

第Ⅶ部門

水質安定改良剤の効果について（中間報告）

南浜漁業協同組合長（滋賀県漁業協同組合連合会会長）

鳥塚 五十三

独立行政法人 水資源機構

登里 聡

独立行政法人 水資源機構

正会員 ○柳生 光彦

1. はじめに

近年、琵琶湖の生態系には様々な変化がみられるようになっており、その一つとしてブラックバスやブルーギルのような外来種による生態系への影響が問題となっている。水産統計によれば琵琶湖固有種のホンモロコやニゴロブナは1960年代から年々減少傾向にあり、1990年代以降激減している。水産資源の安定確保のためにホンモロコやニゴロブナの増殖を滋賀県水産試験場や関係各機関で実施しているが、漁場の水質悪化等による斃死減耗等の問題点が生じている。このため様々な水質に対して目的に応じた水質を確保するための技術開発が求められている。

本報告では、人為的な操作によって目的の水質をつくりだすことが可能かどうかについて水質安定改良剤、酵母菌およびバクテリアを用いて実験した結果を中間報告としてとりまとめたものである。今回は、琵琶湖固有種のホンモロコの生息に適した水質を確保可能か養殖場で実験を行った。実験にあたっては、表層・中層と底層に着目し、表層・中層の水質に対して水質安定改良剤・酵母菌を用い、底層の土質変化と水質に対してバクテリアを用いた。

水質実験の全景を図1に示す。この養殖場は、縦40m、横50m、水深1.0m、容積2,000m³で、水田を改良したものである。なお、この実験の容積は滋賀県下では最大級の規模である。



図1 水質実験の全景（実験前）

2. 実験手順

(1) 概要

一般に養殖場の水質問題として、①表層・中層の水質悪化、②底層の水質悪化、③植物プランクトン増殖によるPHの上昇の3つがある。これらの対策として、①に対しては水質安定改良剤、②に対してはバクテリア、③

に対しては酵母菌を用いて、ホンモロコの生息に適した水質を確保可能か実験した。

主な水質実験の流れを図2に示す。

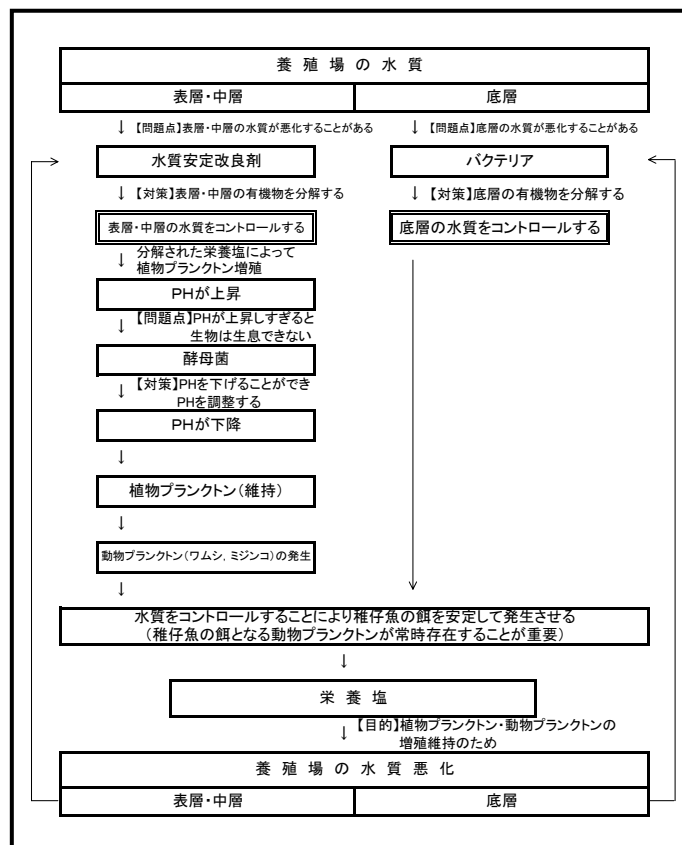


図2 水質実験の流れ

(2) 実験手順

①手順1：水質安定改良剤・バクテリアの投入

養殖場に水質安定改良剤、100g～200gのバクテリアを定期的に投入する。

表層・中層の水質をコントロールするために水質安定改良剤を投入する。これによって水中の有機物が分解され栄養塩が無機態になるため、結果的に植物プランクトンは増殖する。水質安定改良剤は、日本製であり、人体に害のないものである。乳酸菌・バチルス菌等を主成分とし多くの細菌を混ぜ合わせた粉末状のものである。

また、底層の水質をコントロールするためにバクテリアを投入する。これによって底層の有機物が分解される。バクテリアはアメリカ製で納豆菌の一種であり、人体に害のないものである。一般に15℃以上で活動を開始する。

②手順2：酵母菌の投入

水質安定改良剤の投入によって植物プランクトンが増殖する。その結果 PH は 9.0 ぐらいまで上昇する。PH が 9.0 まで上がりすぎると生物が生息できないため、PH を下げることが必要となる。PH を下げる目的で、酵母菌を投入する。投入量は PH の数値により、20～60 リットル投入する。

③手順3：PH の調整

酵母菌の投入により 2～3 日後、PH は 8.5 まで下がる。その後徐々に下がり、最終的には PH は 7.5～8.0 まで下がる。

④手順4：植物・動物プランクトンの発生

PH が下がると植物プランクトンが大量に発生するとともにワムシ（動物プランクトン）が大量に発生し、ワムシに続いてミジンコが発生・増殖する。

ふ化した仔魚は、7 日間程度は餌としてワムシを捕食し、その後ミジンコを捕食する。ワムシ・ミジンコとも常時維持できることがふ化直後の仔魚、稚魚にとって重要である。

⑤手順5：栄養塩の供給

栄養塩は植物プランクトンの餌となるものであり、植物プランクトンを維持させるために供給する。栄養塩は窒素、リン等が多く含まれているものを水に溶かして使用する。これらの投入量は約 100 リットル/日程度である。

栄養塩を供給する際の注意点は、昼間のみ与えることである。また、与えるタイミングは、PH を見ながらケースバイケースである。

手順①～⑤の操作を繰り返す。

3. 結果およびまとめ

水質実験の結果得られた成果は以下のとおりである。

(1)水質安定改良剤・酵母菌を用いた結果

① 図3に実験期間中の気温・水温・PHの経時変化を示す。水質安定改良剤を投入することによって、表層・中層の有機物が分解され、この分解された無機物を餌として植物プランクトンが増殖し、結果としてPHが上昇した（2005年5月24日、6月4日）。2005年6月10日にPHが9.0以上になったため、酵母菌を投入した結果PHが7.2まで下がった。これらより、水質安定改良剤・酵母菌によってホンモロコが生息可能な範囲のPHをコントロールすることができた。

② 水質安定改良剤・酵母菌による人為的な操作によって植物プランクトンを増殖させることができた。更に必要な期間にふ化した稚魚の餌となる動物プランクトンを大量に安定して発生させることができた。養殖場の水は、薄い緑色となりワムシ・ミジンコが水中に大量に発生し、目視でも確認できた。

(2)バクテリアを用いた結果

一般に魚の成長とともに魚の排泄物等によって底層にヘドロが溜まるが、バクテリアによって有機物を分解することができた。

(3)ホンモロコの個体数の変化

2005年4月28日にホンモロコの親魚（琵琶湖産）を放流して産卵させ、5月9日に約130,000尾ふ化した。

更に5月17日に仔魚を約20,000尾追加放流し、合計約150,000尾の個体数を実験の対象とした。8月1日現在ホンモロコ3～5g程度（全長7～12cm）であり、水質問題によって大量に斃死することなく順調に成長した。8月31日時点の状況を図4に示す。最終的に約100,000尾が成長した。これは滋賀県下で最大生産量であった。

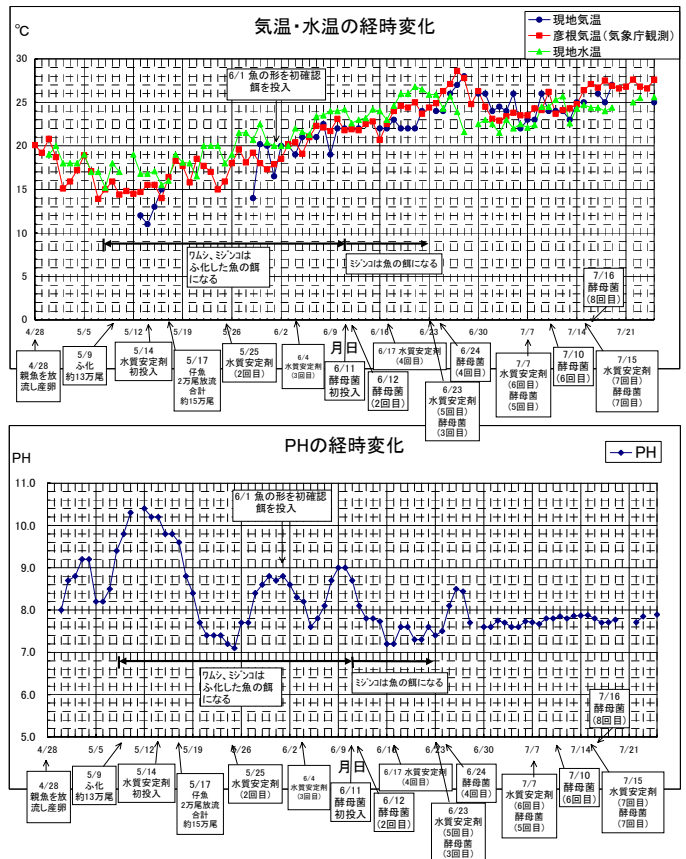


図3 気温・水温・PHの経時変化

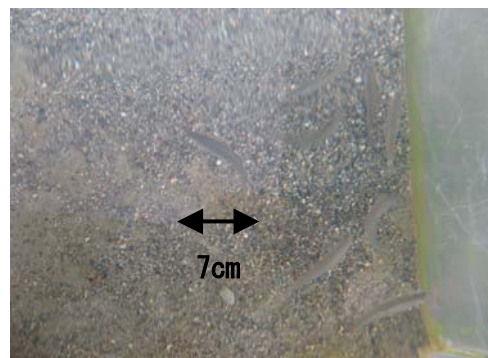


図4 成長したホンモロコ（2005年8月31日撮影）

4. おわりに

水質安定改良剤、酵母菌およびバクテリアによって、PHをコントロールし、必要な期間に動物プランクトンを安定して発生させることができた。結果として魚も大量に斃死することなく順調に成長した。しかし水質安定改良剤や酵母菌およびバクテリアの投入時期や投入量と水温やPHの関係は明確でなくケースバイケースによることが多い。今後更にデータを蓄積して投入時期や投入量を明確にし水質技術を確立していきたい。また他方面でも応用できないか検討していきたい。