

(675) 非鉄製錬における化学センサーの応用について

大阪大学工学部

○ 幸塚善作

山里エレクトロナイト(株)研究所 松岡正雄 小坂博昭

1. 緒言: 乾式非鉄製錬反応は温度、酸素分圧、 SO_2 分圧によって制御されることが多いので、製錬プロセスを自動制御するためにこれらのセンサーの開発が最も要望されるところである。 SO_2 センサーとしては各種固体電解質を用いたセンサーが研究され、工業的に利用された例も二、三報告されているが、斎藤らによって報告されるので、本講では主として酸素プローブを用いた研究成果について報告する。

2. 研究方法: 酸素プローブが長時間連続的に使用できるのはCu、Pb、Snなどの液体金属に限られ、製錬反応に関連する高温の各種融体に対しては、 $\text{Mo, Fe-FeO/ZrO}_2(+\text{MgO})/\text{O}(\text{in Melts}), \text{Mo}$ で示される原理に基づく消耗型の溶鋼用酸素プローブとほとんど同じものが使用されている。参照極としてはFe-FeO極がよく用いられ、測定極のリード線としてはMoロッドあるいはPt線が用いられる。Pt線が用いられるのはスラグ用酸素プローブ¹⁾といわれるもので、安定化ジルコニアと直接接合させている。ISP溶鉱炉、NiおよびCu自溶炉スラグに対して二種類の酸素プローブを用いた予備実験を行った結果、特に有意差は認められなかった。²⁾ 熔融金属、マットの場合はいうにおよばず、スラグに対してもリード線が固体電解質と接触していないタイプの酸素プローブが使用できることが確認された。三菱連続製鋼のコンバーター炉のスラグ(カルシウムフェライト系)の場合はむしろスラグ用プローブでは不安定で、Moリードの通常の酸素プローブの方が安定な起電力を得た。³⁾ これらの理由是非鉄製錬のスラグはかなり多量のFeOを含むこと、⁴⁾ カルシウムフェライトスラグにはCuメタルが含まれていることなどから説明できる。

3. 研究成果: プロセス制御のために定常的に使用されるまでには至っていないが炉内反応を解析して、操業条件、炉のデザインなどを改善することを目的とした実炉による研究はかなり発表されている。Cu、Zn(ISP法)、Pb、Ni製錬に関するメタル、マット、スラグなどに対しての研究成果があり、炉内雰囲気とスラグロスとの関係の重要性からスラグ中のメタル%と酸素分圧との関係についての研究例が最も多い。Fig.1にその代表例を示す。 $\log P_{\text{O}_2}$ とZn%との間には直線関係が認められ、炉内雰囲気を制御するための指標として酸素プローブによる測定値が十分使用できることを示唆するものである。

1) 永田和弘、後藤和弘: 鉄と鋼, 69(1981), 1899

2) 家守伸正、他: 日本鉱業会誌, 102(1986), 41

Z. Kozuka: Proc. MMIJ/Austr. IMM Joint Symp. (1983), 195

J. M. Floyd et al: Proc. Austr. Inst. Min. Met. 270(1979), 15

3) M. Goto et al: Proc. AIME(1986)

4) 雀部 実、酒井弘一: 鉄と鋼, 71(1983)197参照

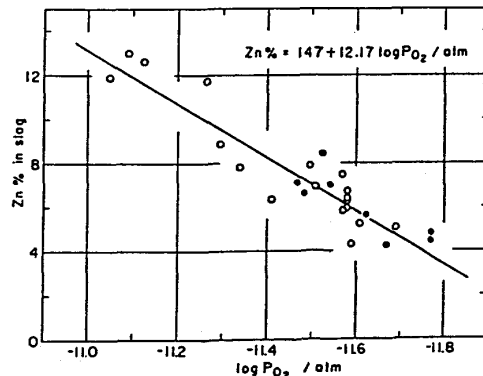


Fig.1 Correlation between $\log P_{\text{O}_2}$ and Zn% in molten slag of ISP blast furnace