.64
肥満度	20.13	20.13	18.71	18.72	19.49	19.55	20.10	20.54	19.30	20.14

表2. 養殖場環境調査結果

調査日	水温(°C)			溶存酸素量(mg/l)			底質			
	表層	水深5m	水深8m	表層	水深5m	水深8m	臭気	土色相	外観	硫化物(mg/COD(mg/l))
1999/9/29	28	28		5.4	5.8		硫化物臭	黒灰色	シルト泥	0.37 9.74
2000/9/28	27.3	27.2	27	5.5	5.6	5.1	微硫化物臭	黒灰色	シルト泥	0.23 4.14

* 測定場所は養殖場中心部

* このデータは水産試験場八重山支場の調査による

