

(164) 溶鋼のガス吹き込み脱窒  
(極低窒素鋼溶製技術の開発 - 1)

日本鋼管㈱技術研究所 ○菊地良輝 高橋謙治 河井良彦 工博川上公成  
京浜製鉄所 天満英昭 石井 彰 海老沢勉

1. 緒 言

最近、靱性改善等の目的で鋼材の低N化の要求が強いが、本報告では、溶鋼のガス吹き込みによる脱N条件として、ガス組成の影響を小型炉実験で、また、ガス吹き込み条件を小型炉・実炉試験で検討した。

2. 実験方法

Table.1 Experimental conditions.

Table.1に、小型炉実験、実炉実験の条件を示した。

小型炉実験 : メタルは、実験前Arガスを吹き付けて得たCO脱酸鋼とAl脱酸鋼を用い、処理前[N]は、Ar-N<sub>2</sub>ガスにより、10~60 ppmに調整した。ガスを溶鋼表面上10mmよりアルミナパイプ(内径9φ)で吹き付ける方法(上吹法)とルツボ炉底に埋め込んだポラスプラグよりバブリングする方法(バブリング法)

	crucible test	plant test
furnace	High frequency induction furnace Mgo crucible (I. D. = 70φ, 90φ)	ladle degassing furnace 50 <sup>T</sup> VAD ladle
metal	<0.5%(C) molten steel 1.6~3kg	<0.2%(C) - Al killed molten steel 50Ton
gas	Ar, Ar-CO Ar-CO <sub>2</sub> top blowing, bubbling	Ar bubbling by porous plug
atmosphere	Ar, reduced pressure (≈1torr)	reduced pressure (<1 torr)

を用いた。ガス組成としては、Ar, Ar-CO(CO=2~100%), Ar-CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub>=10~100%)を試験し、ガスは、ボンベガスを精整して用いた。溶鋼温度は、主として、1600℃とした。

実炉試験 : 50<sup>T</sup>真空脱ガス装置(VAD)において、転炉出鋼後の溶鋼をAl脱酸後、1 torr以下の減圧下で、炉底ポラスプラグより、ガス(流量~2.5 Nl/min·ton)を吹き込んだ。

3. 実験結果

1) ガス組成の影響 : 小型炉実験のガス上吹法で得られた[N]の経時変化から、脱N速度式を2次として求めたみかけの脱N速度定数k<sub>N</sub>(I式)は、ガス量の増加と共に増加し、8~10 Nl/min以上で一定となる。

$$\frac{d[N]}{dt} = -\frac{F}{V} k_N [N]^2 = -\frac{\alpha A}{V} k_N [N]^2 \quad (I)$$

F : 反応界面積 (cm<sup>2</sup>), V : 溶鋼体積 (cm<sup>3</sup>), A : 取鍋断面積 (cm<sup>2</sup>)

また、従来の数多くの報告と同様の[O]依存性が得られ、Fig. 1に示すように、ガス組成の影響としては、Ar-CO系の方がArより高いk<sub>N</sub>を示す傾向がある。Ar-CO<sub>2</sub>の場合は、脱Nしなかった。従来より、酸素などの表面活性成分は、溶鉄表面に富化され、脱N反応の有効界面積を減少させ、脱N速度を減少させるといわれているが、Ar-CO系ガスを用いた場合には、バルク溶鋼酸素濃度が高い領域でも、みかけ上酸素を減じた脱窒効果を示している。

2) バブリング条件の検討 : Fig. 2に示されるように、小型炉に比べ、浴深の大である50<sup>T</sup>取鍋の場合、ガス量の増加と共に、急激にαk<sub>N</sub>は増加し、バブル浮上過程の反応が予想された。

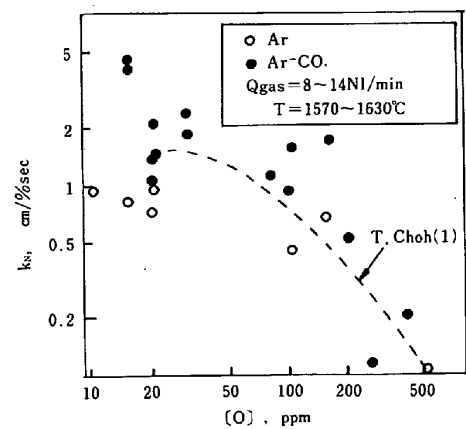


Fig.1 Effect of gas composition.

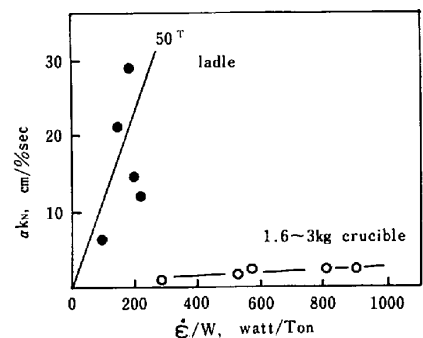


Fig.2 Relation between calculated power of stirring and denitrating rate constant.

(1) たとえば、長隆郎, 森谷徹, 井上道雄 : 鉄と鋼, 64 (1978) P701