

(86) 溶鉄粒による転炉スラグの溶融還元

阪大工学部 荻野和己, 西脇 醇 大学院○北村寿宏
 阪大工学部 多賀根 章 (現日本鋼管福山製鉄所)

1. 緒言 転炉スラグを還元することにより、金属鉄の回収を行い、同時に鉄分離後の珪酸カルシウム質に富んだスラグを有効利用することが考えられる。一方、酸化鉄融体の還元反応は製錬反応の基礎反応の一つであり、その反応機構の解明が望まれ、特に近年鉄鉱石の新製錬法の立場から注目されている。本研究は、これらのことを念頭において、溶融還元反応に関する速度論的検討を行っている。本報告では、主として現場スラグを対象として還元を行い、特に還元剤としての固体黒鉛と溶鉄中の炭素との還元挙動の差異を検討するとともに、あわせて透過X線法による反応状況の直接観察を行った結果を報告する。

2. 実験方法 スラグ試料は、転炉スラグ (T.Fe=19.1%, CaO/SiO₂=3.4) と高炉スラグ (CaO/SiO₂=1.2) を所定の比率で配合し、これにESRスラグ, Na₂CO₃, ソーダガラス等を若干量添加した。還元剤として黒鉛粉末と銑鉄粒は、所定の比率で配合した後あらかじめスラグ試料に混合した。還元速度の測定は黒鉛を発熱体とする高周波炉中で、Ar雰囲気下、1450℃に保持されているアルミナルツボ中に、これらの試料250gを投入し、所定の時間毎に試料採取することによって行った。

3. 実験結果及び考察 還元剤としての黒鉛粉末と銑鉄中の炭素との還元挙動の差異を Fig. 1 に示す。銑鉄の割合が大きいものほど還元速度は速くなる。実験後のルツボ底に存在していたメタル粒の分析から銑鉄粒の割合が大きい場合には、メタル中リン濃度は低い。リンについての物質収支をとると、一部はメタル中に移行し、一部はCOガスと共に気化脱リンされると考えられる。銑鉄の配合比の多いCOガスの発生が激しい場合には気化脱リンされる量が多くなる。反応状況のX線観察から、銑鉄粒の割合が大きい場合には、スラグ-メタル界面からの激しいCOガスの発生、それに伴うスラグの泡立ちが観察された。還元された鉄の一部は、鉄粒としてスラグ中に浮遊するが、銑鉄粒を還元剤とすることにより浮遊量は著しく減少する。30分後のスラグ浴、鉄浴中の組成の一例を Table 1 に示す。BOF slag/BF slag の比を1.25→2に増加しても還元速度に大きな差異は認められなかった。フッ化物スラグの配合によって鉄中へのリンの移行が抑制された。

4. 結言 転炉・高炉・ESR用各スラグを混合し、還元剤として黒鉛粉末と銑鉄中の炭素とを併用することによって、1450℃で溶融還元を行うことができ、鉄とスラグの分離が容易となり、比較的リン含有の少ない鉄を回収することが可能である。

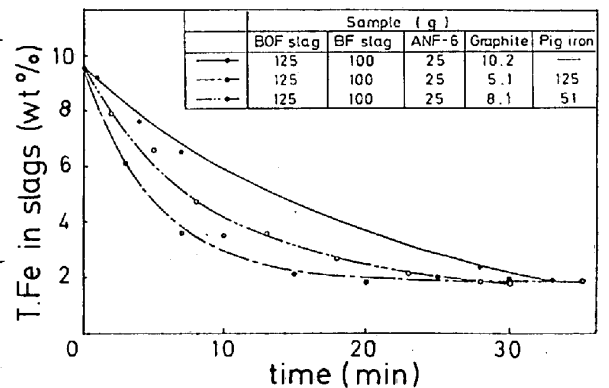


Fig.1 Relation between T.Fe and time.

Table 1 Composition of slag and iron after 30 min reduction.

Slag Sample (g)		Red. Agents (g)		Slag (wt%)		Iron (wt%)	
BOF slag	BF slag	Graphite	Pig iron	T.Fe	P ₂ O ₅	P	C
125	100	25 (ANF-6)	10.2	1.8	0.92	0.32	4.8
125	100	25 (ANF-6)	5.1	1.8	0.90	0.07	3.2
125	100	25 (ANF-6)	8.1	1.7	1.02	0.05	4.7
125	100	25 (ANF-6)	2.6	5.6	0.96	0.04	—
150	75	25 (ANF-6)	9.9	2.0	0.92	0.17	—
125	100	25 (Sodium glass)	8.2	8.2	0.87	0.28	—
125	100	—	8.0	2.7	0.69	0.54	—