

452

強制気体巻き込み攪拌槽のガス吸収特性

(東教大・農・生化工) ○松村正利, 小嶋英一, 小林次郎
(丸菱理化) 佐久間英雄, 山県民敏

(目的) ガス状および揮発性物質を基質とする培養を従来の通気攪拌槽で行うと基質の散逸は著しいものとなる。そこで、培養槽を容易に密閉にでき、かつ防爆なるびに動力の軽減ということから気体自吸能を持つ装置が望まれる。攪拌槽の自由表面から気体が巻き込まれることは古くから知られており、その機構は自由表面の軸周辺に発生する渦によって気体が吸込まれたのち軸に沿って下降し、羽根に達して分散される。通常の攪拌槽で気体巻き込みを起すためには高い動力が必要である。この動力を軽減させるため、気体の巻き込み・分散という機能を2つの異なる羽根に分割させ、さらに発泡に伴う巻き込み量の減少を阻ぐため、ドラフトチューブを自由表面上に設置するという装置を新たに考案した。この強制気体巻き込み攪拌槽のガス吸収速度を種々の幾何学的形状および操作条件下で測定し、従来の通気攪拌槽との比較を発泡系、非発泡系について行い、本装置の特徴を明らかにすることを目的とした。

(示法) $(D_i/D_T) = 0.454$ の6枚平羽根タービンを槽底から $(H_i/D_T) = 1/3$ の位置に、また $(H_L/D_T) = 1.0$ の液面下 15 mm の位置に $(d_i/D_T) = 0.258$ の3枚船用プロペラを設置した $D_T = 240\text{ mm}$ の攪拌槽で硫酸ニバルトを触媒とした亜硫酸ソーダの酸化反応を行った。酸化に伴う酸素の反応吸収速度は、反応槽と蓄圧器とを圧力調整弁を通して連結し、反応槽内の圧力を一定に保ちながら蓄圧器の圧力変化を測定する定圧回分法によって求めた。

(結果) 下段の気体分散用羽根の回転数 N を $300 \sim 600\text{ rpm}$ 、上段の気体巻き込み羽根の回転数 n を $600 \sim 1800\text{ rpm}$ と変化させた本装置でのガス吸収速度 R は $R \propto N^{0.9} n^{1.6}$ 、通常の通気系では $R \propto N^{1.38} Q^{0.44}$ となった。両者を比較すれば本装置の場合、 R に対する N の影響は減少する一方、 n の効果は極めて大きく、かつ R の絶対値も優れていた。この傾向は Tween 20 を用いた発泡系でより著しくなり、Fig. 1 に示すように R の値は N に依存することなく n によってのみ定められる。さらに、同図から発泡系においてドラフトの設置は極めて有効であることもわかる。以上の実験結果から、本装置は従来の通気攪拌槽に比較して少ない動力で所定のガス吸収速度が得られること、とくに発泡系においてその傾向が著しくなる等の特徴を持つことが明らかとなった。

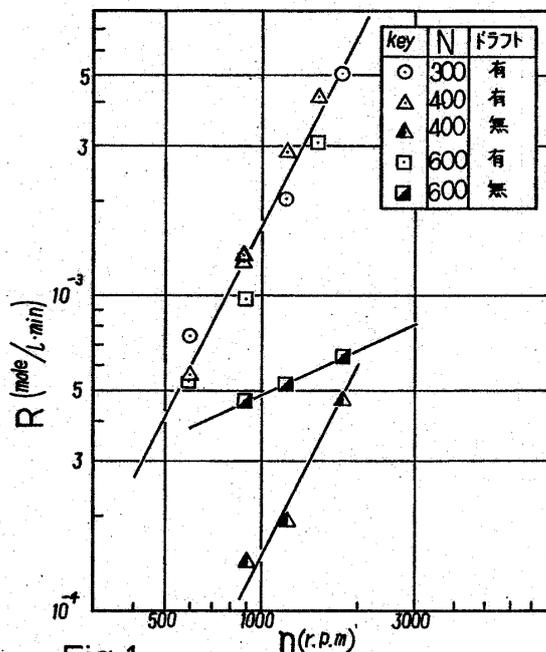


Fig. 1