

(159) 酸化物系介在物の外来的成因鉱物相の同定
(鋼中酸化物系介在物の成因の鉱物化学的研究—Ⅲ—)

日立製作所 勝田工場

○永山 宏

1. 緒言

前報に引続き、スカム採取鋼塊について、製鋼過程における酸化物系介在物の外来的成因鉱物相としての出鋼スラグ、トリベスラグ、電弧炉炉床および造塊用耐火物の変質層の化学的、鉱物学的組成、ならびに微構造組織を関連的に調査した。これらの結果について報告する。

2. 実験方法

出鋼スラグは、出鋼直前に炉内を十分攪拌したのちデレッキに付着せしめて採取し、トリベスラグは鋳込終了後、なべ返し時にスプーンに付着せしめて採取した。また造塊用耐火物の変質層は各スカム採取鋼塊の造塊終了後に、電弧炉炉床変質層は中間補修時に採取した。これらの試料は一部、光学顕微鏡観察に使用し、残りの試料について化学分析、X線回折を行なった。

3. 実験結果

(1) 出鋼スラグおよびトリベスラグの組成

表1および2に出鋼スラグおよびトリベスラグの化学成分および鉱物組成を示す。

表1. 出鋼スラグおよびトリベスラグの化学成分

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	Cr ₂ O ₃	CaO	MgO	CaF ₂	合計
出鋼スラグ	23.18	2.43	0.78	0.12	1.06	Tr.	59.00	8.10	5.33	100.00
トリベスラグ	30.60	5.26	0.68	0.07	0.70	Tr.	50.20	7.10	5.19	99.80

表2. 出鋼スラグおよびトリベスラグの鉱物組成

	CaO/SiO ₂	β-2CaO·SiO ₂	CaF ₂	MgO	3CaO·2SiO ₂	3CaO·2SiO ₂ ·CaF ₂	3CaO·Al ₂ O ₃	3CaO·MgO·2SiO ₂
出鋼スラグ	2.55	++++	++	++				
トリベスラグ	1.64	++	+		+	++	+++	++

(2) 電弧炉炉床変質層の組成および組織

炉床表面から100 mm位までの深さにわたり、スラグ中の低融鉱物成分であるCaF₂、3CaO·2SiO₂·CaF₂、および炉床材マトリックス部とスラグとの反応によって生成するCaO·MgO·SiO₂などの低融点物質の滲透がみとめられ、表面から20 mm付近のスラグ化層に、被熱面に平行に層裂あるいは大きな孔隙を生じている。炉床の剥離がこの部分から生ずると考えられることから、これらの変質層を構成する3CaO·2SiO₂·CaF₂、CaO·MgO·SiO₂、MgO·Fe₂O₃およびMgOが、電弧炉床起因の介在物成因鉱物となる。

(3) 造塊用耐火物変質層の組成および組織

トリベ、スリーブなどのスラグライン近傍の変質層には3CaO·2SiO₂·CaF₂、2CaO·Al₂O₃·SiO₂などCaO/SiO₂の比較的大きな鉱物相がみとめられるが、ノズル、ストッパなどの変質層には3CaO·2SiO₂·CaF₂はほとんどみとめられず、2CaO·Al₂O₃·SiO₂、CaO·Al₂O₃·2SiO₂、CaO·MgO·2SiO₂などが存在する。さらに注入管、湯道部においては2CaO·Al₂O₃·SiO₂は全くみられず、CaO·Al₂O₃·2SiO₂、CaO·MgO·2SiO₂のみとなる。またFeO-MnO-SiO₂系鉱物相でも、トリベ内耐火物では2MnO·SiO₂、2FeO·SiO₂がみとめられるが、湯道部ではMnO·SiO₂がみとめられる。すなわち造塊過程の進行につれてこれらの耐火物変質層にはCaO/SiO₂、CaO/Al₂O₃、MnO/SiO₂、FeO/SiO₂の値が次第に低下した型の鉱物相が生成することがみとめられた。また造塊用耐火物の構成鉱物の主体をなすSiO₂(Quartz)は、被熱面においても、かなりの量が転移せずに残存していることをみとめた。