

中心流操業への確信と執念が生んだ 高炉のコークス中心装入技術

(株)神戸製鋼所 鉄鋼技術研究所
清水 正賢



1990年4月、加古川No.2高炉は、298 kg/t-pという低コークス比の世界記録を樹立した。それから4年後の1994年6月、加古川No.1高炉で、200 kg/t-pを越える微粉炭吹き込みが実現した。「高炉には、まだすることがあるのか」とまでささやかれた一時期を想えば、信じ難い変化である。

技術は、しばしば急激な変貌を遂げることがあるが、その多くは最初から計画されたというよりは、むしろ直面する問題の解決が波及的に大きな変革につながった場合が多い。

首題の「コークス中心装入法」という技術も、その一例のように思える。技術的には、中心ガス流の変動を防止するために、「少量のコークスを炉口中心部に装入する」という極めて単純なものではあるが、実はこの方法がムーバブルアーマーによる周辺ガス流の制御を容易にし、ベルアーマー高炉の炉内ガス流れに対する制御能を飛躍的に高める役割を果たした。ここに、コークス中心装入法とムーバブルアーマーを組み合わせた新しいガス流分布制御法が誕生し、その最適化を通して冒頭の記録達成に大きく貢献することになるが、その出発点には安定した中心ガス流の確保という課題が存在していたからこそと言える。

中心ガス流を制御するために、コークスを中心部に装入するという発想は、まさにコロンブスの卵とも言えるが、たとえ理屈では分かっているとしても、5年前その実現をみるには相応の条件と状況が必要であったと回顧される。

歴史的に、加古川製鉄所の高炉は、ペレットを多量に使用するという、他の製鉄所とは異なる原料条件の中で操業を続けてきた。ペレットは、その形状が球形であることから、炉内での分布状態を微妙に調整することが難しい。立ち上がり当初から、高炉操業の中心的課題はペレットの使用技術の確立に置かれ、ペレット使用量や装入条件が炉内のガス流分布や温度分布、また炉況とどう関係しているか調査と解析が繰り返された。

中心流操業への執着は、こうした長年にわたる操業解析の中で自然と培われた確信のように思われる。一旦丸く造ったペレットを破碎したり、小粒のコークスを加えて転がりを抑えるといった試みも、理想とする「シャープな中心ガス流」の確保が目的であり、アーマーの使用法と併せて、膨大な時

間と労力が投入されてきた。同時に、炉内におけるペレットの堆積特性や降下挙動に関する研究も進められた。

試行錯誤の連続の中で、「少量のコークスを中心装入することにより、中心ガス流や軟化融着帯のみならず炉芯コークス層の制御も可能である」という知見を見出したのは、研究開始から約8年後である。この成果は、模型実験においてトレーサーを垂直方向に流し込むというちょっとした発想の転換によって得られたものであるが、こうした発想も、中心流操業への信念が導いたものと思える。

コークス中心装入法の実用化は、最適な中心ガス流の確保と軟化融着帯および炉芯制御への期待を秘めて決定されたが、その完成までには厳しい苦労をともなった。

試験操業時、高炉炉頂部に作業小屋を立て、デッキに山積みされた中心装入用コークスを数十杯のバケツに篩い取り、日夜兼行で日に130チャージも手装入し続けなければならない。ホッパー内でのコークスの棚吊りも頻発し、絶えずハンマー打ちして装入するという苦しい作業であった。

中心装入の効果を基礎的に見出してから実に約5年という歳月を費やしたことになるが、この時間は高炉操業の方法を変えるということの意味と重みを示しているように思う。問題解決への情熱、強い信念、さらに技術の確信性という三者が合致して、はじめて次の一步を踏み出すことができる。まさにコークス中心装入技術は、ペレット多配合操業との闘いの中で培われた、中心流操業への確信と執念がもたらした技術と言える。

ここに、技術開発の原点があるようにも思える。

清水正賢（しみずまさかた）

昭和46年3月新潟大学工学部化学工学科卒、同年4月(株)神戸製鋼所に入社、同社中央研究所にて高炉内装入物の動力学的挙動に関する研究に従事。昭和60年製鉄研究室主任研究員、63年工学博士（東北大）、平成5年10月より鉄鋼技術研究所製鉄研究室長。