# (130) 浸漬オリフィス出口近傍における吹き込みガスの挙動とオリフィス出口のガス圧力

名古屋大学工学部　○小沢泰久　森 一美

**1. 緒 言**　当研究室においては前に，水銀－$N_2$，水－$N_2$，水－Heモデルを用い，浸漬オリフィス出口近傍のガスジェットを観察し，バブリング－ジェッティング現象および気泡の合体連結現象について報告した。[1)-3)] 本研究では水－He，水－$N_2$モデルを用い，吹き込みガスの挙動とオリフィス径およびオリフィス出口のガス圧力との関係について検討を加えた。

**2. 実 験**　透明アクリル製水槽（内寸40×50×100 cm）を用い，底部の上向きオリフィス（径$d_o$＝0.3 cm）から，$N_2$，Heガスを水浴中へ吹き込み，高速度カメラ（1000 frames/s）で吹き込みガスの挙動を撮影し，同時に圧力センサーによりオリフィス出口のガス圧力測定を行った。

**3. 実験結果および考察**

(1) 吹き込みガスの挙動　Fig.1に水－Heモデルで得られたジェッティングの時間割合をみかけのマッハ数（ガス流量／オリフィス断面積・音速）に対してプロットした。この図で点線は音速－亜音速の臨界のM'を示している。図より，ジェッティングはいずれのオリフィス径においても音速領域内でのみ発生し，ジェッティングのオリフィス径に対する依存性は小さいことがわかる。これは，バブリングからジェッティングへの遷移が主にガス線流速に依存していることによる。

Fig.2には，水－$N_2$，水－Heモデルにおいて得られた"No linking"（第1気泡の離脱の時点からつぎの気泡が第1気泡に合体連結されるまでの時間）の時間割合とインジェクション数$N_I$（$=(\pi^2 u_o^2/r_o g)^{2/5}(\rho_g/\rho_l)$），$u_o$：ガス線流速，$r_o$：オリフィス半径，$\rho_g$, $\rho_l$：気，液の密度）の関係を示した。図より，"No linking"の時間割合の特性はインジェクション数によりかなり統一的に説明できることがわかる。これは，気泡の合体連結現象は気泡周囲の液体の慣性力（気泡を分離させる力）とガスジェットの慣性力（気泡を連続化させる力）のバランスで決定されるためと考えられる。

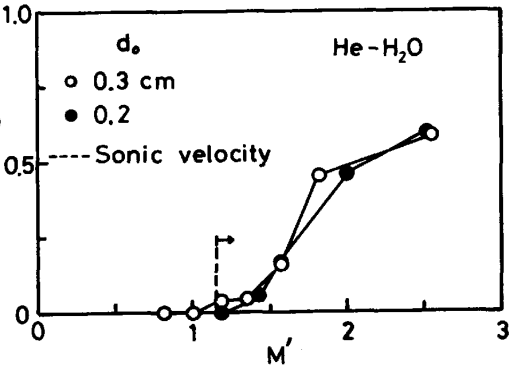


Fig.1 Time fraction for jetting plotted against nominal Mach number.

(2) オリフィス出口のガス圧力　亜音速領域ではオリフィス出口のガス圧力は気泡の発生にともない激しく変動するが，基準となる圧力はガス線流速に依存せず，ほぼ一定で静水圧と一致した。音速領域においては，この基準の圧力はガス線流速が大きいほど高くなり，気泡の発生にともなう圧力変動は小さくなった。この出口の基準圧力の変化はガスの断熱膨張モデルからの計算値と一致する。この事実は，従来の著者らによる"液体中ガス吹き込みにおいて，音速領域ではガス線流速が出口で音速となり，噴出後，超音速流れとなる"という推定の裏付けを与えるものである。

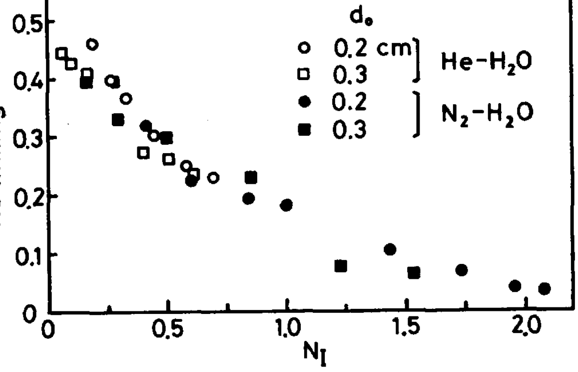


Fig.2 Time fraction for "no linking" plotted against Injection number.


1) 小沢，森，佐野：鉄と鋼，67 (1981)，P.2655

2) 小沢，森：鉄と鋼，68 (1982)，P.98

3) 小沢，森：鉄と鋼，70 (1984)，S.162