S 644

(300) X線マイクロアナライザーによる鋼中非金属介在物の分析

八幡製鉄㈱東京研究所　工博 神森 大彦

○佐々木 稔、浜田 広樹

試料スラブ材中の酸化物系介在物を分類してそれぞれ組成を決める目的から、大型介在物のいくつかを選び出してX線マイクロアナライザーで分析した。

顕微鏡観察結果では、介在物はA）ガラスのみから成るもの、B）その中に珪酸マンガンを晶出するもの、C）同様に樹枝状晶を晶出するもの、D）2種以上の微結晶が混在するものの、4つのタイプに分けられた。試料中では、Aは20～30μ、Dは100μ前後であるがいずれも数はあまり多くなく、他方BおよびCはいろいろな大きさでしかも多数見出された。

X線マイクロアナライザーによる分析結果の数例を表1に示した。ここでは、均一相を狙って分析することを目的として、薄片試料（厚さ12～13μ）を使ってある。Aではよい定量値が得られているが、Cは析出している微細な樹枝状晶と金属鉄の微粒が避けられなかったためか、定量の合計値は93%にすぎない。D－1は写真に示したように、介在物の中央では微粒が一様に混在する不均一相であるが、測定の条件をいろいろ変えても得られる定量の合計値は100%よりかなり低く、不均一相は正しく定量分析できない[1]ことが示されている。

表1　試料鋼材中の代表的大型介在物の分析結果

記号	晶出相	分析個所	MnO	CaO	MgO	Cr_2O_3	Ti_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	合計
A	なし	ガラス	12	30	4.0	0.9	0.7	15	33	96
C	樹枝状晶	ガラス	30	3.4	−	6.5	1.6	17	34	93
D-1	微結晶混在相	微粒凝集部	42	0.7	−	12	0.4	−	35	90
		同上＊	42	0.6	−	11	0.4	−	33	87
D-2	微結晶混在相	微粒凝集部	45	0.8	−	11	0.4	1.0	31	89
		同上＊	46	0.7	−	12	0.4	0.7	31	91

＊印は sample scanning methed による

介在物中の晶出相については、Bタイプにある珪酸マンガンはX線マイクロアナライザーによる定性分析と直交ニコル下における光学的性質の観察から rhodonite、$(MnO,Ca)O\cdot SiO_2$ と判定され、Cタイプの中の樹枝状晶は光学等方性の透明結晶でMnとCrを多く含むことからα-Mn_2O_3のMnの一部をCrが置換したものと考えられた。Dタイプは rhodonite と $(MnO,Cr)_2O_3$ がおもな結晶相である。

写真1　介在物D－1の顕微鏡組織
a）反射、b）透過

個々の介在物の平均の化学組成は、Bは rhodonite を晶出していることからAに比べて CaO が低く MnO が高くなっていることが推定される。CとDはCr_2O_3とAl_2O_3の含有量に違いが認められる。同じ試料スラブで抽出分離[2]した粗粒介在物（＞20μ）の化学分析値はMnO:28、CaO:10、FeO:6、MgO:3、Cr_2O_3:7、Al_2O_3:9、SiO_2:37 %であり、BおよびCタイプの介在物が多く、AとDが少量であることが推定され、上述の顕微鏡観察結果によく対応することがわかった。

1）M.Sasaki、T.Takahari and H.Hamada：　Trans ISIJ（1968）、No. 4

2）神森、田口、滝本：金属学会講演予稿集（1967.10）、P.241