

簡易型曝気装置のOD法への応用とその評価に関する研究

佐賀大学理工学部 ○学 志水大見 正 荒木宏之
正 古賀憲一 正 井前勝人

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⁾しかし、ブラシの停止中は汚泥の沈降を防ぐために、水中ポンプを用いて攪拌し、流速を与える必要がある。本研究で用いた曝気装置は、酸素の供給と混合液の攪拌を目的として開発され市販されているものである。これをOD法の簡易型曝気装置(特に間欠曝気装置)として応用し、その曝気・攪拌能力、下水処理能力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、簡易型曝気装置の概観図を図-2にそれぞれ示す。簡易型曝気装置は、図-2のように水中に設置して用いる。この装置はポンプ内の負圧を利用し、大気中より空気を自吸でき、活性汚泥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をタイマーにより開閉することにより、間欠曝気運転することができる。この装置の酸素供給能力、攪拌能力を調べるため、 $K_L a$ 、流速の測定を行った。ブラシとの比較を行うために、ブラシの回転数を調節し、 $K_L a$ を同じ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、また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 $K_L a$ は、2.59(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る。図-3に、間欠曝気を行ったときのDOパターンを示す。この図からも最高DOは1.4(mg/l)程度と、十分なDO濃度が得られていることがわかった。図-4に流速の測定結果を示す。測定値は測点断面について数カ所測定し、断面についての平均流速を示している。この装置は、1カ所から水流が出るためにB点では逆方向の流れがみられたものの、汚泥の堆積は全くみられず汚泥は完全に混合されている。消費電力は、1時間で簡易型曝気装置が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)程度である。以上のように簡易型曝気装置のエネルギー効率からみても、曝気・攪拌能力は

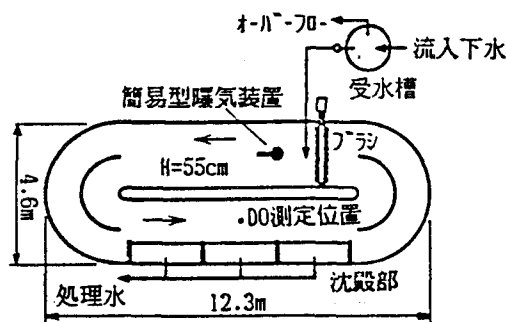


図-1 実験プラントの概要

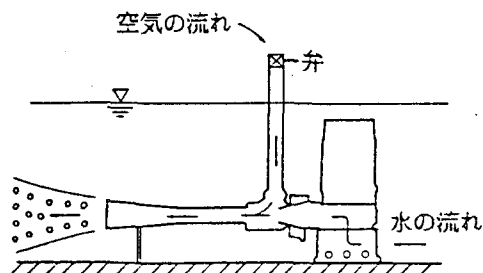


図-2 簡易型曝気装置の概観図

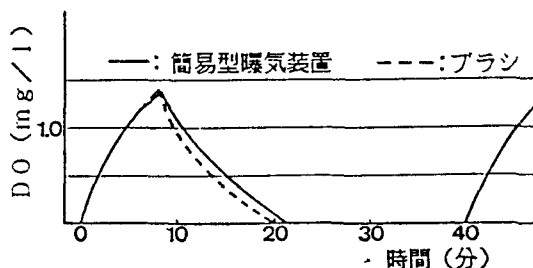


図-3 DOパターン

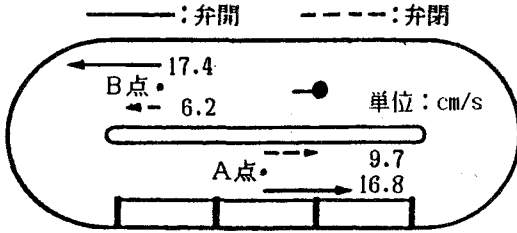


図-4 流速

十分であり、プラントの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。図より有機物は概ね90%以上の除去率があり、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ることがわかる。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。汚泥のcarry overによるMLSSの低下、低い水温などにより除去率は従来の研究¹⁾に比べ若干悪くなっている。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%程度悪くなっているが、これは汚泥のcarry over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、carry overなどの問題が生じ、好気時間比を一定に保つことが困難であった。このため、T-N除去率は満足できる結果とはならなかったが、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利点がある。また、スカムの発生がみられたので、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、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。

～参考文献～

- 1) 時、荒木、古賀、井前ら：間欠曝気式オキシデーションディッチ法による下水処理に関する実証的研究、土木学会第44回年次学術講演会

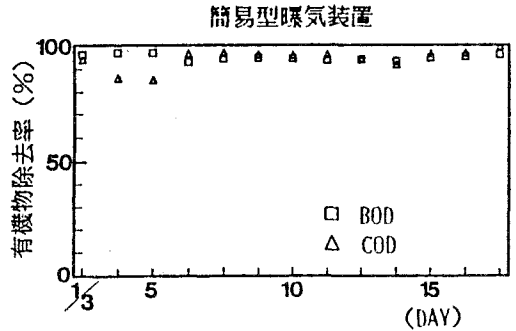
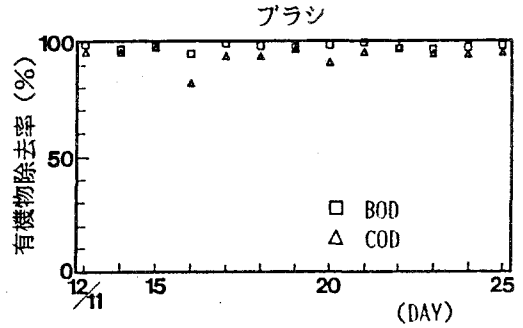


図-5 有機物除去率の経日変化

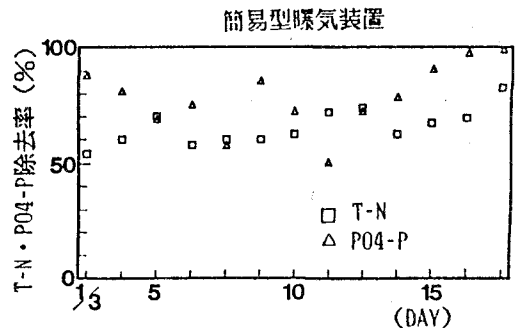
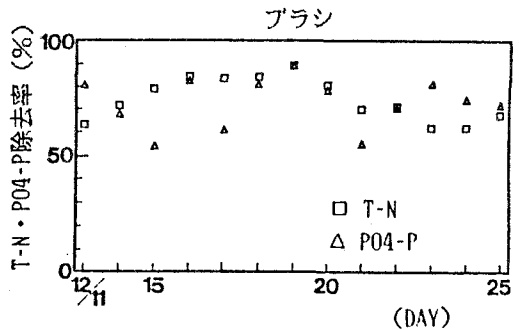


図-6 T-N・P O₄³⁺-P 除去率の経日変化