

(118)

669.046.545.2: 669.046.582: 669.184.235

転炉スラグの脱炭に関する基礎研究

東京大学工学部

○塩見純雄

佐野信雄 松下幸雄

緒言: 転炉スラグの再生、リサイクルングを目的とした、同スラグの脱炭に関する研究の第一段階として、合成スラグ、 $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{FeO}-\text{P}_2\text{O}_5$ 、および転炉スラグの炭素共存下における脱炭速度を調べた。

実験方法: 合成スラグは $(\%\text{P}_2\text{O}_5)=7.83$ (記号P-1)、2.42(P-2)、3.26(P-3)の3種類を用い、転炉スラグは $(\%\text{P}_2\text{O}_5)=1.73$ 、 FeO を含むP-3および転炉スラグの $(\%\text{FeO})$ はそれぞれ33.59、19.55、P-1~3の塩基度は1.05~1.20である。これらの試料を乳鉢で十分細かくして、1.33~2.66gを黒鉛製の内径16φ×18(皿場I)あるいは8.5φ×18(皿場II)に挿入したのを、外雰囲気中で1550°Cで還元し、発生するCOガスの経時変化を赤外線吸収CO分析計で測定した。試料の分析は蛍光X線および容量法によった。

実験結果および考察: 図1は試料

P-1、2のAr流量およびCとの接触面積を変えた結果、 $(\%\text{P}_2\text{O}_5)$ の変化は発生したCOガス量から換算した。Arの流量変化による脱炭速度への影響は流量を1.5、2.25倍にした場合でもほとんど現われず、皿場I、IIを用いCとの接触面積比を1:4にした実験でも、その差は顕著でないが、試料にC粉末を混合したものは、かなり速く還元されている。なお、この場合焼はすべてガス化し、炉外でホリンまたは黄リンとして回収された。図2はP-3、転炉スラグの還元結果で、縦軸は発生COガス総量を示している。転炉スラグには SiO_2 粉末を $\text{CaO}/\text{SiO}_2=1.2$ になるようあらかじめ加え、酸化鉄が還元された

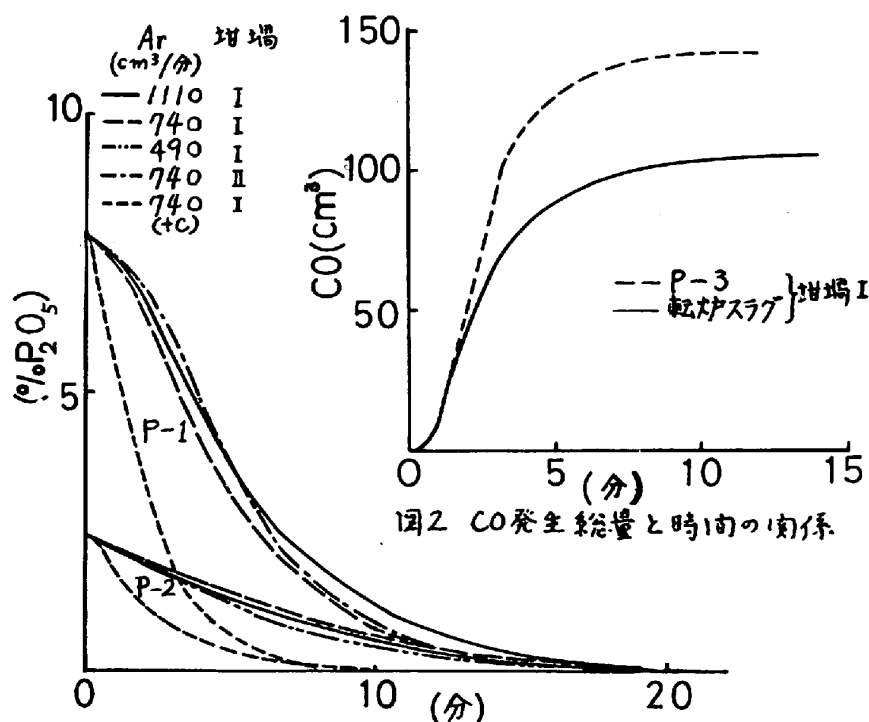


図1 $(\%\text{P}_2\text{O}_5)$ と時間の関係

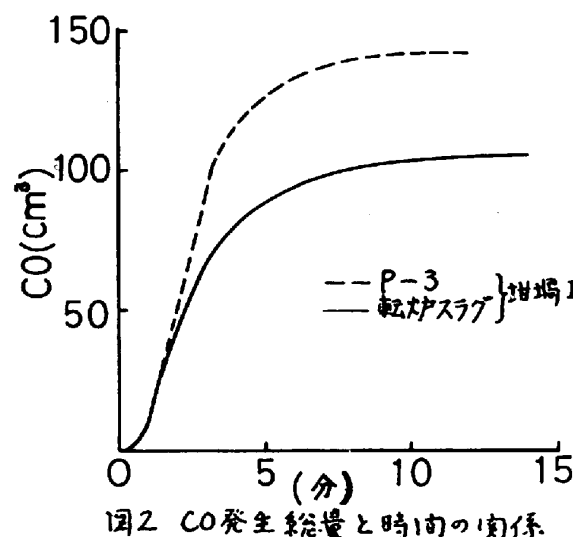


図2 CO発生総量と時間の関係

あとでも実験温度で試料が融体になるように配慮した。いずれの場合も FeO を含む系に較べかなり短時間で還元は完了している。 FeO を含む場合の脱炭反応 $(\text{FeO}) + \frac{1}{2}\text{P}_2 = \text{Fe} + \frac{1}{2}(\text{P}_2\text{O}_5)$ を左方向に進行させるには、熱力学計算によると、P-3を例にとれば、 $P_2=10^{-5}\text{atm}$ において、 $A_{\text{FeO}} < 4.72 \times 10^{-3}$ が可能となり、事実上 FeO の還元が先行すると思われる。実験後の試料分析結果でも炭はすべて還元生成されたFe中に移行している。次に図1に示した $(\%\text{P}_2\text{O}_5)$ の経時変化を対数でプロットし直すと、ほぼ直線関係が得られた。これと試料中の P_2O_5 量とCO発生総量の関係を考慮すれば、 FeO を含まないスラグでは、その脱炭反応は $(\text{P}_2\text{O}_5) + \text{C} = 5\text{CO} + \text{P}_2\uparrow$ によって進み、一次反応であると推測される。

結論: P_2O_5 を含む合成スラグのCによる脱炭反応は、Cとの接触方式如何ではかなり促進されるが FeO を含むものは、優先還元されたFe中に炭がすべて移行し、Feも回収しようとする立場からは問題が残る。