

(191) ライム系フラックスによる溶銑脱磷について
 (溶銑の同時脱磷脱硫反応に関する研究-3)

東北大学 選銑製錬研究所 ○井上 亮
 水渡英昭

I 緒言

強力な酸化力を有する石灰を溶銑の脱磷剤の基本成分とし、CaCO₃、CaF₂等を脱硫剤として混合した合成フラックスの開発を行ったので、その結果を報告する。

II 実験方法

銑鉄 (P = 0.1%, S = 0.05%) 430g を黒鉛るつぼ又はMgOるつぼ中でMg炉を用いて溶解し、黒鉛棒又はMgO棒で攪拌しながらこれにフラックス (CaSO₄·2H₂O = 2.5g, CaCO₃ = 2g) を1分毎に10回添加した。サンプリングには黒鉛又は石英を用いた。実験温度は1250~1450℃を選んだ。他の添加剤としてCaCl₂, CaF₂, Na₂CO₃, Na₂SO₄, Fe₂O₃を組合せ実験を行った。又、同時脱磷脱硫反応に及ぼす初期のSi濃度(0.5%), Mn濃度(0.5%), Cr濃度(9%)の影響を調べるために、Fe-P-S-Si系等の個別の実験を行った。

III 実験結果

CaSO₄単独のフラックスでも著しく脱磷されるが、脱磷反応及び炭素との反応によるSO₂発生のため、硫黄吸収が著しい。CaCO₃を添加しても硫黄吸収を防止できない。スラグ自体が固体であるので、温度上昇によるフラックスの気化損失に伴った脱磷率低下はなく、又、復磷しない(図1)。フラックス添加終了後脱硫傾向にあるが、不十分である。MgOるつぼでの実験結果から脱炭挙動がわかり、さらに黒鉛るつぼでの実験結果と同様の脱磷脱硫挙動を示すことより、フラックスと黒鉛るつぼ壁との反応は無視できる。フラックスにCaF₂5gを混合し添加すると硫黄吸収が抑制され脱硫が進行するが、スラグが液状となるため復磷ある(図3)。CaCO₃の代りにCaCl₂を用いると、これがCaSO₄により酸化されてしまうのでCaCl₂の脱硫効率は低下する。従ってCaSO₄/CaCO₃+CaF₂フラックス添加終了後にCaCl₂を添加すると脱硫に効果を及ぼす。本実験のフラックス量では初期Si濃度の脱磷に及ぼす影響はないが、SiによるCaSO₄の還元のため硫黄吸収が著しい(図2)。初期Mn濃度の影響はないが、脱Mnが著しい。高い初期Cr濃度の場合、脱磷は全く起らず脱Crされる。これらはソーダ系フラックスの結果と対照的である。図3にCaSO₄/Na₂CO₃ = 2, Na₂SO₄/CaCO₃ = 2(重量比, 全量30g)のフラックスを用いた場合の脱磷脱硫曲線を示す。これらのスラグは液状であるので復磷があるが、脱硫はフラックス添加終了後著しく進行する。ソーダ系フラックスと対比しながら反応機構について考察する。

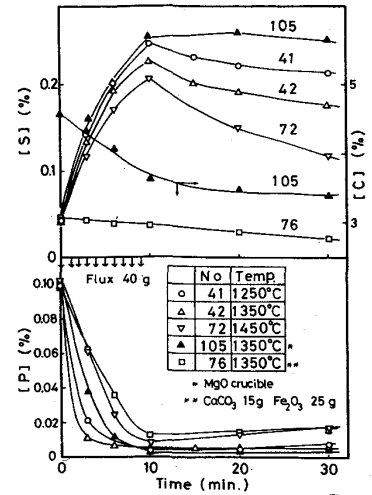


図1. 温度、るつぼ材の影響

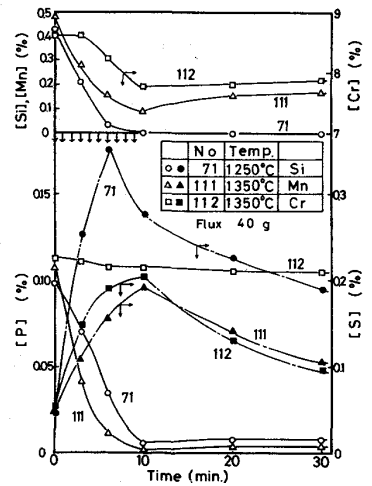


図2. Si, Mn, Crの影響

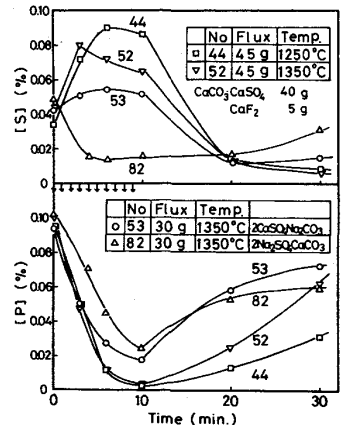


図3. CaSO₄/CaF₂, CaSO₄/Na₂CO₃, Na₂SO₄/CaCO₃ フラックスの脱磷脱硫曲線