

F113

コンパートメント反応器による連続乳化重合の攪拌・混合効果

(神戸大院工) ○ (正) 熊谷 宜久*・(神戸大工) (学) 江崎 竜行
 ・(神戸大院工) (正) 堀江 孝史・(正) 大村 直人

【緒言】

乳化重合法は、高い重合速度と分子量が得られるため、様々な工業的分野で用いられている。現在その多くは粒子径などの品質を均一にするために回分あるいは半回分式プロセスを採用している。一方連続プロセスを用いれば、系の小型化、効率化、安全性の向上などが期待できる。本研究では、連続プロセス特有の問題である平均粒子径の反応時間による自励振動現象などを制御することを考慮して、縦型3槽連結型CSTR（コンパートメント反応器）の攪拌混合による効果を評価した。

【実験】

Figure 1 に実験装置の概略を示す。反応器はコンパートメント反応器を用いた。上流となる下層側から順に各槽の体積は 67, 66, 67 ml であり、計 200ml である。重合実験では、予め反応器に蒸留水、乳化剤、酢酸ビニルモノマーを所定の濃度で仕込んでおき、攪拌翼で十分攪拌を行った後に、開始剤を投入することにより反応を開始させた。反応原料を図中 1) の酢酸ビニルモノマーと、3) の開始剤（ペルオキシ二硫酸アンモニウム；1.25g/l）及び乳化剤（ドデシル硫酸ナトリウム；0.75g/l）混合水溶液との 1 : 8 の流量比で、計 8.1 ml/min の一定流量で供給した。乳化剤の濃度は臨界ミセル濃度以下とし、反応器内温度が 58 ± 1 °C に制御した。攪拌翼の形状は、2枚羽根タービン翼と円盤型の2種類の条件で行った。反応器の混合特性を、塩化ナトリウム水溶液をトレーサーとした電気抵抗の変化により調べた。

【結果と考察】

Figure 2 に、回転数 250 rpm の直角 2枚羽根で行った実験による重合率を、同条件で単槽 CSTR を用いた結果と共に示す。コンパートメント反応器により未反応モノマーの排出を抑制し、重合率を単槽 CSTR の 70% に対して 100% 近い値を得ることができた。この際、単槽 CSTR の場合と比較して、コンパートメント反応器では平均粒子径の自励振動現象が抑制されたことも確認した。

Figure 3 に、回転数 250 rpm で行った、コンパートメント反応器の攪拌翼の形状によるステップ応答の違いを示す。2枚羽根タービン翼は3槽の槽列モデルで、回転円盤は3槽の槽列モデルに逆混合を 15% 加味したモデルで近似できる。これは、回転円盤による吐出流量が小さいため 2次循環渦が弱く、逆混合が大きくなったためだと考えられる。同条件で回転円盤を用いて重合実験を行ったが、モノマーと水溶液との槽に分離して反応が促進されなかった。詳細については講演時に述べる。

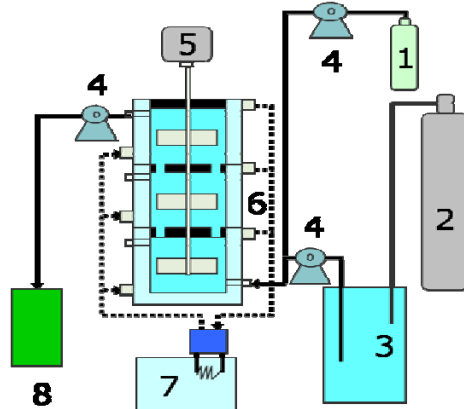


Fig. 1 Schematic of the experimental apparatus: 1) tank for monomer, 2) nitrogen gas, 3) tank for emulsifier and initiator solution, 4) pumps, 5) variable speed mixer, 6) compartment reactor, 7) temperature-controlled bath, 8) sampling collector

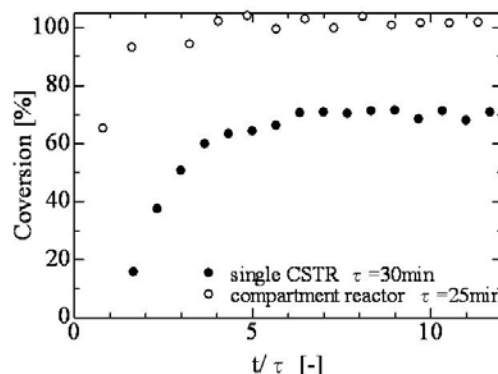


Fig. 2 Time dependent monomer conversion about single CSTR and compartment reactor

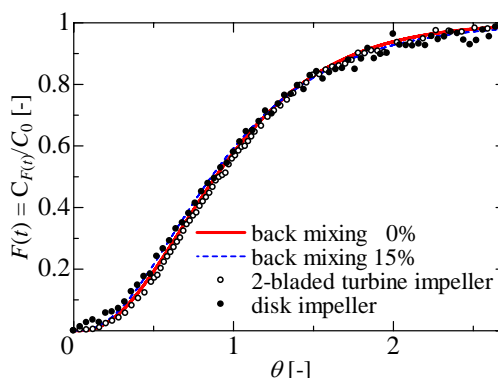


Fig. 3 Curve-fitting between result of step response experiment and 3 tanks-in-series model

【引用文献】

1) Ohmura *et al.*, *J. Chem. Eng. Japan*, **37**, 461-464 (2004)

* kumagai@kobe-u.ac.jp