

1 緒 言

上吹酸素製鋼に於いて、酸素ジェットが溶鋼面に衝突すると、まずクレータを生ずる。酸素ジェット流が弱い時にはクレータは安定しているが、酸素ジェット流が強くなるに従ってクレータの形状は不安定になり、やがて粒滴を発生するようになる。こうして発生した粒滴は重量に対する表面積が大きく、脱炭反応などに寄与することが大きいであろう。この報告では粒滴が発生する条件を水モデル実験で調べ、過去の研究者らの実験結果をも利用して粒滴発生開始臨界条件を明らかにしたい。

2 実験結果

ノズル直径 0.3, 0.4, 0.6 cm の 3 種類のノズルを用いて、N₂ ガスをいろいろなランス高さで水面に吹きつけ、N₂ 流量を増してゆき、水滴の発生開始する流量を測定した。その結果ノズル直径 (d) [cm] をパラメーターとして、ランス高さ (h) [cm] とクレータ

深さ (n) [cm] との和 (h+n) を横軸にとり、水滴発生開始時の N₂ ガス流量 (V_m) [Nm³/min] を縦軸にとって示すと、図 1 のようになった。図 1 の結果を一般式として示すと

$$V_m = f(d)(n+h) \tag{1}$$

のように示される。但しここで f(d) は d の関数を示している。

さらに f(d) と d との間の関係を調べてみたところ、

$$f(d) = 0.011d \tag{2}$$

で表わされることが判った。したがって、式 (1) と式 (2) から、

$$\frac{V_m}{d(n+h)} = 0.011 = g(\sigma) \tag{3}$$

が成立する。すなわち、水へ N₂ ガスを吹きつけた場合には V_m/d(n+h) が 0.011 に達すると水滴を発生することを意味する。この 0.011 と云う値は水の場合にかぎり適応できるのであって、他の液体を用いた場合には自ずと変った値となる。過去の研究者らの実験結果を式 (3) で整理し、V_m/d(n+h) と液体の表面張力 (σ) [dyne/cm] との関係を調べてみると図 2 のような関係が得られ、粒滴がジェットによって発生し始める時の V_m, d, n, h, σ の関係は次式で表わされることが判った。

$$\frac{V_m}{d(n+h)} = 0.00141 \cdot \sigma^{0.432} \tag{4}$$

この図中に示されている溶液の種類は、アルコール水溶液、水、50%-Pb(ClO₄) 水溶液、水銀、溶鉄であり、かなり広範囲の溶液に式 (4) は適応出来ることが判る。

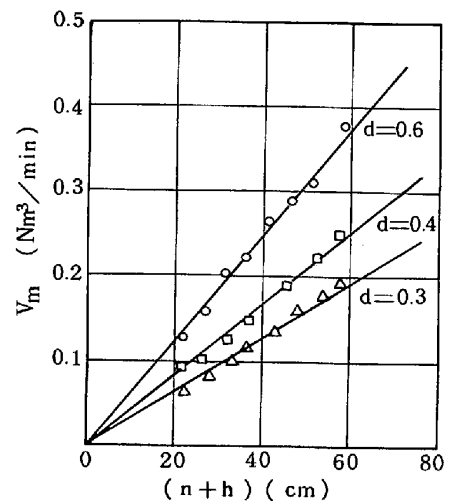


図 1 粒滴発生臨界条件

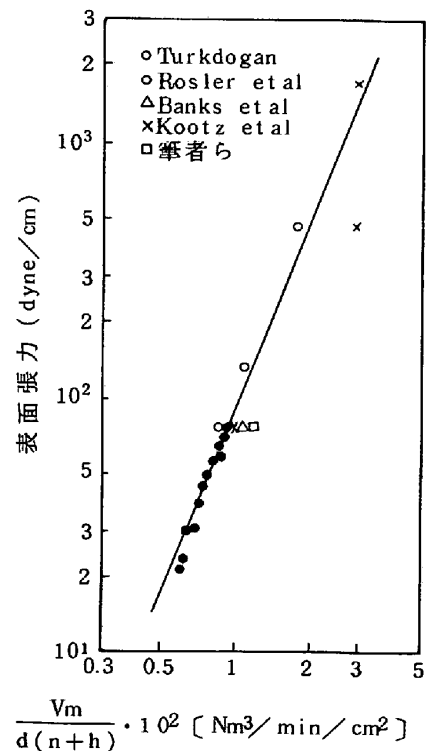


図 2 粒滴発生に及ぼす表面張力の影響