

(128) 液体金属中浸漬オリフィスからのバブリングの特性

名古屋大学工学部

小沢泰久

佐野正道

森 一美

1. 緒言 前報りでは水銀中浸漬オリフィスからの吹込み気泡の底面は孔径に比べ著しく大きくなることを示した。本研究では、さらに広範囲なガス流量、各種のオリフィス径において実験を行ない、詳細なフィルム解析により、バブリングの特性を明らかにした。

2. 実験 水銀容器はステンレス製円筒(内径10cm)にオリフィス(直径0.1~0.4cm)をもった透明アクリル製の底板をつけたものである。水銀浴深さは20cmで、オリフィスから窒素ガス(流量 $Q_g = 0.05 \sim 4500$ cc/sec)を水銀浴中に吹込み、オリフィスからのバブリング状態を装置底板を透して高速撮影(200~1000 frame/sec)した。さらに電気探針法により気泡発生頻度を測定した。

3. 実験結果および考察 フィルム解析より得られた気泡底面の広がり径 d_{cr} の経時変化を図1に実線で示す。図の d_{cr} の経時変化は連続して生成する気泡の生成離脱に対応しており、各気泡について気泡底面の広がり径の最大径 $d_{M.M}$ が存在する。この $d_{M.M}$ で各気泡底面の広がり径を代表させ、図1の破線のように矩形波で気泡生成の経時変化を示した。ガス流量2 cc/sec以下では、各気泡について $d_{M.M}$ が一定で、オリフィス径、ガス流量に依存せず $d_{M.M} = 0.65$ cmであった。2 cc/sec以上において $d_{M.M}$ はガス流量とともに大きくなり、6 cc/sec以上では $d_{M.M}$ が各気泡ごとに変動し、オリフィス径にも依存するようになった。以上の挙動を明確にするために、各吹込み条件下における $d_{M.M}$ の最大値 $d_{M.M}$ および気泡生成時間を重みとした $d_{M.M}$ の平均値 $d_{M.T}$ を求め、ガス流量との関係を図2に示した。図より、 $d_{M.M}$ はオリフィス径への依存性が小さく、ガス流量とともに大きくなるが、 $d_{M.T}$ はオリフィス径に強く依存し、あるガス流量以上では減少する。図3には電気探針法で測定した平均生成気泡径 $d_{B.A.V}$ とオリフィスレイノルズ数 Re_o との関係と、水-空気系におけるLeibson⁵⁾の結果と一緒に示した。Leibson⁵⁾の場合は乱流域($Re_o > 2100$)では分裂後の気泡径であり、本実験における分裂前の気泡径と直接比較できない。また分裂の起こらない層流域でも、本実験では気泡底面が広がる場合におけるバブリングであるのに対し、彼らの場合、気泡底面の広がらない状態におけるバブリングであるため一致しない。

1) 森, 佐野, 小沢: 鉄と鋼, 63(1977) S. 114
2) Leibson et al.: A.I.Ch.E. Journal, 2(1956) P.337

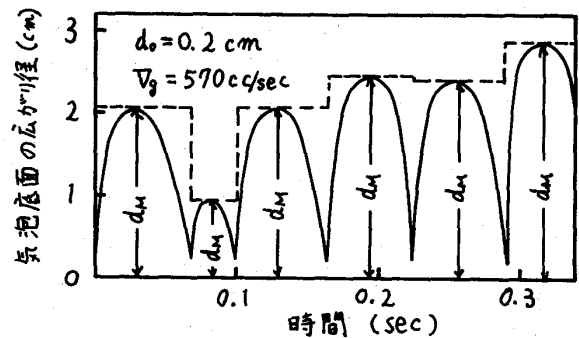
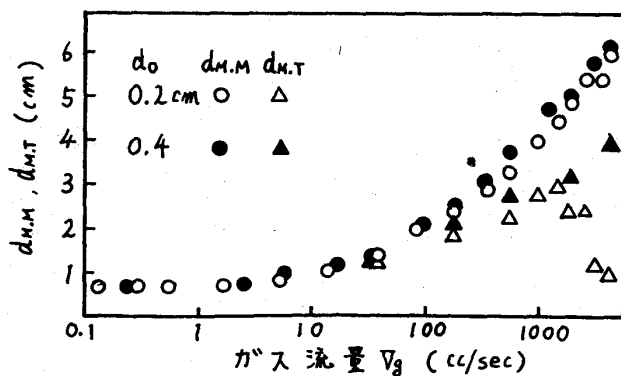
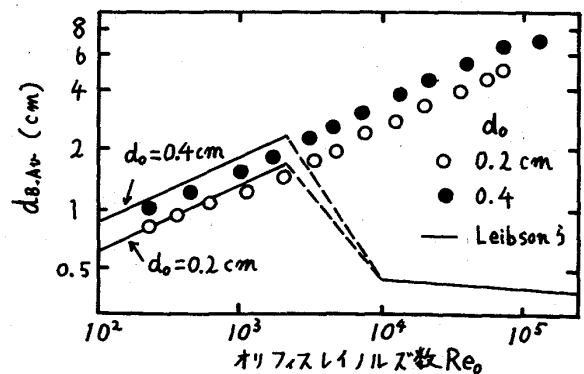


図1. 気泡底面の広がり径の経時変化

図2. $d_{M.M}$ と $d_{M.T}$ のガス流量への依存性図3. 平均生成気泡径と Re_o との関係