

中耕による土壌攪乱が田面水のリン濃度におよぼす影響

Effect of soil disturbance by intertillage on phosphorus concentration in flooded water of paddy fields

○花山 奨*

HANAYAMA Susumu

1. はじめに

リン資源の有効利用の観点から、水田土壌に蓄積したリンを田面水に溶出させ、その溶出したリンを回収することを試みている。

有機栽培における農作業の一つに中耕がある。中耕の主目的は、水田表層土を攪乱して雑草を取り除くものである。中耕では、濁った田面水を落水しないため、環境負荷の心配は少ない。代掻き濁水中に多くのリンが含まれていることが示されており（金木他、2002など）、中耕による土壌攪乱は、田面水へのリン溶出に大きな影響を与えるものと考えられる。

またリン回収において、汚水・排水処理における物理化学的な回収方法を利用する場合、リンの形態としては無機態リンが望ましい。

本研究では、室内の擬似水田を使って、中耕を模した土壌表層の攪乱が田面水のリン濃度におよぼす影響を調べた。

2. 実験方法

擬似水田は、山形大学フィールド科学センターから採取した堆肥を連用した水田表土(湿润土)と 300ml ビーカーを用いて作成した。擬似水田の構成は、代掻き土層厚 3 cm、湛水深 5 cmとした。擬似水田は、人工気象器内(温度 25℃、明暗各 12 時間)に 14 日間静置した。中耕を模した土壌攪乱は、Photo1 で示されるツメを土壌表層に差し込んで、ツメの回転によって土壌を攪乱した。ツメの長さ 15mm と 25mm とし、このツメの長さを本研究では「攪乱深」とした。攪乱時間は 5 秒程度とした。実際の中耕は、田植え後に複数回実施されることから、本研究では、擬似水田を作成してから 14、21、28 日目に土壌を攪乱した。測定項目は、田面水の DO、pH、無機態リン (DIP)、溶存態全リン (DTP)、全リン (TP) とした。

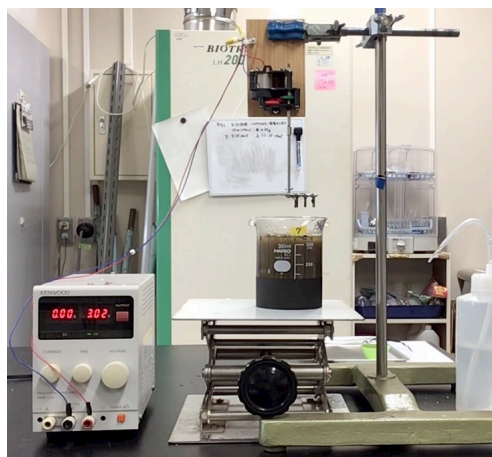


Photo 1 土壌攪乱装置の概要
Experimental equipment for soil disturbance

3. 結果と考察

3.1 土壌攪乱後の田面水の DO と pH の時間変化

* 山形大学農学部 Faculty of Agriculture, Yamagata Univ. キーワード：物質循環、水質

Fig.1は、田面水のDOとpHの変化を示す。14日目のDOとpHは攪乱前の測定値を示す。14日目のDOは約12mg/Lとなり、過飽和状態であった。pHは約8となり、アルカリ性を示した。これらのDOとpHの値は、土壌表面および田面水中に繁殖した藻類の光合成によるものと考えられる。いずれの攪乱深において、実験期間中のDOは過飽和状態であったが、反復攪乱にともない、35日目において攪乱深15mmと25mmのそれぞれで約9.5mg/Lと約9.0mg/Lに減少した。pHも同様に反復攪乱にともない、35日目において攪乱深15mmと25mmのそれぞれで約6.9と約6.5に減少した。

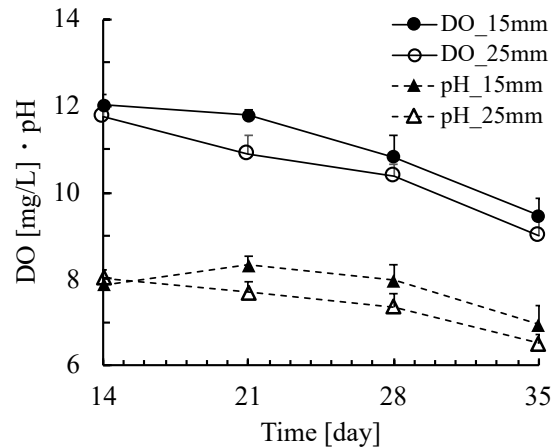


Fig.1 田面水のDOとpHの変化
Change in DO and pH in flooded water.

3.2 土壌攪乱後の田面水のリン濃度の変化

Fig.2は、反復攪乱にともなう田面水の濁度、TPそしてDIPの変化を示す。いずれの攪乱深において、攪乱を反復することで、濁度、TPそしてDIPいずれも増加した。また濁度、TPそしてDIPいずれも、攪乱深15mmより25mmで大きくなった。

TPの変化は、攪乱に伴って田面水中に浮遊したリンを吸着しているコロイドに影響されたと考えられる。

DIPも田面水に残存することが示された。TPにおけるDIPの割合は、3回の攪乱において、攪乱深15mmで50~70%、攪乱深25mmで30~60%となり、攪乱回数の増加に伴い減少した。浅い湖沼において、風によって水中に巻き上がる底泥の懸濁物からのリン溶出は、pHに影響されると報告されている(Shinohara and Isobe, 2012など)。TPにおけるDIPの割合の減少とpHの下降と間に相関が見られた。このTPにおけるDIPの割合の変動は、田面水のpHの変動と関連するものと考えられる。

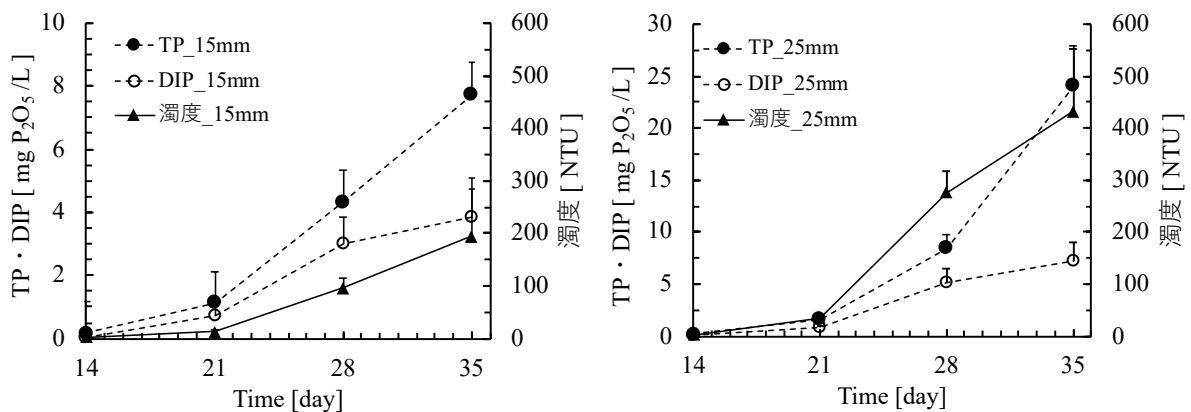


Fig.2 田面水の濁度、TPそしてDIP濃度の変化 (左図：攪乱深15mm、右図：攪乱深25mm)
Change in turbidity, TP and DIP in flooded water.

引用文献：金木ほか(2002), 土肥誌, 73, 125-133; Shinohara and Isobe (2012), Marine and Freshwater Research, 63, 119-127