

(159)

溶銑の同時脱リン，脱硫に関する研究

東北大学 選鉱製錬研究所

○ 井上 博文 重野 芳人
徳田 昌則 大谷 正康

緒言 将来，原料面の事情ならびに鋼材材質の面から転炉における脱リンに対する要求は益々増大することが予想される。溶銑の脱リンおよび脱硫を同時に行なうことができれば，溶銑脱硫の工程を省略するとともに転炉の負担を軽減するばかりでなく，転炉渣の再利用が可能となる。本研究は処理後のフラックスを再処理する工程をも含めた溶銑の予備処理に関するプロセス研究の一環として，溶銑の脱リンおよび脱硫を目的としたものである。

脱リンの原理 メタルとスラグを接触させると，一般に，いくつかの金属中のM_i成分がアノード反応 ($M_i \rightarrow M_i^{n_i} + n_i e^-$ --- ①) スラグ中のM_j成分がカソード反応 ($M_j^{n_j} + n_j e^- \rightarrow M_j$ --- ②) として電気的中性条件を満足するように同時に進行する。個々の反応に対する電気化学的駆動力は，過電圧 η_i ，即ち $\eta_i = E_M - E_{e,i}$ であらわされる。E_Mは混成電位，E_{e,i}は個別平衡電位 $E_{e,i} = E_{e,i}^0 + (RT/n_i F) \ln \frac{a_{M_i^{n_i}}}{a_{M_i}}$ である。いま，電位の高い②の反応を対置すれば，反応初期のE_Mのレベルは②の反応により決定され，還元条件下でも①の反応は進行することが可能である。たとえば，MnOを含むフラックスで脱リンするとき，Pがアノード反応， $P \rightarrow P^{5+} + 5e^-$ --- ③ で除かれる場合には，これに対置するカソード反応に $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$ --- ④のみを考えると，脱リンが起る条件は $\eta_{Mn} < 0$ を大に，すなわち④の反応では $a_{Mn^{2+}}/a_{Mn}$ の比を大きくし，③の反応では $a_{P^{5+}}/a_P$ を小さくして，他のアノード反応の進行を極力抑制することである。

実験方法 溶銑およびフラックスの組成を表1に示す。メタル100gを黒鉛のつばに入れ，MG炉で加熱し，1370°Cに達したのちCaO-CaCl₂系フラックス40gをメタルと接触させ反応させた。

実験結果 実験結果を表2および図1に示す。結果を要約すると (1) DP2 およびDP4 では，初期P濃度約0.3%からそれぞれ0.18 (脱P率30%) および0.20 (脱P率30%)，DP5では10分以内に0.027% (脱P率90%)まで脱リンされた。(2) いずれのフラックスにおいても，脱リンと同時に初期S濃度約0.4%が30ppm以下に脱硫された。

(3) 物質収支からメタル中のPおよびSはフラックスにのみ移行している。(4) Pはアノード反応(③式で代表)で脱リンされ，対置するカソード反応は $S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$ (DP2,4,5)， $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$ (DP5)， $Si + 4e^- \rightarrow Si^{4-}$ と考えられる。メタル中の初期Si濃度，フラックス中の初期MnOおよびFeO濃度の影響，フュームの発生状況についても報告する。

図1. Pの経時変化におよぼすS, SiO₂, MnOの影響 →

表1. 溶銑およびフラックスの組成 (wt%)

	[P]	[S]	CaCl ₂	CaO	SiO ₂	MnO
DP 2	0.36	0.32	67	33	—	—
DP 4	0.36	0.34	65	25	10	—
DP 5	0.29	0.45	65	25	—	10

表2. 実験終了後の鑄鉄およびフラックス組成 (wt%)

	P	S	Si	T-Fe	Cl
鑄鉄 (DP2)	0.20	<0.003			trace(+)
・ (DP4)	0.19	trace			
・ (DP5)	0.029	"			
Flux (DP2)	0.54	0.83	0.16	0.19	

