

(277) 液体中2孔オリフィスからのガスジェットの相互作用

名古屋大学工学部 小沢泰久 松井良行 森一美

1. 緒言 当研究室においては先に、水銀¹⁾および水浴中^{2),3)}の単孔のオリフィスからの窒素、ヘリウムガス吹き込み実験を行い、ガスジェットの特性を明らかにしてきた。本研究では液体中(水銀、水)2孔オリフィスから窒素またはヘリウムガスを吹き込みガスジェットの相互作用を観察し、単孔の場合との違い、オリフィス間隔の影響について研究したので報告する。

2. 実験 (I)水銀-窒素モデル 透明な底板の2孔オリフィス(直径 $d_o=0.1$ cm, 間隔 $L=0.2\sim 2.0$ cm)から水銀浴中へ窒素ガスを吹き込み、底板を透しての高速度撮影(1000 frames/s)を行った。(II)水-ヘリウムモデル 底部の2孔オリフィス($d_o=0.2$ cm, $L=0.6\sim 2.4$ cm)から水浴中へヘリウムガスを吹き込み、オリフィス出口近傍のガスジェットの相互作用を高速度撮影により観察した。

3. 実験結果および考察 (I)水銀-窒素モデル バブリング状態においては、2孔から吹き込まれた2つの気泡は、合体し1つの気泡になる場合(coalescing), 接触はするが合体しない場合(contacting), さらに、接触もしない場合(no contacting)があることが観察された。

音速領域の吹き込みでは、単孔の場合¹⁾⁻³⁾と同様にジェッティングの発生が観察された。Fig.1の(a),(b)に"coalescing", "contacting"の時間割合の結果をオリフィス間隔(L)に対してプロットした(M' : みかけのマッハ数=ガス流量/オリフィス断面積・音速)。Fig.1(a),(b)から、"contacting"の時間割合はかなり大きいが、オリフィス間隔が小さいほど、ガス流速が増すほど、2孔オリフィスで生成した気泡は接触し、さらに合体にまで進むことがわかる。また、ジェッティングについては、 $L=0.2, 1.5$ cmの場合には、ジェッティング時間割合が単孔の場合に比べてかなり大きくなることを見いだした。これは、 $L=0.2$ cmについては、オリフィス出口直上における超音速ガスジェットの相互作用、 $L=1.5$ cmについての挙動は、さらに上方におけるガスジェットの相互作用によると考えられる。

(II)水-ヘリウムモデル Fig.2に"no linking"の時間(第1の気泡の離脱開始の時点からつぎの気泡が第1の気泡に合体連絡されるまでの時間)の割合をオリフィス間隔に対して示した。図において、その時間割合はオリフィス間隔により大きく変化し、 $L=1$ cm以上では単孔の結果³⁾に比べて著しく小さくなっている。この低下は、2つのオリフィスからの接触した状態の気泡が上方で合体する場合に著しくなることを観察した。

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), S162

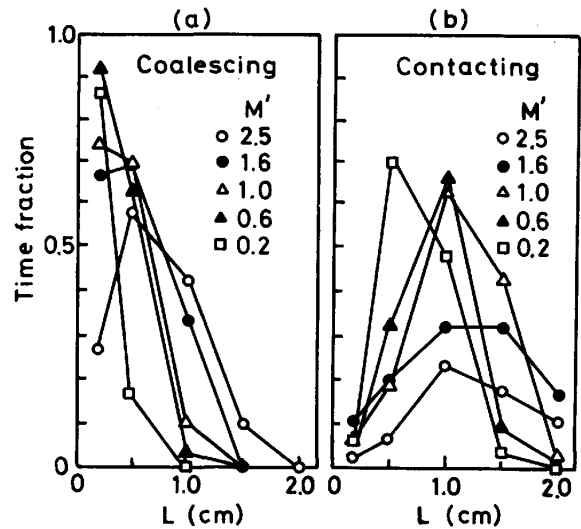


Fig.1 Behavior of nitrogen gas jets injected into mercury through two orifices. L: distance between two orifices

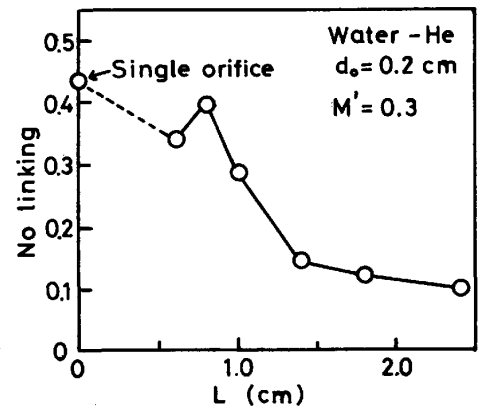


Fig.2 Time fraction for "no linking" plotted against the distance between two orifices.