

(80) 液体金属と液体スラグ中の酸素分圧の経時変化について

東京工業大学 〇雀部 実 後藤和弘
染野 檀

1. 緒言

液体金属ならびに液体スラグ中の酸素の挙動をしらべるため、気相の組成をかえたとき、液体中の酸素分圧が時間と共にどのように変化するかしらべた。

2. 実験方法

試料は純銀および PbO-SiO_2 2元系スラグを用いた。スラグの組成は純 PbO 、5モル% および10モル% SiO_2 の3種である。試料は図1のように熔融アルミナルツポに入れて溶解し、気相中の酸素分圧と熔融試料中の酸素分圧を測定するため、2本の酸素濃差電池を使用した。起電力は内部抵抗 $10^6\Omega$ の自動記録電圧計に書かれた。温度は R_{Pt-Pt}/Rh 熱電対で測定し、スラグの場合には裸でスラグ中へ、銀の場合にはアルミナ保護管をつけて銀中に入れて測定した。試料が融解した後、空気中と融液中の酸素分圧が等しいことを確認してから、酸素を不純物として含むアルゴンを反応管中に導入する。気相中の酸素が一定になったら、今度は純酸素を導入して酸素分圧の回復を測定する。このような操作を数回繰返した。

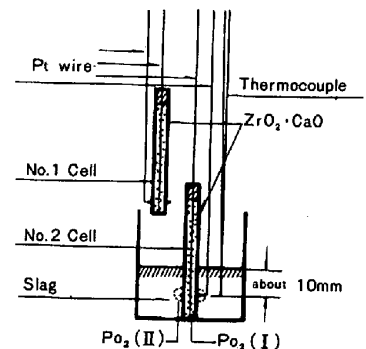


図 1

3. 実験結果および考察

実験結果の一例として図2に $\text{PbO-5\%SiO}_2$ のスラグ中での 900°C における酸素分圧の経時変化を示した。この図からあきらかなことは、気相中の酸素分圧はかなりはやく下がるが、スラグ中の酸素分圧はゆっくり下がることである。また、酸素分圧は気相中もスラグ中も非常にはやく元にもどる。もう一度アルゴンに切換えると、スラグ中の酸素分圧は非常にはやく小さくなる。

熔融銀での実験結果もほぼスラグと同様の結果が得られた。また、スラグ中の SiO_2 が増加すると、スラグ中の酸素分圧の経時変化速度は遅くなることがわかった。

図1に示した実験方法を用いると、スラグはほぼ完全にイオン化しているため、白金電極との間に伝導性が生じ、酸素分圧はスラグ中での少くとも平均値、おそらくは最も分圧の高いところを測定していると考えられる。したがって図2の勾配のゆるやかな部分から、はじめに溶解している酸素分圧を定めるイオン種は、なかなかスラグ中で変化しないことがわかる。また勾配の急な部分は、気相の組成を急に变化させると、液体表面付近でのみ酸素分圧を決めるイオン種が生成したり、消滅したりするために表われるものと考えられる。

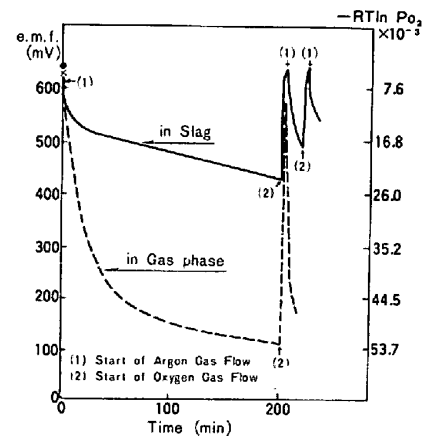


図 2

以上の実験から次のことがわかった。 i) 液体金属または液体スラグ中の酸素分圧は、気相を始めて空気からアルゴンに変化させてもなかなか変化しない。(空気中加熱してアルゴンに変える)
ii) アルゴンから純酸素に変化する場合液体中の酸素分圧はすぐに上昇する。
iii) PbO-SiO_2 系の場合には、 SiO_2 量が増加すると液体中の酸素変化速度は小さくなる。

4. 結言

以上の実験から次のことがわかった。 i) 液体金属または液体スラグ中の酸素分圧は、気相を始めて空気からアルゴンに変化させてもなかなか変化しない。(空気中加熱してアルゴンに変える)
ii) アルゴンから純酸素に変化する場合液体中の酸素分圧はすぐに上昇する。
iii) PbO-SiO_2 系の場合には、 SiO_2 量が増加すると液体中の酸素変化速度は小さくなる。