

# 3D プリンターによるキジハタ種苗生産に最適な底注水配管の開発

デジタルものづくり課 氷見清和\*1、上野 実\*2

農林水産総合技術センター 水産研究所 中島一步、福西悠一

## 1. 緒言

県では、放流用のキジハタ稚魚の大量生産技術の開発および放流適地・適期調査を実施するため、令和元年8月に竣工したキジハタ・アカムツ種苗生産施設において、令和2年度から大規模施設を用いたキジハタ種苗生産試験に取り組んでいる。

キジハタの仔魚(しぎょ：卵から孵化して成魚の形となる稚魚の前段階)は、ふ化してから数日間は遊泳能力が低く、夜間に水槽底に沈降して斃死する特性をもつため、種苗生産を成功させるには、図1に示すように種苗生産水槽において、水槽底から水面に循環する水流(底注水)を作り、仔魚の沈降を抑制する必要がある<sup>12)</sup>。ふ化後10日目の仔魚生残率における指標において、令和2年度の生産試験では12.4%であったが、令和3年度に実施した市販の塩化ビニル管を手作業で加熱曲げ加工して作製した底注水配管を用いた生産試験では、35.7%に改善することができた。しかし、当該配管は品質にばらつきがあり、安定した底注水を得られないという問題が明らかとなった。

そこで本研究では、キジハタ種苗生産に最適な底注水配管を開発することを目的とし、3Dプリンターを活用した底注水配管を作製し、底注水配管の注水流量と注水流速の評価、および沈降死防除能力の評価を実施した。

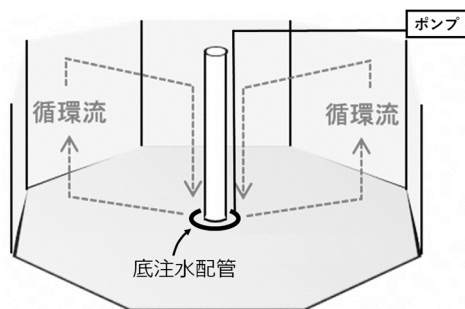


図1 種苗生産水槽

## 2. 実験方法

### 2.1 3Dプリンターによる底注水配管の作製

底注水配管は、3D-CADで設計し、材料にポリアミド樹脂を用いて樹脂3Dプリンター(EOS社製FormigaP100)にて作製した。本装置における作製方法は、粉末焼結積層造形法であることから、配管内部の複雑な形状や作製後の追加の加工が不要であり、設計どおり最終形状を作製することが可能となる。

### 2.2 底注水配管の注水流量の評価

試作配管の注水流量を評価するため、注水流量測定を実施した。注水流量測定には、キジハタ・アカムツ種苗生産施設の種苗生産水槽(受水槽付きコンクリート製八角形水槽、有効水量25kL、水深1.8m)を用いた。図1に示すように、空の種苗生産水槽の中央底部に配置した底注水配管に、受水槽から水中ポンプを用いて海水を3分間送水し、送水開始時と終了時の受水槽の水位差から、注水流量を求めた。従来配管と試作配管について、それぞれ2回ずつ注水流量測定を実施し、その平均値を比較した。

### 2.3 底注水配管の注水流速の評価

海水で満たした種苗生産水槽の中央底部に配置した底注水配管に、受水槽から水中ポンプを用いて淡水性クロレラを圧送し、クロレラが底注水配管から噴出して水槽壁面に到達するまでに要した時間から注水流速を求めた。従来配管と試作配管について、水槽壁面4カ所で3回ずつ注水流速測定を実施した。

## 3. 実験結果

注水流量の測定の結果、従来配管の平均注水流量は38.6L/minであり、水中ポンプの送水能力の80.4%であった。一方、試作配管の平均注水流量は42.3L/minであり、水中ポンプの送水能力の88.1%の注水流量であった。試作配管は、配管のゆがみや内径の減少がなく、従来配管よりも高効率に水槽底面に注水できることが示唆された。

注水流速の測定の結果、従来配管の注水流速は4.5~8.3cm/sで、平均注水流速±標準偏差は5.9±1.4cm/sであった。一方、試作配管の注水流速は7.8~9.4cm/sで、平均注水流速±標準偏差は8.7±0.4cm/sであった。試作配管は、噴出孔径にばらつきがないことから、従来配管より速く均一な底注水を実現できることが示唆された。

今後、水流の状態について詳細に調査し、沈降死が問題となっているキジハタ以外の海産魚介類の種苗生産においても、当該配管を活用して沈降死を防除し、生産成績を改善できる可能性について模索する。

## 参考文献

- 1) 照屋和久ら 水産増殖 54(2006) 187-194
- 2) 武部孝行ら 水産技術 3(2011) 107-114

\*1 現 商工労働部、\*2 現 企画管理部