

(341) 冷却過程におけるシリケート系介在物の組成変化

北海道大学 大学院 ○大野 徒之

工学部

伊藤 洋一

松原 嘉市

1. 緒言 酸化物系介在物の量, 分布はもちろん, それらの組成も鋼の機械的性質に大きな影響を与えることが知られており, 溶鋼組成と酸化物種の関係について広範囲な研究がなされている。これらの酸化物は形成後の冷却中に, 大きく組成を変化させることが予想されるが, この点に関する研究は余り例を見ない。そこでシリケート系酸化物を対象に凝固過程およびその後の冷却過程における組成変化を調査した結果について報告する。

2. 実験方法 < 0.01% C, 0.1~0.5% Si, 0.15~0.6% Mn を目標に合計 100g の電解鉄, Ferro-Mn, Ferro-Si をアルミナルツボに入れ Ar 雰囲気下で 1550℃ に 2hr 保持後, 30℃/hr で冷却し 1500~1000℃ の各温度から水冷を行った。インゴットの縦断面中央部から XMA 分析用試料を切り出し, 各試料当たり 50 個の酸化物 (直径 5μ 以上) について Fe, Mn, Si, S の 4 元素を測定した。

3. 実験結果 組織: 0.15% Mn, 0.5% Si 鋼に観察される酸化物は全温度範囲において単相で反射リングを有する透明な介在物であったが, 0.6% Mn, 0.5% Si 鋼では同じく単相ではあるが黒色の半透明酸化物となり, さらに 1300℃ 付近から, その外縁に MnS の析出が認められた。この析出 MnS は降温に伴い顕著に増加したが酸化物相には大きな変化は見られなかった。Si 濃度を変えても酸化物の組織は余り変化しなかった。

組成: 0.15% Mn, 0.5% Si 鋼中の酸化物は Fig. 1 から明らかのように, 若干の Mn や Fe を固溶した SiO₂ であり, 温度が下がるにつれてそれらの固溶量は減少する。なお, いずれの温度においても S はほとんど検出されていない。一方, 0.6% Mn, 0.5% Si 鋼中の酸化物の組成は Fig. 2 に示したとおり, 1300℃ を境に着しい変化が見られた。すなわち, Si, Mn は 1300℃ まではそれぞれ約 30%, 27% とほぼ一定に保たれるが, さらに温度が下がると Mn 濃度は 1000℃ の約 10% まで急速に減少し, それに対応して Si は大きく上昇する。この鋼における酸化物の組成は MnO·SiO₂ と SiO₂ の間に位置するが, 状態図によると両者は相互に固溶しないはずであるにも関わらず, これらが二相から構成されている徴候は認められなかった。S 濃度は 1480℃ における 0.3% から, MnS の析出が始まる 1300℃ の 2.2% まで著しく増加するが, その後, 1000℃ における 0.2% まで大きく減少していく。なお, Fe 濃度は低 Mn, 高 Mn 鋼とも, ほとんど変化しなかった。

(文献) 1) Glasser, F.P.: Amer. J. Sci., 255 (1957), P405

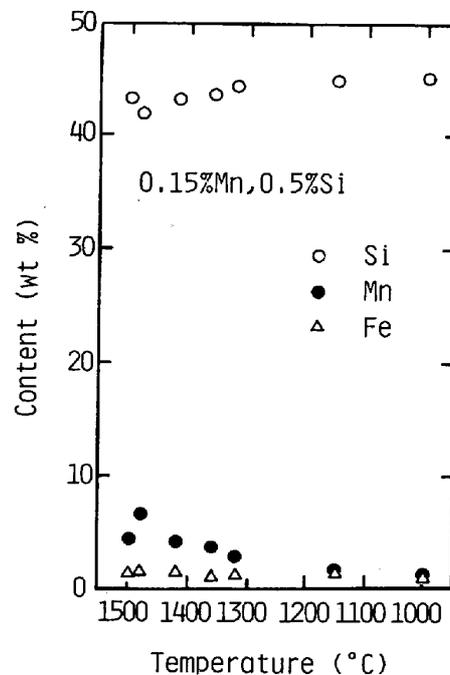


Fig.1 Content of inclusion.

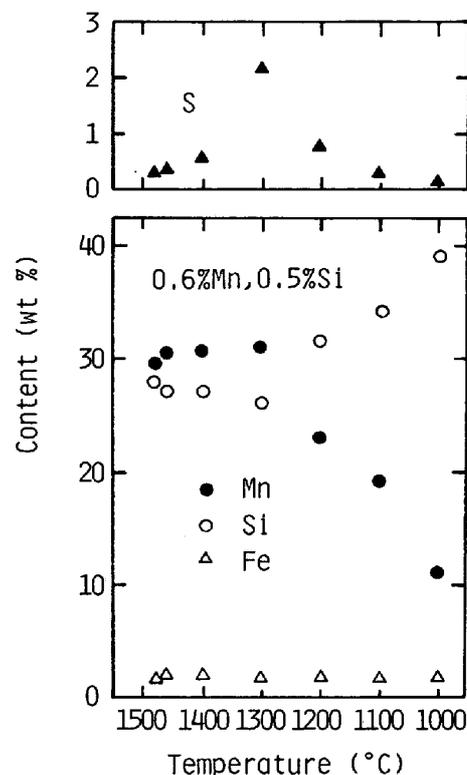


Fig.2 Content of inclusion.