

1. 緒言 スクラップより鋼中に混入するトランプエレメントの一つである銅は、化学的に安定な元素であるため、従来の酸化精錬による除去は鉄の優先酸化を伴い、原理的に不可能である。Na₂S系フラックスを用いた脱銅の原理は、銅を硫化物としてスラグ中に除去するものであるが、その熱力学的性質は全く明らかにされていない。本研究では、炭素飽和溶鉄とNa₂S系フラックス間の銅の平衡分配比を求め、その際生成するNa₂S-FeS-Cu₂S系スラグの熱力学的データを得ることを目的とした。

2. 実験方法 グラファイトるつば内で、炭素飽和鉄とNa₂S-FeS-Cu₂S系スラグ、および鉛ナトリウム合金を主として1200℃で、SiC電気抵抗炉中で1時間溶融平衡させ、各相の成分分析を行った。ここで、鉛ナトリウム合金を用いたのは、ナトリウムの化学ポテンシャルを制御すると共に、鉛と鉄の間の銅の分配比も同時に測定するためである。なお、雰囲気はCO:1気圧とした。

3. 実験結果及び考察 (i) 1200℃において得られた、銅の等分配比曲線をNa₂S-FeS-Cu₂S三元系状態図上にプロットした。(Fig. 1) 分配比の最大値は37.5であった。また鉛と鉄の間の銅の分配比は平均2.1であった。硫化物フラックスを用いた場合懸念される鉄中硫黄濃度は、平衡するスラグ中%FeS/%Na₂Sが0.17から0.36に増加するとき約130ppmから約600ppmへ増加した。スラグ中のNa₂S濃度が高ければ鉄中硫黄濃度は十分低いことがわかった。

(ii) Cu₂Sの活量係数 γ_{Cu_2S} とスラグ中Cu₂S濃度の関係を、スラグ組成の関数、すなわち%FeS/%Na₂S=20/80、15/85、10/90と変えてFig. 2に示す。%FeS/%Na₂S=15/85の場合、Cu₂Sが0%から18%に増加すると、 γ_{Cu_2S} は 1.0×10^{-5} から 5.0×10^{-3} と約500倍になる。また、%Cu₂Sが一定のとき、%FeS/%Na₂Sの値が小さい程 γ_{Cu_2S} は小さくなる。

(iii) 1170℃~1300℃の間での温度依存性をFig. 3に示す。グラフの傾きから(1)式の脱銅反応



の各成分の溶解熱を含んだ ΔH^* として-21.1 Kcal/molが得られた。

4. 結言 Na₂S系フラックスによる脱銅は、従来の金属鉛による方法に比べてはるかに有効であることがわかった。

(参考文献) Y.A.Topkaya, W-K.Lu: International Symposium, METAL-

SLAG-GAS REACTION AND PROCESSES, THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, INC., (1975), P.111

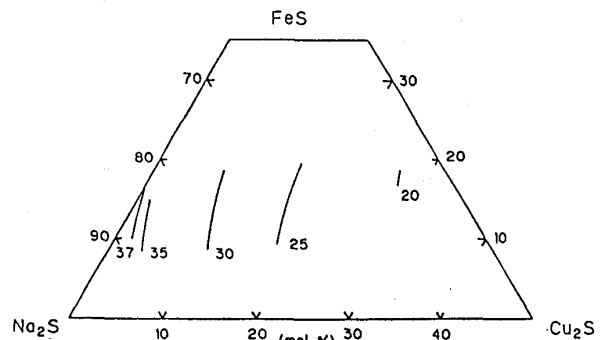


Fig.1 Iso-Cu distribution contours for the Na₂S-FeS-Cu₂S system at 1200°C

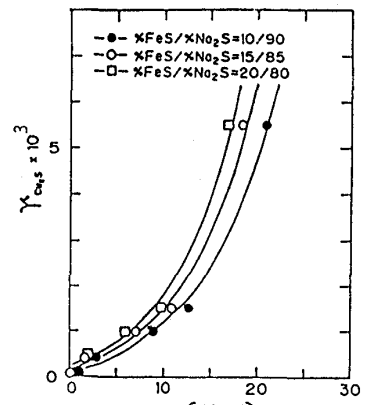


Fig. 2 Relation between γ_{Cu_2S} and (%Cu₂S) at 1200°C

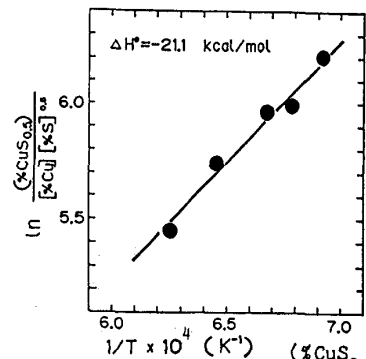


Fig. 3 Dependence of $\ln \frac{(\%Cu_2S)}{[\%Cu][\%S]^{0.5}}$ on temperature