

抗菌剤を使用しないアユ冷水病防除技術の開発 ～効果と普及性向上～

〔分類〕 普及 〔所属名〕 水産試験場内水面試験地

〔研究期間〕

令和4～6年度

〔背景とねらい〕

アユは和歌山県の内水面における重要魚種ですが、養殖アユ及び天然河川に生息しているアユにおいて、冷水病菌（図1）を原因とする細菌性疾病である冷水病（図2、図3）が問題となっています。本疾病の治療のために抗菌剤を反復して使用すると、薬剤耐性菌が出現する恐れがあるため、抗菌剤を使用しない防除技術の開発が求められています。



図1 冷水病菌
（液体培養）



図2 冷水病感染アユ
（体表の穴あき）



図3 冷水病感染アユ
（下顎の発赤）

そこで、本研究では、冷水病菌の毒素成分（コラゲナーゼ）の発現を抑制することが報告されているクエン酸ナトリウムの投与（配合飼料へ添加）によって、冷水病を防除する効果を検証する試験を行いました。

〔研究の成果〕

1. クエン酸ナトリウムの配合飼料への添加については、飼料重量の10%の水にクエン酸ナトリウムを溶解させ、飼料をバットに広げた上で霧吹きによって飼料全体に噴霧することで、固まりにならず、自動給餌器の使用に支障を来さないようにすることができました（図4）。
2. クエン酸ナトリウムの配合飼料への添加量を10%とし、3ヶ月間の投与期間の後に冷水病菌による攻撃試験（3週間）を行ったところ、有効率*が60%以上となり、冷水病に対する高い防除効果が認められました（表1）。
3. クエン酸ナトリウムの添加量を7.5%に下げると、3ヶ月間投与で有意差は認められたものの、有効率は50.0～52.2%であり、添加量10%の1ヶ月間投与よりは高くなりましたが、2ヶ月間投与よりもやや低くなりました（表1）。



図4 クエン酸ナトリウム添加直後の配合飼料

表1 クエン酸ナトリウム投与試験結果

(高添加量、長期間投与；同一条件の試験を2回ずつ実施)

クエン酸ナトリウム 添加量	投与期間	有効率 (RPS) *	有意差 (Fisher の直接確率計算法)
飼料重量の 10%	3 ヶ月間	70.0%	$p < 0.05$ (有意差あり)
		66.7%	$p < 0.05$ (有意差あり)
飼料重量の 10%	2 ヶ月間	53.8%	$p < 0.05$ (有意差あり)
		58.8%	$p < 0.05$ (有意差あり)
飼料重量の 10%	1 ヶ月間	40.0%	$p < 0.05$ (有意差あり)
		36.8%	$p < 0.05$ (有意差あり)
飼料重量の 7.5%	3 ヶ月間	52.2%	$p < 0.05$ (有意差あり)
		50.0%	$p < 0.05$ (有意差あり)

*有効率 (RPS) = (1 - クエン酸ナトリウム投与区死亡率 / 対照区死亡率) × 100

※60%以上で効果あり

[成果のポイントと活用]

1. クエン酸ナトリウムは、投与をやめると1週間程度で冷水病の防除効果がなくなっていくことを予備試験で確認していますので、クエン酸ナトリウムを添加した配合飼料での飼育は、水温が上昇して冷水病の発生シーズンが終了する夏季までは最低でも継続していく必要があります。
2. 例年5月頃から養殖アユの出荷が始まり、夏季には出荷の盛期を迎えることを勘案すると、養殖アユを冷水病の脅威から守るためには、「池入れから出荷までクエン酸ナトリウムを添加した配合飼料を投与し続ける」という認識でいることが良いと思われます。
3. 従来は、冷水病の発生によってアユの死亡が始まってから治療（治療薬価格：60,000円/kg）していましたが、養殖シーズン中にクエン酸ナトリウム（価格：1,000円/kg）を予防的に投与することで、同疾病による死亡を未然に防止することができるため、同疾病発生に伴う損失を抑えることができます。
4. 食品添加物として幅広く活用されており、安全性が担保されているクエン酸ナトリウムを投与することで、抗菌剤に頼らない養殖展開が可能になり、薬剤耐性菌の発生を防止することができる上、「食の安全・安心」を求める消費者のニーズにも応えることができます。
5. 今後は、飼料会社とタイアップして、クエン酸ナトリウム添加配合飼料の製品を作製することで、養殖業者が現場でクエン酸ナトリウムを配合飼料へ添加する労力を削減できるようにしていきたいと考えています。

[その他]

予算区分：県単（農林水産業競争力アップ技術開発事業）問い合わせ先 TEL:0736-66-0171