

(149) 鉄製錬における溶媒としての鉄の挙動について

東北大学造鉄製錬研究所 ○渡辺煥次 金子泰成 大川淳
白石裕

1. 緒言 鉄製錬において、例えば溶鉄中にAというものが含まれ、このAを溶鉄からとりのぞくためにBを添加してABというものをつくり溶鉄中のAをとりのぞく場合、反応式として、

$A + B = AB$ という式を使用するが、ABは反応の最終的な物であって、ABが生成するまでの生成機構が製錬において重要であると著者らは考えている。本会においては、ABが生成するまでの過程において溶媒としての鉄がどのような挙動をするのかということ溶鉄のAlによる脱酸機構の研究をふまえて述べるものである。

2. 鉄の挙動に関する考え方 鉄製錬において溶媒としての鉄の挙動あるいは役割について、一口に言えば、鉄は触媒のような挙動をしていると考えられる。溶鉄中の不純物Aをとりのぞくために、Bを添加してABとして鉄中からAをとりのぞく場合、ABが生成するまでの過程は簡単にABが生成するのではなく、はじめFe, A, Bから成る核が形成し、ある組成比の物質まで生長し、そのまわりにAが存在しない場合は、その後は逆にその物質と鉄中のBとの反応によってABが生成し、Feは溶鉄中にもどる。あたかも鉄は反応に関与していないように見えるが、実際にはAをとりのぞく反応には大きな役割をはたしているのだということが著者らの考え方である。

3. 脱酸 溶鉄のAlによる脱酸生成物の生成機構¹⁾について次のように考えられる。はじめに、Fe, Al, Oから成る核が形成し、それが生長し、 $FeAl_2O_4$ が生成する。 $FeAl_2O_4$ のまわりにOがないと $FeAl_2O_4$ は逆に溶鉄中のAlと反応し、 γ -K-, θ - Al_2O_3 をへて α - Al_2O_3 が生成する。その間に $FeAl_2O_4$ 中のFeは溶鉄中にもどると考えられる。

溶鉄のSiによる脱酸生成物の生成機構についてもAlによる脱酸の場合と同様に考えられる。はじめにFe, Si, Oから成る核が形成し、それが生長し、 $2FeO \cdot SiO_2$ が生成する。 $2FeO \cdot SiO_2$ のまわりにOが存在しないときは、逆に $2FeO \cdot SiO_2$ は溶鉄中のSiと反応して SiO_2 が生成する。その間に $2FeO \cdot SiO_2$ 中のFeは溶鉄中にもどる。

溶鉄のCrによる脱酸生成物の生成機構について次のように考えられる。はじめにFe, Cr, Oから成る核が形成し、それが生長し、 $FeCr_2O_4$ が生成する。 $FeCr_2O_4$ のまわりにOがないと $FeCr_2O_4$ と溶鉄中のCrとの反応によって、*distorted spinel*が生成し、次に Cr_2O_3 が生成する。その間に $FeCr_2O_4$ 中のFeは溶鉄中にもどる。

4. 脱硫 溶鉄のCaによる脱硫生成物の生成機構について次のように考えられる。はじめにFe, Ca, Sより成る核が形成し、それが生長して $(FeS)_x(CaS)_y$ なる硫化物が生成する。この硫化物のまわりにSが存在しない場合、逆に $(FeS)_x(CaS)_y$ と溶鉄中のCaとの反応によってCaSが生成する。この間に $(FeS)_x(CaS)_y$ 中のFeは溶鉄中にもどる。

5. 酸化鉄失の還元 酸化鉄失の H_2 による還元においては、はじめにFe, O, Hから成る化合物(例としては γ - $FeOOH$ のようなもので、この中ではHは-OHになっている)が生成し、次にこの化合物とHとの反応によって H_2O が生成すると考えられる。

参考文献

- 1) 渡辺ら：日本鉄鋼協会第95回講演大会講演概要集，S146。