

日本鋼管(株)技術研究所 土田 裕 ○北川 融

工博 宮下芳雄 中田正之

1. 緒 言 鋼塊底部沈澱晶の生成機構については大型介在物の集積機構との関連で多くの研究が行われて来ており、注入方法と注入直後の鋳型内湯面の管理が大型介在物の低減に重要なことが判っている。しかし、鋼塊底部沈澱晶域の形成の大半を占めると考えられる鋼塊凝固の中期以降の現象については必ずしも明確ではない。著者らは塩化アンモニウム水溶液を用いた実験が鋼塊凝固のモデルとして有効なこと<sup>1),2)</sup>に着目して鋼塊中期凝固現象のシミュレート実験を行い知見を得たので報告する。

2. 実験方法 塩化アンモニウムの約30%水溶液をプラスチック製の薄い箱型セルに注入して所定の液温にした後、側方の狭面をアルコール/ドライアイスの寒剤で冷却しつつ広面から結晶の析出状況を観した。必要に応じセル内の測温、分析のためのサンプリング、トレーサ添加を行った。

3. 結果および考察 冷却開始時の液の過熱度が2℃の場合の結晶の析出状況を写真1に示す。この場合冷却開始後1分以内では冷却面への結晶の付着は少なく大部分の結晶はセル底部に沈降する。この現象は液の過熱度が高い程長く続き結晶沈降量も多い。従って液の熱伝導度が低いことに基づくこの系特有の現象と考えられる。冷却開始後20分頃から結晶層中にはストリークが現われ始め、同時に結晶層前方で結晶の落下が見られる。実体顕微鏡による観察の結果ストリークの延長上の結晶層/母液界面近傍には微細結晶片が残液と共に吹き出されていることが判った。(写真2) 一方、写真1・eに示す様に30分頃からこのストリークにそって結晶層の分離・落下が起る。これらの事実はストリーク内で結晶の再溶解が起っていることを示している。さらにこのことを確かめるため、析出しつつある結晶層中にトレーサとして赤インキを添加した。その結果、写真3に示す様に、セル底部(低固相率部)→セル中部(高固相率部)→セル頭部(低固相率部)というストリークを通った残液の流動が観測された。このように高固相率部から低固相率部への残液の流動が起れば流路にあたった低固相率部の結晶の再溶解が起ってストリークの形成に結びつくことは推定に難くない。<sup>3)</sup>さらに写真2に示す様に流動残液中の再溶解されて分離してデンドライトアームの溶け残りが写真1・b.cに示すように溶液バルク中に出されて成長し落下する現象は鋼塊凝固の中期における底部沈澱晶の形成に重要な役割を果していると考えられる。<sup>4)</sup>

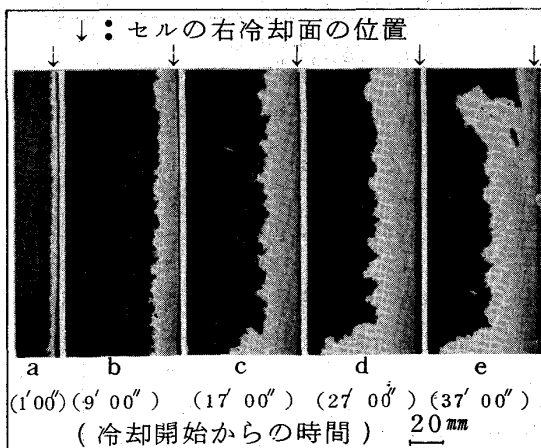


写真1 冷却面への結晶の析出



写真2 ストリークからの微細結晶片の流出

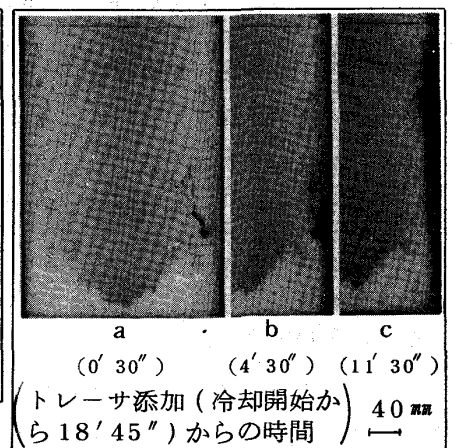


写真3 共存相内の残液流動

参考文献 1) A. Ohno The Solidification of Metals I. S. I (1967) 349 2) R. J. McDonald et al. Trans AIME 245 (1969) 1993 3) 浅井・佐原 鉄と鋼 63 (1977) 9. 1512 4) 川和等 本講演大会発表予定