

(133) CaO-SiO₂-Al₂O₃系スラグ-溶鉄間のNbの分配

東北大学大学院 (現新日鉄) ○山崎 剛

東北大学選鉱製錬研究所 井上博文 大谷正康

1. 緒言

最近、含Nb鉄鉱石のような複雑鉄鉱石からの希少金属の回収を目的とした研究がいくつか報告されている¹⁾。しかしながら、希少金属を含むスラグに関する物性値や熱力学データは非常に少ない。本研究は、Nb回収に不可欠と考えられる溶鉄-スラグ間のNbの分配と分配値におよぼす諸因子の影響について検討したものである。

2. 実験方法

溶解はLaCrO₃発熱体抵抗炉を用い脱酸したAr気流中で行った。再結晶アルミナをつばにFe-2.5% Nb合金(5g), CaO-SiO₂-Al₂O₃系スラグ(5g)を入れ、1550, 1600, 1650°Cの3水準の温度で実験を行った。スラグは、あらかじめ塩基度の異なるもの数種類をプリメルト、粉碎しておき、これにFe₂O₃を2~10%の範囲で混合して使用した。予備実験によりNbは1時間以内に平衡に到達することを確認した。本実験では、つばの溶損によりスラグ中のアルミナ量の変動が予想されるが、初期スラグ中のアルミナ量を40~50%まで高めることにより、その影響を少なくすることができる。

3. 実験結果および考察

(i) Nbの分配におよぼす諸因子の影響: Nbの分配におよぼす因子としては、塩基度、(T・Fe)またはa₀および温度があげられる。Fig. 1に示すように、Nbの分配は、塩基度および(T・Fe)に大きく依存するが、温度の影響はあまり顕著ではない。反応式として①式を考えると、Nbの分配は②式で表される。

$$\text{Nb} + X\text{O} = \text{NbO}_x \dots\dots\dots \text{①} \quad \log (\text{wt}\% \text{Nb}) / [\text{wt}\% \text{Nb}] = X \log a_0 + \log K' \dots\dots\dots \text{②}$$

ここで、a₀は溶鉄中の酸素の活量、K'は定数をあらわす。一定温度の類似したスラグ組成(CaO濃度)に対して、a₀とNbの分配との間にはFig. 2に示す直線関係がみられる。この直線の勾配から、Xの値としては、2~2.5が得られた。(ii) Nbの分配に関する回帰式: Fig. 2より、スラグ中のNbは4価、5価が混在するものと推測され、一義的に4価または5価としてあらわすことはできない。しかし、実測値は、スラグ中のNbが4価あるいは5価のみからなると仮定した場合でも、塩基度、a₀および温度の関数で形式的によく整理され、4価と仮定した場合には、Nbの分配は、③式であらわされる。

$\log (\% \text{Nb}) / [\% \text{Nb}] = 2 \log a_0 + 1.88 \log (\text{wt}\% \text{CaO}) / (\text{wt}\% \text{SiO}_2) + 14,100 / T - 2.54 \dots\dots\dots \text{③}$

log (%Nb) / [%Nb] = 2 log a₀ + 1.88 log (wt%CaO) / (wt%SiO₂) + 14,100/T - 2.54 ③

参考文献

- 1) たとえば、林ら: 鋼鉄, 17 (1982) 2, p. 31.
- 張ら: 選研彙報 38 (1982), p. 95.
- 佐藤ら: 鉄と鋼 69 (1983), S. 136.

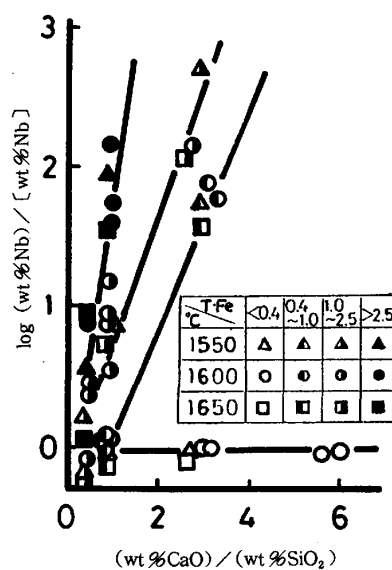


Fig. 1 Effect of basicity and temperature on log (%Nb) / [%Nb]

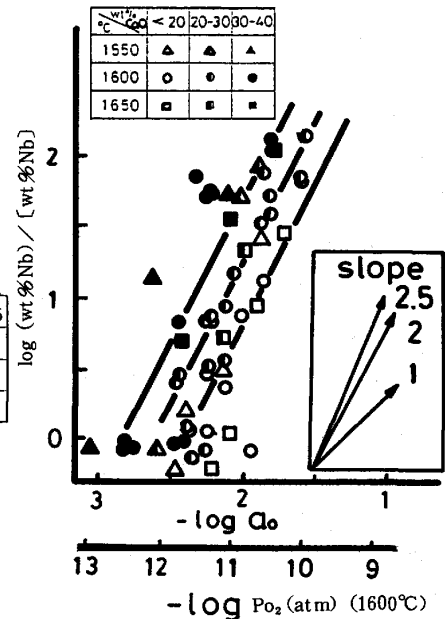


Fig. 2 Effect of oxygen potential on log (%Nb) / [%Nb]