

(112) 鉄及び液相と共存するQ硫化物の組成に及ぼす冷却速度の影響

北海道大学 工学部 ○伊藤 洋一 松原 嘉市

1. 緒言 鋼の凝固時に晶出するMnS系硫化物(Q硫化物)の組成が晶出温度の低下に伴ってFeに富んでくることは、既報¹⁾のFe-Mn-S系状態図の<L+Fe+Q>共役関係からも明らかである。しかし実際の鋼塊の凝固は非平衡的に進行するゆえ、晶出硫化物の組成は状態図から予測されるものとは異った推移またどることも考えられる。そこで液相と共存する硫化物の組成に対する冷却速度の影響について検討を加えることにした。

2. 実験方法 図1のようにFe-0.27%Mn合金製容器にMnSとFeS粉末の適当な配合比からなる硫化物を装入し、真空中で800℃に加熱、圧縮成形することにより気密充填した。これを 5×10^{-6} Torrに減圧後100 TorrのArを入れた石英カプセルに封入し、硫化物とFe-Mn合金を反応させて合金容器内に<L+Fe+Q>共役状態を生じさせるため1450℃(一部試料については1400℃)に2時間保持する。次いで6, 0.6及び0.06℃/minの速度でそれぞれ所定温度(急冷温度)まで冷却し、直ちに急冷して組織観察並びに液相と共存するQ硫化物のXMA分析を行なった。

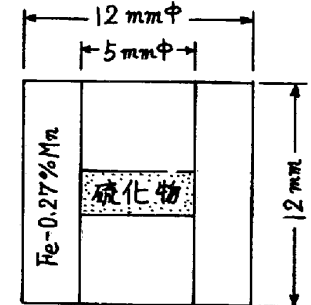
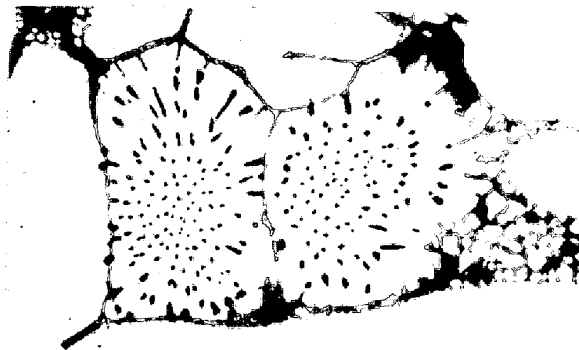


図1. 試料の形状寸法

3. 結果 図2に代表例として6℃/min冷却の場合の各急冷温度におけるQ硫化物の組成を丸印で示したが、他の冷却速度に関する結果もこれと全く一致する。なお図中の実線は恒温保持によって求めた<L+Fe+Q>共役下のQ硫化物の組成と保持温度の関係を表したものである。

このことは冷却速度がかなり大きくても、液相、液相中のQ相及び液相と接している鉄相の三相間に局部的な平衡を保ちながら凝固が進行することを示唆している。



X 200

写真1. 1450℃から1400℃まで6℃/minで冷却した試料中のII型硫化物

唆している。

一方、晶出硫化物の形態を観察した結果、冷却速度並びに急冷温度に関らず全試料中にSimsの分類によるI型が存在し、さらに冷却速度の大きい試料(6, 0.6℃/min)には、この他に写真1に示すようなII型に属すると思われる特異な形態を持つ硫化物を観察された。これら硫化物の形態と晶出温度、冷却速度の関係についてを併せて報告する。

1) 鉄と鋼 vol 61 (1975) S 503

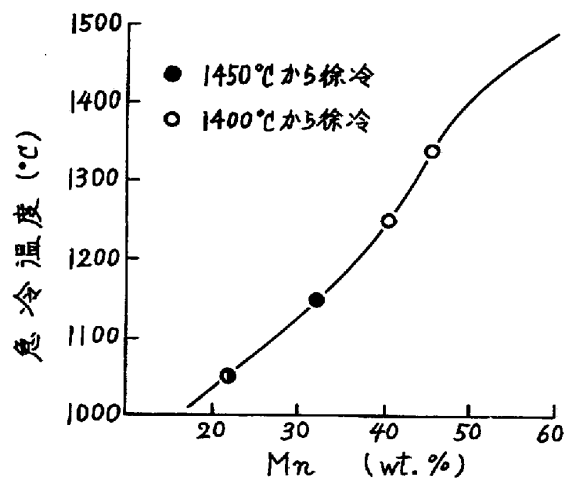


図2. 液相と共存するQ相の組成と急冷温度の関係(6℃/min)