

# 深層水利用閉鎖式養殖システム開発事業

栗山 功・紀平 正人

## 目的

クエはマハタ同様高級魚であるが、適正水温や行動生態がマハタと異なり、海面小割養殖対象種としてはあまり適しないことがわかった。そこで、クエの閉鎖式養殖システムを用いた陸上養殖技術開発の可能性を株式会社陸上養殖工学研究所と共同で検討する。併せて、海洋深層水の利用についても検討する。

## 1. クエ稚魚の適正飼育密度把握試験

### 方法

試験は第1期6月18日から7月21日の34日間と7月25日から8月18日の26日間の2期に分けて実施した。試験水槽は200ℓポリエチレン水槽を用い、飼育水量を150ℓとし、50ℓ/hで25℃に加温した濾過海水を注水した。供試魚にはクエ当歳魚（第1期開始時：平均体重55g）を用い、段階的な飼育密度となるように、4つの試験区に導入した。各試験区は第1期では1区（30尾、飼育密度10.9kg/m<sup>3</sup>）、2区（42尾、15.6kg/m<sup>3</sup>）、3

区（54尾、20.2kg/m<sup>3</sup>）、4区（70尾、25.7kg/m<sup>3</sup>）とし、第2期は第1期から継続して実施したため、供試魚の成長により試験開始時の設定が1区（30尾、14.9kg/m<sup>3</sup>）、2区（40尾、21.4kg/m<sup>3</sup>）、3区（54尾、28.5kg/m<sup>3</sup>）、4区（69尾、32.7kg/m<sup>3</sup>）となった。飼料はトラフグ用EPを用い、1日1回飽食量を給餌した。試験開始時及び終了時に魚体測定を行い、飼育成績を求めて最適な飼育密度を検討した。

### 結果

試験期間中の水温は第1期では24.5℃～25.6℃、第2期では25.0～26.3℃で推移した。飼育成績を表1に示す。第1期、第2期とも15kgに設定した試験区の飼育成績が優れていた。第1期では25kg/m<sup>3</sup>、第2期では30kg/m<sup>3</sup>を越えると摂餌量が減少し、増重率が大幅に低下した。このことから、クエでは魚体重が50gから100gの場合の飼育密度は20kg/m<sup>3</sup>以下で飼育する必要があると考えられた。

表1 クエ稚魚適正飼育密度把握試験 飼育成績

第1期 6月18日～7月21日の34日間					第2期 7月25日～8月18日の26日間				
試験区	1区	2区	3区	4区	試験区	1区	2区	3区	4区
開始時 尾数	30	42	54	70	開始時 尾数	30	40	54	69
平均体重(g)	54.2	55.5	56.1	55.1	平均体重(g)	74.32	80.35	79.15	70.98
総重量(g)	1627	2332.4	3031	3859	総重量(g)	2229.5	3214.1	4274.1	4897.7
飼育密度(kg/m <sup>3</sup> )	10.9	15.6	20.2	25.7	飼育密度(kg/m <sup>3</sup> )	14.9	21.4	28.5	32.7
終了時 尾数	30	40	54	69	終了時 尾数	30	40	54	63
平均体重(g)	74.3	80.4	79.2	71	平均体重(g)	97.06	99.31	96.03	82.14
総重量(g)	2229.5	3214.1	4274.1	4897.7	総重量(g)	2911.9	3972.2	5185.6	5174.6
飼育密度(kg/m <sup>3</sup> )	14.9	21.4	28.5	32.7	飼育密度(kg/m <sup>3</sup> )	19.4	26.5	34.6	34.5
補正増重量(g)	602.5	1009.4	1243.1	1038.7	補正増重量(g)	682.4	758.1	911.5	686.0
補正増重率(%)	37.03	43.28	41.01	26.92	補正増重率(%)	30.61	23.59	21.33	14.01
給餌量(g)	700.9	1068.2	1426.7	1422.0	給餌量(g)	679.5	843.4	983.3	1029.0
日間成長率(%)	0.92	1.05	1.00	0.70	日間成長率(%)	1.02	0.81	0.74	0.50
日間給餌率(%)	1.07	1.11	1.15	0.96	日間給餌率(%)	1.02	0.90	0.80	0.76
増肉係数	1.16	1.06	1.15	1.37	増肉係数	1.00	1.11	1.08	1.50
死亡率(%)	0.00	4.76	0.00	1.43	死亡率(%)	0	0	0	8.70

## 2. 閉鎖式養殖システムによるクエの飼育試験

### 方法

尾鷲水産研究室敷地内に飼育水槽4t、循環ポンプ、酸素発生機、生物濾過槽等からなる、閉鎖式養殖システム（陸上養殖工学研究所考案）を設置し、平成14年度産クエ稚魚（平均体重37g）を供試魚として平成14年11月7日から飼育試験を開始した。閉鎖循環区の水温調整にはヒートポンプを用い、水温23℃～26℃を保持するように設定した。一方、対照区として水温調整を行わない流水区を設けた。流水区の試験水槽は閉鎖区と同じ水槽を用い、紫外線殺菌した濾過海水を3t/hで注水した。試験開始時の稚魚の収容尾数は、閉鎖循環区に502尾、流水区には501尾とした。餌にはトラフグ用EPを用いた。給餌は測定前日およびアンモニア態窒素濃度が2mg/lを越えた日を除いて毎日行い、閉鎖区の平均体重が600gを越えるまでは1日2回（10:00および16:00）それ以降は1日1回午前中に飽食給餌した。水質管理についてはアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、塩分、溶存酸素、水温、pH、濁度、色度の測定を毎日給餌前に行った。また、硝酸態窒素が200mg/lを越えた場合には、1日当たり180ℓ（全水量の約2.6%）の換水を行った。魚体測定は毎月1回実施し、その際に平均体重300gまでは飼育密度10kg/m<sup>3</sup>未満、300gから600gまでは15kg/m<sup>3</sup>未満、それ以降は20kg/m<sup>3</sup>以下となるように飼育尾数の調整を行った。

### 結果

本試験は平成17年3月まで実施予定であるので、こ

れまでの経過を報告する。

閉鎖循環区では重大なトラブルは発生していないが、流水区においては、平成15年8月19日に注水停止による酸欠が発生し、供試魚がほぼ全滅した。そのため、海面生け簀で予備飼育を行っていた同じ由来のクエを用いて再設定したものの平均体重が136gから97gへと減少してしまっていたが、継続して実施している。

図1に閉鎖循環区と流水区の平均体重の推移を示す。流水区は低水温期にはほとんど摂餌せず、成長が停滞した。平成16年3月15日測定時点で閉鎖循環区の平均体重は729.1g（最大1,372g）、流水区は152.9g（最大403.5g）となった。流水区のトラブルが発生しなかった場合でもその平均体重は200～250g程度と推測され、閉鎖循環システムを用いてクエを加温飼育すれば、三重県での通常の飼育より3倍程度の早さで育成できると考えられる。

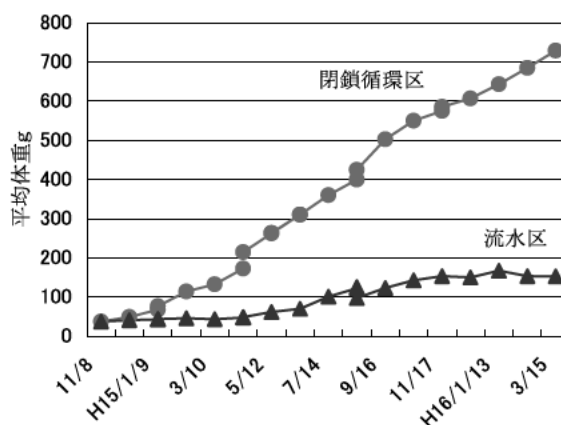


図1 閉鎖循環区と流水区の平均体重の推移