

G123

マイクロバブル発生装置に関する基礎研究

(大同大工) (学)佐藤 康博 (正)池田 洋一 坂田 正光 (正)松浦 章裕*

緒言

環境・医学・分離・反応など多くの分野でマイクロバブルは注目されているが、マイクロバブル技術を有効に用いるためには、効率良くそれを発生させることが必要である。これまでに、回転剪断流方式については報告してきたが、本研究では形状が簡便で特許等の制約のないベンチュリー型に着目し、マイクロバブル発生におよぼす、装置形状、水流量、空気量など各種パラメータの影響について調査を行った。

実験装置および方法

マイクロバブル発生用ベンチュリー管を Fig 1 に示した。入口径および空気吸入口径はそれぞれ 14 mm, 1.0mm一定とし、テーパ長さ A は 10mm, 15mm, 20mm, 平行部径 B を 3mm, 4mm と変化させた。実験装置の概略を Fig 2 に示した。液体には水道水を、気体には空気を用いた。水槽内に発生装置を取り付け、水流量 Q_w は 7L/min, 11L/min, 14L/min, 15L/min, 20L/min とし、空気量 Q_a を 10mL/min, 25mL/min, 50mL/min, 100mL/min とした。発生させたマイクロバブルはカメラで撮影し、撮影した画像をパソコンに取り込み、画像処理を行い発生量、気泡径を調査した。ただし、全領域の撮影が困難なため、あらかじめ設定した一部領域の気泡量で解析を行った。

実験結果および考察

Fig 3, 4 に平行部径 3mm, テーパ長さ 10mm でそれぞれ水流量 11L/min, 7L/min のグラフを示す。水流量が 11L/min 以上では空気流量の影響は小さく、マイクロバブルが全空気流量範囲で安定して発生した。発生気泡径は 25 μ m が計測数 50~60 個と最も多く、発生数は気泡径に対して線形反比例した。またサブミリ以上の気泡発生数は少なかった。Fig 4 に示したように、水流量が 7 L/min とこれを下回ると、流速低下の伴う空気流入口での剪断応力の減少のため、発生気泡径のピークはサブミリ気泡へ近づき 50 μ m が最も多くなり、且つ、発生気泡数も 20 個程度に低下した。また、空気流量の影響が生じるが、その定性的な傾向は不明である。空気流量が 25~50mL/min で、比較的大きなマイクロバブル発生数は多くなるが、同時にサブミリ気泡の発生数も増加した。

結言

ベンチュリー型マイクロバブル発生装置においては、平行部径 3mm の場合は、最低水流量、すなわち、必要剪断応力にマイクロバブル発生条件の下限値が存在することが解った。また、水流量が増えると空気流量の影

響が少なくなり、安定してマイクロバブルが発生することが解った。

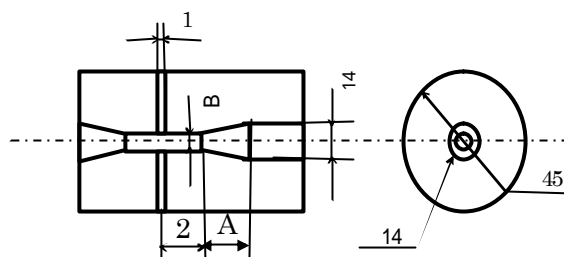


Fig 1 ベンチュリー管

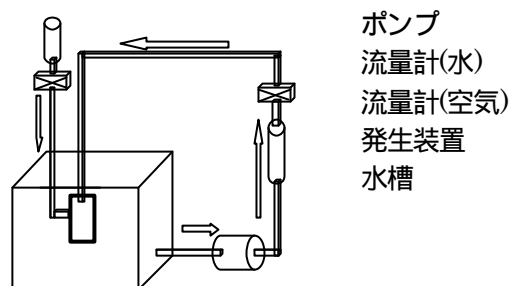


Fig 2 実験装置

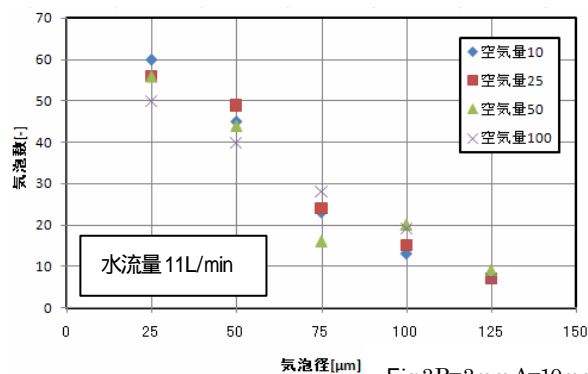


Fig 3 B=3mm, A=10mm

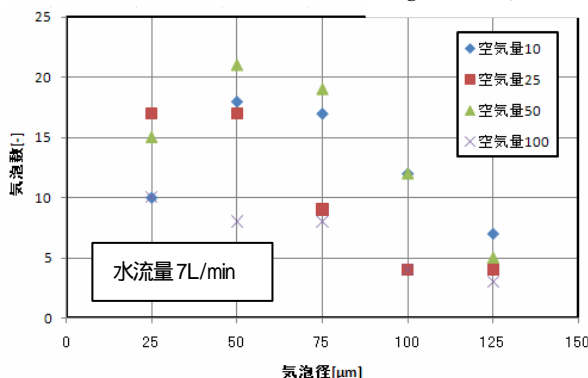


Fig 4 B=3mm, A=10mm

参考文献

尾関ら, 化学工学会第 39 回秋季大会講演要旨集, G102 (2007)

*mat@daido-it.ac.jp