

(121) CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>融体の密度

大阪大学工学部 ○西脇 醇, 荻野 和巳

1. 結言: CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系融体がスラグマフラックスとして使用される組成域は, 製錬法の進歩とともに広範囲に及んでいるが, この系の密度に関する体系的な研究としては, 製鉄スラグの組成を中心として比較的低温の組成域についてのKammelら<sup>1)</sup>, Barretら<sup>2)</sup>の報告があるだけで, 広い組成域にわたる系統的な研究は見あたらない。特に, 1600°Cを越える測定例は少く, 近年特に関心が寄せられているCaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量の高い組成域についての報告がほとんど無い。

本研究では, 広い組成範囲にわたり密度測定を行うとともに, 融体構造の検討を行った。CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系は, 無機化学工業で取り扱われる多くの物質の基本組成でもあるので, 本研究の結果は金属製錬のみならず多くの高純化学工業の分野にも有益な知見を与えるものと考えられる。

2. 実験方法: 前報で述べた装置<sup>3)</sup>により, Moのつぼ, Wシンカーを用いてアルキメデス法によって測定を行った。SiO<sub>2</sub>の含有量の多い組成や, 高純でスラグ成分の揮発が大きい場合には, 三個以上のシンカーを使用して多球法による測定を行った。試料は, 特級試薬を原料として予備熔融して作成した。

3. 結果および考察: 1700°Cにおける密度測定値および等密度曲線をFig. 1に示す。同一組成, 温度で比較すると, 本測定値は, Kammelの値よりは大きく, Barretの値よりは小さい傾向が認められた。等密度曲線は, 30 wt. % SiO<sub>2</sub>以上の組成においては等密度曲線と類似した形状となるが, SiO<sub>2</sub>量の低い組成ではAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量の影響が著しくなる。

モル容積は, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量の増加とともに顕著に大きくなる。Fig. 2に, モル容積(V)の理想混合(V<sub>id</sub>)からの偏倚の割合((V-V<sub>id</sub>)/V<sub>id</sub>)と組成の関係を示す。加成性からの偏倚の割合は, SiO<sub>2</sub>とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の比によってほぼ定まるものと考えられる。CaO-SiO<sub>2</sub>二元系融体においては, シリケートアニオンの修飾によって加成性からの負の偏倚が生じ, 一方, CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系融体では, 酸素を4配位するアルミネートイオンの形成にともなって, 正の偏倚が認められたが, 三元系融体においては, シリケートの修飾による収縮と4配位アルミネートの生成による膨脹が同時に生じ, その結果, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>比で加成性からの偏倚の程度が定まると考えられる。 1) Kammel & Winterhager: Z. Erzberg. Metallhüttenw., 18(1965), p.9, 2) Barret et al.: J. Soc. Glass Technol., 43(1959), p.175T, 3) 荻野, 西脇, 石見, 嶋: 鉄と鋼 58(1972), S387.

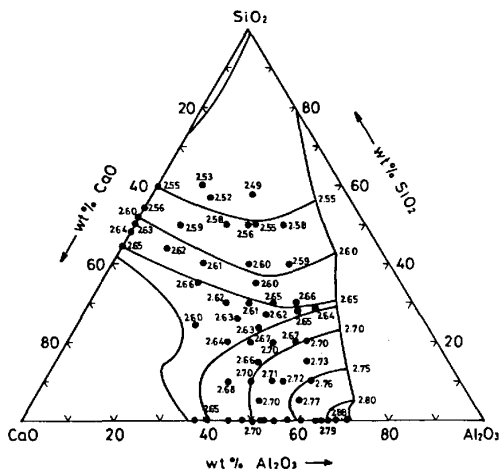


Fig. 1 Density of CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> slag at 1700°C.

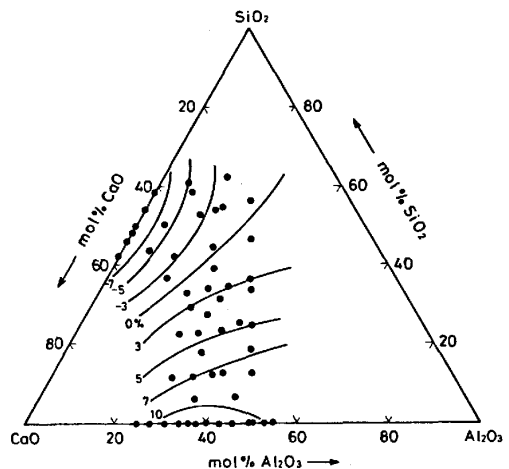


Fig. 2 Deviation from the additivity of the volume of CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> system at 1700°C.