

クエ・マハタ種苗量産技術確立事業（養殖技術開発）

井上美佐・田中真二・栗山 功・西村昭史

目的

クエ・マハタは東紀州地域における新しい養殖魚種として注目されているが、生理・生態については不明な点が多く養殖をすすめるうえで様々な問題が残されている。飼料開発の面ではこれまでにマハタの適正脂質含量を検討してきたが、三大栄養素のうち糖の利用については未検討であるため、糖負荷試験を行うことによって、これまでに報告された各魚種の糖利用能との比較を行うこととする。また低水温期におけるマハタ稚魚の適正給餌頻度を明らかにし効率の良い成長を検討する。クエでは、昨年度の14～20℃における水温別飼育試験に引き続き20～29℃における水温別飼育試験を行い、水温の違いによる飼育成績の変化を検討する。

1 マハタ糖利用能試験

材料および方法

粗糖質含量11%の市販配合飼料で飼育していたマハタ（平均魚体重1.1kg）に生理食塩水で調整したグルコース溶液を167mg/100g体重になるようにシリンジを用いて、腹腔内投与した。対照区には同様の操作で生理食塩

水のみを投与した。糖負荷区および対照区とも負荷前、負荷1時間後、3時間後、6時間後、12時間後および24時間後に5尾ずつを取り上げて、尾動脈から採血し血液分析装置（京都第一科学(株)製スポットケムSP4410）にて血漿中のグルコース量を測定した。

供試魚は7t円形FRP水槽へ30尾ずつ収容し、試験前24時間は絶食した。予備飼育期間および試験期間中は濾過海水を常時注入し、エアレーションを行った。試験期間中の水温は21.6～23.3℃、溶存酸素量は5.2～6.0mg/lであった。

結果

負荷に伴う異常魚および死亡魚は認められなかった。負荷前における血糖値は79.8mg/dlで対照区ではその後も56.8～95.4mg/dlの間で推移し、時間経過に伴う変化は認められなかった。グルコース負荷区においては3時間後に498.4mg/dlの最高血糖値を示し、それ以降徐々に血糖値は低下したが24時間後でも257.8mg/dlの高血糖値を示した（図1）。

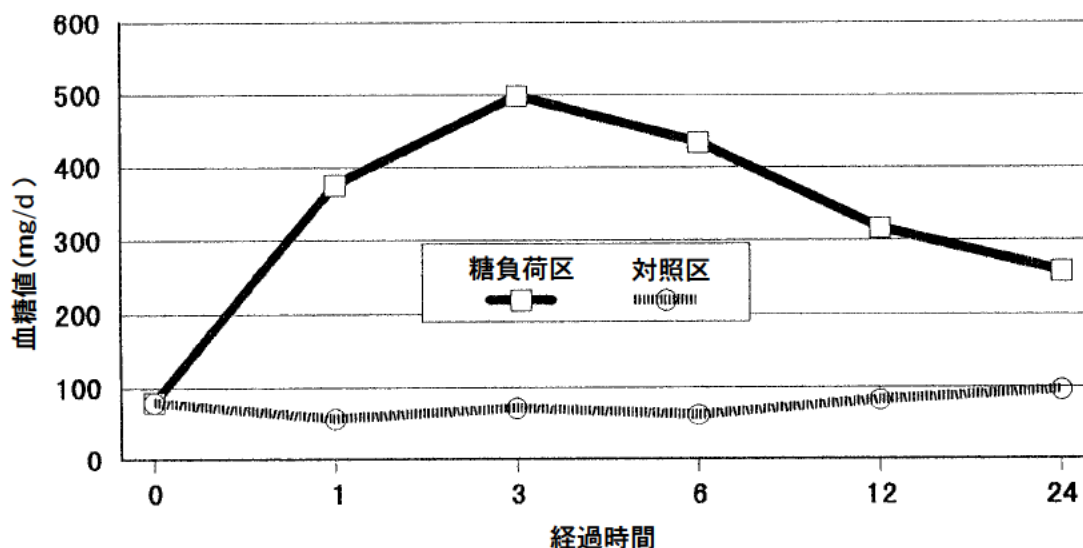


図1 マハタ血糖値の経時変化

考 察

滝井らの報告によると、マダイの通常時における血糖値は40mg/dℓ程度で、水温26.0℃で本試験と同濃度のグルコース負荷をかけたところ3時間後に497mg/dℓの最高血糖値を示し、24時間後には通常値まで低下したことをみている。本試験においてマハタの通常時の血糖値およびグルコース負荷をかけたときの血糖値を測定したところ、通常値および負荷に伴う最高血糖値はほぼマダイと同程度と考えられた。よってマハタの糖分解能はマダイと同程度と示唆された。負荷後の血糖値が負荷前のレベルまで低下するのにマダイよりも時間を要したことは、試験時の水温の違いに起因する代謝速度の影響と考えられた。

炭水化物にも脂質と同様、タンパク質の節約効果が認められており、魚食性の高い魚種にも炭水化物をある程度配合した方が有効とされていることから、マハタに応じた炭水化物含量の検討が必要であろう。

2 低水温期におけるマハタの給餌頻度試験

材料および方法

試験区

試験区は3区設定し、1区は1週間当たりの給餌日を原則5日(月・火・水・木・金曜日)とし、2区は3日(月・水・金曜日)、3区は2日(月・木曜日)とした。試験飼料には市販のマダイ用エクストルーダーペレット(マルハ株式会社製)を用い、給餌量は各区とも毎回飽食量とした。

飼育方法

飼育試験は三重県尾鷲湾内の当分場養殖場において、3m×3m×3mの網生け簀を用いて行った。供試魚には平均体重99.8~102gのマハタ稚魚を用い、各区300尾ずつ収容した。飼育期間は平成12年1月18日~3月14日までの57日間とした。

試験開始時および終了時に各区の総魚体重を測定した。また試験飼料、筋肉および肝臓の一般成分分析を行った。

結果および考察

1. 飼育成績

飼育成績を表1に示す。試験期間中の水深2mの水温は15.0~17.8℃(平均16.8℃)で推移した。供試魚の摂餌状態は試験期間全般にわたって良好であった。終了時の平均体重は1区(5日給餌)と2区(3日給餌)で133.6g、133.4gとほとんど違いはなかったが、3区(2日給餌)は127.8gと劣った。増重率では1区が最も高く

33.7%であった。増肉係数は2区が1.41と最も優れ、1区および3区は1.46および1.47と劣った。各区の給餌1日当たりの給餌率は給餌回数と逆の相関を示した。

表1 飼育成績

	1区(5/週)	2区(3/週)	3区(2/週)
開始時			
収容尾数	300	300	300
平均体重(g)	99.8	102.0	100.5
総重量(kg)	30.0	30.6	30.2
終了時			
収容尾数	298	295	291
平均体重(g)	133.6	133.4	127.8
総重量(kg)	39.8	39.4	37.2
補正増重量(kg)	10.1	9.3	8.1
補正増重率(%)	33.7	30.5	26.8
総給餌量(kg)	14.7	13.2	11.9
給餌日数	38	24	14
給餌率(%)	1.11	1.56	2.48
増肉係数	1.46	1.41	1.47
餌料効率	0.68	0.71	0.68
生残率(%)	99.3	98.3	97.0

2. 筋肉および肝臓の一般化学成分

分析結果を表2に示す。試験終了時の筋肉の一般成分は、開始時よりも水分が減少し、粗脂肪が増加していた。粗タンパク質は1区で減少し、2区では増加し、3区では開始時とほぼ同量であった。また肝臓では1区で筋肉と同様、水分の減少と同時に粗脂肪の増加が認められた。2区では水分が若干増加し、粗脂肪が減少するという筋肉と逆の傾向がみられた。3区では水分、粗脂肪とも減少しており、粗糖質(主にグリコーゲン)の増加が推察された。

表2 一般化学成分分析結果

	単位:%			
	水分	粗灰分	粗タンパク質	粗脂肪
飼料	11.62	12.8	46.04	7.75
筋肉				
開始時	74.34	1.31	20.23	3.5
1区(5/週)	73.15	1.29	19.17	4.45
2区(3/週)	73.05	1.19	21.33	3.76
3区(2/週)	72.75	1.24	20.21	4.32
肝臓				
開始時	63.46	0.62	8.08	6.46
1区(5/週)	59.88	0.79	7.28	8.46
2区(3/週)	63.6	0.84	7.34	6.01
3区(2/週)	59.38	0.89	7.22	5.92

この組成の変化から、1区では十分なエネルギーの補給があったため、筋肉および肝臓にエネルギーが脂肪として蓄積されたことが推察できる。2区では脂肪を体維持エネルギーおよび活動エネルギーに利用し、筋肉にタンパク質を蓄積していることから脂肪のタンパク質節約効果がうまく機能していることが推察される。3区ではエネルギー摂取量の不足を肝臓に貯蔵された粗脂肪や粗タンパク質を利用することで補ったと考えられる。

飼育成績、特に増肉係数および餌料効率の面からは、週3回給餌を行った2区が最も優れていた。また一般組成の変化からも、2区では最も効率よくタンパク質が蓄積されていることが示唆された。よって低水温期のマハタ稚魚に対する給餌頻度は週3回が最も適当であると考えられた。今後はさらに詳しくエネルギーおよびタンパク質要求量を検討し、これらの要求量を満たすように給餌率を策定する必要がある。

3 クエ水温別飼育試験

方法

供試魚には三重県尾鷲栽培センターで人工孵化し、尾鷲湾内の当分場養殖場で飼育したクエ稚魚(平均体重55.8~60.1g)を用いた。試験は屋内水槽で行い、加温海水(29℃)と常温濾過海水を混合することにより、20℃、23℃、26℃、29℃の4試験区を設定した。各試験区(0.2t水槽)には供試魚を15尾ずつ収容し、流水飼育した。

試験期間は平成11年5月17日~6月16日までの31日間で給餌日数は21日間であった。飼料は市販のマダイ用ドライペレット(大洋漁業株式会社製)を使用し、1日1回飽食量を週5回給餌した。

魚体側定を試験開始前および終了時に実施した。

結果

飼育成績を表3に示す。各区とも試験期間中の飼育は順調であった。増重率は26℃区までは水温が高くなるにつれ増加したが、29℃区では45.8%まで減少した。増肉係数も増重率と同様26℃区までは水温が高くなるにつれ小さくなったが、29℃区では1.40となり20℃区と同程度であった。餌料効率は26℃で0.94と非常に高く、29℃区で0.71と最も低かった。

考察

20℃、23℃、26℃、29℃の異なった水温区でクエ稚魚を飼育したところ、26℃区においてもっとも良好な成績が得られた。試験終了時の平均体重が最も重かった区も26℃区であり、29℃区では増重率、増肉係数とも26℃区より悪化しており、餌料効率も試験区間で最低であった。クエ稚魚においては餌料エネルギーが26℃付近でもっとも大きく成長エネルギーに変換されるが、29℃では体維持エネルギーや活動エネルギーへの配分が大きくなり餌料効率が悪くなるのではないかと考えられた。よってクエ稚魚が最も効率よく成長できる水温範囲は26℃付近であることが示唆された。本試験によって得られた増肉係数は、同水温におけるマダイのそれと比較して遜色のないものであり、成長が遅いといわれる魚種ではあるが、水温20℃以上における稚魚期の成長については良好であることがうかがえた。

今後はさらに飼育試験を継続し、尾鷲湾における養殖用魚種への適性を検討したい。

表3 飼育成績

試験区	20℃区	23℃区	26℃区	29℃区
開始時平均体重(g)	60.0±13.14	55.8±11.56	59.0±13.63	61.1±15.18
開始時総重量(kg)	0.90	0.84	0.89	0.92
終了時平均体重(g)	76.0±16.33	80.2±17.08	96.2±20.02	89.1±20.45
終了時総重量(kg)	1.14	1.20	1.44	1.34
増重量(g)	239.2	365.7	557.0	419.9
増重率(%)	26.6	43.7	62.9	45.8
総給餌量(g)	331.8	431.8	594.0	589.2
給餌率(%)	1.05	1.70	1.90	1.11
餌料効率	0.72	0.85	0.94	0.71
増肉係数	1.39	1.18	1.07	1.40
死亡率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0
試験中の平均水温(℃)	20.7	23.8	25.6	28.7