

II-509

簡易型曝気装置のオキシデーションディッチ法への適用

佐賀大学理工学部 ○学 志水大見 正 荒木宏之
正 古賀憲一 林 謙蔵

1. はじめに

オキシデーションディッチ法(OD法)の曝気装置として種々のものが考案、実用化されている。これまで、本学実験プラントでは横軸型ブラシを用いて、間欠曝気運転による都市下水の処理について研究を行ってきた。¹⁾ 小規模の下水道において間欠曝気方式は、窒素除去に適したプロセスであるが、ブラシを用いたODでは間欠曝気運転するためにブラシをON-OFFさせる。しかしブラシの停止中は汚泥の沈降を防ぐために、水中ポンプなどを用いて別途攪拌してやる必要がある。本研究では混合液の攪拌と酸素の供給を目的として開発され市販されている曝気装置をOD法の間欠曝気装置として応用した。この曝気装置を用いて間欠曝気運転を行い、その酸素供給能力、攪拌能力、下水の処理特性について検討を加えた。

2. 実験装置及び方法

学内プラントの概要を図-1に示す。プラントは受水槽、ディッチ、沈殿部から構成されている。流入下水は佐賀市公共下水道の汚水を用いた。簡易型曝気装置の概略図を図-2に示す。簡易型曝気装置は、図のように水中に設置して用いる。この装置は水中ポンプにノズルのついた構造であり、ノズルによりポンプ内に負圧を発生させる。この負圧を利用して大気中より空気を自吸し、混合液と空気を混合した後微細な気泡として吐出する。空気吸入口に取り付けた弁の開閉により、曝気と攪拌を独立して制御でき、タイマーによる弁の開閉で間欠曝気運転を行う。この装置の酸素供給能力、攪拌能力を調べるために、 K_{La} 及び流速の測定を行った。また消費電力についても検討した。ブラシとの比較を行うために、ブラシの回転数を調節し、 K_{La} を同一にしてそれぞれの処理特性を、 BOD_5 、 COD_{Cr} 、 $T-N$ 、 PO_4-P について調べた。サイクル時間は40分とし、好気時間比は従来の成果を踏まえ有機物除去、窒素除去の最適条件である0.4前後とした。

3. 実験結果及び考察

(1) 酸素の供給・攪拌 簡易型曝気装置の K_{La} は、2.6(1/hr)程度であり、酸素供給能力はブラシと比べても十分であった。図-3に、間欠曝気運転を行ったときのDOパターンを示す。最高DOは1.4(mg/l)程度である。これからも十分なDO濃度が得られていることがわかる。図-4に流速の測定結果を示す。流速はA,Bそれぞれの断面について数ヶ所測定し、その断面における平均流速を示している。汚泥の堆積はみられず、下水の処理には支障はなかったが、ブラシに比べ流速は小さい。このように

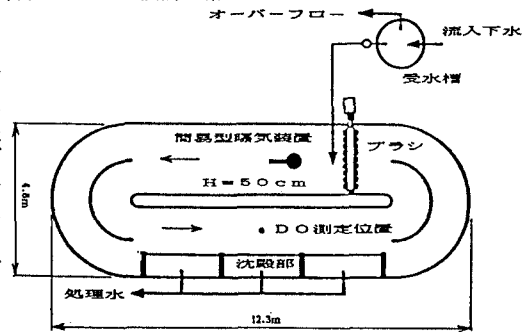


図-1 実験プラントの概要

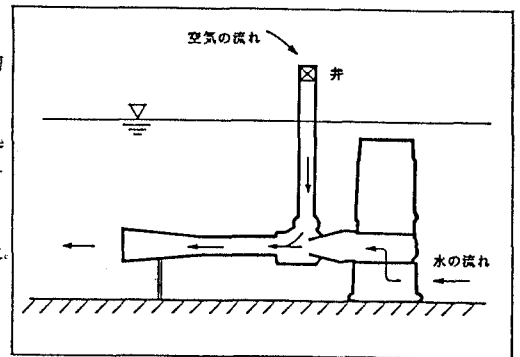


図-2 簡易型曝気装置の概略図

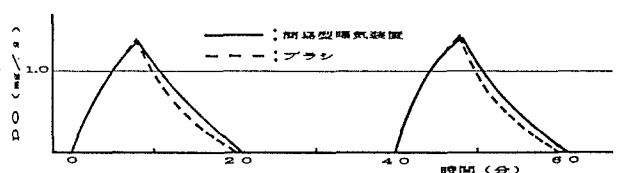


図-3 DOパターン

水中ポンプを原型とした本装置は酸素供給能力については十分と言えるが、攪拌能力は不足しがちである。消費電力は、簡易型曝気装置が1.5(kWh)、ブラシと水中ポンプを合わせたものが（水中ポンプの大きさにもよるが）概

ね1~1.5(kWh)であるので、同程度とみなせる。以上のように簡易型曝気装置の酸素供給能力、攪拌能力、及びエネルギー効率からみて曝気装置として十分応用できると考えられる。

(2)下水処理能力 図-5に簡易型曝気装置とブラシによる有機物除去率の経日変化を示す。有機物は概ね90%程度の除去率があり、2つの曝気装置の間に大きな差はみられず、安定した除去が行われていた。図-6にT-N除去率、リン除去率の経日変化を示す。T-Nについては、簡易型曝気装置で50~80%程度、ブラシで60~90%程度であった。低水温による汚泥の流出のため除去率は従来の研究¹⁾に比べ若干悪くなった。また、簡易型曝気装置の場合のT-N除去率がブラシの場合の除去率より10%程度悪くなったが、これは汚泥の流出や流入条件の制御のトラブルにより生じたものである。

4. まとめ

実験を行った際の水温が低かったために、汚泥の沈降性が悪くなり、汚泥の流出などの問題が生じた。またそれに伴うMLSS濃度の変化や汚泥活性の変化のため好気時間比を一定に保つことが困難であった。このため、満足できるT-N除去率は得られなかったが、これは本装置の欠点を示すものではない。ブラシと比較して、攪拌のみの運転ができる、水を飛散させない、小音である、移動ができるなどの特長がある。気泡による曝気のためスカムが発生しやすい傾向があること、及び流速が小さかったため、これは今後の課題である。本装置の原型は水中ポンプであり、その特性（高揚程など）を考慮すれば、今後混合、曝気からみたよりエネルギー効率のよい曝気装置についての検討も必要であろう。

なお本研究の一部は文部省科学研究費奨励研究（A）並びに一般研究（C）の補助を受けて行ったものである。御指導を賜った井前勝人 元佐賀大学教授に感謝の意を表します。

～参考文献～ 1)荒木、楠田、古賀、井前、栗谷、松尾：オキシデーションディッチの間欠曝気運転による窒素除去、下水道協会誌、Vol.26、No.289、1988/6

弁開：——
弁閉：- - -
ブラシ：- · - · -

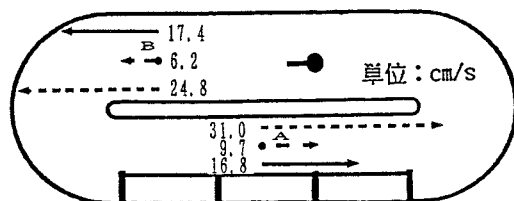


図-4 流速

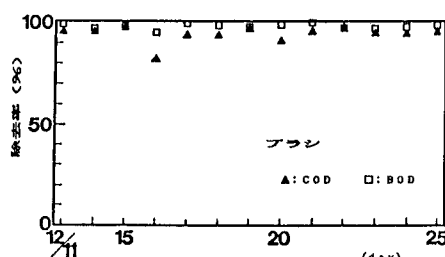
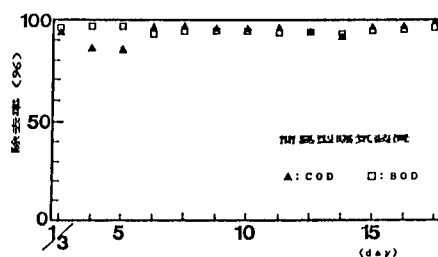


図-5 有機物除去率の経日変化

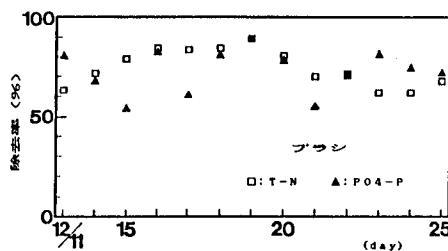
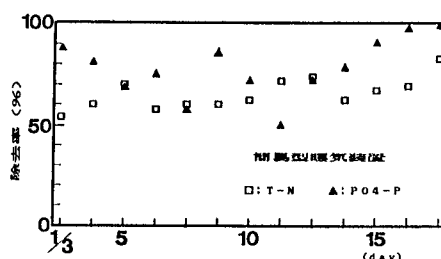


図-6 T-N・P04-P除去率の経日変化