

東北大学工学部
富士製鉄株式会社

不破 祐
的場幸雄

溶鋼の脱炭反応についての研究は間接製鋼法の歴史とともに古いが、酸素の使用特に酸素上吹転炉の出現により急速に多くなり報告されてくる。実験室的に行われた研究も数多く新しい問題をはたすが、反応速度の研究は実験条件により制約をうける。多くの異なる条件下の実験結果が反応機構を解明する。したがってできるだけいろいろな単純化した条件下で測定を行い、その脱炭反応におよぼす影響をみる必要がある。この報告もスラッグのないう溶鋼と酸素の反応を測定したものである。

実験方法： マグネシア坩堝中で0.5gの0.3~1.2% Cの鋼を窒素中で溶融し、一定温度に達したら種々の酸素分圧(2.4~5.0%)をもつ窒素との混合ガスをあわせて、溶鋼中の炭素を酸化させ、反応生成したCOを酸化銅で酸化してCO₂とし、10分毎にソーライムとBaOを入れた吸収管に吸収させ、その重量増加から脱炭量を測定した。測定温度は1440~1540°C、混合ガスの流量は30~80 ml/min。

実験結果および考察

多くの研究報告にあるように、脱炭反応は酸素の供給量が多いほど速かに進行し溶鋼中の炭素量に比し、酸素の供給量が少ない間は、炭素濃度に無関係に同一脱炭量を示す状態がある。以下この状態を脱炭条件Iとよぶ。しかし酸素の供給量の増加とともに同一脱炭量を示す炭素濃度領域は高炭素側に移行し、さらに供給量が増加すると同一脱炭量を示す炭素濃度が低くなる。脱炭条件Iでは酸素分圧を高くしても、または混合ガスの流量を増加しても、酸素の供給量に比例して脱炭量は直線的に増加する。この領域では酸素の供給速度が脱炭速度を律する。すなわち溶鋼中の炭素が反応面に十分供給され、 $C + O \rightarrow CO \dots (1)$ の反応が $\frac{1}{2}O_2 \rightarrow O, O \rightarrow C$ より早いわけである。

しかし溶鋼中の炭素濃度に比し、酸素の供給量が多くなるると(1)の反応で酸化される炭素の反応面への供給が不足して一部 $\frac{1}{2}O_2 \rightarrow O, O + Fe \rightarrow FeO \dots (2)$ の反応が起り、 $FeO + C \rightarrow CO + Fe \dots (3)$ の反応で同時に脱炭され脱炭条件IIに移行する。この領域では酸素の供給量が一定より炭素の低下とともに(1)の反応が従って(3)の反応が主になり傾向に向い、(1)の反応が少なくなる、つまり溶鋼表面が酸化鉄でおおわれ脱炭条件IIになる。IIIの領域ではFeOを通じ酸素が供給されるので酸素の供給量より、溶鋼中の炭素の反応面への供給に依って脱炭反応が支配される。0.2% Cより高い溶鋼の脱炭速度は従来者より速くはたしてはるかに遅くはたす。0.2% C以下にありと溶鋼中の平衡酸素濃度が急増するので、酸素の供給量が少ないと脱炭速度にも影響する。0.08% C以下にありと脱炭速度は著しく遅くなる。

