

深層水利用閉鎖式養殖システム開発事業

栗山 功

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さない。昨年度までの研究から閉鎖式養殖システムを用い、25℃前後の水温で周年飼育することで、高い成長を得られることが分かった。本年度は、飼育水への海洋深層水の利用の効果を調べるとともに、閉鎖式養殖システムにおいて濾過槽規模の設計の基礎となる窒素排泄物量の把握を行った。

1. 海洋深層水を飼育水に用いた小型閉鎖式養殖システムによるクエの飼育試験

方 法

飼育水槽500L、濾過槽200Lからなる小型の閉鎖式養殖システムを2組設置し、それぞれ飼育水に濾過海水を用いた濾過海水区、三木里沖約5km水深400mから汲み上げた海洋深層水を用いた深層水区として飼育試験を実施した。両区ともチタンヒーターを用いて水温を25℃に設定し、水温、溶存酸素濃度、塩分、pH、アン

モニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素を定期的に測定した。

試験は第1回試験（平成16年12月1日から平成17年6月6日の186日間）と第2回試験（平成18年1月23日から3月20日の56日間）の2回実施した。供試魚は第1回試験で平成16年産クエ当歳魚（平均体重44.2g）、第2回試験では平成17年産クエ当歳魚（平均体重42.2g）を用い、それぞれ各試験区へ50尾ずつ収容した。餌は第1回試験ではトラフグ用EPを、第2回試験ではマダイ用EPを用いた。給餌は第1回試験、第2回試験ともに毎日1回飽食量を給餌した。毎月1回魚体測定を行い飼育成績を比較した。

結果および考察

表1に飼育成績を示す。飼育成績は第1回試験では濾過海水区が、第2回試験では深層水区がやや良好であったが、両試験区の差はそれほど大きくなかった。これにより、同システムの飼育水として深層水を用いても飼育魚の成長等に対して悪影響はないと考えられた。今回の

表1 深層水飼育試験飼育成績

第1回試験飼育成績 2004.12.1～2005.6.6			186日間	第2回試験飼育成績 2006.1.23～3.20			56日間
試験区		濾過海水区	深層水区	試験区		濾過海水区	深層水区
開始時	尾数	50	50	開始時	尾数	50	50
	平均体重(g)	44.2	44.2		平均体重(g)	42.3	42.2
	総重量(g)	2210.5	2208.9		総重量(g)	2114.4	2112.3
終了時	尾数	47	50	終了時	尾数	50	50
	平均体重(g)	142.4	129.8		平均体重(g)	64.0	68.1
	総重量(g)	6692	6487.6		総重量(g)	3198.7	3404.1
	補正増重量(g)	4653.1	4279.2		補正増重量(g)	1084.3	1291.8
	補正増重率(%)	210.50	193.73		補正増重率(%)	51.28	61.16
	給餌量(g)	6267.3	6292.3		給餌量(g)	1615.2	1672.6
	日間成長率(%)	0.55	0.53		日間成長率(%)	0.73	0.84
	日間給餌率(%)	1.08	1.08		日間給餌率(%)	1.09	1.08
	増肉係数	1.35	1.47		増肉係数	1.49	1.29
	餌料効率(%)	74.24	68.01		餌料効率(%)	67.13	77.23
	死亡率(%)	6.00	0.00		死亡率(%)	0.00	0.00

試験では、濾過海水区、深層水区ともに疾病による死亡魚は確認されなかった。水深400mから汲み上げられる海洋深層水は、表層の濾過海水と比較して、魚病の原因となる細菌やウイルスが少ないと推測でき、疾病防除の観点から閉鎖式養殖システムでの飼育水として用いる価値は高いと考えられる。

2. クエ窒素排泄量把握試験

方法

飼育水槽200L×2槽、濾過槽200Lからなる半循環水槽へクエ1歳魚（平均体重150g）を各飼育水槽に10尾ずつ収容し、約1ヶ月間の予備飼育を行った。水温は25℃に設定した。

1) 絶食時の窒素排泄量把握試験

予備飼育した供試魚を2日間絶食させた後、濾過海水10Lを入れた20Lのプラスチック製水槽3基へ1尾ずつ収容した。水温はヒーターで25℃に調整し、注水や換水は行わずエアレーションのみを行った。試験開始時、12時間後および24時間後の飼育水中の尿素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素を測定し、溶存態窒素の排泄量を求めた。

2) 摂餌後の窒素排泄量把握試験

予備飼育に用いた半循環水槽をそのまま試験水槽として用いた。供試魚は10尾で、2日間絶食させた後、循環を停止して止水状態として給餌を行った。給餌は試験魚の体重の1.5%とし、給餌1時間後に残餌を回収した。試験開始時から1, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 48時間後にアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素を測定するとともに、排泄された糞の回収も行った。また、試験開始時と12時間後および24時間後には尿素的測定を行った。回収した糞や残餌は24時間110℃で乾燥し、乾燥重量を求めるとともに窒素量を求めた。

結果および考察

図1にクエ（150g）の絶食時1日間と摂餌後1日間の窒素排泄量とその内訳を示す。絶食時には1日、魚体重100gあたり15.05mg N/100g fishの窒素が排泄され、その内訳はアンモニア70%、尿素30%の割合であった。摂餌後の窒素排泄量把握試験では、餌を22.77g摂餌し、窒素として1682.7mg Nが摂取された。これを魚体重100gあたりにすると112.9mg N/100g fishとなった。摂餌後1日、魚体重あたりの窒素排泄量の内訳は、アンモニア75%、尿素5%、糞20%の割合で合計39.45mg N/100g fishとなった。図2へ摂餌後のアンモニア態窒素の排泄量の推移を示す。摂餌後6～12時間後に排泄のピークが確認され、24～36時間後には試験開始時と同程度まで低下した。このことから、閉鎖式養殖システムでのクエ養殖を計画する場合には、クエ1kgあたり400mg N/day以上の処理が可能な生物濾過槽の設計が必要と考えられた。一般に魚体重あたりの窒素の排泄量は成長に伴って減少することから、クエの場合でも稚魚ではこの値より大きく、1～2kg程度の魚ではより小さくなると考えられる。

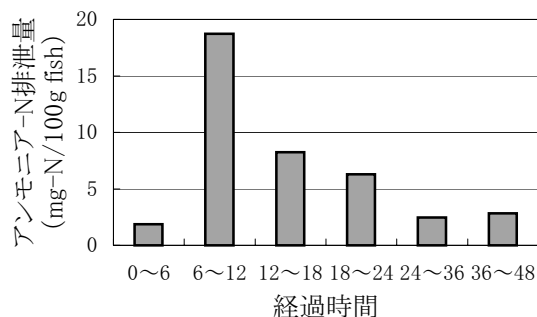


図2 アンモニア N 排泄量の推移

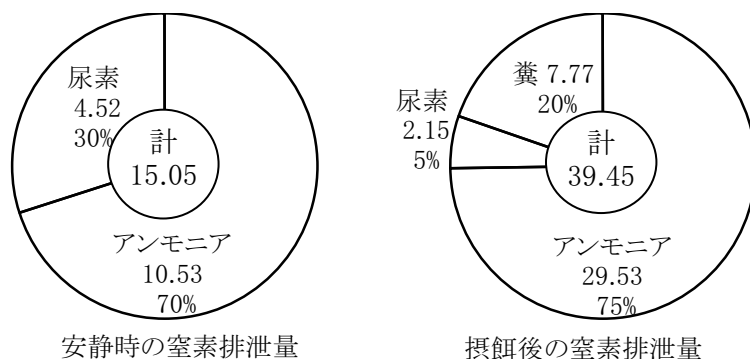


図1 クエ（体重150g）の1日あたりの窒素排泄量と各排泄物の割合 (mg N/100g fish)