

(152)

669.15'74'775.017.11

(L+Fe+Q)共役組成の決定
Fe-Mn-S系三元状態図 (その一)

北海道大学 工学部

○伊藤洋一

米沢 豪

松原嘉市

緒 言 代表的な鋼中硫化物(Mn,Fe)Sの生成条件を理解する上で、最も基本となるのはFe-Mn-S系状態図である。この系の状態図はすでにVogelとHotopやWentrup等によって報告されているが、いずれも定量性に乏しいのみならず、両者の間には次のような根本的な違いがあり、利用上混乱を生じている。即ち、Wentrupの状態図では1385°Cに(L₁+L₂+Fe+Q)の四相共役が存在するが、Vogelによるとこのような反応は起らない。今回は第一報として、液相起源のQ硫化物(Feを固溶したMnS型硫化物)の生成挙動を知る上で、Fe-Mn-S系状態図上最も関連の深い低Mn側(Fe-S辺側)の(L+Fe+Q)共役三相の組成を1000~1480°Cにわたって求めた結果を報告する。

実験方法 Fe-Mn合金にFeS系硫化物を埋込んだ反応対を適当な温度に保持すると両者が反応し、硫化物層から分解したSがFe-Mn合金内に移動する一方、合金側からはFe及びMnの流入が起る。その結果硫化物層内の平均組成はFe,Mnに富むようになり、ついには(L+Fe+Q)三相共存状態となる。図1は1150°Cを例としてこの間の事情を説明したもので、図中の矢印は硫化物層の平均組成が時間と共に推移して行く経路を示している。この共存三相の組成は極めて安定であり、Fe-Mn合金や埋込硫化物の組成及び恒温保持時間を変えても変化しない。この性質を利用して、色々な温度で恒温処理した試料を分析する事により(L+Fe+Q)共役組成と温度の関係を求め得る。

—反応対の作成— 0~4%のMnを固溶したFeS系硫化物粉末をFe-1.3%Mn合金製の反応容器(図2)に装入し、硫化物粉末の焼結促進と、実験中に生成する液相が系外に流れ出さないように密封するため、真空加熱圧縮装置内で800°C×1時間加圧保持し、供試材とした。

—実験過程— 反応対は1000°Cから10~50°C間隔で1480°Cまでの各温度に4~64時間保持された。この間、反応中に生成する液相と晶出固相が比重差によって分離するのを防ぐため、試料を絶えずゆっくりと回転させた。反応後試料は直ちに水冷され、XMAによる反応生成相の組成分析を行なった。

結 果 図3に(L+Fe+Q)共役状態を示す。Fe相中のMnは1450°Cで約0.3%、1250°CではXMAの検出感度以下となった。液相及びQ相の温度による組成の推移は図3に示したとおりであるが、この結果は、VogelとHotopによって提案された状態図と定性的に一致した。

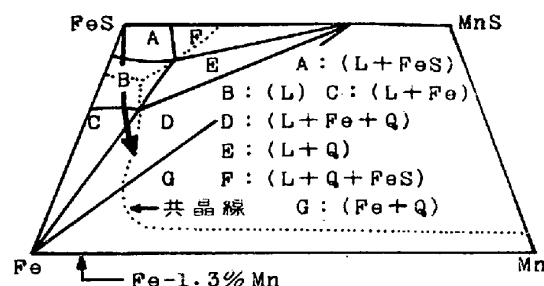


図1 Vogelに基いた相平衡模式図(1150°C)

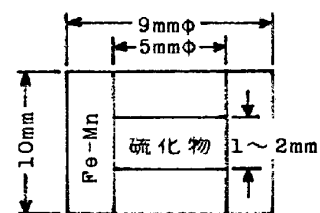


図2 反応容器

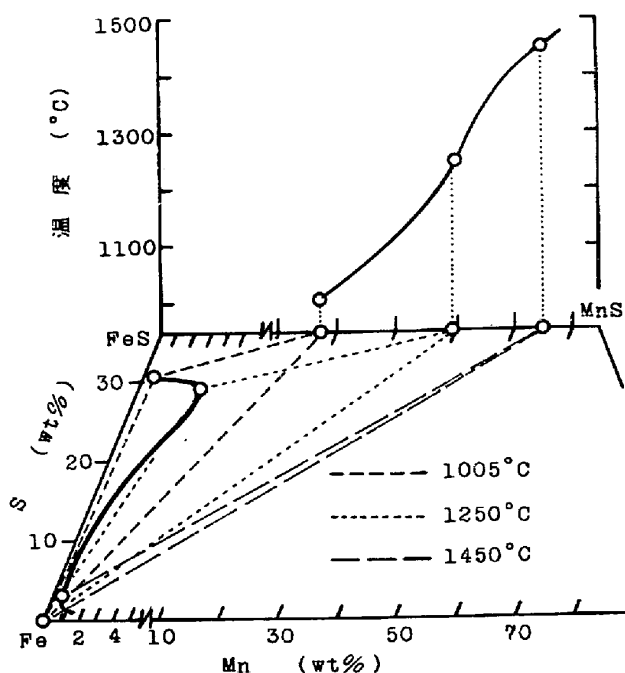


図3 (L+Fe+Q)共役三相の組成 (wt%)