

京大院 ○嶋田利生 西原寿人 種村英明(住特金)  
京大工 福中康博 近藤良夫

**緒言** 固気噴流が液面に持ち込む運動エネルギーを評価するため、簡単なレーザードップラー流速計を自作して粒子速度を測定するとともに、一様流水中への侵入挙動を写真撮影した。固気噴流が水中に形成する気柱の長さ( $L_2-L_0$ )を侵入深さと定義すれば、それは固気噴流が水面に持ち込む運動量と気柱に作用する浮力の釣り合いによってほぼ決定されることを前報で示した<sup>1)</sup>。しかしながら、このような固気噴流は気柱の内部へ周囲の水を巻き込みながら複雑な運動を経て、水中へ分散してゆくことが認められた。本研究では、このような固気噴流の水中への分散挙動を16ミリシネカメラにより観察し、粒子の集団運動の特徴の一部を実験的に整理することを試みた。

**実験方法** 径50ないし500 $\mu$ のアクリル粒子(比重1.19)を水面上、5ないし10 cmの高さに設置した内径1 cmのガラス製ノズルから  $N_2$ ガス(100ないし200 l/min)とともに一様流(8 cm/s)に吹込んだ。粒子供給速度は30ないし800 g/minである。

**結果** 侵入挙動の1例をFig. 1に示す。固気噴流は水中に突入すると、それによって誘起される液体の流動により、一旦、収縮しつつ、連続相とみなせる気柱の領域( $L_2$ )を経て次第に噴流の幅を拡大しながら水中に分散していく。一部の粒子は、固気噴流に随伴したガスによって生成する気泡に捕捉され、 $L_3$ ないし $L_0$ の領域から水面へ上昇しはじめる。その結果、多数の粒子が水面に堆積する。気泡に捕捉されなかった粒子は、一様流に均一に分散した状態で、下流へ押し流される。粒子を捕捉して上昇する気泡の形状を回転楕円体に近似し、その径と個数を測定することにより、上昇する気泡の体積速度 $V$ を求めた。8 cm/sの一様流水中で得られたこの体積速度 $V$ と、固気噴流が単位時間に水中に持ち込む粒子表面積 $S_p$ の関係をFig. 2に示す。粒子表面積が大きくなるとガスの随伴量が大きくなり、 $V$ も増加する。このようにして水面に浮上したアクリル粒子重量と粒子供給量の比 $\alpha$ と粒子径 $d_p$ の関係をFig. 3に示す。本実験条件の範囲内では、粒子径の大きい方が、気泡に捕捉される割合が大きい。気柱から、気泡分散相が形成される過程を詳細に観察することが重要であると考えられる。

1) 嶋田他 鉄と鋼, 71 (1985) S128

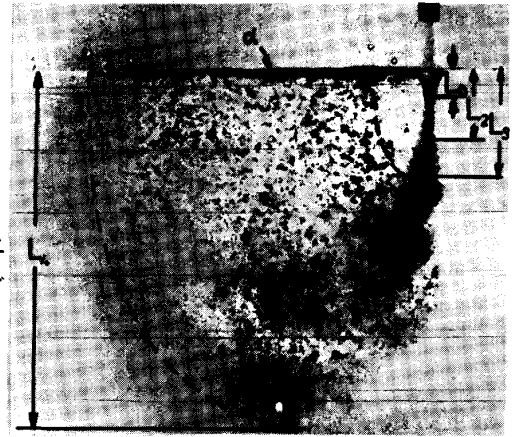


Fig. 1 Powder injection into water

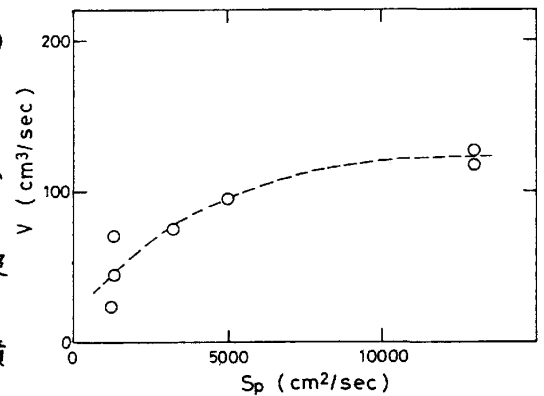


Fig. 2 Relationship between  $V$  and  $S_p$

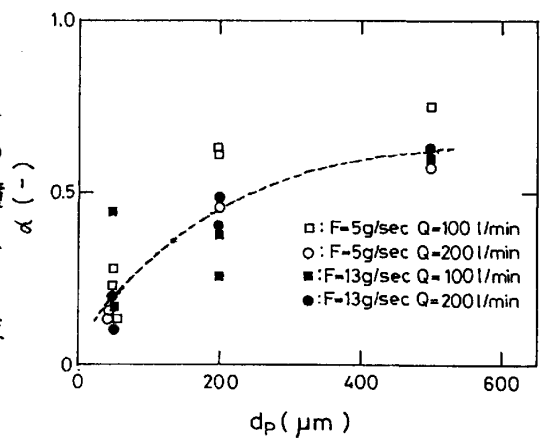


Fig. 3 Relationship between  $\alpha$  and  $d_p$