

住友金属 中央技術研究所 荒木 泰治
杉谷 泰夫
石村 進

1. 緒言: 連続鋳造に使用するパウダーの具備すべき性質の一つとして、鋳型内場面に浮上、または生成される酸化物を速やかに溶解除去することが要求される。しかし、この現象に関する研究はあまりなされていない。本報では安定な固体酸化物であるアルミナと溶融スラグとの相互作用のうち、アルミナの溶融スラグへの溶解速度について述べる。

2. 実験方法: 焼成したアルミナの円板(20mmφ, 1mm厚)を1400℃の溶融スラグの中に浸漬し、一定時間回転した後引き上げる。実験後、アルミナ円板の表面に付着したスラグを濃塩酸にて溶解除去し実験前後のアルミナ円板の重量変化を測定して溶解速度を求め、アルミナの溶融スラグへの溶解速度に及ぼすスラグ成分、および円板試料の回転速度の影響を調査した。

3. 実験結果: 42% SiO₂-38% CaO-20% Al₂O₃の三元系スラグに酸化物(MnO, B₂O₃, TiO₂, Na₂O), 硫酸塩(Na₂SO₄), 弗化物(LiF, NaF, Na₃AlF₆, CaF₂)を単独で5%~50%添加した4元系スラグのアルミナ溶解速度に及ぼす影響を図1に示した。ただし、図1は1400℃, 回転数400rpmでの実験結果である。アルミナ溶解速度に及ぼす酸化物等の単独成分の影響としては、

(i) 弗化物の効果が大きく、その中でも特にLiFの効果が顕著である。

(ii) 酸化物, 硫酸塩の効果はそれらのセラミックス間でそれ程の差がなく、その効果も小さい。

Levitchによると溶融スラグ中での回転円板試料に対しては、溶解速度は $v = 0.62 D^{2/3} \omega^{1/2} N^{1/2} (C_i - C_0)$ (D:スラグ中での物質の拡散係数, ω :スラグの動粘性係数, N:試料の回転速度, C_i:実験温度における試料物質のスラグへの最大溶解度, C₀:スラグ中の試料物質の濃度と表わされる。図2にアルミナ溶解速度に及ぼすSiO₂-CaO-Al₂O₃-B₂O₃系スラグ, およびSiO₂-CaO-Al₂O₃-10%Na₂O-20%Fluoride系スラグの影響を示したが、前者のスラグの場合には溶解速度と回転数のルートとの間には原点を通る直線関係がある。この結果はLevitchの関係をよく満足しており、アルミナの溶解速度は液相側境界膜中でのアルミナの拡散が律速段階であると考えられる。一方、SiO₂-CaO-Al₂O₃-10%Na₂O-20%Fluoride系スラグの場合には図2から明らかなように、溶解速度と回転数のルートとの間には原点を通る直線関係がない。このことは当スラグへのアルミナの溶解速度が液相側境界膜中での拡散、およびアルミナ試料-スラグ界面での反応の両方によって律速されていると考えられる。

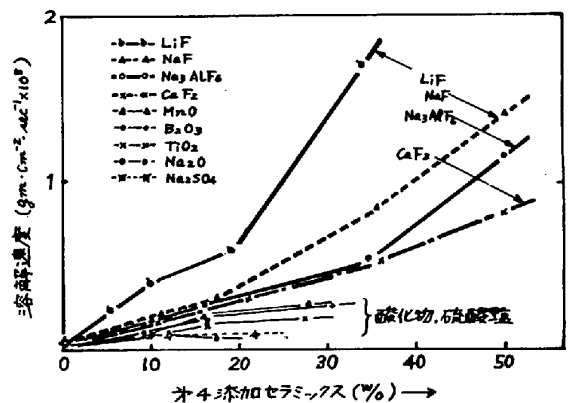


図1 アルミナ溶解速度に及ぼすセラミックスの影響 (1400℃, 回転数400rpm) -42%SiO₂-38%CaO-20%Al₂O₃基本形パウダー使用-

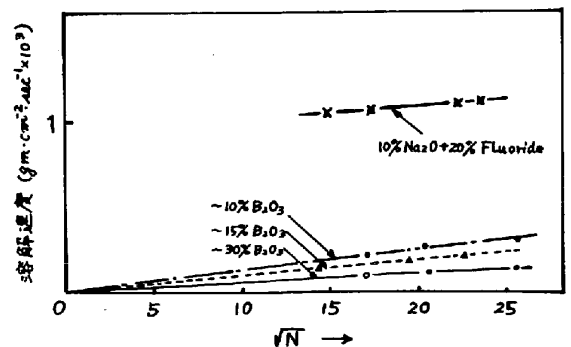


図2 アルミナ溶解速度に及ぼすB₂O₃, 10%Na₂O+20%Fluorideの影響 (1400℃) -42%SiO₂-38%CaO-20%Al₂O₃基本形パウダー使用-