

## (182) 高融点金属と溶鉄の混合熱測定

三菱重工(株) 昇 祥一郎 東北大院 斎藤 研  
 東北大学工学部 井口 泰孝 不破 祐

1 緒言 ; 溶融鉄合金の混合熱、比熱などの諸熱数値は、冶金物理化学上重要であるにもかかわらず極めて不足している。著者らは、先に等温壁型高温熱量型による熱量測定法を確立し、製鋼温度における溶融鉄合金の混合熱を測定し<sup>2, 3</sup>の報告をした。本研究は既報のような溶鉄と溶融金属との混合熱を直接測定したのではなく、融点が鉄の融点より高い高融点金属、クロム、モリブデン、タングステンと溶鉄との混合熱を測定したものである。これらの金属は鋼の合金元素として重要であり、それらの熱数値が必要とされている。

2 装置および方法 ; 装置、方法は前報<sup>4)</sup>とほぼ同様である。ただし本研究では、1600°Cにおいて固体で存在する金属と溶鉄とを混合して発生する熱量を測定し、この温度で固体で存在する金属の融解熱に相当する熱量を差引くことにより、溶融鉄合金の混合熱が得られる。モリブデンを例にとると、融点2890°Cでの融解熱は6650 cal/g-atomであり、これを測定温度1873°Cでの融解に換算すると

$$\Delta H^{1873} = \Delta H^{2890} + \int_{1873}^{2890} C_p(\text{固体}) - C_p(\text{液体}) dT = 5790 \text{ cal/g-atom}$$

必要な熱的数値はK.K. Kelleyの教表より引用した。本研究に用いている等温壁型熱量計で精度よく混合熱を測定するためには、混合が短時間で完了することが条件の一つである。本研究のように、固体-液体混合では反応が速やかに進まない可能性がある。そこで、本研究では固体で存在する金属の溶鉄への溶解を容易にするために、モリブデン、タングステンの試料として、直径0.3 mmの細線を短く切断したものをを用いた。クロムは細線が得られないため、直径1 mm程度の粒状試料を用いた。

3 結果および考察 ; (1) 固体-液体混合による混合熱測定の妥当性を検討するため、鉄(融点1536°C)ニッケル(融点1453°C)系の混合熱を1600°Cおよび1500°Cで測定した。50 at% ニッケルの組成では-1239 cal/g-atom(1500°C), -1260 cal/g-atom(1600°C), 70 at% ニッケルの組成では-1327 cal/g-atom(1500°C) -1327 cal/g-atom(1600°C)とほぼ一致しており、この方法による高融点金属と溶鉄との混合熱測定の妥当性が確かめられたものと考えられる。

(2) 鉄-クロム系、鉄-モリブデン系、鉄-タングステン系の混合熱の測定結果を 図 1 に示す。3系ともに吸熱反応で、組成に対して図のような挙動を示す。鉄-クロム系では粒状試料を用いたためにクロム高濃度領域での溶解が不十分であった。そこで1600°Cで液体で存在する鉄-50%クロム合金を溶製し、この溶融合金と溶鉄との混合熱を測定し、クロム低濃度側における値とから混合熱を求めた。これら3つの合金系の混合熱の直接測定は過去に全くなされていない。また活量からの計算値も鉄-クロム系以外では存在しない。

本研究における誤差は、熱量測定上の温度測定の誤差、熱量計の熱容量検定の誤差などに由来するもの、および融解熱の換算に用いた比熱の数値の誤差などが考えられる。

しかし混合熱の実測値として、本研究結果は実際の製錬作業等に充分有用な値であると考えられる。

文献 1) 鉄と鋼55(1969)S455 2) 鉄と鋼56(1970)S448 3) 鉄と鋼57(1971)S429 4) 鉄と鋼59(1973)S419

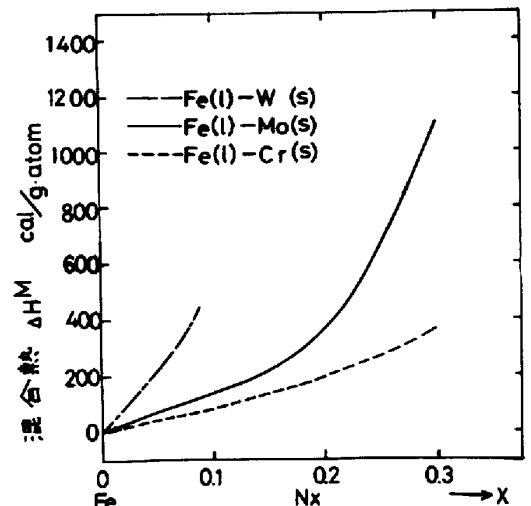


図 1 鉄-クロム系、鉄-モリブデン系、鉄-タングステン系の混合熱