

II-167 $k_L \cdot a$ に関する2・3の実験

東京大学 正 松尾友矩

1. はじめに

$k_L \cdot a$ (総括酸素移動容量係数) についての研究はすでにいろいろな方面から数多くの研究者によ、て報告がなされている。著者達も $k_L \cdot a$ に与える浮遊物質の影響ということに注目しいくつかの実験を続けてきている。本報告においては、その使得られた2・3の知見について報告する。

2. 実験装置・条件・その他

装置：図-1に示すような円筒形の容器、液量は1.6 lである。

ディフューザー：球状のポリスチレンを焼結したもので内径13 mm、外径26 mm、長さ4 cm、通気率280 cc/cm²/min. (開き目50~30 μ , 通称SP58), 1100 cc/cm²/min. (開き目300~150 μ , 通称SP13)の2種類。

攪拌条件：回転数180 rpm (A) 580 rpm (B)の2種類。

空気量：1220 cc/min (I), 2200 cc/min (II), 5450 cc/min (III), 6900 cc/min (IV)の4種類。

溶液の条件：水道水 (W), ミルク (脱脂粉乳) 基質の活性汚泥 (MLSS 10,000 mg/l (LM), 5,000 mg/l (SM))の3種類。

溶存酸素計：ガルバニ電池式溶存酸素計

水温条件：その他；20°Cの恒温室中。尚、汚泥の場合の測定に際しては煮沸後昇永を加えて呼吸を完全に停止させた。脱酸素はN₂ガスを使った。

3. 結果と検討

水道水の場合の $k_L \cdot a$ 値を表-1に示す。この値を基準として各溶液条件 (LM, SM) の場合の $k_L \cdot a$ 値を比率の形で表わしたものを表-2に示す。また、各溶液条件 (W, LM, SM) について、ディフューザーの条件、攪拌の条件をそれぞれ固定し、13A/13B 又は13A/58A, といった形で求めた各比率を表-3に示す。

これらの表に整理した目的は $k_L \cdot a$ に対する浮遊物質の影響を①気泡径 (表面積) を変えること (気泡径は、空気量、回転速度、表面張力、粘性などの影響をうけるのでディフューザーの開き目を変えるだけでは不十分な) であるが、今回の実験においては、攪拌なしの状態では空気量(II)までがSp58に対して2mm程度Sp13に対して4mm程度、空気量の増大とともに $k_L \cdot a$

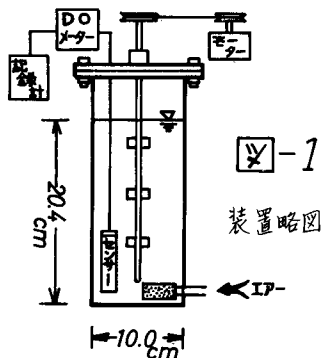


表-1 水道水の $k_L \cdot a$ 値 (単位 l/min)

	回転数	SP	I	II	III	IV
W	A	13	0.166	0.358	1.151	1.541
		58	0.389	0.687	1.873	2.294
	B	13	0.635	1.093	2.194	2.423
		58	0.841	1.357	2.377	2.590

表-2 (W)の $k_L \cdot a$ 値に対する(LM),(SM)の比率

	回転数	SP	I	II	III	IV
LM	A	13	1.40	1.16	0.89	0.87
		58	1.00	0.91	0.69	0.66
	B	13	1.16	0.92	0.82	0.83
		58	1.02	0.84	0.72	0.69
SM	A	13	1.64	1.35	1.02	0.92
		58	1.25	0.99	0.77	0.70
	B	13	1.27	0.95	0.76	0.71
		58	1.14	0.93	0.77	0.66

れぞれ大型化していき4mm, 5mm程度になっていたと考えられる), ②回転数を変えることにより流体側の運動条件を変化させること, ③空気量を変化させること, によって d_a を d_c と d_a に分けそのいずれにより大きな影響として現われるのかも調べていく一つの手掛りにしたいということである。

気泡径, 回転数, 空気量, 浮遊物質, の間には次のような定性的な関係が認められる。

i) 浮遊物の影響はほぼ予想通りであるが, 空気量が小さい所で水道水の値より大きな d_a 値が現われることが認められる。この現象は著者等の報告あるいは, W.W. Eckenfelder³がバルブ廃水を対象として認めている傾向と一致するものである。

しかし, そのような現象の現われる物理的条件・原因についてはよくわからない。

ii) 回転数の小さい場合により顕著であるが気泡径の大きい方が水道水の d_a 値に較べて浮遊物質による損失が少ない。空気量の小さい場合にはかえって大きくさえなっている。

iii) 空気量が大きくなっていくにしたがい d_a 値に対する回転数, 気泡径の影響は小さくなっていく。

iv) 気泡径が小さい方が d_a に対する回転数の影響は小さくなっていく。

v) 回転数が小さい方が d_a に対する気泡径の影響は大きくなっていく。

4 まとめ

i) d_a 値に対する浮遊物質の影響ということを経水道水のそれに対する割合という形で論じるとすればより大きな気泡径で, より少ない空気量でエアレーションする方が有利な条件となる可能性がある。このことは高MLSS濃度でエアレーションタンクを維持するための一つの指針とも考えられる。

ii) 強い攪拌を行なう方(回転数を高くし、空気

表-3 気泡径, 回転数の変化に対する比率

		I	II	III	IV
$\frac{13A}{13B}$	W	0.26	0.33	0.52	0.64
	LM	0.32	0.41	0.57	0.67
	SM	0.34	0.47	0.70	0.83
$\frac{58A}{58B}$	W	0.46	0.51	0.79	0.89
	LM	0.45	0.55	0.77	0.85
	SM	0.51	0.54	0.79	0.94
$\frac{13A}{58A}$	W	0.43	0.52	0.61	0.67
	LM	0.60	0.66	0.78	0.89
	SM	0.56	0.71	0.82	0.88
$\frac{13B}{58B}$	W	0.76	0.81	0.92	0.94
	LM	0.86	0.89	1.05	1.13
	SM	0.84	0.83	0.92	1.00

量を増し、気泡径を小さくする)がめって浮遊物質による損失の影響が大きく現われてきていること。P. H. Calderbank⁴が認めた気泡径の大きなもの(2mm~5mm)がそれより小さなものに比べて大きな d_a を持つという報告, それにi)でも述べた今回得られた気泡径による特性の違いを考えたとき, かなりの推測も混ざるが, いままで d_a に対する浮遊物質の影響として考えてきたものは、拡散でいえば, いわゆる乱流拡散に当る部分への影響であり, 気泡径の影響はもう少し弱いレベルの拡散の部分に対応するものではないかと考えられる。

5. おわりに

お世話頂いた杉木教授, 実験その他に協力してくれた太田博(現オルガノKK廃水部勤務), 野間一夫, 中条幸一, 野口和子の諸氏並びに, 文献を紹介して下さいた九大化学機械科田中和博氏に感謝致します。

1. 杉木・松尾・太田 衛生工学研究討論会 第6回, 1970
2. 松尾・太田・野間 " 第7回, 1971
3. Eckenfelder, W.W., *Sewage Ind. Waste* Vol.31(1959) No.1, P80
4. Calderbank, P.H., *Trans. Instn. Ch. Engrs.* Vol.37(1959) P23