浮遊生物型による生物学的脱窒素に関する研究

東北大学工学部　正員　松本順一郎
〃　学生員　○関　恒雄
〃　〃　橋本　義彦

1 緒言；排水中の NO_3-N, NO_2-Nなどの除去方法として生物学的脱窒素法がある。処理プラントとして、近年、付着生物型の脱窒素菌を使った装置が多くなされるようになったが、ここでは基礎的なデータを得るために、菌体量の把握が可能な浮遊生物型の単槽連続培養実験を試みた。滞留時間を違えて7系列の連続実験を行なったが、現在3系列が運転中であるので、ここには既に終了している4系列によって得られたおもなデータを掲載するにとどめ、詳細は講演会にて発表することにする。

2 実験装置；図1に実験装置の概略図を示す。混合はガス巡環による完全混合とするが、槽内壁への生物付着を防ぐため、スターラー撹拌もあわせて行なっているものもある。発生ガスは、水上置換のメスシリンダーで補集する。

3 流入基質；表-1に流入基質の組成を示す。NO_3-Nに対しKH_2PO_4が相対的に少量であったため、pHの上昇幅が結果的に大きなものとなった。

4 実験方法；種汚泥はスキムミルクで培養してきた活性汚泥とし、NO_3-Nを適当量槽内に入れた後、N_2ガスで槽内を置換し連続運転を開始した。MLSSを菌体量とみなすが、これはGS-25ミリポアフィルターを用いる方法を用いた。

5 実験結果および考察；連続実験の経日変化の例として、図2にRun 2の経日変化を示す。このRunでは37日以後定常域に入ったものと判断している。NO_3-Nは比較的早い時期から100%近く消費されているので、槽内アルカリ度の変動は小さい。表2にはN_2ガスのことは載せていないが、発生ガスを全てN_2ガスとみた場合、各RunのN回収率はそれぞれ、167, 117, 117, 125%となった。Run 1はデータ数が2点しかなく誤差と考えられるが、いずれにせよCO_2が回収されているため、100%を越えたものと思われる。

表1 基質組成

$NaNO_3$-N	200 mg/l
CH_3OH	595 mg/l
$MgCl_2 6H_2O$	1 mg/l
$MnSO_4 H_2O$	1 mg/l
$CaCl_2 2H_2O$	1 mg/l
KH_2PO_4 + 水道水	17.5 mg/l

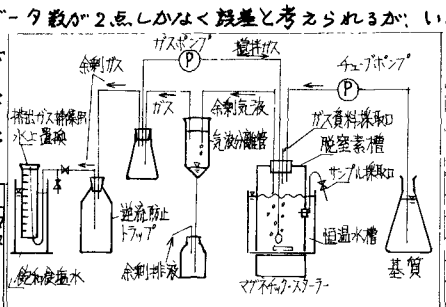

図1　連続実験用装置の概略図

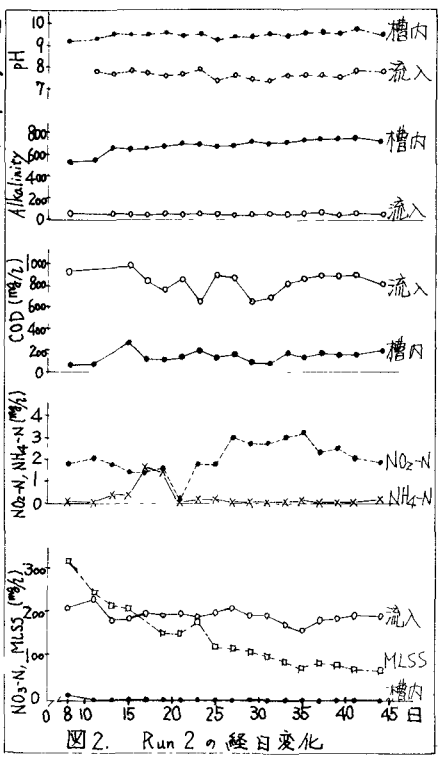

図2.　Run 2の経日変化

表2　各連続実験の定常値　槽温度 25±2℃

連続実験Run No. および図No.		Run 1	Run 2	Run 3	Run 4
定常状態域		28日～	37日～	37日～	47日～
滞留時間 t (日)		4.95	7.40	15.25	26.16
培養温度 (℃)		25±2	25±2	25±2	25±2
pH	流入	7.81	7.67	7.65	7.66
	槽内	9.62	9.64	9.64	9.39
アルカリ度 Alk (mg $CaCO_3$/l)	流入	54	54	54	53
	槽内	611	748	789	886
MLSS (mg/l)		65.0	73.5	109.7	121.6
NO_3-N (mg/l)	流入	192.0	186.5	179.0	180.6
	槽内	34.9	0.48	0.166	0.212
NO_2-N (mg/l)		3.17	2.19	0.892	0.317
NH_4-N (mg/l)		0.05	0.03	0.06	0.04
COD_{cr} (mg/l)	流入	839	860	853	860
	槽内	253	178	155	136
μ ($日^{-1}$)		0.202	0.135	0.0656	0.0397
$Y_{MLSS/NO_3\text{-}N}$ (mg MLSS/mg NO_3-N)		0.414	0.395	0.613	0.674
$Y_{MLSS/COD}$ (mg MLSS/mg COD)		0.111	0.108	0.157	0.168
$U_{NO_3\text{-}N}$ (mg NO_3-N/mg MLSS·day)		0.488	0.342	0.107	0.0589
U_{COD} (mg COD/mg MLSS·day)		1.82	1.25	0.418	0.236
$\Delta Alk/\Delta NO_3\text{-}N$ (mg $CaCO_3$/mg NO_3-N)		3.55	3.73	4.11	4.62
$\Delta COD_{cr}/\Delta NO_3\text{-}N$ (mg COD/mg NO_3-N)		3.73	3.67	3.90	4.01