

# 桜えび蓄養槽中の水質変化に関する検討

石巻専修大学大学院 学生会員 ○中村 文子  
石巻専修大学 正 会 員 高崎みつる

## 1. はじめに

水産物によるタンパク供給は、人口増加に伴う食料不足の先行きが懸念される中で、必要なタンパクを唯一増産できる可能性を持つ「鍵」である事は広く知られてきた。日本の沿岸域でも養殖漁業は盛んに行われるようになってきた。しかしこれにより沿岸域では残飼・排泄物によってもたらされる水質悪化が問題となっている。沿岸漁業から養殖・蓄養漁業へと漁業システムが変化していく事に伴い、新たなシステムの自然への適合性を考える必要が生じる。

静岡県駿河湾に面した由比漁協の荘青年部では、駿河湾特産の桜えびの新たな市場開発と生産性向上に向け、これまで不可能と思われていた「活」桜えび(*Sergia lucens*)出荷へ向けたシステム開発を行ってきた。水揚げした桜えびを蓄養する過程で水質にどのような影響が与えられるのか検討を行う事が沿岸生態系の保全を考えていく中で大切になる。

## 2. 目的

将来沿岸漁業の中で蓄養の比率が上がると考えられる中で、蓄養水槽中の汚濁浄化への影響を詳細に検討する事が大切となる。ここでは、静岡県由比の特産品である桜えびの「活」出荷に向けた取り組みの中で桜えび蓄養に伴う桜えび自身による栄養塩負荷の影響評価を行う事を目的とした。検討対象は窒素とした。

## 3. 実験方法

### 「活」桜えび採取方法

実験に用いた「活」桜えびは、由比漁協の桜えび漁に出漁する船に乗り、採取をおこなった。

網にかかった水揚げされる直前の桜えびを傷つけないようにタモを用いて掬い上げ、約 500g ずつ小分けにして目の細かいネットに入れた。その後船上にあらかじめ用意した「活」桜えびシステムを用いて前処理を行った海水 500L 容器に桜えびを入れ、漁

港まで運んだ。

漁場で採取した桜えびは網から揚げた時点ではほとんどが活えびで体が透明だが、弱っている桜えびもわずかに含まれている。実験に用いた桜えびは、この様な状態のものである。

船上でネットに入れた「活」桜えびは帰港後直ちに海水から取り出し、バケツへ入れて漁港内の実験システムへと運んだ。

### 蓄養桜えびからの窒素負荷実験

両系共に実験で使用した蓄養水槽には 120L 容器を用いた。海水は漁港内のろ過海水を「活」桜えびシステムを用いて前処理を行なったものを実験に使用した。曝気にはブローワーを使用した。

実験系は

- ・ 曝気のみ
- ・ 曝気+浄化槽を連結(循環ろ過)

の 2 系である。

曝気のための水槽に入れた「活」桜えびは湿潤重量で 1kg、浄化槽に連結した水槽には湿潤重量で 7.5kg の桜えびを入れ実験を行った。

曝気のための系は、「活」桜えびそのものが蓄養水槽内の水質にどのような影響をあたえるのかを評価する為のコントロール系となる。

曝気+浄化槽を連結し循環ろ過を行った系では、「活」桜えびを蓄養していく過程で生じるであろう水質悪化に対し浄化を行いながら「活」桜えびの蓄養が可能かということについて検討を行ったものである。

桜えび投入後の水質変化は、経時的なサンプリングによって観測した。水質観測項目は水産物に有害となるアンモニア性窒素を含む窒素系を中心として行った。

分析及び実験にはポリプロピレン製の容器を用いた。栄養塩分析には TRAACS 2000 (BLAN-LUEBBE 社製)を用い、JIS 法に従って分析を行った。

#### 4. 実験結果と考察

図中時間軸中央のダブル破線は、蓄養実験の途中でろ過海水交換を行った時点を示す。

図1の時間軸は、船から漁港内の「活」えびシステムに桜えびを移してから経過時間を示し、Y軸には、浄化システムと、曝気だけの桜えび蓄養槽中それぞれの水質実測値を示している。時間軸下には2つの蓄養槽の中で観察した大まかな桜えびの状態を付記した。

浄化槽に連結した蓄養槽と、曝気だけを行った蓄養槽では投入した桜えびの量にかなりの違いがある。それにもかかわらず実験開始から海水交換直後まで水中のアンモニア性窒素・無機態全窒素(以下 DIN)の値は2つの系共にほぼ横並びの状態を示している。図1からは、曝気だけの系が浄化槽に連結した系より多くのアンモニア性窒素・DINを溶出している事が示された。また、桜えび量が多く入れられている浄化槽が曝気だけの系と横並びということから浄化機能が働いている事の効果が示される。

海水交換後、両方の系で桜えびが白くなって死にはじめた。この時海水交換24時間後でアンモニア性窒素・DINが10mg/L以上へと一気に増加していった。アンモニア性窒素・DINの急激な増加に浄化槽の浄化能力が対応できず、生物に毒とされるアンモニア性窒素の値以下に浄化する事は出来なかった。

桜えび湿潤重量1kgあたりに換算した窒素系濃度経時変化を図2に示す。

図2では、曝気だけを行った蓄養槽中アンモニア性窒素(≒DIN)が、浄化槽系アンモニア性窒素に比べて、大きな値になっていた。この結果は浄化槽が有効に働いている事を示すものである。

図1と図2は、桜えび蓄養中に起こる水質負荷はアンモニア性窒素が窒素系負荷のほとんどの割合を占めているといった特徴を示すものである。2つの実験系の水温差が最も大きくなったのは海水交換時で、2.6℃の水温差となったが、その他の観測時の温度差は2℃以下と小さく、また時間的な水温変動は見られなかった。

#### 5. おわりに

曝気だけを行った蓄養槽中の「活」えび量は1kg(図1)だったが、この量での120ℓ水槽中のアンモニア性窒素増加は24時間後で約7mg/L、桜えびからの総負荷は840mg(アンモニア性窒素として)と大きくなっていった。桜えびの活きの良さが落ちている状態でその傾向は加速された。図2から、1kgの桜えびは、蓄養2日後には120ℓ水槽中でえび自身に毒性影響が現れるような濃度域(アンモニア性窒素:20mg/L)に達してしまうといった傾向が示された。

浄化システムに連結した蓄養槽でさえも、「活」えび投入量が増えれば、桜えび生理状態に悪影響を与えるようなアンモニア性窒素濃度域にまですぐに達してしまう傾向を読み取ることができる。

桜えびは活桜えびの状態でも多くのアンモニア性窒素を出す傾向を示したが、死んだ桜えびは更に多くのアンモニア性窒素を出し、周囲の水質を著しく悪化させていた。

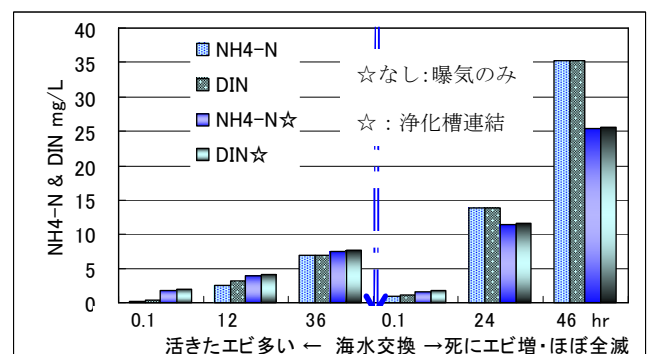


図1. 「活」えびシステムに見られた窒素の経時変化  
【桜えび湿潤重量：曝気のみ1kg・浄化系7.5kg】

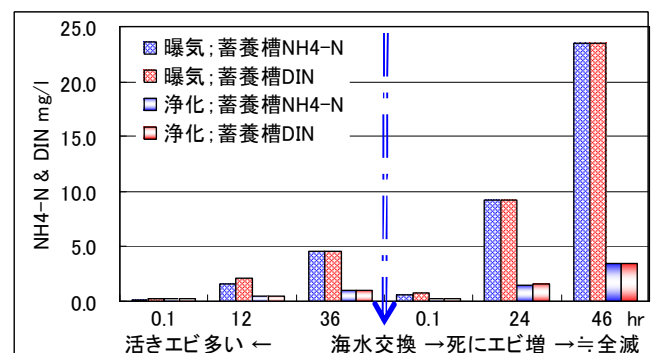


図2. 「活」えびシステムに見られた窒素の経時変化  
【えび湿潤重量1kgに換算】