

(74)

アルミナクラスタの生成過程

新日本製鉄 堺製鉄所 満尾利晴

新日本製鉄 製品技研 新名恭三 同 君津製鉄所 官川一男

同 広畑製鉄所 野村悦夫 同 君津製鉄所 志木正樹

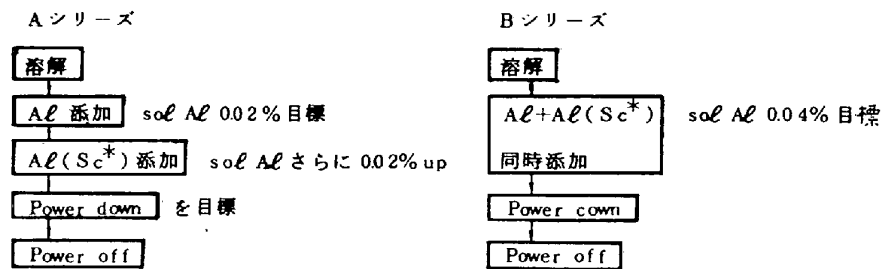
1. 目的 Al 脱酸に関する一連の研究の一つとして、アルミナクラスタが溶鋼中で生成するか、凝固中に生成するかを明確にするために ^{44}Sc をトレーサとする Al 脱酸実験を実施した。

2. 実験方法

1) $Al-^{44}Sc$ の製造 Al の挙動を追跡するためには、 Al そのものの RI を用いることが最も望ましいが、半減期が短いので実験に適さない。そこで Al に最も近い挙動を示すトレーサとして ^{44}Sc を選んだ。 Sc_2O_3 の $1600^\circ C$ における生成エネルギーは、 Al_2O_3 のそれとほとんど同じである。99.99% の Al 20 kg を真空溶解炉を用いて溶解し、金属 Sc 1.0 g を豆板にして Al 中に溶解した。この Al をショット Al とした。 Al 中の Sc の形態を分析し、残渣中の放射能を測定した結果、 Al 中の Sc の大部は金属 Sc であって、酸化物はわずか 0.2% 弱であった。この Al ショットを原研 2 号炉で照射し、 Al 中の Sc の一部を ^{44}Sc とした。製造した $Al-^{44}Sc$ の γ 線スペクトルには ^{44}Sc だけが表われ、その他の γ 線は認められなかった。

2) $Al-^{44}Sc$ による脱酸試験 溶解炉として 8 KW, 10 KHz 高周波真空炉を使用した。アルミナクラスタを鋳塊内に残留させるために、 Al 添加後 power を少し下げることによってアルミナクラスタを鋳塊内に残しうることがわかった。

溶解の雰囲気は A ガスとし、溶解するつばはアルミナ製を用いた。脱酸実験は A シリーズと B シリーズに分け、それぞれの脱酸操作は図に示すとおりである。

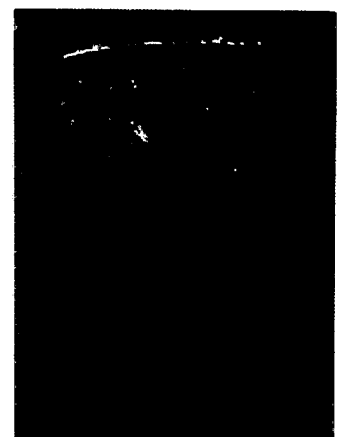


3) オートラジオグラフ

鋳塊の中心縦断面から厚さ 3 mm の試料を切出しオートラジオグラフに供した。同じものをもう一枚切出し、介在物抽出、RI 測定用に供した場合もある。オートラジオグラフ用試料は厚さ 0.5 mm まで研磨し、バックライト板にはりつけた後研磨仕上げを行なった。オートラジオグラフは X ray film フジ 80 番を使用し、コンタクト法で行なった。

3. 実験結果 Al 脱酸実験後の鋳塊縦断面のオートラジオグラフの一例を Photo に示す。これらの

オートラジオグラフから通常の Al で脱酸し、つづいて $Al-^{44}Sc$ を加えれば ^{44}Sc は matrix に分布しているもののクラスタ周辺に濃化しており、クラスタ内部には存在しない。これは A シリーズ共通の現象である。これに対し同時添加の B シリーズにおいてはアルミナクラスタ内がそのまま均一に放射能を有している。これらいくつかの実験結果から、すべてアルミナクラスタは Al 添加後溶鋼状態ですでに生成していること、 Al 添加後 5~30 秒の間で生成すること、一旦形成したアルミナクラスタは溶鋼中で非常に安定であり、 ^{44}Sc の分布状態から考えてアルミナクラスタ内に捕捉された溶鋼は外部の溶鋼との出入りがなく、アルミナクラスタは捕捉した溶鋼と一体となってバルクの溶鋼中を運動、あるいは浮上にあずかることがわかった。



オートラジオグラフィー (x1)
(白いとこが RI の濃化)