

[成果情報名] 養魚排水の再利用システム構築と閉鎖循環飼育における三態窒素の挙動

[要 約] 養魚排水のアンモニアや亜硝酸の硝化と硝酸の脱窒を主目的とするろ過浄化システムを構築し、飼育水の循環によるサクラマス飼育試験を実施したところ、掛け流し飼育と遜色ない成長を示し、ろ過システムの有効性を確認した。

[部 署] 山形県内水面水産試験場・生産開発部

[連絡先] TEL 0238-38-3214

[成果区分] 指

[キーワード] サクラマス、閉鎖循環飼育、排水処理、ろ過システム

[背景・ねらい]

養魚排水を浄化しながら再利用する閉鎖循環飼育は①省エネ、②高生産、③疾病防除、④環境保全のメリットがあり、種苗生産や高級魚の陸上養殖で広がりつつある。排水基準が厳しいヨーロッパでは循環飼育に切り替わっているとの情報もある。本事業では国立研究開発法人水産総合研究センターと共同で排水のろ過浄化システムを開発し、国内初となるサクラマスの閉鎖循環飼育を実施した。

[成果の内容・特徴]

1. 本事業で作成したろ過浄化システムは、ろ過槽 1 段目に糞や残餌等の物理的除去（図 1.2）、2 段目は好気性細菌による硝化作用を活性化させるため、タイマーとサイフォンによる間欠ろ過を実施し、ろ材全体に散水させるためシャワー状に注水した。3 段目は嫌気性細菌による脱窒を進めるため、水質浄化用の紐状接触材をろ材とした。ろ材は事前に硝化細菌を増殖させるため、三態窒素（アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素）を測定しながら塩化アンモニウムを添加して約 2 カ月間熟成した。
2. 9 月 1 日から表 1 の条件で 59 日間の飼育試験を行った。試験期間中に循環区で使用した地下水量は掛け流し区の 0.5%であった（表 1）。
3. 飼育試験の結果、生残率は循環区がやや低くなったが、尾叉長と平均体重はほぼ同じであり、循環飼育でも掛け流しと遜色ない成長をすることが示された（表 2）。
4. さけ・ます用の水質基準はアンモニアと亜硝酸が 0.1mg/L 未満、硝酸は 5mg/L 未満であるが、循環区のアンモニアは 0～1.00 mg/L（平均 0.10mg/L）で推移し、亜硝酸は 0.002 ～0.159mg/L（平均 0.05mg/L）で推移した（図 3）。タイマー不調によりポンプが停止した 9 日目前後は高い値を示したが、ポンプ再稼動後は速やかに硝化された。また、硝酸は 1.2～21.5mg/L（平均 7.1 mg/L）で推移し、20 日目以降は基準値を超えたものの、摂餌不良や成長低下はみられなかった。飼育期間中 1 日最大 447g の給餌を行ったが、水質の悪化はみられず十分な処理能力があると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

1. 作成した排水ろ過浄化システムを利用した、発眼卵からの稚魚生産試験を実施中である。
2. 停電やポンプ等の故障に対応できるよう、非常電源を準備しエアレーションによる酸素供給をできる体制を準備する。

[具体的なデータ]

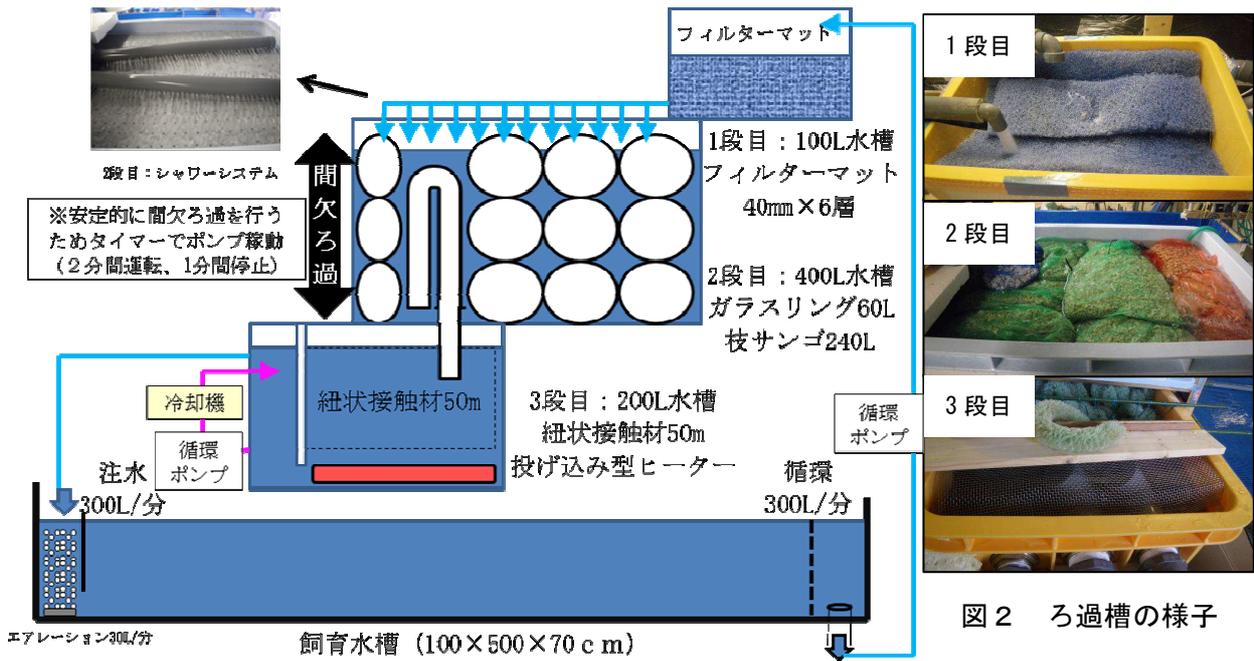


図1 閉鎖循環システムの概略図

図2 ろ過槽の様子

表1 サクラマス飼育試験条件

| | 循環 | 掛け流し |
|-------------|-------|-------|
| 飼育尾数 | 1,500 | 1,500 |
| 水深 (cm) | 50 | 50 |
| 注水量 (L/分) | 0.2 | 40 |
| 循環水量 (L/分) | 300 | - |
| 使用地下水量 (トン) | 17 | 3,400 |

表2 サクラマス飼育試験結果

| | 循環 | | 掛け流し | |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| | 開始時 | 59日目 | 開始時 | 59日目 |
| 平均 FL (cm) | 8.4 | 11.9 | 8.4 | 12.0 |
| 平均 BW (g) | 5.7 | 19.0 | 5.7 | 19.0 |
| 尾数 | 1,500 | 1,252 | 1,500 | 1,345 |
| 生残率 (%) | - | 83.5 | - | 89.7 |

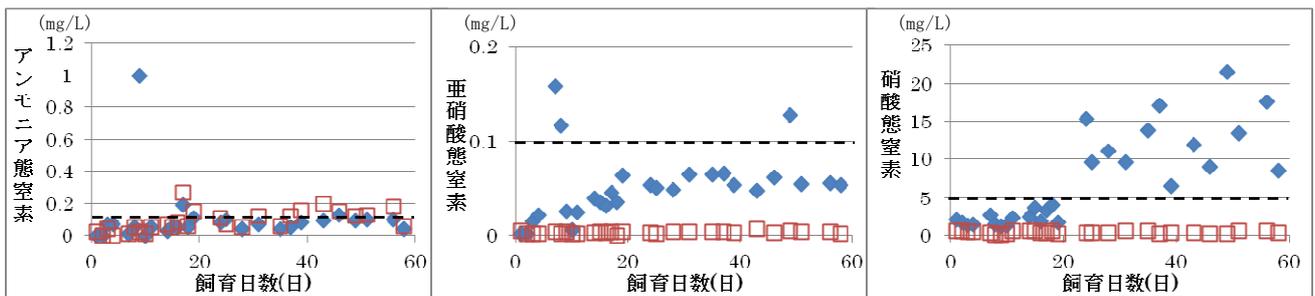


図3 飼育期間中の3態窒素の推移、破線はさけます用の水質基準

◆ 循環区 □ 掛流し区

[その他]

研究課題名：環境変動に適応するための閉鎖循環システムを利用したさけます種苗生産

予算区分：その他

研究期間：平成27年度（平成26～27年度）

研究担当者：工藤創、粕谷和寿、阿部信彦

共同研究機関：(研)水産総合研究センター、(地独)青森県産業技術センター

発表論文等：共同研究者とマニュアルを作成しふ化放流時業者等に配布予定