

名古屋大学工学部

○天野 和男, 伊藤 公允

坂尾 弘

緒言 溶鉄から真空および不活性ガス雰囲気中へのCO脱ガスに関する研究は数多く報告されているが、まだ反応機構は明らかでない。本研究では、浮揚溶解法により溶鉄からアルゴン気流中への脱ガスの実験を行なった。浮揚溶解法によると容器の影響がなく、比較的短時間で反応が終了する。また攪拌が強いので全体が均一な濃度になるなどの利点がある。前々報¹⁾で述べた脱ガス速度の結果は反応の出発点における炭素および酸素の濃度が一定でなく、実験精度に問題があり定性的な解析しかできなかった。前報²⁾で述べたように、COガス、または、CO-CO₂混合ガス吸収の反応では、溶鉄組成は $C + O \rightleftharpoons CO$ 平衡曲線 ($P_{CO} = 1 \text{ atm}$) に10秒以内で到達し、その後、同曲線上を移動する。今回は、この結果を用いて、CO-CO₂ガス混合比、ガス吸収時間を適当に選定し、脱ガス反応の出発点における濃度を一定にして、より正確な反応速度を求め反応機構を考察した。

実験方法 鉄試料1.350gをアルゴン気流中で浮揚溶解し、所定の混合ガスで一定時間吸収させた後、アルゴン気流に切り換え所定時間(0~30sec)脱ガスを行ない、水冷銅鍋型で急冷凝固させた。この円板形試料を適当に分割して各々モクロマテックにより分析し、炭素濃度と酸素濃度を測定した。鉄試料は主として電解鉄を水素還元したものをしたが、高炭素領域の実験ではそれに所定のグラファイトを投入。溶解したものを、高酸素領域の実験では電解鉄を溶解したままのものを用いた。実験温度は1820~1900℃の範囲で、二色高温計により測定した。反応初期炭素濃度は0.3~0.03%の範囲で行なった。

実験結果 炭素濃度、酸素濃度の時間変化を図1、図2に示す。脱ガス速度は時間の経過と共に小さくなり、高炭素領域においては酸素量が少ないため、炭素の減少量が少なく、中間領域で、炭素と酸素の濃度が等しい所では、炭素の変化量は最大となる。いずれの場合も反応速度は非常に速く、約5秒で反応はほとんど終了した。終点における $(\%C) \times (\%O) < 0.1 \times 10^{-4}$ となり $P_{CO} < 0.01 \text{ atm}$ に相当する。炭素と酸素の濃度関係を図3に示す。炭素濃度は酸素濃度に比例して減少しており、いずれの場合もその勾配は等しく、 $C : O = 3 : 4$ と同原子数で変化している、つまり、 $C + O = CO$ の反応だけが起きていることがわかる。以上の結果から、反応の機構を考察した。

1) 坂尾, 伊藤, 金久保, 鉄と鋼 57 (71) S436

2) 伊藤, 坂尾, 鉄と鋼 58 (72) S133

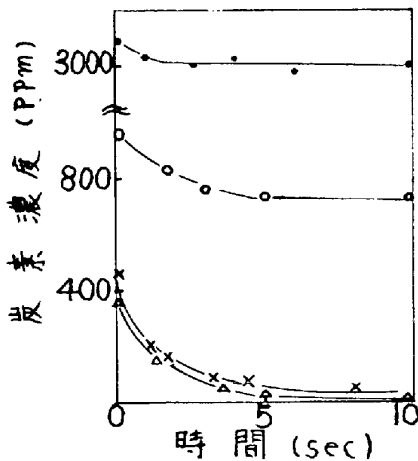


図1 炭素濃度変化

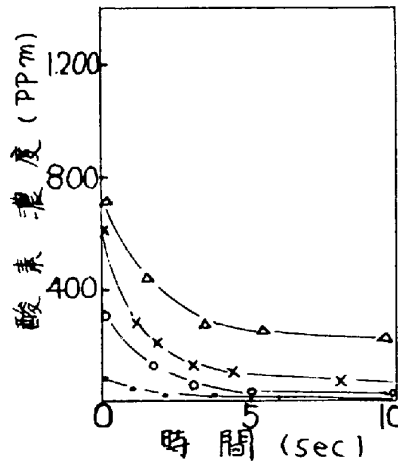


図2 酸素濃度変化

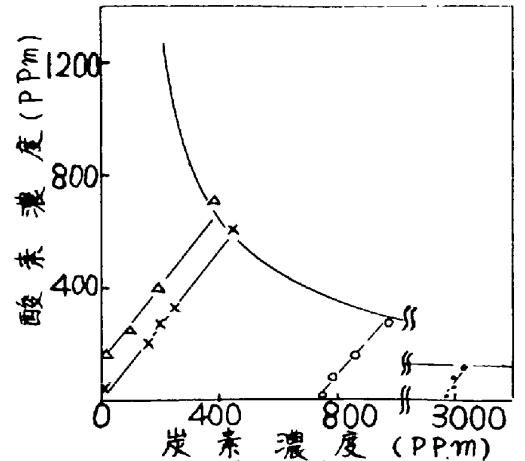


図3 炭素-酸素の関係