

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Ⅱ

大山明彦・孝橋賢一・森田 尚

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検討した。

2. 方法

令和3年12月20日21日と令和4年1月25日に、彦根市宇曾川河口沖の琵琶湖（水深約10m）において、75m四方の範囲（図1）を漁船2隻によりマンガン（幅1.5m、爪の高さ約15cm）を用いて約2時間耕耘した。

耕耘の直前直後に、耕耘範囲の内外で多項目水質計を用いて、濁度とクロロフィル蛍光強度の鉛直分布を測定するとともに、表層、中層（水深5m）、底層（同9m）で採水した。加えて、耕耘直後に耕耘範囲内でコアサンプラーによる採泥を3回行った。採取した底泥は、その表層から5cmまでと、5cm～10cm部分を分取したのち間隙水を抽出し、採水した湖水と同様にアンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、硝酸態および亜硝酸態窒素、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）の分析に供した。また耕耘後の12月23日、24日と1月26日、28日には耕耘範囲の内外で多項目水質計による測定と採水を行った。

3. 結果

耕耘前後における耕耘範囲内の底泥間隙水中の栄養塩濃度平均値の変化をみると、耕耘後に上昇する場合や減少する場合も見られ、一様の傾向は認められなかった。少なからず耕耘の影響を受けるとみられる0-5cm層では、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は12月20日、 $\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ は1月25日の耕耘後に減少した。また濃度の変動状況から、耕耘は5-10cm層の底泥にも作用す

るものと推測された（図2）。

耕耘前後における耕耘範囲内の湖水底層の各栄養塩濃度の変化についてみると、12月の試験では、 $\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$ は2回の耕耘直後に上昇したものの、その他は明瞭な傾向を示さなかった。1月の試験では各栄養塩とも耕耘直後に上昇は見られず、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は耕耘3日後に上昇した。 $\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$ とは耕耘1日後と3日後に、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は1日後に低下した。また耕耘範囲内外での各栄養塩濃度の変動傾向に大きな違いはなかったが、範囲外で $\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$ は12月、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は12月と1月の耕耘直後に上昇した（図3）。

耕耘前後における湖水中のクロロフィル蛍光強度の鉛直分布の変化をみると、12月の試験においては、耕耘後2日目と3日目に耕耘範囲内外とも水深3mから6m付近で増加した。1月の試験においては、耕耘後3日目に耕耘範囲内のごく表層で大きく増加したところがある一方、全体としては耕耘後1日目には耕耘範囲内外ともに全層で、3日目には水深1.5m以深で増加しており、範囲外のほうが増加の度合いが大きかった（図4）。

耕耘により底泥間隙水中の栄養塩濃度に変化を与えることが分かったが、耕耘後にその濃度が低下するとは限らず、上昇する場合も見られた。耕耘により底泥の表層部が攪拌・除去され、深層部が表面に露出するとすれば、一般的に深層部の方が高濃度である $\text{NH}_4\text{-N}$ の場合はこの推測と矛盾しないが、深層部の方が低濃度である $\text{PO}_4\text{-P}$ の場合は矛盾が生じるため、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の上昇原因は不明である。

また、12月と1月両月とも耕耘後に耕耘範囲内外で湖水中のクロロフィル蛍光強度が上昇したが、この上昇が耕耘に起因するものかどうかは不明である。

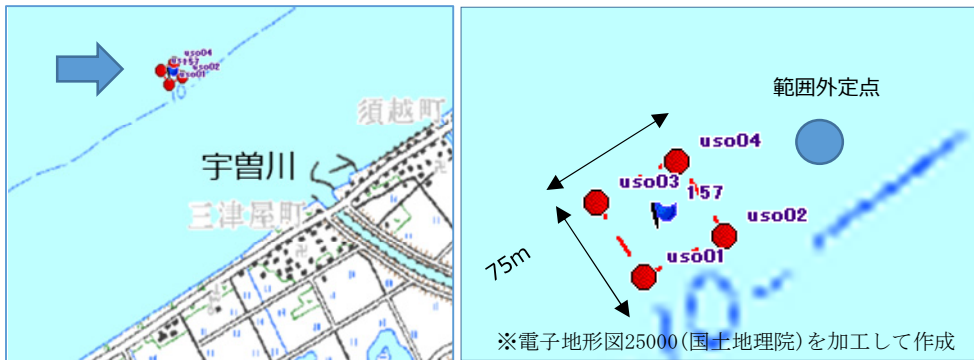


図1 試験水域

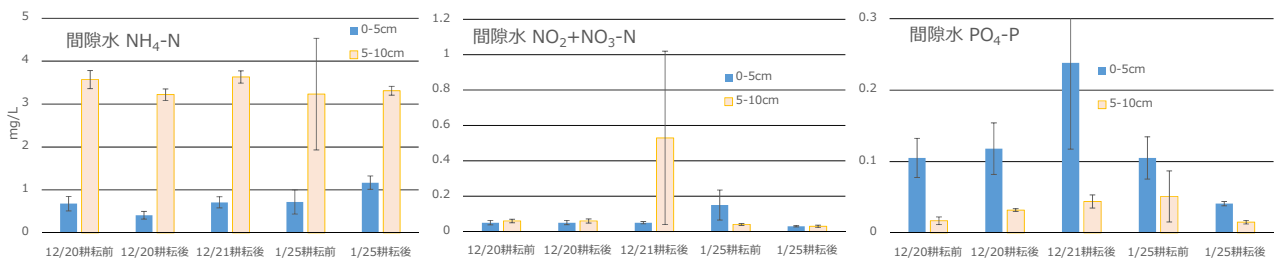


図2 耕耘範囲内における底泥間隙水中のアンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態+硝酸態窒素(NO₂+NO₃-N)、リン酸態リン(PO₄-P)の濃度変化 ※いずれの図中もエラーバーは標準誤差を表す。

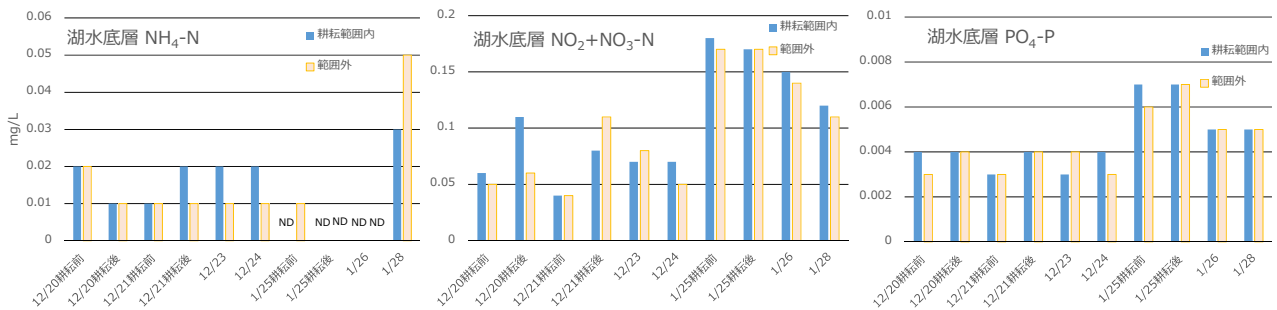


図3 耕耘範囲内外での湖水底層におけるアンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態+硝酸態窒素(NO₂+NO₃-N)、リン酸態リン(PO₄-P)の濃度変化

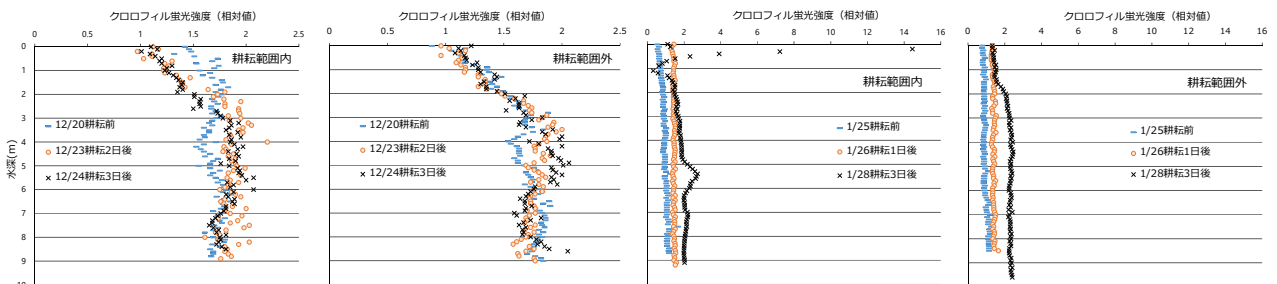


図4 耕耘前後における耕耘範囲内外でのクロロフィル蛍光強度の鉛直分布