

541.123.28 : 669.786 : 669.777 : 669.775
 : 669.776 : 669.75 : 669.6

(59) 溶鉄の吸窒速度に及ぼす Te, Se, S, Sb および Sn の影響

70059

新日本製鐵 中央研究所 新名恭三 ○高見敏彦

1. 緒言：鉄中の O および S が溶鉄の吸窒速度を小さくすることはすでによく知られたことであり、それは O, S の添加により溶鉄の表面張力が低下する現象と密接な関係があるといわれている。また Te, Se, Sb, Sn も O, S と同様にその添加によつて溶鉄の表面張力が減少することはすでに二、三の研究者によつて認められている。したがつて、これらの元素の添加によつても溶鉄の吸窒速度が小さくなる可能性が考えられる。本研究はこれらの元素の単独または複合の添加が溶鉄の吸窒速度に及ぼす影響を明らかにするために行なつたものである。

2. 実験方法：実験装置としては、前に※溶鉄—酸素系の吸窒脱窒の実験に用いたレビテーション溶解装置を主に使用した。あらかじめ真空溶解し、O と N を除去した純鉄ブロックをアルミナるつぼ内で A + H₂ 混合ガス雰囲気のもとで高周波誘導溶解し、まず添加物のないレビテーション溶解用素材を石英管に吸上げ、その残りの溶鉄に上記の元素の一つを添加し、再びその一部を吸上げる。このようにして添加元素の含有量の異なる数種の試料を得た。これらの吸上げ試料を切断して得た小片を He 中で浮揚溶解し、1600°C に達してから He + N₂ (20%) の混合ガスに切換え、所定時間反応させた後、銅鑄型に落下させ急冷しその窒素量を定量した。なお、以上のほかに補助的にるつぼ溶解による実験も行なつた。

3. 結果および考察：これらの元素の添加はいずれも溶鉄の吸窒速度をかなり低下させる。また吸窒実験と同一条件のもとでこれらの添加元素の濃度の経時変化も調べた。その結果、Te の蒸発は非常に激しかった。Se, Sb の蒸発損失もかなり大きい。Te はレビテーション溶解で 1600°C に達するまでに Te 添加量から予想した濃度よりも著しく減少しており、また溶解中もその激しい蒸発のため時間の経過と共に次第に濃度が低下し、最終的にはかなりの低濃度になつている。それにもかかわらず吸窒速度はかなり遅くなつている。このことから Te は極めて少量鉄中に存在するだけで吸窒速度を著しく低下させることがわかる。この結果については添加元素があまり蒸発しないるつぼ溶解によつても実験を行なつたがやはり Te は吸窒速度を著しく低下させ、レビテーション溶解における結果を再確認した。さらに Fe—Sb—Se 系についても実験を行なつたが、Sb による効果の上にさらに Se の効果が加わつていることがわかつた。

これらの諸元素添加の効果を定量的に表わすために、吸窒反応は 2 次反応速度式に、添加元素の蒸発は 1 次反応速度式にそれぞれ従い、吸窒速度係数は $1/(1+k[M])$ に比例すると仮定し、すべてのデータを用い繰返し計算を行ない、図 1 に示す結果を得た。ここで $[M]$ は添加元素の濃度を示し、 k は定数である。図 1 に示された添加元素間の相互の関係は溶鉄の表面張力に対する影響とも密接な関係があることが認められた。さらに元素周期律表におけるこれらの元素の位置とも関連していることがわかつた。

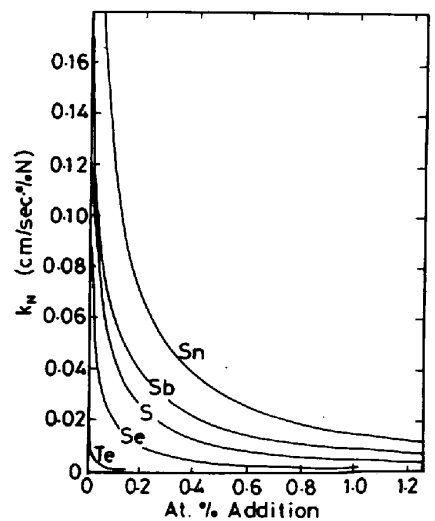


図 1. 吸窒速度係数に及ぼす添加元素の影響 1600°C

※ 新名、高見、浜中；鉄と鋼 54 (1968) No. 10 S438