

# ソウギョの採卵とアクアポニックス

水産科 3 年 青木優斗 神山直輝 小森大 鈴木柊 高橋宏明 星海斗

## 1. はじめに

私たちがこの研究を始めたきっかけは授業内で田中先生が紹介していて興味を持ったからだ。自分たちで調べていくうちに、ソウギョ養殖業者は年々減少し埼玉県のみ 1 件の業者になってしまった事が分かった。現在はソウギョを入手しにくい状況となっているが、私たちの住む栃木県では釣り堀や養魚場、ゴルフ場での需要が高い。関係業者の方からも学校での生産を希望する声が寄せられていた。私たちが養殖に成功すれば地域への貢献にもつながると思い研究に取り組んだ。しかし、ソウギョ養殖はプロでも採卵成功率が 40%と難易度が高い。この研究が 2 年目の私たちだが、現在の雌親魚の数では成功する確率は低いと思われたためソウギョを利用したアクアポニックスの研究も並行して行った。

## 2. ソウギョについて

全長 100 cm 以上にまで成長する大型のコイ科魚類で、中国を中心とした東アジアが原産地だ。

全長 100mm を超える頃より強い草食性を示す。利根川水系では自然繁殖が確認されているが、天然河川等では水草を食害する事でも知られており、環境省により要注意外来生物に指定されている。



図1 ソウギョ

## 3. ソウギョ養殖の研究

### 3-1 研究の材料

親魚は雌 1 尾、雄 3 尾の計 4 尾を使用した。ソウギョ養殖では採卵の際、ハクレン脳下垂体を使用した。マイクロチューブ、リングル液、マッシャーは脳下垂体をすり潰すために使用、シリンジはすり潰したものを投与するために使用した。

### 3-2 脳下垂体の投与

ハクレン 2 尾分の脳下垂体を雌親魚へ投与した。一度目の投与から 12 時間後に同量の脳下垂体を投与した。うまくいけば 2 度目の投与から数時間後に排卵が確認できるはずだ。今年度はハクレン脳下垂体投与により生殖孔が発達するなど雌親魚の感受性はあったが、排卵まで至らなかった。採卵のチャンスは年 1 回のためメインをアクアポニックスに移した。



図2 今回使用した道具

## 4. アクアポニックス

私たちは雑草をソウギョに与えてでた排泄物を肥料に用いてアクアポニックスを行った。

アクアポニックスとは、水耕栽培と魚の養殖を同時に行うことで、肥料が不要になり、特に野菜の生産性は高まるといわれている。そして魚の生産も同時に行えるため投資回収も早まり、食料生産として効果が高く、地球にやさしい循環型農業だ。

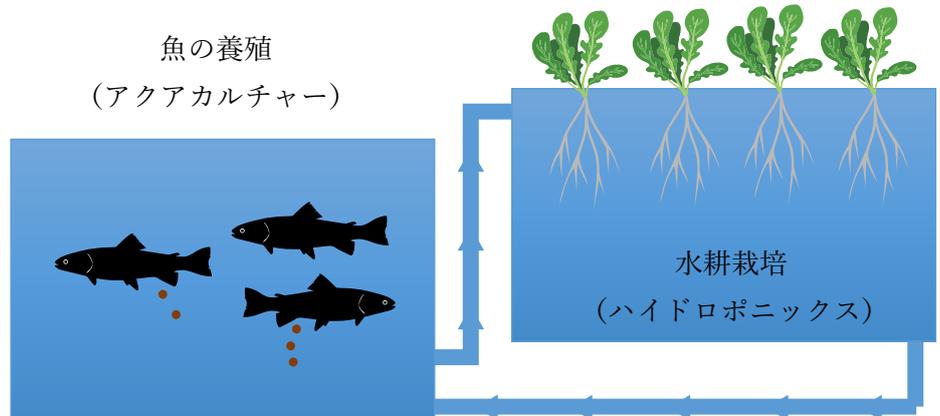


図3 アクアポニックス説明図

### 4-1 ソウギョを使用した目的

ソウギョを使用した目的は収穫後廃棄される部分をソウギョに与えることで、廃棄がほぼゼロの循環が行えるのではないかと考えた。まずは、排泄物で野菜が育つか簡易試験を行った。

### 4-2 使用した魚と栽培した野菜

使用したソウギョは20cmほどの1年魚です。餌にはホテイアオイ、雑草を使用した。野菜は水菜、サニーレタス、サンチュを栽培した。

### 4-3 使用した設備

300ℓ水槽、4段の濾過槽の1段目を物理濾過2段目と3段目を生物濾過そして4段目を栽培槽にし、簡易的な閉鎖循環水槽でソウギョの排泄物のみで野菜を育成できるかを実験した。



図4 野菜の植え付け



図5 植え付け10日後の根



図6 水菜の収穫

## 5. アクアポニックス 2 次試験

### 5-1 2 次試験に使用する魚種、野菜の選定

ソウギョは食用での需要はほぼないため、ソウギョと同じ水槽で養殖できる可能性があり、食用価値のある、ニジマス、チョウザメを選定した。野菜はサニーレタス、ミズナ、パクチー、ミツバを選定。2 次試験では飼育魚に配合飼料の給餌を行った。

### 5-2 2 次試験の準備

設備は実習場内にある 1 t 水槽を 2 基使用し 1 次試験の設備より大型化した。それに加え近隣の大成工業株式会社より魚類への効果について実証試験を依頼されたマイクロバブル発生装置を使用した。なお、この装置は水耕栽培についても効果を見込めると伺っていた。



図 8 2 次試験で使用した設備

### 5-3 試験期間の水質及び成長測定

試験期間は 10 月 24 日～11 月 9 日までの 17 日間。植物の必須栄養素に着目し、魚より多量に排泄される窒素分等が植物に吸収されどう変化していくか毎日測定した。あわせて週 1 回魚体測定も行った。

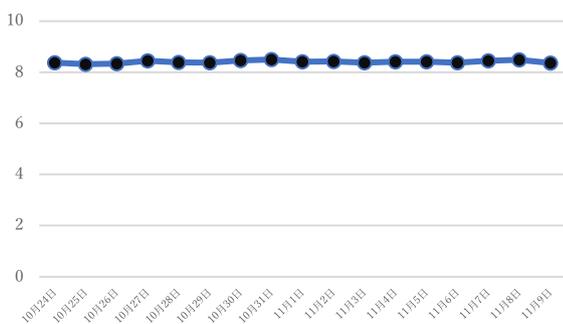


図 9 DO 変化グラフ

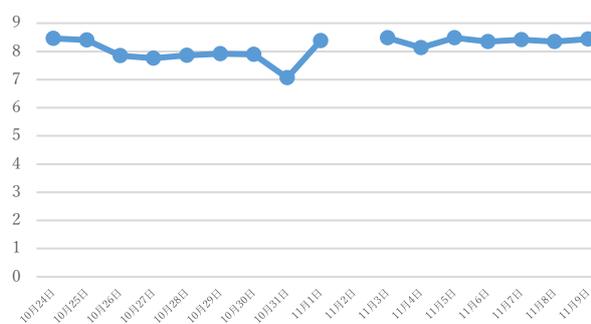


図 10 pH 変化グラフ

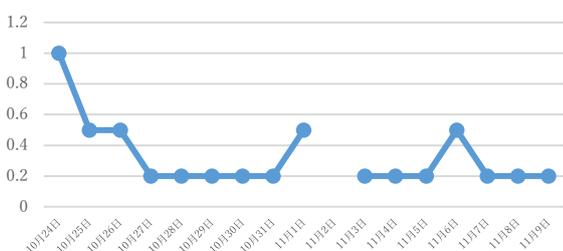


図 11 NH<sub>4</sub> 変化グラフ



図 12 PO<sub>4</sub> 変化グラフ

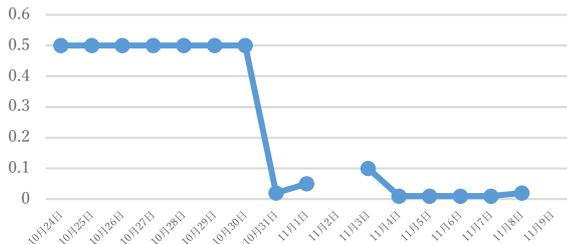


図 13 NO<sub>2</sub>変化グラフ

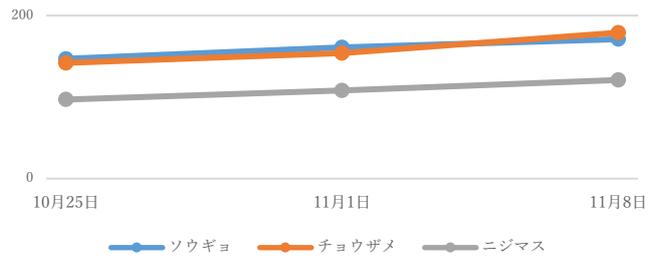


図 14 3魚種成長グラフ



図 15 植え付け初日



図 16 植え付けから 15 日

植物は比較対象がないため正確なデータとは言えないが、葉色は若干薄いものの良好な成長を示している。魚の成長はマイクロバブルの効果が通常飼育と比べ明らかに餌食いが良好。成長が顕著な魚種はチョウザメで、試験期間中 1 個体あたり平均して 37g 成長した。

## 6. まとめ

ソウギョの採卵は良い結果は得られなかった。試せた雌個体は 1 尾のみであった。雄親魚は 3 尾とも脳下垂体投与無しで精子の確認はできるため、若魚からの雌親魚の養成または別経路から入手し採卵成功の確率を高める必要がある。私たちは卒業してしまうため後輩たちに引き継いでもらいたい。

アクアポニックスの試験は予想以上の結果が出た。しかし、設備の改善や比較を行う点はまだ多数ある。現在の設備では濾過槽を飼育層上部に設置している。そのためポンプの出力を最大に出せないなどエネルギーの無駄につながる。濾過槽も飼育層に比べ容量が小さい。カリウムの測定や設備の都合で行えなかった通常の水耕栽培（肥料の使用）との比較。マイクロバブル発生装置有無での成長比較も必要であると考えた。また、長期スパンで考えたときにソウギョに食べさせた野菜の成分は飼育水に蓄積する。基本的に換水を行わないため土壌で野菜を育てたときのような連作障害が出ないかも実証する必要がある。

今後の展開として馬頭高校のある那珂川町は休耕田を利用したホンモロコ養殖、ナトリウム温泉水を利用したトラフグの閉鎖循環養殖、近年では製材所の廃材を燃やす際の排熱を利用したウナギの閉鎖循環養殖など養殖業が盛んに行われ始めた。それらの事業に先輩たちが協力してきた。これからは地域に合ったアクアポニックスの技術を確立し、普及できれば換水の手間も減り、天候に左右されない野菜生産も可能となる。更なる地域貢献を目指して私たちはこの研究を続けたい。