

湖底底泥中に蓄積した栄養塩に着目した漁場生産力改善手法の開発 I

大山明彦

1. 目的

近年、琵琶湖の水質は流入負荷の削減対策等によって一定改善したが、依然として漁獲量は改善せず、漁場生産力の低下を示唆する事象が頻発している。本研究では、漁場生産力の改善を目的に、湖底に蓄積した栄養塩を湖水中に回帰させる手法を開発するため、場内試験池で耕耘を行い、栄養塩回帰効果および植物プランクトンの増殖効果を検証した。

2. 方法

令和4年8月、11月と令和5年1月に、琵琶湖水を注水した水産試験場内の素掘りの試験池で、2m×2mを1区画として、ジョレンを用いて1方向から耕耘する1回耕耘区、直交する2方向から耕耘する2回耕耘区と無耕耘の対照区の計3区画を設定した。耕耘後ただちに1L透明広口瓶とポリビンでの採水とアクリルパイプ2本での採泥を行った。採水は中層で行い、透明広口瓶はそのまま密栓して試験池内に48時間静置し、その後5%ホルマリンで固定したのち光学顕微鏡下(100倍)で植物プランクトン細胞数の計数を行った。ポリビン内の水は栄養塩測定に供した。泥は表面から5cmまでを採集し、遠心分離により間隙水を分取したのち、その栄養塩濃度を測定した。また試験開始時および試験終了時に試験池の水温を測定した。

3. 結果

試験開始時と終了時の水温はそれぞれ、8月は29.2℃と27.6℃、11月は16.8℃と18.1℃、1月は5.9℃と7.1℃であった。

底泥間隙水中の栄養塩濃度の平均値(図1)は、アンモニア態窒素(NH₄-N)では3回の試験とも1回耕耘区>2回耕耘区>対照区の順に

高かったが、ばらつきを考慮すると11月を除き1回耕耘区と2回耕耘区の差はないように見受けられた。またリン酸態リン(P₀₄-P)では、8月には対照区>1回耕耘区>2回耕耘区の順に高かったが、それ以外は対照区より両耕耘区のほうが高く、11月は1回耕耘区、1月は2回耕耘区が最も高かった。また、耕耘直後の試験池中の栄養塩濃度(図2)は、NH₄-Nでは11月には対照区より両耕耘区で高かったが、それ以外差は見られなかった。

透明広口瓶中の植物プランクトン細胞数(図3)は、11月には対照区242個/ml、1回耕耘区372個/ml、2回耕耘区344個/mlと、対照区より両耕耘区のほうが多かったが、1月には84個/ml、44個/ml、46個/mlと対照区より両耕耘区のほうが少なかった。8月は取扱ミスのため欠測とした。また、対照区と比較して両耕耘区では11月には藍藻、緑藻、珪藻の3種とも多かったが1月には3種とも少なかった。

底泥間隙水中のNH₄-N濃度の平均値が対照区より両耕耘区のほうが高い原因として、耕耘で底泥表層部が攪拌され、NH₄-Nがより高濃度とされる深層部が表面に露出したためと思われる。池水中の栄養塩濃度の変動は、表層部と2回耕耘区では露出した深層部の攪拌に伴う回帰と池水の希釈によるものと考えられるが、現場水域では希釈効果がより大きくなるため、回帰の確認はより困難と予想される。

植物プランクトン細胞数は水温が15℃以上の11月には対照区より両耕耘区が多く、10℃未満の1月には少なかったが、これは植物プランクトンの増殖活性が弱い低水温時には、耕耘に伴う濁りがその増殖に負の影響を与えているものと考えられた。

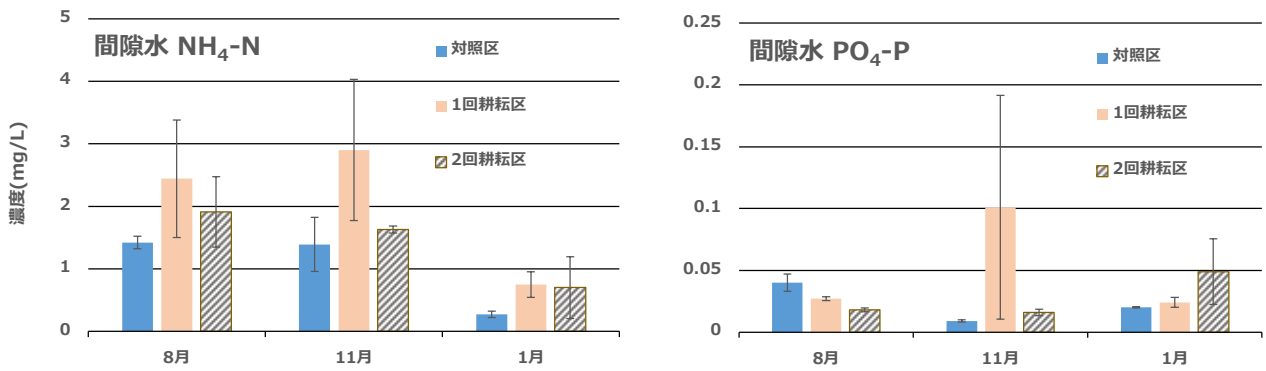


図1 耕耘後における底泥間隙水中のアンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) とリン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) の平均濃度※エラーバーは標準誤差を表す。

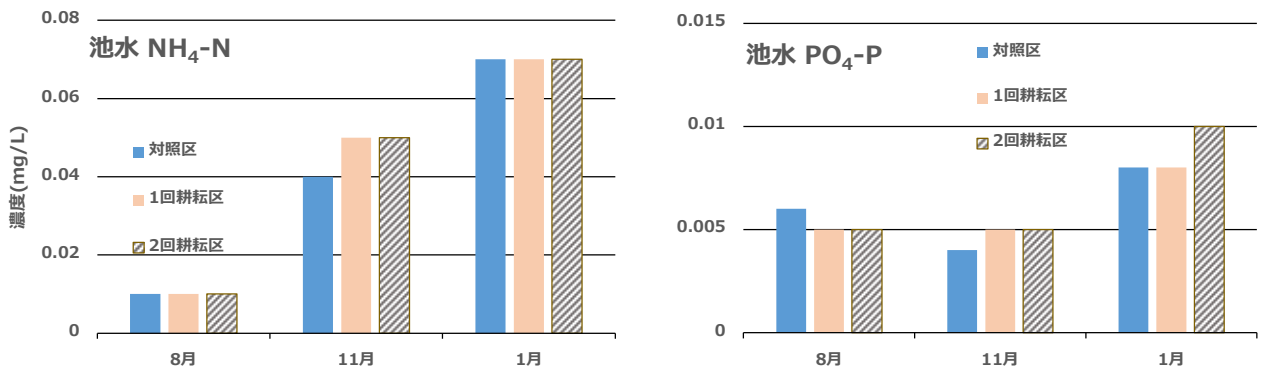


図2 耕耘後における池水中のアンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) とリン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) 濃度

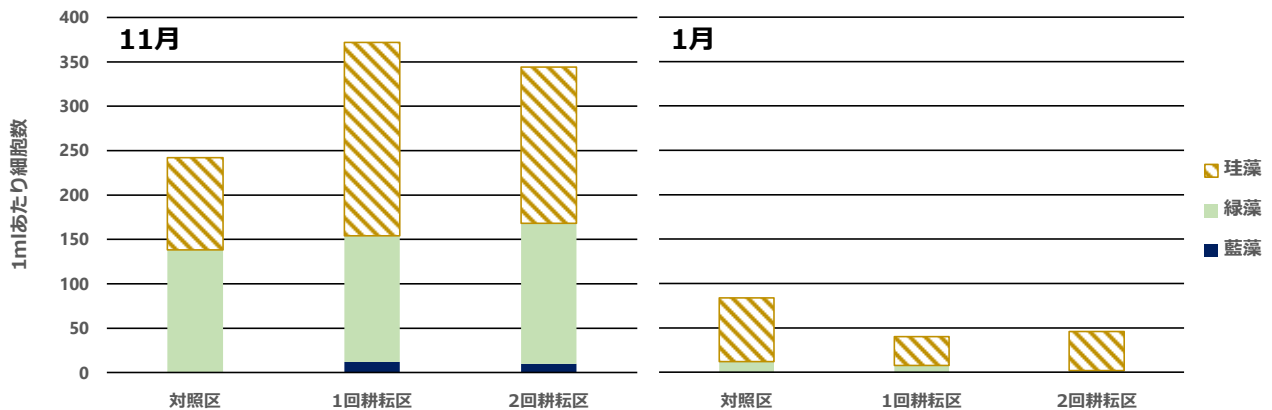


図3 耕耘後2日間静置した透明広口瓶中の植物プランクトンの1mlあたり細胞数