

(18) 高炉での銑鉄成分分配比に及ぼすコークス、焼結鉄、重油中成分の影響

川崎製鉄技術研究所 ○ 田口 整 司 樋谷 暢 男

岡部 俣 児

1. 緒 言 高炉炉床でのスラグ、メタルへの不純元素の分配比は、炉床湯だまり部の温度、酸素分圧が与えられれば、熱力学的には一義的に定まるはずである。しかし、実績値は炉床湯だまり部においてスラグ、メタル反応が平衡に到達していないことを示しており、各成分ごとの分配比の変動に着目すると、これらは装入物の物理化学的性質、炉の操業状態の変化と密接な関連をもつことがわかった。
2. スラグ・メタル反応の平衡分配比 銑中  $X_i$  成分あるいは  $[S]$  とスラグ中の  $X_i$ 、 $O_m$  あるいは  $(S)$  の分配比  $L_{X_i}$ 、 $L_S$  は(1)式で定義する。平衡分配比  $L_{X_i}^0$ 、 $L_S^0$  は炉床部でのブドアー平衡で決まる酸素分圧を用いて、それぞれ(2)、(3)式で与えられる。

$$L_{X_i} = h_{X_i} / a_{X_i \text{ in } O_m}, L_S = (\%S) / h_S \quad (1)$$

$$\log L_{X_i}^0 = -m \log P_{CO} - 0.2186 (\Delta G_{X_i}^0 - m \Delta G_C^0) / T \quad (2)$$

$$\log L_S^0 = \log C_S - \log P_{CO} - 0.2186 (\Delta G_S^0 + \Delta G_C^0) / T \quad (3)$$

$h$ : ヘンリー-基準活量、 $\Delta G^0$ : 標準自由エネルギー変化、

$C_S$ : スラグのS捕捉能 ( $= (\%S) \sqrt{P_{O_2} / P_{S_2}}$ )

3. 操業解析結果 排出銑鉄、スラグの成分分配比が炉床部で平衡に達していれば、 $X_i$  成分ごとに平衡到達度  $R_{X_i} = L_{X_i} / L_{X_i}^0$  は一定となるはずであるが、実際には成分ごとに異なる変動を示す。したがって分配平衡到達度  $R_{X_i}$  は高炉炉床部における温度、酸素分圧、銑鉄とスラグの組成変化を考慮した上で、炉内での  $X_i$  成分に関する移行反応が起り易い炉内状態にあるか否かの判断指標となる。図1はコークス中灰分含有量が増加し、コークス強度が低下した際のA高炉での  $S_i$ 、 $S_{Mn}$  の分配平衡到達度に及ぼすコークス中灰分(%)の影響を示す。コークス中灰分の増加により  $S_i$  移行反応が起り易くなることが解るが、同時に脱硫反応を阻害する炉内状態が生じたことも示している。他高炉でも灰分の上昇に伴い  $R_{S_i}$  は上昇し、 $R_S$  は低下することが確認された。この場合、コークスドラム強度の低下と灰分の増加は強い相関関係にあり、 $R_S$  の低下が本質的に灰分の増加に由来するものか否かの判別はできない。タンブラー強度と分配平衡到達度との関係は前二者に較べて有意性が劣る。表1は高炉吹き込み重油中のS含有量(%)の変化に伴う諸操業指数の変化を示す。A、B、C高炉ともに重油中S濃度の上昇によって  $R_S$  は著るしく低下するが、 $R_{S_i}$ 、 $R_{Mn}$  はほぼ一定である。一方、コークス中S濃度、装入S原単位が変化しても、 $R_S$  は変化しない。したがって、 $R_S$  の低下は重油中S濃度の増加によるポッシュガス中の  $P_{H_2S} / P_{H_2}$  の増大が、高炉下部高温域での脱硫反応を阻害することによると考えられる。また、ポッシュスラグの塩基度が上昇すると銑中  $S_i$  含有量が低下するとの報告があるが、装入焼結鉄の2元塩基度が1.35~1.65の範囲では、 $R_{S_i}$ 、 $R_S$  ともに変化は認められなかった。

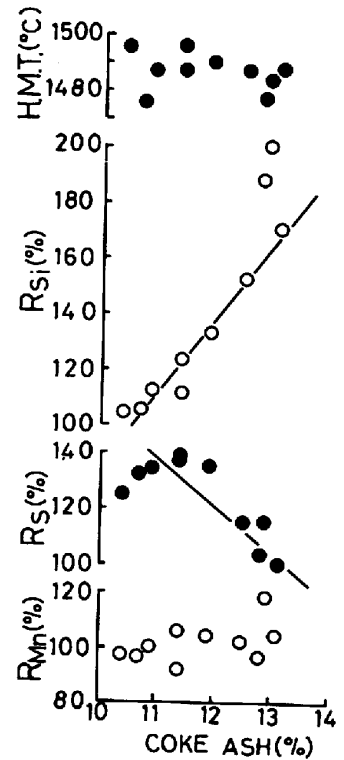


図1. コークス中灰分と各分配比の平衡到達度との関係(休風日を除く旬間平均値)

表1. 高炉吹き込み重油中S濃度と各分配比の平衡到達度の変化

炉別	重油中S(%)	重油比(R <sub>o</sub> /t)	o/c	溶銑温度(°C)	R <sub>S</sub> (%)	R <sub>S<sub>i</sub></sub> (%)	R <sub>Mn</sub> (%)
A高炉	1.48	45	3.60	1504	114	113	71
	1.82	44	3.58	1498	85	111	65
	2.16	45	3.66	1494	75	115	65
B高炉	1.48	65	3.97	1499	113	93	69
	1.82	62	4.03	1493	91	81	69
	2.16	60	3.98	1490	85	92	66
C高炉	1.48	77	3.92	1511	118	71	68
	1.82	76	4.03	1508	91	66	60
	2.16	74	4.01	1503	88	80	64

(休風日を除く約40日間の平均値)