

(193)

包晶凝固鋼の γ 粒径に及ぼす炭素含有量と冷却速度の影響

北大工学部 ○ 松浦清隆 伊藤洋一 松原嘉市

学生 東 司 松木 亮

炭素鋼の γ 組織は高温におけるその機械的性質を支配する重要な因子であるが、凝固過程での $\delta \rightarrow \gamma$ 変態で生ずる γ 粒の粒径や形状に関する詳細はまだ明らかにされていない。前原ら¹⁾は、 $0.28^\circ\text{C}/\text{s}$ という遅い冷却速度のもとでは鋼の炭素濃度にかかわらず等軸 γ 粒が形成するのに対し、 $2^\circ\text{C}/\text{s}$ と速い場合には包晶点に相当する炭素濃度の鋼で柱状 γ 粒が形成することを見出した。その原因として、包晶反応時の温度勾配が関与している可能性を示唆している。この考えに沿うと、さらに急な温度勾配のもとで冷却すればより広範囲の炭素濃度にわたって柱状 γ 粒が形成しうることが予測される。そこで、本研究では炭素濃度と冷却速度をより広範囲に変化させて、 γ 粒の粒径や形状に与えるその影響を調べた。

Table 1 に示すように $0.06-0.50\%$ の炭素を含む鋼を溶製後、種々の速度で冷却し、様々な温度から急冷した。测温と組織観察は、径約 20mm 高さ約 60mm のインゴット中心部で行われた。

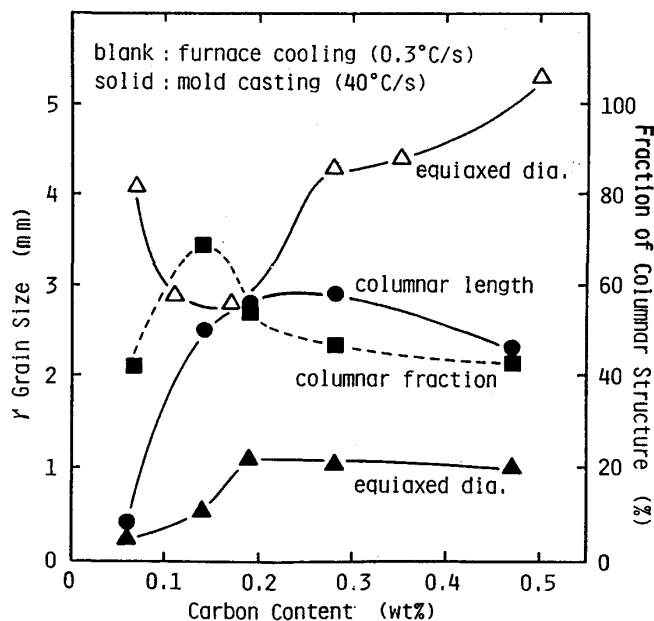
組織の代表例をPhoto 1 に示した。冷却速度の遅い場合はインゴット横断面全体にわたって等軸 γ 粒が形成し、一方、速い場合は中心部で等軸 γ 粒が見られるものの鋳壁側では中心に向かって柱状 γ 粒が形成した。いずれの場合においてもデンドライトは壁から中心まではほぼ半径方向に成長しており、 γ 組織の柱状-等軸の変化はデンドライト組織と対応するものではなかった。

γ 粒径に及ぼす炭素含有量と冷却速度の影響について、その代表例をFig. 1 に示した。予測のとおり冷却速度が大きい場合には広範囲の炭素濃度にわたって柱状 γ 粒が形成した。また、この場合インゴット中心部に等軸 γ 粒が形成することを含めて、これらの現象は変態時の温度勾配を考慮すればおおむね理解できる傾向を示した。しかしながら、詳細については温度勾配のみで説明できない現象があり、これについても検討を加え、合わせて報告する。

文献1) 前原泰裕, 安元邦夫, 杉谷泰夫, 郡司好喜: 鉄と鋼, 71 (1985), p. 1534

Table 1 Chemical Composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Sol. Al
0.06-0.50	0.01	0.25	0.017	0.013	0.02

(a) $0.3^\circ\text{C}/\text{s}$, $0.35\% \text{C}$ (b) $40^\circ\text{C}/\text{s}$, $0.47\% \text{C}$ Photo.1 grain at 1000°C .Fig. 1 Effects of carbon content and cooling rate on γ grain size at 1000°C .