

(65)

硫化物の形態とデンドライト組織との関係について

日新製鋼 周南製鋼所

丸橋茂昭

○長谷川亨弘

1. 緒言 硫化物の形態あるいは分布と凝固条件との関係を調べた研究は最近見うけられる様になったが、¹⁾デンドライト組織における偏析のパターン、すなわちミクロ偏析の仕方や程度と関連させて硫化物の形態を調べた例はない様に思われる。本報告はこの観点より調査したものである。

2. 実験方法 溶製した銅塊の成分分析値を表1に示す。両銅塊共 Mn/S の比を大きくとり²⁾、又 O は Al 脱酸し、純粋な MnS が析出する様にした。³⁾ 鑄造方法は側壁はイソライトレンが製、定盤は鋳鉄製の鋳型に約 14 kg の溶銅を注入し、一方向凝固させた。测温は鋳型をとおし銅塊底部より約 25, 50, 75, 100 mm の位置に先端が銅塊の中心軸上に位置する様に Pt 30Rh-Pt 6Rh 熱電対を挿入し行った。得た銅塊は熱電対の先端付近で凝固方向に平行な面で切斷し、一方より縦断面試料を他方より横断面試料を採取した。こうして得た試料につき腐食によりデンドライト組織を現出させ硫化物分布と凝固組織の関連性を調査すると共に、走査型電顕で硫化物の形態を調べた。

表1 供試料の成分分析値 (wt%)

	C	Si	Mn	Ni	S	P	O	solAL
No.1	0.014	<0.05	1.75	40.52	0.042	0.006	0.0074	0.043
No.2	0.004	0.10	1.55	40.91	0.017	0.009	0.0139	0.046

3. 実験結果 1) 硫化物の分布とデンドライト組織の関連性について：硫化物は本実験銅成分の場合、1

次もしくは3次のアームの間に析出しており、2次の間にはS量の高いNo.1においても、本実験範囲 (SEは最大約 120 μ) ではほとんど見当らない。その形態は、鎖状、帯状、扇状、および円状等であるが、それぞれの析出位置は例えば主軸の根元には円状のものが出るといふ様に、デンドライト組織と密接に関連している。又その大きさを円状の場合はその径で、扇状の場合には三辺の長さの平均で示すと、1次あるいは3次のアーム間隔が広い程大きくなる傾向を示す。

2) 個々の硫化物形状と大きさについて：硫化物粒子の形を走査型電顕により調査した結果の一例を写真1, 2に示す。これらの例でも明らかになる様に、硫化物粒子は扇状、円状の場合、周囲程大きく、中心へ向うにつれ小さくなるという傾向を示し、かつその形は一般的な傾向として、周囲は板状をはじめとして翼形のもの (facet 状のもの) が多く中心に向うにつれ、棒状 (デンドライト状のもの) もある → 卵形もしくは角ばったもの (分離结晶) となる。写真1の例の様に卵形のものが出ていない場合もあるが、この様な場合でも中心へ向う程、棒の間隔は狭くなり、かつ棒の太さも細くなるという傾向が認められる。これらの事実はデンドライト凝固の最末期に凝固速度が加速度的に増加していること、しかもその増加の仕方がデンドライト組織の各部分において異なり、又温度勾配や濃度勾配にも差違があることを示すものである。従って硫化物の大きさ、形状もこれに応じて変化し、銅中のS含有量や熱分析により求めた G/V 、あるいはRとは単純には関係づけられない結果となったと考えられる。(ただし、G: 温度勾配, V: 凝固速度, R: 冷却速度)

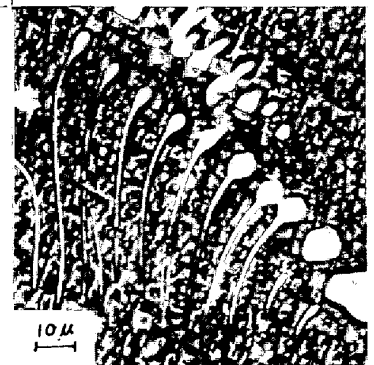


写真1

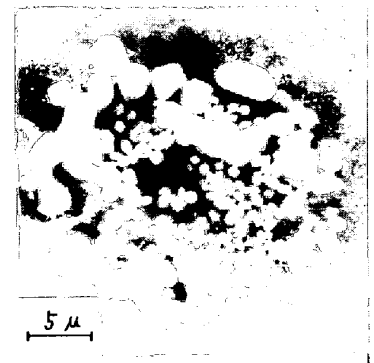


写真2

文献 1) 例えば K. Schwerdtfeger: Archiv Eisenhütt., 43 (1972) 3 P. 201 2) T. J. Baker: JISI Sept. 1972 P. 702 3) C. E. Sims: Trans. AIME, vol 215 (1959) P. 367