

令和6年度養殖技術ブレイクスルー促進事業（赤潮被害対策）業務概要

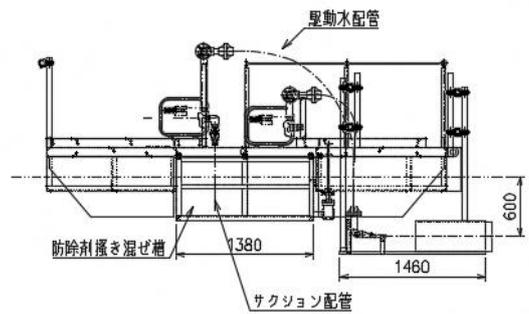
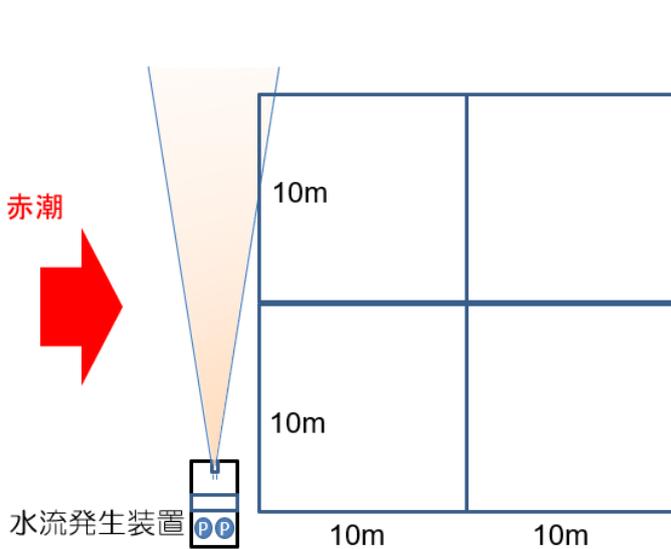
1. 目的

現在、赤潮に対する唯一の直接的対策として実施されている防除剤散布は、赤潮エリア全体に散布する必要があり非効率であることに加え、その費用と労力にも限界がある。

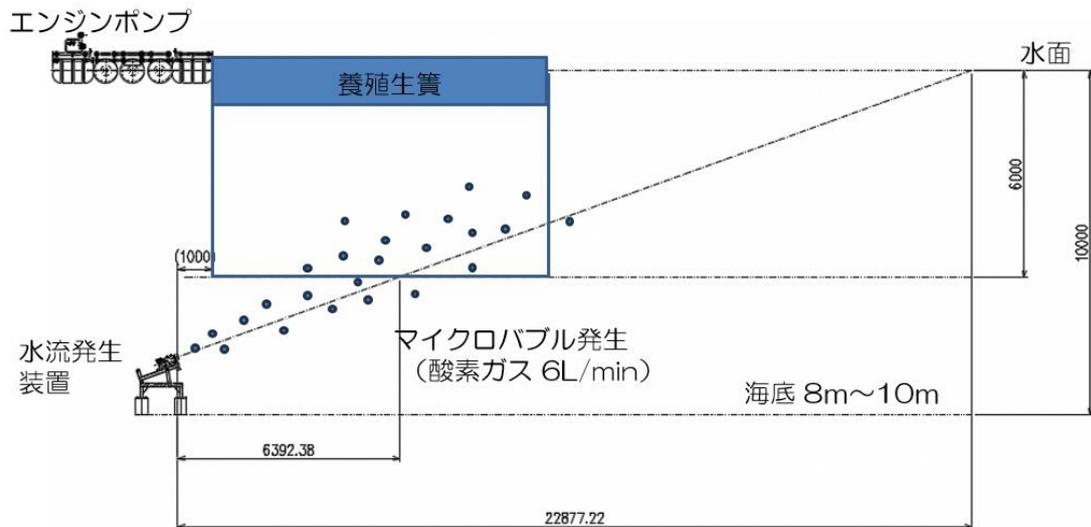
そこで、水流発生装置を用いて① 赤潮防除剤散布の効率化及び② 溶存酸素向上や③ プランクトン濃度軽減による養殖魚のへい死被害軽減技術の開発を行う。

2. 取組概要

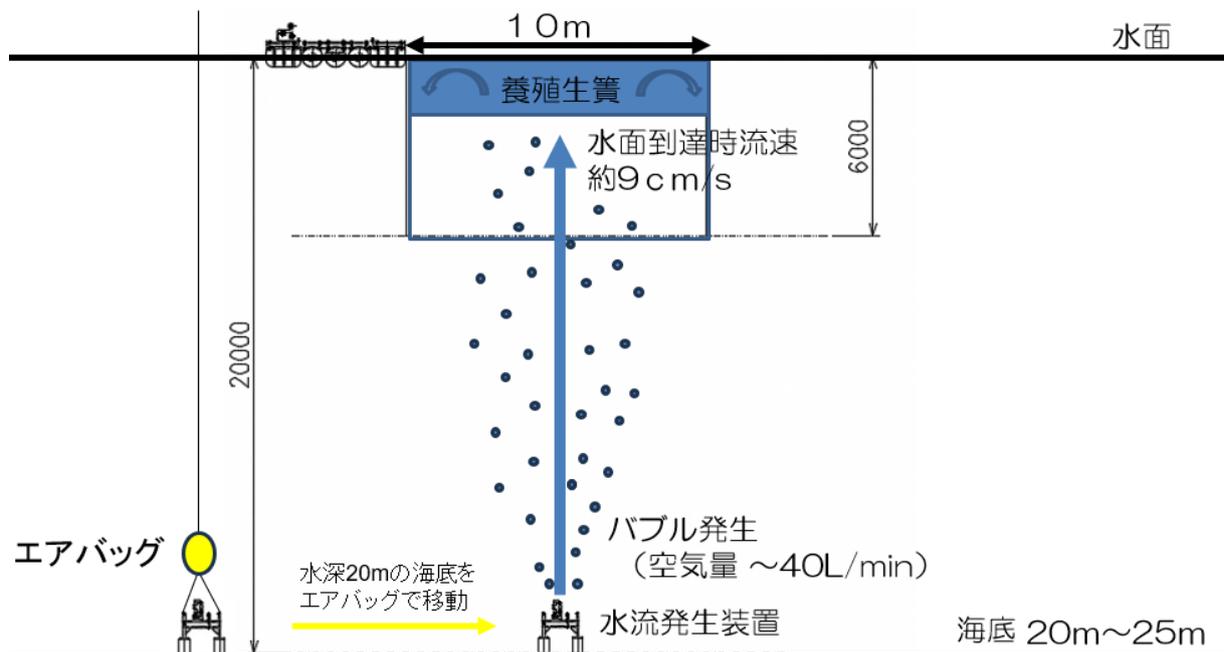
①対策案1：防除剤を用いた赤潮流入抑制として、水流発生装置の噴流の流れに防除剤を乗せて防除剤カーテンを作り潮流による赤潮流入を抑制する。



②対策案2-1：養殖生簀中央辺りに流れの中心が来るようにマイクロバブル付き水流発生装置を海底に設置し、生簀エリアの溶存酸素濃度の向上を狙う。



③対策案2-2：養殖生簀直下の海底にバブル付き水流発生装置を設置し、水底付近のきれいな海水を水面付近に移動させることで、生簀エリアの植物プランクトン濃度を下げる。併せて、バブリングによる溶存酸素濃度の向上も狙う。

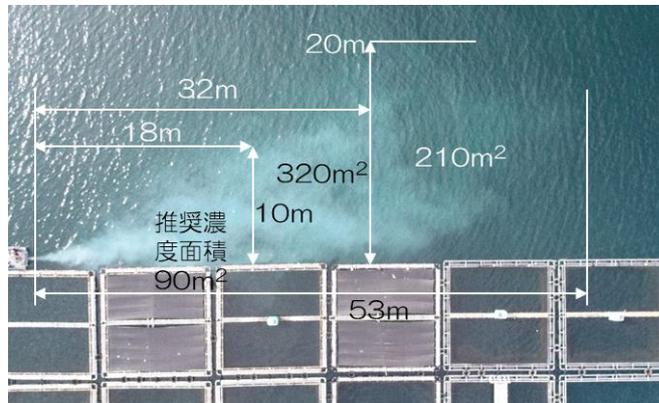


④予備実験：音圧8V以上でアオコを死滅させる効果がある超音波の赤潮プランクトンに対する照射実験を社内水槽で実施。赤潮殺滅に有効な音圧領域を水槽実験で確認し、実装化へ向けた基礎固めをする。

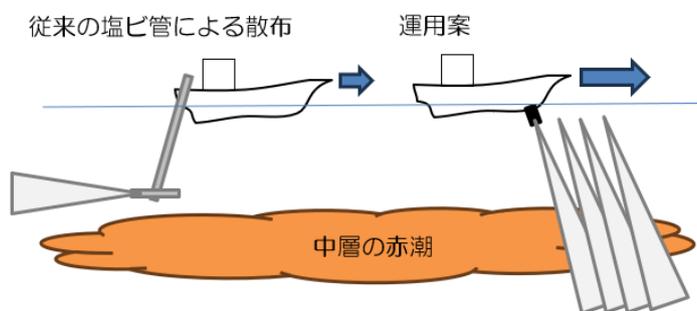
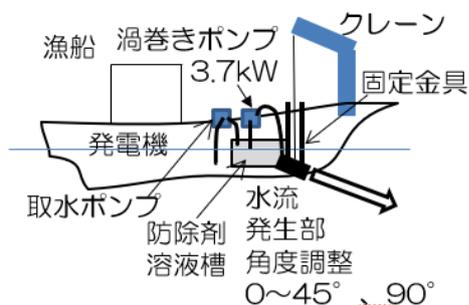
3. 結果

①対策案1

- 10分間で約500m²の範囲（到達距離50m先）に防除剤を散布でき、このうち有効濃度（1000ppm）面積は約90m²（18m先）と推計されたことから、10m×10m生簀2台分は赤潮流入を抑制し得ると考えられる。
- ただし、水深方向の防除剤散布範囲は1m以内であり、中層での流入抑制に効果が見込めないことから、水流発生時の水深・角度を変更可能な装置仕様を検討する。
- また、今回の装置では防除剤散布に係る人員削減はできなかったが、防除剤懸濁液作成作業を1名で行えるように攪拌装置の導入を検討する。

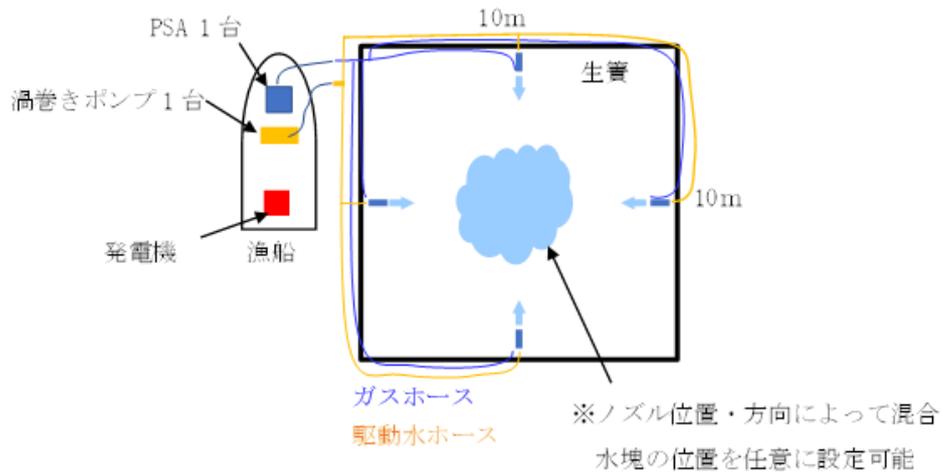


- **運用案：**漁船で防除対象域に移動した後、水流発生装置を海中へ投入し、漁船に固定して散布する。従来の塩ビ管製の中層散布器は赤潮の発生水深で散布する必要があるのに対し、水流発生装置を海底方向に向けて散布することにより、中層の赤潮に防除剤を当てることを想定。
※様々な赤潮の発生水深に対応した散布方法を検討する必要がある。



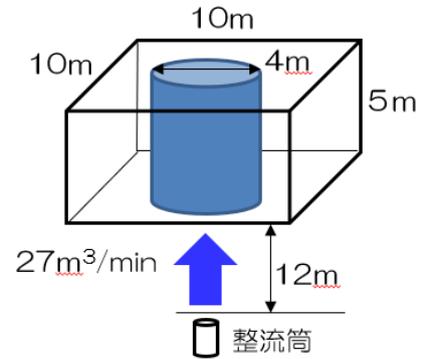
②対策案2-1

- 今回の装置仕様（空気20L/min@0.2MPa（水深10m水圧））では、装置から10m離れたところまで溶存酸素濃度を微増させることができたが、赤潮が発生しても養殖魚がへい死しないとされている14mg/L以上に溶存酸素濃度を上げることはできなかったため、より効果的に酸素を溶解させる方法を検討する必要がある。
- **運用案：**赤潮発生時に漁船にPSA 1台と渦巻きポンプ 1台、ノズル+ガスノズルを1セットとして4セットを積み、対象の生簀に移動する。生簀に備え付けた駆動水ホース、ガスホースにカップラ等で本体とノズルセットを接続し、4方向から中心に向かって吐出することで、生簀中心部の噴流が混合する領域に高濃度酸素水塊を生成する。※より効果的に酸素を溶解させる方法を検討する必要がある。

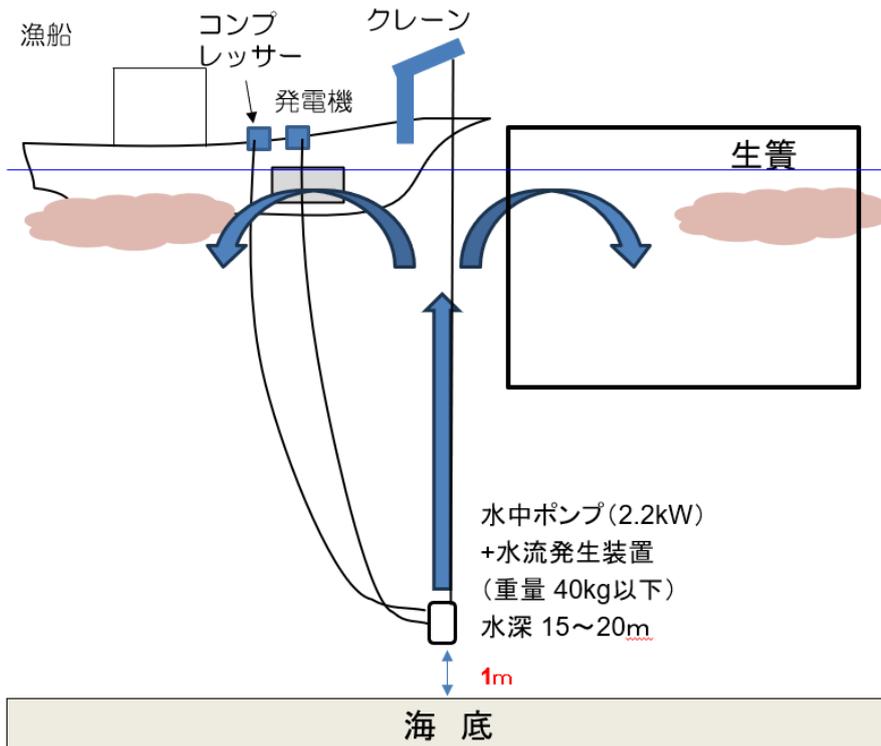


③対策案2-2

- 海面生簀での実証において、バブルによる溶存酸素の向上効果は見られなかったことから、バブル無しで水中ポンプによる生簀内の水交換実験を行った。
- 追加実験では、装置運転開始2分程で水深15mから水面へ海水が到達していることが確認された。
- 整流筒の出口流量は $0.8 \text{ m}^3/\text{min}$ 、整流筒先端から12m離れた位置の半径2mの範囲を通過する流量は、約 $27 \text{ m}^3/\text{min}$ と推計される。
- 生簀 (10m×10m×深さ5m) 内の半径2mの円筒の体積を約2分半で海底付近の海水と入れ替えることができる。※潮流を考慮しない場合



- 運用案：水中ポンプを使用して海底の海水を水流発生装置から吐出させる。



④予備実験

- ・シャットネラは、40Vpp 60 秒照射で 50%が殺滅された。
 - ・カレニアは、60Vpp 30 秒照射で 66%が、100Vpp 30 秒照射で 84%が殺滅された。
 - ・超音波照射により殺滅された赤潮プランクトンは、不動・球形化細胞となっており、赤潮防除剤により殺滅されたものと類似の状況であった。
- ・**運用案**：赤潮が発生している場所へ移動し、複数の振動子を漁船に取り付け微速で移動しながら処理する装置。対策案 1 と併用も可能。

