

(114) 水銀モデルによる炉底オリフィスからの気泡生成

名古屋大学工学部

森 一美 佐野正道 小沢泰久

1. 緒言 底吹精錬においては、前報¹⁾²⁾の結果より、炉底オリフィスから吹込んだ気泡の底面は孔径よりかなり広がる事が考えられる。本研究では水銀モデルによつて、底吹き気泡の生成状況を高速カメラで直接撮影し、気泡の挙動について考察を加えた。

2. 実験 水銀容器はステンレス製円筒(内径10cm, 高さ40cm)にガス吹込み用オリフィス(直径2mm)をもつた透明塩化ビニ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(ガス流量 $V_g = 0.1 \sim 1000$ cc/sec)を水銀浴中に吹込み、底部を高速カメラ(200~900 frames/sec)で直接撮影した。さらに電気探針法で気泡発生頻度を測定した。

3. 実験結果および考察 図1には接触角 θ_c と気泡底面の広がり径 d_{CR} の定義を示した。写真1は高速カメラで撮影した気泡底面の一例である。これから、気泡底面は孔径よりかなり広がっていることがわかる。図2には気泡生成時の d_{CR} の経時変化を示した。これより一定流量において、 d_{CR} に最大値 $d_{CR,M}$ があることがわかる。 $d_{CR,M}$ は、低流量では各気泡について一定であるが、ガス流量が増加すると、各気泡により変動するようになる。これは水銀浴の流動の影響と考えられる。そこで、気泡底面の広がりとして、流量の高い範囲については、水銀浴の流動の影響をもっとも受けていないと考えられる最大の $d_{CR,M}$ をとり、低流量のときを含めて図3にプロットした。図中の実線は計算値である。低流量では、接触角 θ_c を $120^\circ, 140^\circ$ であると仮定して静力学的に計算した。高流量では、点源より生成する気泡の運動方程式を解くことによって導いた式 $d_{CR,M} = 0.29 V_g^{0.4}$ から計算した。図からわかるように実測値と計算値はほぼ一致しており、低流量では、液体の表面張力、密度、接触角によつてきまり、高流量ではガス流量によつてきまる。

以上の研究により、炉底から吹込んだ気泡の底面はかなりの広がりを見ることがわかったが、これは底吹精錬にとつてかなり重要な現象であると考えられる。

- 1) 佐野, 森: 鉄と鋼, 60 (1974) P. 348
- 2) 森, 佐野, 佐藤: 鉄と鋼, 62 (1976) 5. 149

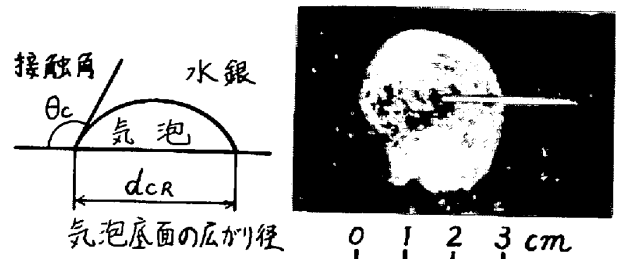


図1. 気泡底面の広がり径と接触角 写真1. 高速カメラで撮影した気泡底面

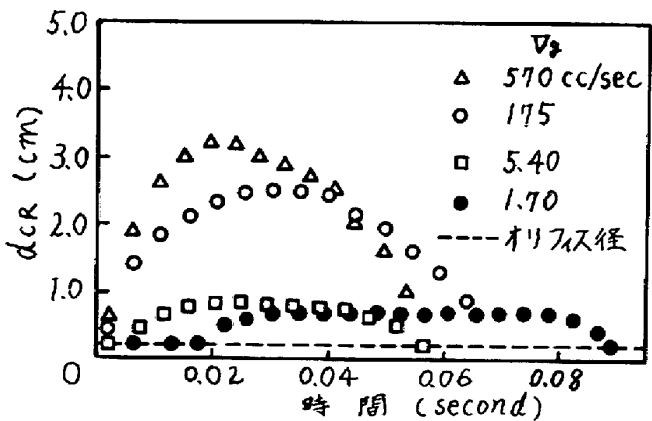


図2. 気泡底面の広がり径の経時変化

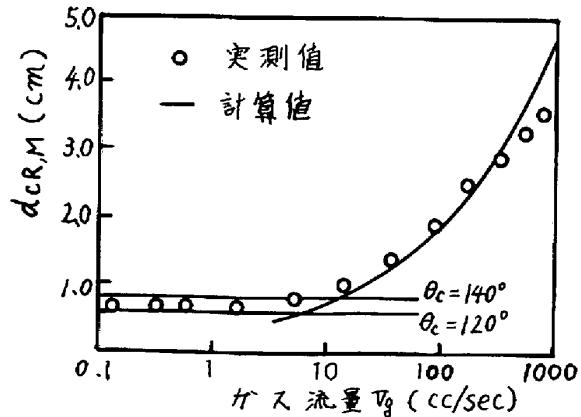


図3. 気泡底面の最大広がり径とガス流量の関係