

㈱神戸製鋼所 中央研究所 ○ 別所 勇

高田 寿 工博 森隆資^{1)~3)}

1. 緒言：硫化物の形態および分布は、鋼の化学組成および凝固条件と密接な関係を有している。今回硫化物の形態および分布におよぼす凝固条件の影響について調査したので、その結果を報告する。

2. 実験方法：供試材は 3.5Ni-Mo 鋼を用い、真空タンマン炉で溶解しそのままのつば内で一方向凝固させた。真空タンマン炉はアルゴン雰囲気において、熱的対流の影響を無視しうるように融液中に正の温度こう配を付与し、冷却速度を制御することができるものである。実験は温度こう配 5~48℃/cm, 冷却速度 0.23~9℃/min および凝固速度 0.03~0.53 cm/min の範囲で行なった。硫化物の分布測定は倍率 400 倍の光学顕微鏡にて任意に 400 視野を選んで行なった。また硫化物の三次元的形態は電解腐食後、走査型電子顕微鏡にて調査した。

3. 実験結果

3.1 硫化物の形態：硫化物 (MnS) の形態は凝固速度 (R) によつて変化し、R が 0.12~0.53 cm/min の場合は球状、たまご状および棒状であり、0.098 cm/min になると、試料上部に平均よりも interdendritic space が広がった領域が生じ、その部分に鎖状の硫化物が認められる。さらに R が 0.041 cm/min になると試料上部の平均よりも interdendritic space が広い領域に、鎖状に加えて facet 状の硫化物が現われてくる。なかには写真 1 に示すとおり鎖状と facet 状の硫化物が連なったものも認められる。

この硫化物の走査電子顕微鏡像を示すと写真 2 のとおりであり、鎖状の部分はデンドライト状になっていることがわかる。

3.2 硫化物の分布：硫化物の分布は凝固条件によく依存し、その平均径と冷却速度との間には、 $r = 13.9 v^{-0.30}$ (r : 硫化物の平均径 (μ), v : 冷却速度 ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)) の関係が得られる。これは従来から求められている二次アーム・スペーシングと冷却速度との関係に類似しており、冷却速度が大きくなるにつれ硫化物の平均径は小さくなる。また一定面積あたりの硫化物の個数は、その平均径とは逆に冷却速度が大きくなると増加する。これは鋼中の S 量が同一であれば硫化物の面積率がほぼ一定であることより、硫化物の平均径の増加とその個数の減少が対応しているためと考えられる。



写真 1 光学顕微鏡像



写真 2 走査電子顕微鏡像

文献 1) K. Schwerdtfeger: Arch. Eisenhüttenw., 41(1970) P923
 2) W. Dahl et al: Stahl U. Eisen, 86(1966) P796
 3) 丸橋茂昭: 凝固部会提出資料 凝 5-1-5