

(175) ソーダ系スラグにおけるソーダの活量とリン分配の測定

東京大学工学部 月橋文孝
 金属材料技術研究所 松本文明
 東京大学工学部 佐野信雄

1. 緒言 ソーダ灰を利用した溶銑予備処理法についての報告はこれまでに多く行われている。しかし、予備処理温度におけるソーダ系スラグ-溶銑間のリンの分配などの熱力学的性質はあまり明らかとなっていない。本研究では、還元雰囲気中で化学平衡法により、 $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグの Na_2O の活量を測定し、また $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ 系スラグ-炭素飽和溶鉄間のリンの分配比のスラグ組成依存性、温度依存性について調べた。

2. 実験方法 (1) $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグの Na_2O の活量測定： P_{CO} 1気圧下でグラファイトるつぼ中で $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグとナトリウムとを平衡させる。ナトリウムポテンシャルを制御するためにナトリウム蒸気を用いることが困難なので、グラファイトるつぼ中に $\text{Pb}-\text{Na}$ 合金8g($\text{Na}\%=0\sim 1\%$)をあらかじめ溶解し、その上に所定の組成のスラグ(4~6g)を装入して、ナトリウムポテンシャルを制御した。実験温度は 1100°C 、スラグ組成は Na_2O 40~60%で実験時間は1~2時間である。

(2)炭素飽和鉄-スラグ間のリンの分配： $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグの活量測定と同じ方法によりナトリウムポテンシャルを制御して、 P_{CO} 1気圧下で炭素飽和鉄1gと $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ 系スラグ(4~6g)とを $\text{Pb}-\text{Na}$ 合金と共存して平衡させた。実験温度は 1200°C である。 Na_2O 組成を40~65%、 P_2O_5 を5~25%の範囲で変え、炭素飽和溶鉄-スラグ間のリン分配比を測定した。

3. 実験結果 (1) $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグの Na_2O の活量： $\text{Pb}-\text{Na}$ 系における Na の活量は 700K での値が既知であるので、この値から正則溶液近似を用いて 1100°C における Na_2O の活量を算出した。Fig. 1には $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系スラグの 1100°C におけるスラグ中の Na_2O の活量の値を示す。

(2)炭素飽和溶鉄-スラグ間のリンの分配：Fig. 2にはリンの分配比の塩基度依存性を示す。 Na_2O が増加するに従ってリン分配比は急速に大きくなる。

Fig. 2のデータより、phosphate capacityは26~29と計算される。 Na_2O 57%、 SiO_2 24%、 P_2O_5 18%のスラグでリン分配比の温度依存性($1200\sim 1300^\circ\text{C}$)は $\log \frac{(P)}{P} = \frac{21500}{T} - 11.33$ ($\Delta H^\circ = 98.4 \text{ kcal/mol}$)で表される。また同時に Y_{FeO} の値としてスラグの組成により0.2~1.0が得られた。

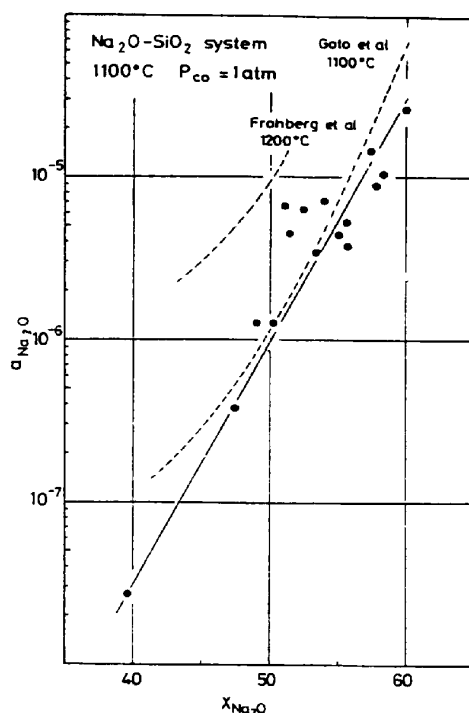


Fig. 1. Activity of Na_2O for the $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ system at 1100°C .

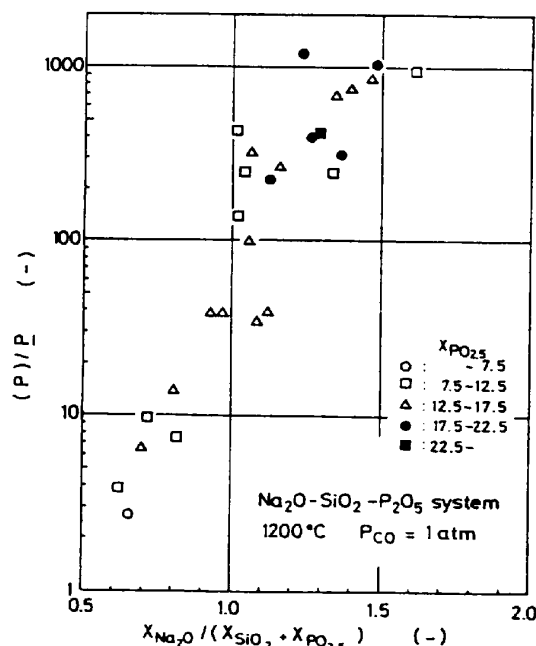


Fig. 2. Relation between phosphorus distribution ratio and $\frac{X_{\text{Na}_2\text{O}}}{(X_{\text{SiO}_2} + X_{\text{P}_2\text{O}_5})}$.