

## (129) 連続铸造 SUS 316 L ステンレス鋼のミクロ凝固挙動

日本冶金工業・川崎研究所 ○ 吉田英雄

八千代研究所 工博 加藤正一

1. 緒言: 前報<sup>1)</sup>にて、完全オーステナイト・ステンレス鋼の SUS 310 S (25 Cr-20 Ni) のミクロ凝固を報告した。今回はより複雑な、凝固にフェライト相が関与するオーステナイト・ステンレス鋼として、SUS 316 L (低 C-18 Cr-12 Ni-2 Mo) の連続スラブ試片をとり、その凝固挙動を明らかにした。基本となる Fe-Cr-Ni 系の凝固に関して、過去にも、3) の報告がなされているが、種々の他成分を含まれた凝固現象の解明は未だ不十分といえる。

2. 供試料および実験方法: 通常組成の SUS 316 L 鋼を当所 60 吨電気炉溶解し、VOD 精錬を経て半直型連続機により、 $1650 \times 142^{mm}$  のスラブに铸込んだ。これより供試片をとり、マクロおよびミクロ組織を顕出、観察し、さらに種々の位置の試片について、7 成分 (Cr, Ni, Si, Mn, Mo, P, S) のミクロ偏析挙動を EPMA (JCA-X-50A) により、線分析ならびに 300  $\mu$ m についてステップ・スキャンによる面積的分析で測定し、ミクロ凝固挙動を検討した。

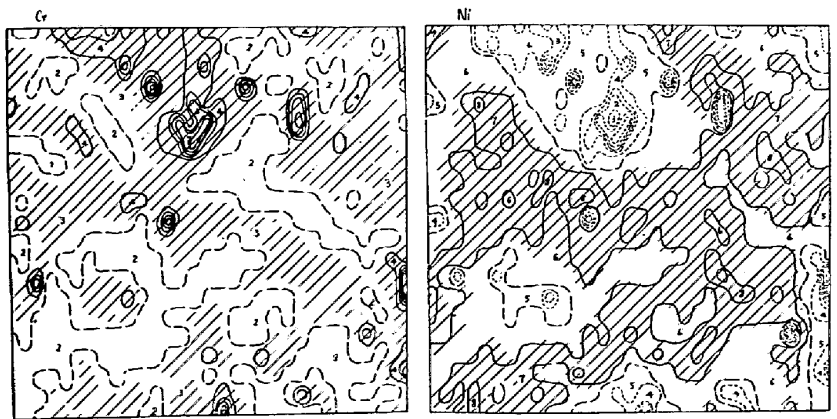
3. 実験結果と考察: 1) 凝固組織: マクロ的には中心に至るまで、柱状晶が発達しているように見えるが、ミクロ的には内部において柱状晶から等軸晶へと変化しており、いわゆる擬柱状晶帯が存在する。その形成機構として、凝固過程で、3 元共晶にかかることにより、液相の存在するうちにマクロ組織を形成すると相が現われ、また  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態が進行し、ミクロ的な等軸晶域まで進むためとみなされる。柱状晶は大部分が 3 次 4 次アームの発達した複雑デンドライトからなる。(写真 1)

2) ミクロ偏析: 偏析挙動により 2 つのタイプがある。フェライト相を中心に周辺のオーステナイト部を含めて、フェライト形成成分の Cr, Si, Mo の濃化があり、P, S の濃化もそれにほぼ一致するが、オーステナイト形成成分の Ni, Mn は逆に低下する場合と、フェライト向にあるオーステナイト領域で、Fe との多く全ての成分の濃化がほぼ一致している場合があり、この中にはフェライト相を伴うことがある。これは、この領域で、Cr の偏析が Ni の偏析より大きいから、最終凝固部で Cr/Ni 濃度比が大となり、フェライト相を生ずるものである。前タイプ部がフェライト凝固部であり、後者がオーステナイト凝固部であり、温度低下により  $\alpha \rightarrow \gamma$  変態で、オーステナイト領域を広げ、室温で観察される組織となる。図 1 に面積的ミクロ偏析の Cr, Ni 例を示す。中心近くでオーステナイト凝固領域がかなりの割合を占めるが、その他の位置では大部分がフェライト凝固を示し、この鋼種はフェライト初晶凝固とみなされる。

1) 加藤, 吉田: 鉄と鋼 62 (1976) S 72



写真 1 直身断面組織 (×16)

図 1 Cr, Ni の面積的ミクロ偏析 (表面下 60  $\mu$ m) 100  $\mu$ m