

鋼の脱酸と鋼材の性質特集号発刊に際して

10⁶ 個という数字、これはよく磨かれた 1g の鋼の中に含まれている非金属介在物の数であり、われわれ冶金技術者には絶望的な響きを与える数字である。

木炭と鉍石から玉鋼を造り、これを日本刀に鍛造した刀工の技術の中にも錬鉄の中に捲込まれているスラグを絞り出す秘法があつたはずであり、Bessemer がはじめて溶鋼を溶製した 100 年前でも非金属介在物についての関心が相当強かつたと推測される。近年になつて利用され鋼種がいちじるしく増加するとともに脱酸工程も複雑となり、ユーザーの要求も厳しくなるにつれて非金属介在物に対する関心はいちじるしく強くなつてきた。

鋼中の炭素を酸化物容器中で強制酸化し、活性の強いスラグとともに処理する近代製鋼法では精錬末期において多量の酸素が溶鋼中に残留するのはごく自然のことといえる。そして残留した多量の酸素を経済的に除去することのむずかしいことも宿命的と考えられる。

鋼中の非金属介在物と冶金技術者との斗いの歴史は非常に長い。溶鋼を凝固させたインゴットからいろいろな鋼材を造り出すようになってから、その中に含まれる大小さまざまな非金属介在物は常に冶金技術者を悩まし続けてきた。彼らは製鋼プロセス、炉内脱酸、耐火物の性質、スラグの性質、脱酸剤の選択、脱酸方法の変化、温度、造塊工程など、非金属介在物という怪物を退治するためにあらゆる挑戦を試みてきた。それによつて数えきれない意見やレポートが提出され、現在もその努力が続けられていることはご存じのとおりである。

試みに 30 年前に溶製された電気炉鋼と現在溶製された電気炉鋼の清浄度を比較したらどうなるか。平均値においては相当改善されたとしても、30 年前に見られた次点があるまま残っているものも数多くあるに違いない。アルミニウムは清浄度や地症にどんな影響を与えるか？ 30 年前の技術者と現代の技術者はほぼ同じ割合でプラスとマイナスの効果を主張するに違いない。ただ、現代の技術者の意見の中には、非金属介在物の生成過程についていろいろな見解がつけ加えられる程度であろう。脱酸法や非金属介在物についての意見や理論の多くはこのような内容のものが多く、正確で一般的な法則はまだ見出されていないというのが現状のように思われる。

非金属介在物についてのもう一つの大きな問題点は、鋼材の諸性質におよぼすその影響である。結晶の内部にあるいは粒界に、かかる異質のものが混在する以上、それらを数多く含む鋼材がその影響を受けることは当然と云えよう。大きな影響を受けると考えられるものをざつと数え上げるだけでも伸び、絞り、衝撃値などの靱性、疲れ強さ、割れ感受性、耐摩耗性、クリープ強さ、加工性、切削性、耐食性など枚挙にいとまないほどである。

鋼材のこれら諸性質と介在物との関係についても、きわめて多くの研究が精力的におこなわれ、その成果が発表されている。これらの中で、切削性のように、この難物を逆に利用してめざましい成果を挙げているものは別として、他の面では非金属介在物の鋼の性質におよぼす影響が誇大に推測されている反面、はつきりした結論に到達しえたものはまだまだ少ないように思われる。たとえば疲れ強さにおよぼす影響にしても、介在物の種類と量、およびそれらの形状がどのように関連するのか、あるいは疲れ破壊が介在物を媒介にしてどのように発生するかなど多くの疑問が残されたままになっている。介在物の影響が不明りようのままになっている大きな原因の一つは合金元素のように含有量や形状を任意にコントロールしあるいは熱処理などによつてその性質などに変化を与える手法がほとんど通用しないことにあるように思われる。

もちろん非金属介在物についてのいろいろな疑問が全くそのまま放置されていたわけではない。EPMA法の開発によつて非金属介在物の同定はいちじるしく容易にしかも正確になつた。脱酸過程の理論にしても徐々に進歩し、脱酸工程の解析も容易になりつつある。また真空溶解法、真空アーク溶解法、エレクトロスラグ再溶解法、合成スラグ処理法など特殊な介在物軽減法が開発され、鋼材の品質向上にいちじるしく寄与している。

この「特集号」には、脱酸過程、非金属介在物の同定および非金属介在物の鋼材への影響についてそれぞれ専門の方々の手を煩わし、それぞれの分野における現在までの進歩を概説していただき、さらに現在における最先端の研究論文を集録したつもりである。問題はあまりにも大きく、広く、各分野の姿を完全にとらえきれない恐れはあろうが、この「特集号」が、この分野における技術的な進歩の一助ともなれば幸甚これにすぎるものはない。

担当編集委員	大 井 浩
	邦 武 立 郎
	郡 司 好 喜
	鈴 木 正 敏
	村 治 敏 明