

(130) $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系溶融滓の物性値を整理する一方法

名工試 ○加藤 誠, 義輪 晋

1. 緒言 鉄鋼の製錬反応を研究考察するうえで、溶融滓の諸物性値が要求される。しかしながら、高温における溶融滓の物性測定には実験技術上の制約があり、実測されている組成範囲は比較的狭い場合が多い。したがって、必要な滓組成での物性値を推算することも行なわれ、溶融滓の粘性係数についてはすでに概略値を滓組成から推算する方法も提案されている。しかし電導度、密度あるいは表面張力については、まだ推算法は提案されていないようである。そこで、筆者らが行なってきた溶融滓の物性測定実験の結果および既存の文献値を整理することにより、 $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 三元系溶融滓の諸物性値の概略値を滓の組成から求めることを試みた。その手法は理論的に裏付けられてはいないが、一応概略値を推測するうえで満足すべき結果が得られたのでここに発表し、求めた物性値相互の関係についてもふれることとする。

2. 物性値の概略値推算法 一般に滓の性質と組成の関係を考察する際に、滓組成の表示として塩基度が常用される。その代表的なものを本三元系に適用すれば以下のゴトキ表示が得られる。

$$\text{Usual basicity } B = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) \quad \cdots \cdots (1)$$

$$\text{Bell's ratio } B_B = \text{CaO} / (0.94\text{SiO}_2 + 0.18\text{Al}_2\text{O}_3) \quad \cdots \cdots (2)$$

$$\text{Russian ratio } B_R = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + 0.6\text{CaO}/\text{SiO}_2 - 1.19) \quad \cdots \cdots (3)$$

そこでこれらの各塩基度を用いて諸物性値を整理することと試みた。(図1に一例を示す。)しかしながらこれらの塩基度を用いた整理法には限度があり、各物性値と統一的にまとめられる塩基度の表示法はないようである。そこでさらには推定精度が高く、各物性値と統一的に整理できる滓組成の表示法を求めようとするべく種々の試算を行なった結果、以下のゴトキ組成表示をするときに諸物性値がよく整理され、また概略値の推算精度も比較的高いことをみいだした。

$$N = N_{\text{CaO}} / (N_{\text{SiO}_2} + \Delta N_s) + N_{\text{Al}_2\text{O}_3} \quad \cdots \cdots (4)$$

$$\Delta N_s = 2(N_{\text{SiO}_2} - N_{\text{CaO}}) \quad ; \quad N_{\text{SiO}_2} \geq N_{\text{CaO}}$$

$$= (N_{\text{SiO}_2} - N_{\text{CaO}}) \quad ; \quad N_{\text{CaO}} > N_{\text{SiO}_2}$$

この N に対して、諸物性値単純な直線関係では得られないので数式化した推算式を求めることは困難であるが、作図により概略値を推測することが可能で、その精度もかなり高いものと思われる。(一例として、密度と N の関係を図2に示した)。したがって、筆者らの測定した粘性係数および比電導度、文献から引用した密度、表面張力、粘性係数および比電導度を N に対して整理し、概略値推定用の図を作図した。またこの概略値推定図を用いて推測した各物性値相互の関係についても検討を加えることとした。(その一例として、図3に密度と表面張力の関係を示した)

1) 加藤, 義輪; 鉄と鋼, 51(1965)10, p.1844 ; 52(1966)4, p.580

52(1966)10, p.1436 ; p.1438, p.1441

51(1965)10, p.1846 ; 52(1966)4, p.582 ; p.584 ; p.586

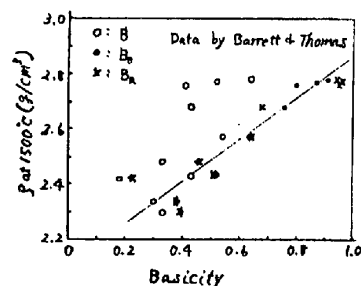


図1, 塩基度と密度の関係

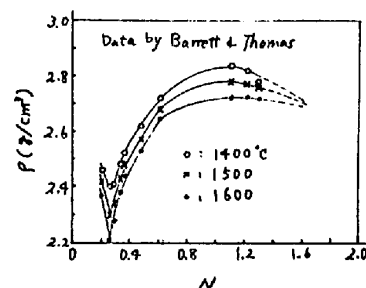


図2, N と密度の関係

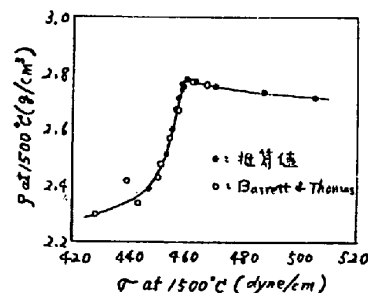


図3, 密度と表面張力の関係