

(109)

溶融スラグ中でのMgOの挙動

九大大学院

○河原正泰

九大工学部

森永健次 柳ヶ瀬勉

〔緒言〕 MgO は Mg^{2+} のイオン半径および酸素との静電的引力の関係から、溶融スラグ中で両性酸化物として挙動すると推察される。本研究は溶融スラグ中での MgO の挙動を知ることが目的とし、 $\text{Na}_2\text{O} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 、 $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ および $\text{PbO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 各三元系の広範囲な粘度測定を行なった。また各系の電気伝導度の測定、さらに急冷ガラス化試料の赤外線および遠赤外線吸収スペクトルの観測を行ない、それらの結果を合わせて溶融スラグ中での MgO の挙動を考察する。

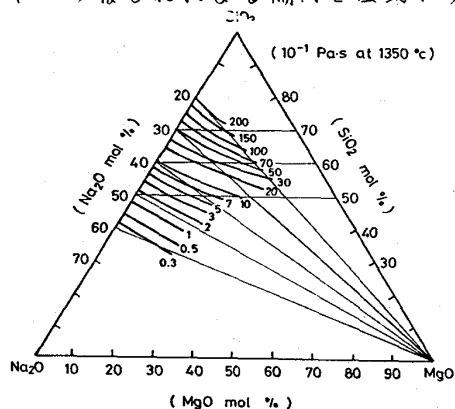
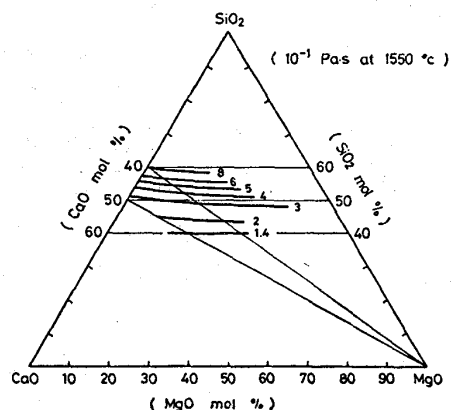
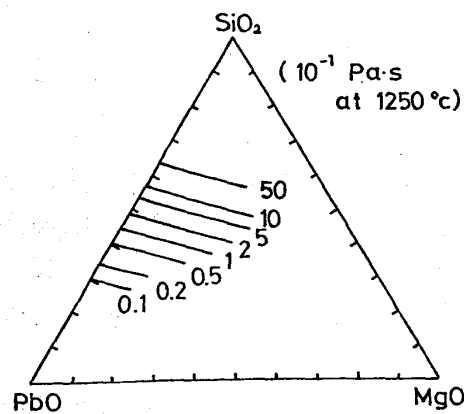
〔実験方法〕 粘度測定はルツボ回転法を用い、トーションワイヤーのねじれによる偏倚を差動トランスを用い検出、記録した。電導度測定は交流ブリッジ法を用い、周波数 4000 Hz で測定した。電極およびルツボは白金製のものを用い、測温は $\text{Pt} - \text{Pt} \cdot \text{Rh}$ (13%) 熱電対を試料中に浸漬して行なった。測定温度は試料の溶融温度の約 50°C より 50°C 間隔で最高 1550°C までとした。赤外線および遠赤外線吸収スペクトルは KBr 錠剤法により、波数 $1700 \sim 400\text{cm}^{-1}$ および $700 \sim 200\text{cm}^{-1}$ の範囲で観測した。

〔実験結果〕 図-1 に $\text{Na}_2\text{O} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系の等粘度曲線を示す。本系の等粘度曲線は $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : 1$ と MgO を結んだ線とほぼ平行になったが、 SiO_2 含量の多い組成で Na_2O 組成線に近づく傾向を示した。本系の等比電導度曲線は Na_2O 組成線とほぼ平行で、 Na_2O 系において Mg^{2+} は錯陰イオンを形成し、電導には寄与しないと推察される。

図-2 に $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系の等粘度曲線を示す。本系における粘度低下効果は CaO 、 MgO はほぼ同程度だが、 MgO のほうが CaO より network modifier としての効果が若干弱く、その傾向は SiO_2 含量の多い組成で顕著になっている。本系の等比電導度曲線も SiO_2 組成線とほぼ平行になり、 CaO 系では Mg^{2+} は Ca^{2+} と同様の陽イオンとして挙動すると思われる。

図-3 に $\text{PbO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系の等粘度曲線を示す。本系の等粘度曲線は $\text{PbO} : \text{SiO}_2 = 7 : 3$ と MgO を結んだ線とほぼ平行になった。粘度および電導度に及ぼす影響から、 PbO 系において MgO は、 Na_2O 系のときと CaO のときのほぼ中間的挙動をとると推察される。

系の相違から考えると、より塩基性の強い系において酸性酸化物として働く MgO の割合が増加しており、他の両性酸化物と同様の傾向を示している。しかしながら SiO_2 含量の多い組成で系の塩基度とは無関係に、 MgO の network modifier としての効果が減少する傾向がみられた。赤外線および遠赤外線吸収スペクトルの結果からも、スラグ中での MgO の挙動は系の塩基度および珪酸陰イオンの重合度により複雑に変化すると思われる。

図-1 $\text{Na}_2\text{O} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系等粘度曲線図-2 $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系等粘度曲線図-3 $\text{PbO} - \text{SiO}_2 - \text{MgO}$ 系等粘度曲線