

(130) 液体金属中吹込みガスジェットの高速度領域における挙動

名古屋大学工学部

○小沢泰久 森一美 佐野正道

1. 緒言 前報において、浸漬ガスジェットのバブリングからジェットイングへの遷移がオリフィス出口のガス線流速が音速を超える場合に起こることを報告した。今回、新たに2次元の水銀浴を用いたガス吹込実験を行ない、前報において不明であったジェットング挙動を観察した。

2. 実験 透明アクリル製2次元容器(内寸、幅30cm、高さ80cm、厚さ0.5cm)の底部にある上向きオリフィス(径0.2cm)より窒素ガス(ガス流量580~3200 cm<sup>3</sup>/s)を水銀浴中へ吹込み、高速度カメラ(約1200 frame/sec)で撮影した。フィルム解析よりジェットングの挙動を明らかにした。

3. 実験結果および考察 2次元状の薄い水銀浴においても、前報と同様のバブリングとジェットングが表われた。写真1にその例を示した。 $u_0$ はガス流量をオリフィス断面積で割ったガス線流速であるが、左が亜音速のバブリング、右が音速領域におけるジェットングである。写真よりジェットングにおいて多量の液滴が発生していることがわかる。この多量の液滴がオリフィス出口付近で発生する現象は亜音速状態では起こらず、ジェットがオリフィス直上で超音速になると考えられる音速領域のジェットングにおいて観察された。ガス流量によるバブリングからジェットングへの遷移を図1に示した。図において縦軸は測定時間中に占めるバブリング、あるいはジェットング状態の存在する時間割合を示しており、破線は出口ガス線流速が音速に達するガス流量を表わしている。図中黒丸は前報の底面観察より得た結果であり、白丸が2次元装置により今回求めたものである。図より両実験結果が一致することがわかる。これよりジェットングは浴流動等の影響を受けにくく、ガス流量、ガス線流速に強く依存することがわかる。さらに音速領域において、ガスジェットは連続的な流れではなく、また切れるとき図2中に示したようなジェットの根が残ることが明らかになった。その残留ジェットの高さは同一吹込条件において一定でないが、その最小値については、図2に示したように、その高さはガス線流速の増大とともに高くなる。すなわち、音速領域においてはオリフィス出口からある高さまでにおいて、完全ガス連続相が存在することを示している。



ガス流量  $V_g = 830 \text{ cm}^3/\text{s}$   
 ガス線流速  $u_0 = 200 \text{ m/s}$

$V_g = 2020 \text{ cm}^3/\text{s}$   
 $u_0 = 640 \text{ m/s}$

写真1. バブリングとジェットングの特徴

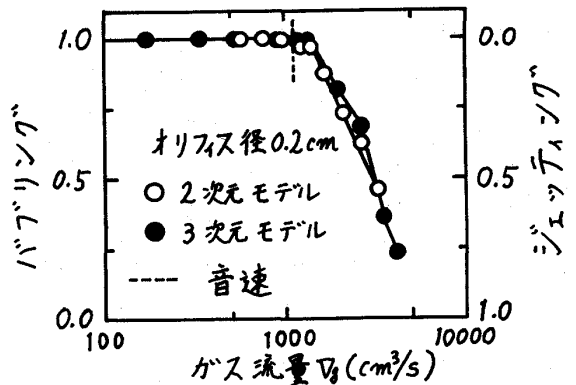


図1. 2次元モデル, 3次元モデル実験結果の比較

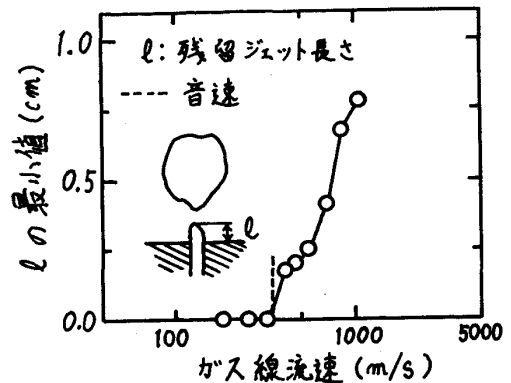


図2. 残留ジェット長さとしてガス線流速

り小沢, 佐野, 森: 鉄と鋼, 4 (1978), S582, S583