

赤潮に強い養殖ブリを作る

水産技術研究所 養殖部門 生産技術部 技術開発第4グループ
環境・応用部門 環境保全部 有害・有毒藻類グループ

研究の背景・目的

1. 赤潮は水中のプランクトンが大量に増殖して水の色が変わる現象です。魚に対して有害な種類のプランクトンの赤潮が発生すると、養殖業者が育てていた魚が大量にへい死してしまいます。そのため、赤潮は養殖業にとって重大なリスクとなっています。
2. 成長の良さや病気への強さなど、生物が持っている特性を改良することを育種と言います。特に、優れた特性を持つ親を選抜して交配することを繰り返して、子や孫の世代の能力を累積的に高めていく手法を選抜育種と呼びます。この選抜育種の技術を使って赤潮に強いブリを作ることが出来れば、赤潮が引き起こす養殖被害の軽減が期待できます。
3. そこで本研究では、赤潮に強いブリを実験によって選抜し、親に育てて交配することで、赤潮に強い次世代を作り出すための研究を行いました。

研究成果

1. 赤潮に強いブリの親候補を選抜するために、2018年に赤潮耐性試験を実施しました。まず、ブリの人工授精技術（図1）によって計画的な交配を行い、117家系のブリを作りました。次に、有害赤潮プランクトンであるシャットネラ・アンティーカを大量に培養し、作出したブリの稚魚をプランクトン培養液にばく露し、赤潮耐性試験を実施しました（図2）。試験した3,790尾のブリのうち、22.2%にあたる840尾が赤潮へのばく露に生き残り、赤潮に強い親候補として選抜されました。
2. この赤潮耐性試験における生残率は家系ごとに異なり、赤潮に強い家系と弱い家系が存在することが明らかになりました（図3）。また、赤潮耐性試験によって得られたデータを解析した結果、赤潮に強いという特性は、親から子へと能力が伝わる遺伝的形質であることが示唆されました。
3. 選抜した親候補は交配が可能となる大きさ・年齢になるまで養成されました。そして2021年に、2018年の赤潮耐性試験で選抜した赤潮に強い魚（生残魚）と、赤潮耐性試験を行っていないため赤潮への強さが不明な魚（通常魚）を用いて交配試験を行いました。



図1. ブリの人工授精の様子。水色のボウルに入った卵をビーカーに入った精子で人工授精することにより、任意の親の組み合わせで交配する。

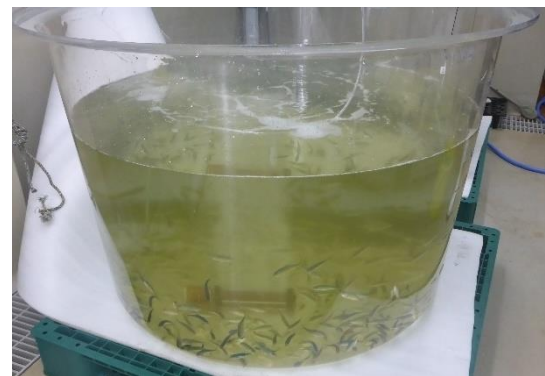


図2. 赤潮耐性試験の様子

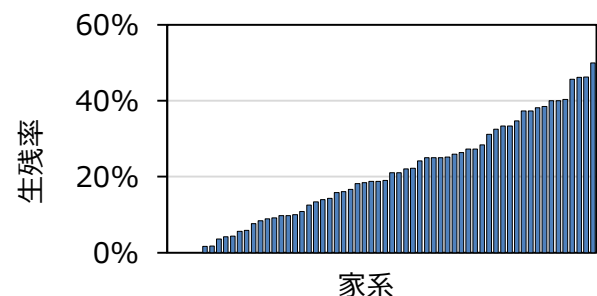


図3. 親世代の赤潮耐性試験における家系ごとの生残率。生残率は0~50%の間で家系ごとに異なっていた。

生残魚同士の交配を12家系、生残魚と通常魚の交配を12家系、通常魚同士の交配を4家系、それぞれ作出しました。作出した次世代を親世代と同様の赤潮耐性試験に供することで、生残率を交配群ごとに算出しました。次世代の赤潮耐性試験は3回繰り返して実施し、選抜交配によって赤潮への強さが改良されたか調べました。

赤潮耐性試験における生残率は、生残魚同士の交配群では42%、通常魚同士の交配群では25%、通常魚と生残魚の交配群では生残率21%であり、生残魚同士の交配群が高い生残率を示しました(図4)。選抜育種によって赤潮への強さが改良されたことが、実験的に確認されました。

アウトカム

1. 赤潮被害を軽減するための新しい対策技術として、選抜育種の有効性が示されました。選抜育種では選抜と交配のサイクルを繰り返すことで、集団の能力をさらに向上させることが可能です。育種改良により赤潮に強くなったブリを養殖用種苗として利用することで、赤潮被害の軽減が期待されます。
2. 現在のブリ養殖は天然種苗が主体です。人工種苗に「赤潮に強い」という新たな価値が加わることで、天然種苗から人工種苗への転換を促し、天然資源に依存しない持続可能な水産業の発展に寄与します。
3. 本研究により開発された、赤潮耐性試験による選抜と生残魚の交配というシンプルなアプローチは、ブリ以外の養殖対象種にも幅広く適用できます。
4. なぜ養殖魚が赤潮でへい死するのかは、まだ解明されていません。本研究で作り出した赤潮に強いブリを詳しく調べることにより、赤潮で養殖魚がへい死するメカニズムに関する研究がさらに進み、赤潮被害を軽減させる新しい技術開発に繋がる可能性があります。

本成果が記された論文

Akita et al., (2022) *Aquac. Res.* 53(12): 4449-4459.

DOI: 10.1111/are.15942

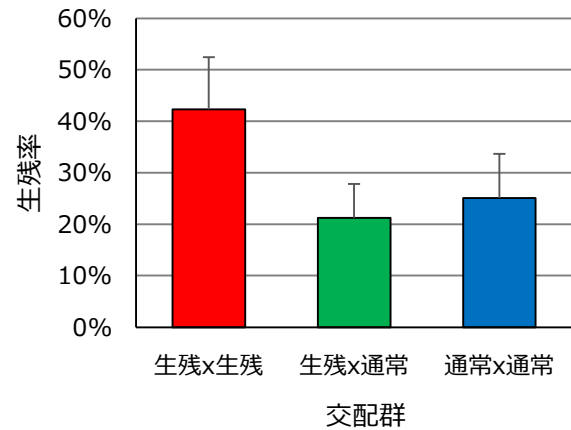


図4. 次世代の赤潮耐性試験における交配群ごとの生残率。生残魚同士の交配で作出した次世代は、他の交配群よりも生残率が高かった。