

(62)

## 高温で析出するFeS介在物

北大工学部 松原嘉市 ○田海啓司

## 1. 緒言

鋼を高温から急冷してFeS介在物が析出するのは、鋼の組成がFe-Mn-S系平衡状態図のFe-MnS線に対しFe-FeS側 ( $Mn/S \leq 1$ )にあるとき良く経験することであるが、Fe-Mn側 ( $Mn/S \geq 1$ )にあるときも析出することがある。しかしながら、これらのことは従来からの平衡状態図から説明できないことであり高温で析出するFeS介在物について検討したので報告する。

## 2. 実験方法

実験に用いた鋼試料はNo.1 (0.19% C, 0.18% Si, 0.19% Mn, 0.18% S), No.2 (0.17% C, 0.18% Si, 1.04% Mn, 0.21% S)の二種類であり、No.1のM/Sは約1であり、No.2は約5である。これらの試料はアルゴン雰囲気中で熱処理した。熱処理温度は1350~1550℃であり、熱処理は次の三方法でおこなった。

- 熱処理A: 1550℃で加熱溶解し、同温度に1時間保持し、5%/minで冷却してから種々の温度で水冷。  
 熱処理B: 1550℃で加熱溶解し、同温度に1時間保持し、同温度以下の種々の温度で長時間加熱し水冷。  
 熱処理C: 室温から種々の温度に加熱し、それらの温度に長時間加熱し水冷。

これらの試料について複鏡、形態観察、組成分析などをおこなった。

## 3. 実験結果ならびに考察

試料No.1, No.2で析出した硫化物種は熱処理法によって次のように示される。

	A	B	C
No.1	FeS, Q	FeS, Q	FeS, Q... 1400℃, Q... 1400℃ <
No.2	FeS, Q	FeS, Q... 1500℃, Q... 1500℃ <	FeS, Q... 1500℃, Q... 1500℃ <

(ただし Q は MnS 固溶体である)

No.1, No.2のFeS, Q硫化物は、ほとんど粒界に析出し、FeSの中にQが散在しており、これは高温から急冷した場合に特徴的にみられる析出形態である。このQは13~17%Mnを含み電子線回折の結果 $\alpha$ -MnSの結晶構造であった。No.1の熱処理Cの1400℃以下で析出したQは31~44%Mnであり、No.2の熱処理B, Cの1500℃以下で析出したQは46~58%Mnであった。これらのQは単独で析出しており形態としてはglobular, angularである。

高温からFeS相が析出しているのは、No.1では1400℃以上、No.2では1500℃以上であり、硫化物種の析出の温度ならびに組成は鋼の組成がFe-Mn-S系平衡状態図のFe-MnS線のFe-FeS側とFe-Mn側にあるときでは異なるはずであるが、本試料による実験では、どちらの場合にもMn, Sを富化した液相から高温で平衡する組成、すなわち $L + Fe \rightarrow Q + Fe$ の反応を急冷によって、おこなわせることはできず、急冷によりFeS+Qとなったものと考えられる。

高温から連続的に冷却した場合に最初のMn, S richな液相が、それぞれの温度で平衡組成に到達するには、5%/minという冷却速度では不充分であり、このことがNo.1(熱処理A, B), No.2(熱処理A)において単独で析出するQ相の析出がなかったものと考えられる。

しかしながら、硫化物種の凝固過程を推測する際に、急冷した試料を平樹りとする方法に関しては、今後とも多くの検討すべき問題があると考えられる。