

(223) $Fe_tO-SiO_2-MnO-MgO$ 系スラグ成分の活量

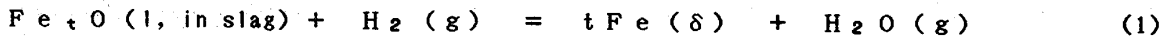
東北大学工学部
東北大学大学院

萬谷志郎 日野光元
○江尻 満

1. 緒言 製鋼用炉材として近年MgO系耐火物が多く使用されており、MgOの製鋼スラグへの溶解は無視できない。そこで本研究では、製鋼過程におけるスラゲーマタル間のマンガン分配に及ぼすMgOの影響を検討するため、マンガン分配に大きく影響する酸化鉄の活量測定を、鉄と平衡する Fe_tO-SiO_2-MnO 系スラグにMgOを添加した4元系につき1450℃で行なった。本系に正則溶液モデルを適用し、各成分の活量に及ぼす他成分の影響を定量化した。更に本実験と既報の実験¹⁾²⁾とから得られた結果より、マンガン分配に及ぼすMgOの影響をCaOと比較して考察した。

2. 実験方法 実験室で作製した Fe_tO, SiO_2, MnO と試薬特級のMgOを適宜配合し、Ar気流中、鉄るつぼ中で溶解急冷し、粉碎、磁選して金属鉄を除去し、数種類のマスタースラグを作製した。これらを所定の組成に配合し溶解用試料スラグとし、これを4g純鉄るつぼに装入し、電気抵抗炉内で1450℃で加熱溶解した。これと一定比の H_2O/H_2 混合ガスを平衡させ、 $Fe(\delta)-(Fe_tO-SiO_2-MnO-MgO$ 系スラグ)- $\{H_2O/H_2\}$ 間の化学平衡を測定した。予備実験の結果、平衡到達時間は約8時間で十分であることがわかった。平衡到達後、試料をAr雰囲気急冷し、粉碎、磁選後に、 Fe^{2+} 、全鉄、 SiO_2 、Mn、Mgについて定量分析を行なった。

3. 実験結果及び考察 固体鉄と平衡する熔融スラグ中の酸化鉄と H_2O/H_2 混合ガス間の化学平衡は(1)式で示され、その平衡定数は(2)式で示される。



$$K = (P_{H_2O}/P_{H_2}) / a_{Fe_tO} \quad (2)$$

萬谷ら³⁾は1450℃で、 $K=0.8216$ を得ている。この値と H_2O/H_2 混合ガス比から a_{Fe_tO} を求めた。本実験で得られた $N_{MgO}=0.1$ の等濃度面における a_{Fe_tO} の組成依存性をFig.1に示した。既報の Fe_tO-SiO_2-MnO 系¹⁾へのCaOの添加結果²⁾と比較すると、10 mol%MgO添加した本系では a_{Fe_tO} は無添加の場合より少々正偏倚し、大きく正偏倚したCaO添加の場合と全く異なっていた。これよりマンガン分配に及ぼすMgOとCaOの影響は従来言われているように等価としては取り扱えないことがわかった。本実験で得られた結果に正則溶液モデルを適用し、 $Mn^{2+}-Mg^{2+}$ 間の相互作用パラメータを算出し、これまでに著者らが求めた相互作用エネルギー値を用いて、本系スラグ中の各成分の活量を算出した結果、 a_{Fe_tO} の計算値と測定値は良く一致した。これより正則溶液モデルを用いて熔融シリケート中の Fe_tO と MnO の活量に及ぼすCaOとMgOの影響を検討し、マンガン分配に及ぼすこれらの影響の違いを定量的に考察した。また溶鉄と平衡するこれらのスラグ中の Fe^{3+}/Fe^{2+} 比のスラグ組成依存性などもモデルにより算出した。

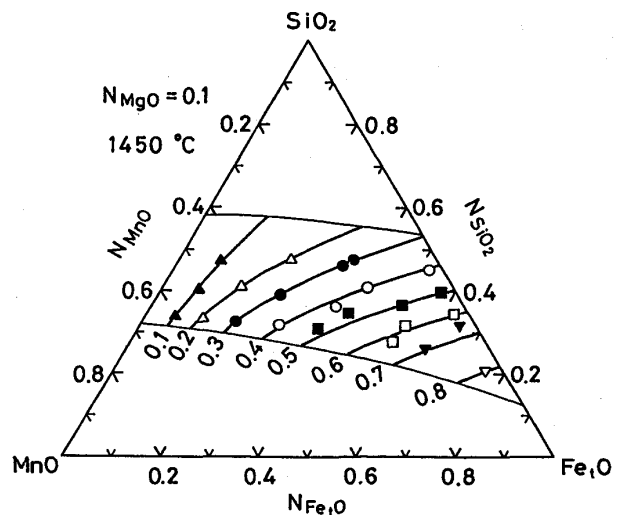


Fig. 1. Iso-activity curves of Fe_tO on the iso-concentration plane of $N_{MgO}=0.1$ in $Fe_tO-SiO_2-MnO-MgO$ slags equilibrated with $Fe(\delta)$ at 1450 °C.

参考文献

- 1) 萬谷, 日野, 湯下: 鉄と鋼, 71(1985), p.853.
- 2) 萬谷, 日野, 湯下: 鉄と鋼, 71(1985), S933.
- 3) 萬谷, 渡部: 鉄と鋼, 63(1977), p.1809.