

証試験は、板状のものを水路床と水路壁に固定し、灌漑期間中、連続的に浸漬した。室内実験の一部、屋外の実証試験の写真を示す。

III. 結果

室内実験は2022年7月22日から開始し11月23日まで行った。原水の初期濃度を設定し（T-N:20.0mg/L, T-P:2.0mg/L, TOC: 8.0mg/L）、日当たり1L（7/22-10/20）、5L（10/21-11/7）、10L（11/8-23）と段階的に流量を変更した。また、水温は一定となるようにヒーター（20℃）を入れた。例として窒素とリン濃度を示す。窒素は投入濃度よりも低下していることが示されているが、リンはさほどの吸着効果は見られなかった。これは、ブランクや綿状では水の交換速度が遅く、実験装置の底の方でORPが低く脱窒が促進されたと考えられ、微生物への窒素の吸着は進まなかったものと考えられる。板状では、脱窒能が低かったためか、好気系の微生物も若干は存在したようで、リンの吸着がブランクや綿状よりも進んでいると考えられる。

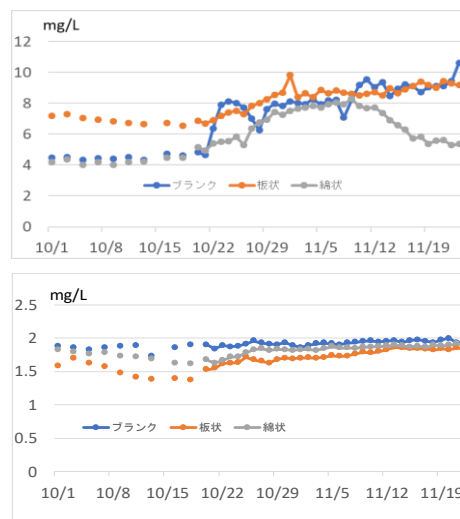


Fig.2 室内実験の水質濃度の変動(上: T-N, 下: T-P)

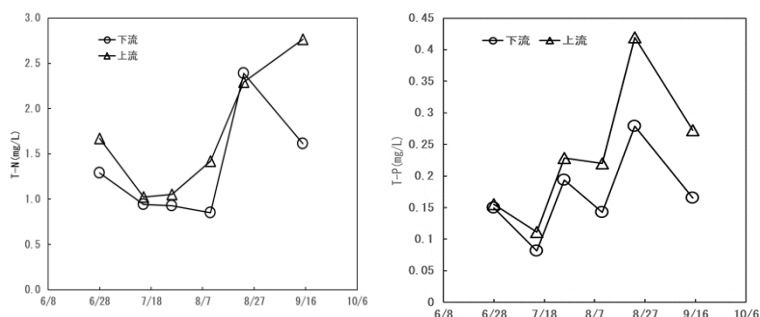


Fig.3 屋外試験の水質濃度の変動(左:T-N,右:T-P)

フィールドの試験では、この板状の炭素繊維を活用した。2022年6月から2022年10月まで、写真のような装置を千葉県印旛沼白山地区の水田排水路内に設置した。窒素・リンの装置を挟んだ上下流の水質変化は図のようになった。ほぼ、差は無いような状況であるが、室内実験同様、リンでは若干の差が生じた。そこで、炭素繊維を回収し実験室で水抽出により、付着した窒素・リン量を遠心分離により上澄み液を採取し付着量の定量化を試みた。結果として、水路側面に設置した炭素繊維1kgあたり、設置期間を通じて、窒素が0.18g~0.23g、リンで3.25g~6.17gとなった。

また、電子顕微鏡で炭素繊維を確認したところ、写真のようにいくつかの付着物を見ることができた。棒状のものが炭素繊維であり、それに密集する形で微生物群落が形成されていた。この微生物として取り込まれた窒素リンを回収し、分解することで、肥料としての再活用の可能性を今後検討する。

IV. 結論

ポット栽培等への肥料として活用するには、今回の窒素の回収量は、極めて少ない。一方、リンの回収量については可能性があると考えられる。リンは枯渇資源であり、効率的な回収が望まれているため、今後装置の形状や条件、工法について、様々な面からの検討を進める余地がある。

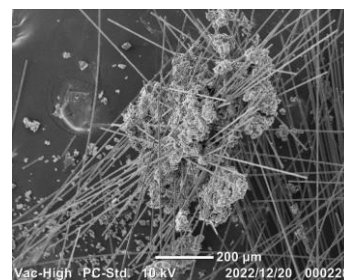


Fig.4 炭素繊維の電子顕微鏡写真