

Fig. 2. Relationship between C and O in molten steel at the end of reactions.

iii) 溶鋼中の C と Si との関係

各溶解とも各温度で反応時間の経過にともない C の減少とともに Si が増加し、反応末期における C と Si との関係は従来の平衡値よりかなり低値を示す。

これは(1)式の反応が平衡よりかなり右方向に進んでいることを示している。

iv) 溶鋼中の Si と O との関係

次に(2)式の反応が起り、O量が Si量によつて支配的な影響を受けるとすれば、C量の如何にかかわらず O量は常に Si量に対応して変化すべきである。

すなわち本実験条件で、反応終期において平衡状態であるとすれば、Cとは無関係に各温度で $K_2 = \frac{Si \cdot O^2}{C}$ の値は常に一定となる。

しかるに Fig. 2 図に示すごとく、実際には反応終期における $K_2 = \frac{Si \cdot O^2}{C}$ の値はそのときの C量によつて変化し、C量が高いほど低値を示す。したがつて Oは Si

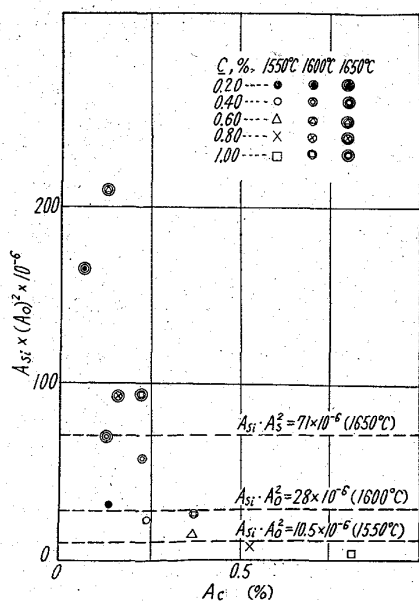


Fig. 3. Relationship between Si and O in molten steel at the end of reactions.

によつて支配的な影響を受けないことが解る。

v) 溶鋼中の C と O との関係

次に各温度での反応末期では C—O 反応が平衡状態にあると仮定し、さらに Si の影響を考慮に入れて a_c と a_o との関係を Fig. 3 に示した。

図中直線は理論計算値であり、 a_c と a_o との関係はこれとよく一致する。したがつて Si が相当量共存する場合でも Oは Cにより支配的な影響を受けることが解つた。

V. 結 言

以上の実験結果より、酸性平炉精錬末期のいわゆる Si のもどりによつて溶鋼中の Si が増加しても C の共存下においては Oは Cによつて支配的な影響を受けることが解つた。したがつて実際の溶解精錬の場合、鋼浴中の Si が増加して Oが減少することはなく、Si の増加によつて Oの活量が低下する。したがつて Oの分析値が高値を示すにもかかわらず、例えばスプーンテストなどにおいて鎮静したように見える結果を示すものと考えられる。

しかしこれについては今後さらに深く検討する必要がある。

669.183.4; 669.14.24). 4
: 620.193.45; 669.046.55

(69) リムド鋼の非金属介在物に およぼす精錬脱酸の影響

富士製鉄室蘭製鉄所

森永孝三・北川一智・佐藤 進・〇広本 健
Effects of Refining Process and Deoxidation Practice on Nonmetallic Inclusions in Rimmed Steels.

Kōzō MORINAGA, Kazutomo KITAGAWA, Susumu SATŌ and Takeshi HIROMOTO.

I. 緒 言

平炉で酸素を大量に使用するようになってから製鋼能率の向上、燃料原単位の低下にいちじるしい成果をあげているが、一方鉍石法精錬の場合に比較して出鋼前の溶鋼中の [O] が幾分高くなる傾向がある。そこで、リムド鋼中の非金属介在物の含有量、種類は、大量酸素使用により、鉍石法精錬の場合と差があるか否か比較調査を行なつた。同時にリムド鋼中の非金属介在物が脱酸条件、溶鋼成分によつてどのように影響されるかも調査した。

II. 調査方法

200 t 塩基性平炉で、酸素製鋼法、鉍石法のリムド鋼各 10 溶解について、精錬中、取鍋、スラブで、鋼、酸素、介在物の試料を採取した。精錬中、取鍋の介在物試料は 50mm φ の小鋼塊とし、断面積で 1/9 に鍛造して顕微鏡用試料とした。スラグの検鏡試料は鋼塊頭部から 8%, 96% の 2 カ所で採取した。前者は鋼塊濃厚偏折部の一部に相当し、以下頭部試料と称する。後者は鋼塊の底部コアおよびリム層に相当し、以下底部試料と称する。介在物の測定は学振清浄度測定法の第 3 法によつた。

III. 調査結果

平炉操業状況、供試材の取鍋溶鋼の平均成分および取

Table 1. Operation data of the 200 t open hearth furnace.

Refining process	Charging material		Pig ratio %	Refining time h	Oxygen injected Nm ³ /t	Fuel : heavy oil l/t
	Lime kg/t	Ore kg/t				
Oxygen steelmaking	47	41	77	7	34.4	3
Ore method	45	110	67	11	0	50

Chemical analysis of ladle (mean value) (%)					Deoxidizer for ladle	
C	Mn	S	Si	O	Fe-Mn kg/t	Al g/t
0.08	0.35	0.025	0.01	0.0400	5	80

鍋脱酸基準を Table 1 に示す。この他に添加物としては鑄型 Al があるが、これは溶解ごと、鋼塊ごとによって異なり、鋼塊頭部形状の調節に用いられている。

(1) 精錬過程について：介在物の生成については、出鋼前の [O] 量が問題になる。そこで酸素法と鉍石法の出鋼近傍の [C]-[O] の関係を Fig. 1 に示す。この結果によると酸素法が鉍石法よりも出鋼前の [O] が少し高いようである。数百溶解の記録では同一鋼種を予定しても酸素法が鉍石法に較べて出鋼前 [C] が低くなる傾向がある。

(2) 出鋼前および取鍋下の小鋼塊による介在物の調査：

(i) 非金属介在物について：小鋼塊は急冷作用を受けるので介在物が小さくてその組成を明確に判定できなかった。清浄度測定結果は、出鋼前試料では酸素法と鉍石法による差が認められ、酸素法の方が清浄度は悪いようである。しかし取鍋では本試験でほとんど差は認められない。鋼滓でおおわれた後鍋と、溶鋼が剥きだしの先鍋との差も認められなかった。

(ii) 清浄度と鋼中含有元素との関係：リムド鋼中の内因介在物は主として硫化物と酸化物とが考えられるから、清浄度と溶鋼中の [O]、[S] 量との関係を見ると

出鋼前試料も取鍋下試料も [O] 量が高くなると清浄度は悪くなる傾向があり、[S] との関係ははつきりしなかった。これは試料が急冷作用を受けて [S] が細く分散したためと考えられる。

(3) スラブ試料清浄度と取鍋含有元素との関係
取鍋 [O] 量と頭部清浄度との関係を Fig. 2 に示す。(A, B 試料はそれぞれ前鍋, 後鍋)。この結果から取鍋 [O] 量が多いとスラブ清浄度は悪くなる。しかし底部試料ではその傾向が頭部程顕著でない。

取鍋 [S] 量と頭部清浄度との関係を Fig. 3 に示す。この結果によるとスラブの頭部清浄度におよぼす [S] の影響は次の 3 段階に分けられる。

[I]: [S] が少し増加すると清浄度が急激に悪くなる部分
[S] < 0.022%

[II]: [S] が増せば清浄度が少し悪くなる部分
0.022% ≤ [S] ≤ 0.029%

[III]: [S] が増加しても清浄度があまり悪くならないで、飽和状態になる部分 [S] > 0.029%

本試験の結果から考えると、清浄度をよくする目的では取鍋 S を 0.020% 以下にする必要がある。底部清浄度と [S] の関係は頭部程顕著にあらわれていない。清浄度と鑄型投入 Al 量との関係は投入 Al 量が多くなれば頭部清浄度は良くなる。これは Al が脱酸剤として働き溶鋼中の活性酸素量を減少し、脱酸生成物はリムド鋼特

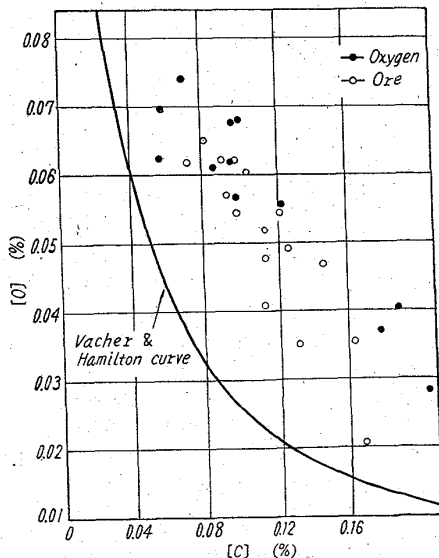


Fig. 1. Relation between [C] and [O] before tap.

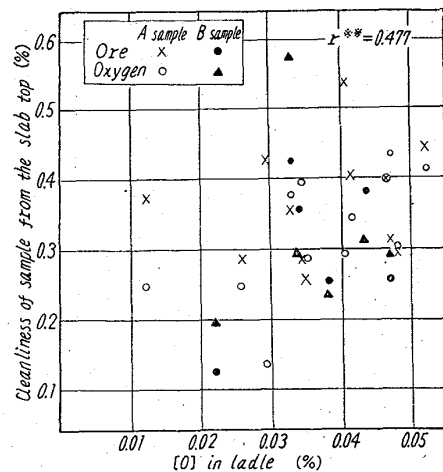


Fig. 2. Effect of the [O] in ladle on cleanliness of sample from the slab top.

