

# I304

## 超音波により生じる液滴発生量の定量化

(名大院工) (正) 安田 啓司\*, (学) 本間 裕幸, (正) 香田 忍, (本多電子) (正) 朝倉 義幸

### 緒言

超音波霧化は、液滴発生と蒸発が同時に起こる現象であり、液滴発生量の測定は工業的に利用する面で、また、メカニズムを考察する上でも重要である。本研究では蒸発量を測定することによって、液滴発生量を見積もった。

### 実験装置および方法

Fig.1 に実験装置の概略を示す。超音波振動子を矩形槽の底面中心に取り付けた。試料には蒸留水を用いた。発生した液滴を矩形槽から排出するために、空気を右側面から流入させ左側上部から流出させた。空気流量を 15 - 70 L/min で変化させた。装置全体の重量変化を電子天秤で測定した。蒸発量を見積もるために、超音波振動子の代わりに装置底部に送液ポンプとノズルを取り付けた。液流量を調節することにより、超音波照射時に生ずる液柱を再現し、超音波霧化と同様の方法で重量変化を測定することによって蒸発量を求めた。

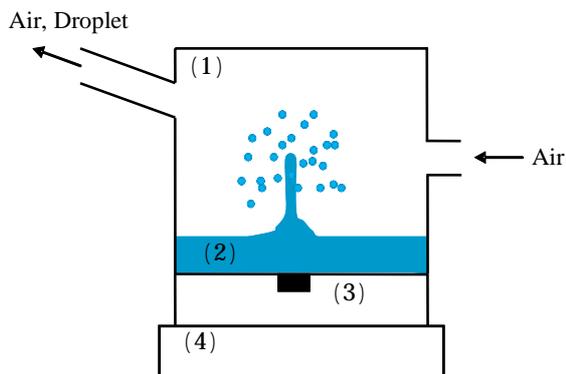
### 実験結果および考察

Fig.2 に超音波照射した場合および送液ポンプで液柱を再現した場合における空気同伴液量に及ぼす空気流量の影響を示す。超音波照射した場合の同伴液量は空気流量とともに増加する。同伴液量は液滴発生量に加えて、液柱および超音波照射していない部分の液面からの蒸発量が反映される。そこで、蒸発量を見積もるために超音波照射時の液柱の形状を送液ポンプで再現し、空気を流入させて同伴液量（蒸発量）を測定した。送液ポンプの場合も、同伴液量は空気流量とともに増加する。液滴発生量を見積もるために、超音波照射した場合の同伴液量から送液ポンプの場合の同伴液量を引いた値を Fig.2 にプロットした。この値はガス流量 40 L/min までは、空気流量とともに増加するが 40 L/min 以上ではほぼ一定となる。これは、空気流量が十分に大きくなると発生した液滴がすべて矩形槽の外へ排出されるためである。今後、超音波照射した場合の同伴液量から送液ポンプの場合の同伴液量を引いた値の定常値を液滴発生量と定義する。

Fig.3 に様々な超音波周波数における液滴発生量に及ぼす単位面積当たりの振動子印加電力の影響を示す。周波数を変えた場合での音場の指向性を合わせるために、(周波数) × (振動子直径) の値をできるだけ近くした。液滴発生量は印加電力とともにほぼ直線的に大きくなる。周波数が高いほど、液滴発生量は小さい。これは液滴の径が小さくなるためと思われる。液滴が発生するために必要な印加電力の閾値は周波数とともに大きくなる。

### 結言

超音波により生じる液滴発生量を見積もり、周波数の依存性を明らかにした。



(1) Vessel (200 × 200 × 120 (width) mm)  
 (2) Sample (Distillated water)  
 (3) Ultrasonic transducer (d= 20 mm)  
 (4) Electronic balance

Fig.1 Outline of experimental apparatus

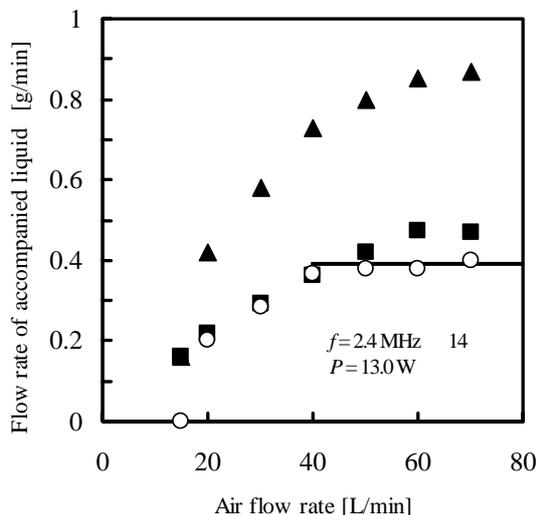


Fig. 2 Effect of air flow rate on liquid flow rate of accompanied liquid

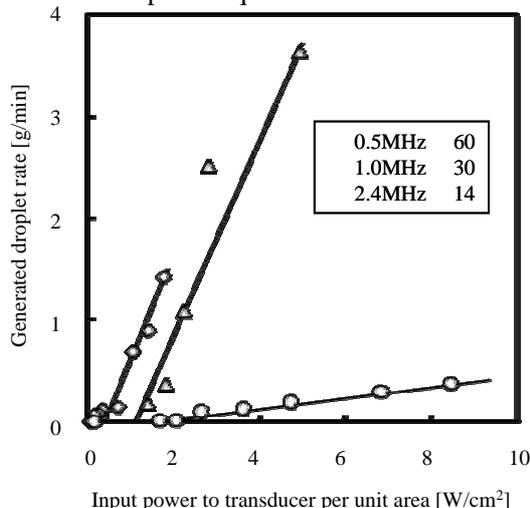


Fig. 3 Effect of input power to transducer on generated droplet rate for different ultrasonic frequencies

\* Tel: 052-789-3623 Fax: 052-789-3272  
 E-mail: yasuda@nuce.nagoya-u.ac.jp