

1. 緒言：純酸素底吹き転炉はLD転炉に比べて鋼浴の攪拌力が大きく、脱C反応はLDよりも低C域まで酸素供給律速として進行すると予測される。また脱CがCの拡散により律速される脱C後期では、見かけ上Cの拡散係数が大きくなるので、LDより低いC濃度まで脱炭酸素効率、 $\eta_0$ 、をさほど低下させずに脱C可能なはずである。そこで以上の点に重点をおいて底吹き転炉内の脱C反応を調べた。

2. 脱炭速度の実測と検討：230t底吹き転炉を対象に、サブランスおよび吹錬中断—倒炉などの方法により鋼浴サンプルを採取し、C、Qなどの成分推移を調べた。また炉頂部の排ガス分析装置により連続測定したCO、CO<sub>2</sub>濃度とベンチュリ流量計の指示より排ガス脱C速度を求めた。なお、サンプリングを円滑に行なうため実験は溶銑比100%で実施した。

この他5t底吹き転炉の実験データも一部参考にした。

図1に鋼浴中のCとQ濃度の変化を示す。これより底吹き転炉における脱C限界、Ceは熱力学的予測値、0.004%に近く、鉄歩止りを無視した5t炉では0.006%、また230t炉で0.01%であり、LD転炉の0.025%より著しく低い。図2は区間脱炭速度(サブランス利用)とC濃度の関係および吹止C濃度と排ガス脱C速度から逆算した臨界C濃度、C\* (脱C速度が最高値から低下を始める屈折点)などを示す。底吹き転炉のC\*は0.3~0.6%と210tLDの0.5~1.0%より著しく低い。Fruehan<sup>1)</sup>と同様の手法で、脱N速度の実測値から吹錬中のガス—メタル界面積を算出すれば、送酸速度600 N m<sup>3</sup>/minにおいて、 $A = 1.2 \times 10^4 \text{ cm}^2$ を得る。これとCの物質移動係数、 $k_c = 0.03 \text{ cm/sec}$ を仮定して、Cの物質移動律速下での脱炭速度を求めると、230t炉で、 $dC/dt = -0.66[C]$ と書ける。これと送酸量から求まる理論脱炭速度を等置して、前出のC\*を求めれば、C\* = 0.42%となり実測値とほぼ一致する。上記ガス—メタル界面積、Aを仮定すると、230t底吹き転炉鋼浴中のガス体積、Vは  $V(\text{m}^3) = 4.0 r$  で与えられる。ここに、rは気泡半径(cm)である。

佐野ら<sup>2)</sup>のモデル実験の結果より、ガス・ホルドアップを0.5と仮定すれば、 $V = 1.6.8 \text{ m}^3$ 、 $r = 4.2 \text{ cm}$ と見積られる。したがって、浴内の気泡滞留時間は約0.17 secとなる。さて、 $C < C^*$ での脱炭酸素効率、 $\eta$ は  $\eta = (C - C_e) / (C^* - C_e)$  と書ける。LDの極低C濃度、0.025%を代入しC\* = 0.75とおけば、 $\eta$ は0.030となる。この $\eta$ 値において底吹き転炉で実現されるC濃度は、C\* = 0.42においてC = 0.012%と求まる。これは実測値0.01%に近く、酸化吹錬で到達可能な限界C濃度の差はC\*の差で説明がつく。

1) R. J. Fruehan: Ironmaking and steelmaking (1976), P.33, 2) 佐野ら: 鉄と鋼, 63 (1977), s576

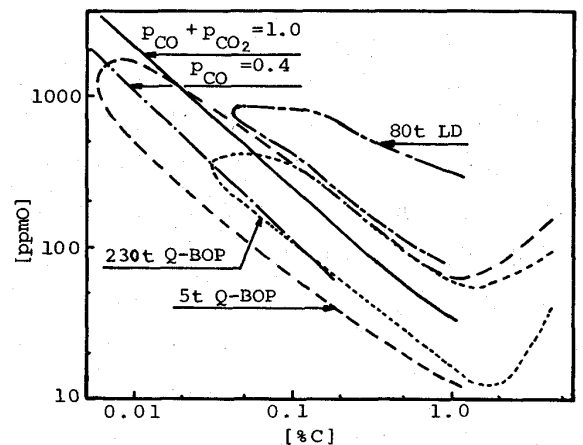


図1 鋼浴中のCとQの関係

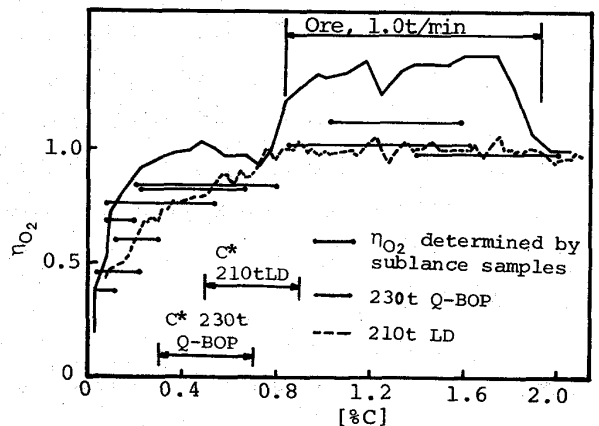


図2 脱C酸素効率、 $\eta_0$ とCの関係