

生物膜における溶存酸素の挙動に関する基礎的研究

東北学院大学工学部

長谷川信夫

" "

○ 浅谷昭三

" "

広瀬清英

1. 結 言

一般に排水中の溶存酸素の測定は滴定法および溶存酸素計による方法などが用いられているが、微小部分の溶存酸素の測定は未だほとんどなく、確定的な測定装置がない。

散水ろ床の生物膜では、流水中より生物膜に溶存酸素(DO)が供給され、それが膜中を拡散してDOレベルを高めるが、地方膜中に生息する微生物は有機物を好氣的に分解するためDOを消費する。それ故、生物膜中のDOを一定に保っていると考えられるが、微小部分のDOを相対的に測定するため酸素電極法を用いて、生物膜中のDOの消長について調べるための基礎的研究を行った。

2. 実験装置およびその方法

実験装置は図-1に示す通りである。不働電極として径0.3mmの銅線を約30本束にしたものを約5cm露出して用い、反応電極として径100, 150および320μの銅エナメル線を用了。図-1においてスイッチをONにし、AB両電極間に数百mVの電圧をかけると反応電極Bの先端にH⁺が集まって分極による抵抗が生ずるが反応電極附近にDOが存在すればH⁺と反応して分極を取除き、その分極電流が流れる。この電流量を記録計で測定し、反応電極におけるDO量を相対的に求める。

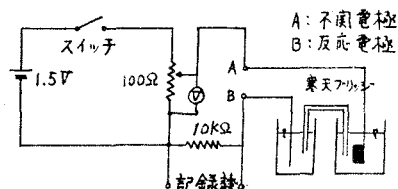


図-1 実験装置

3. 実験結果および考察

3-1 生理食塩水の場合

試料として導体とするために蒸留水にNaClを加えて0.8%溶液としたものを用いた。なお、試料のDO量をNa₂SO₃を用いて変化させそれぞれの場合について印

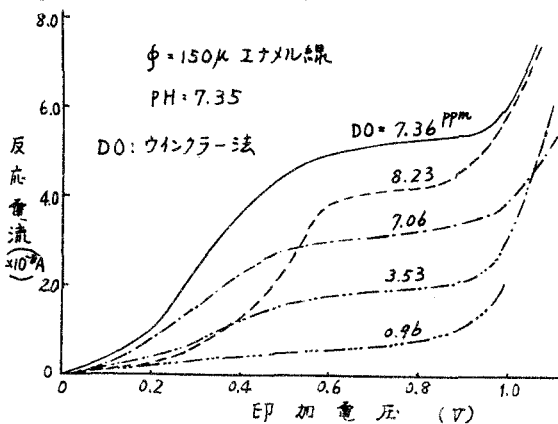


図-2

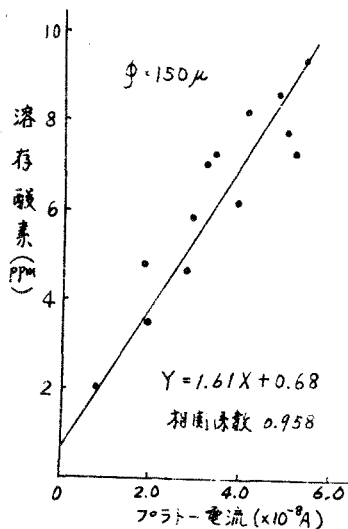


図-3

加電圧と反応電流との関係を図-2に示す。各曲線共0.6~0.8V附近にファラデーがみられるがこのファラデーの高さはDO量と比例すると考えられるので、このファラデーの高さとDO量との関係を図-3に示す。図より、ある程度のばらつきはあるが電流量とDOとの間に相関性がみられ、図中に示すような直線関係がえられ相関係数も0.96と高いことがわかった。次に、反応電極の径を変化させて行なった実験結果を図-4に示す。図より、径が太くなる程同じDOでの電流量は大きくなる傾向が認められるが、相関係数が悪く、150μのものが使い易いと

界われた。

次に、予備実験として、水槽の底に約3cmの厚さに脱脂綿を敷きその上におさへ具をのせて、反応電極をその中間まで刺し、

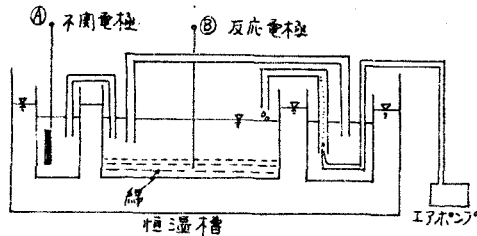


図-5

DO = 0ppmの生理食塩水を入れ、別の水槽ではエアリフトポンプにより曝気と兼ねながらDOの増加を促り、DOの増加量を連続的に酸素電極法で測定した。(図-5)実験結果を図-6に示す。図より、2回の実験とも酸素電極法によって測定したDOはウインクラー法によって求めたDOと同様の傾向を示し、実用に使しうることが推察された。

3-2 し尿消化槽脱酸液の場合

生物膜におけるDOの挙動について実験する場合、排水として脱酸液を用いるのでこの排水について、酸素電極法の適用性についての実験を行なったところ図-7のような結果がえられた。図より、DOとフラット電流との間にはかなりよい相関性がえられた。しかし、試料に存在する各種イオンなどによって生理食塩水よりも再現性が悪く、しかも反応電極の劣化が早いから、それでも回数を重ねることによりよい結果がえられた。図-4で示されている生理食塩水に

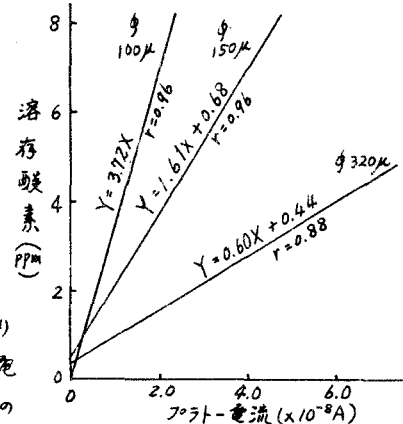


図-4

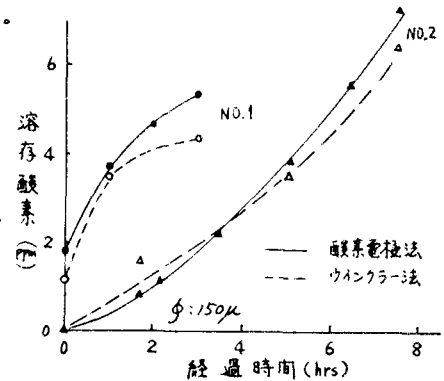


図-6

おける100μの場合と比べるとその勾配に差が認められるが溶液中に溶存する物質によるもので推論の域を出ない。次に、図-5の装置を用いて、溶液中の

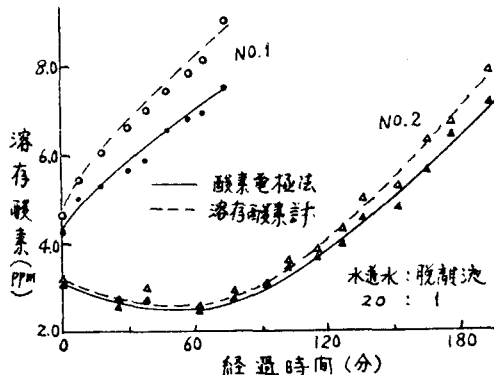


図-8

DOの増加量の変動について実験したところ図-8のような結果がえられた。図より、DOが小さい時には酸素電極法と溶存酸素計との値はよい相関を示していたが、DOが大きくなるにつれて差が大きくなって来たことがわかる。これは両者の測定誤差が正確に同一でないためによるものと推察された。それ故、これらの装置を用いて散水濾床の生物膜中におけるDOの挙動について実験中であり

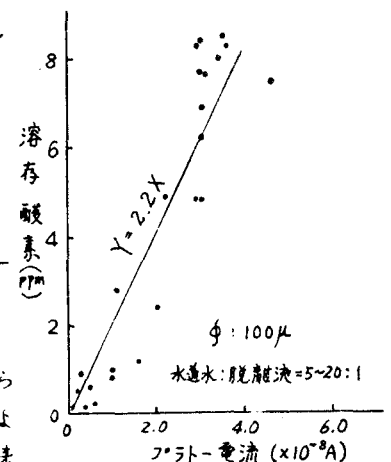


図-7

当日スライドでその結果を報告する。最後に、共同研究者である本学工学部専攻山田剛稔君に心より感謝の意を表わします。

参考文献：長谷川英夫他“散水濾床の好気性生物膜について”オミ回下水道研究発表会講演集(s 41)