

緒言

日本鉄鋼協会は創立以来90年の歴史を刻むことができたが、これは日本鉄鋼業に関わる技術者、研究者が幾多の厳しい時代の試練を受けながら鉄鋼製品と技術を通じて社会に貢献するという姿勢を一貫してとり、加えて、先輩から後輩へと技術伝承を脈々と続けてきたことによるものである。10年間を一つの区切りとして技術の進展状況の特集号にて総括することは技術伝承を図る上でも大変有意義なことである。

10年前の80周年記念特集号の緒言を見ると、冒頭に「現在我が国鉄鋼業は未曾有の困難な中にある」と述べられている。これは80年代の急激な円高とそれに続くバブル崩壊などにより鉄鋼業も肥大化した生産構造の大胆なスリム化を必要とする大きな転換期にあったことが背景にある。これに対して、最近10年間の状況は「90年代初頭に策定された聖域なき合理化計画を着実に遂行し、全力で競争力の回復を目指す」時期にあったと言えよう。この10年間は鉄鋼業の収益が上がりず黄昏産業との認識が一般化する一方で、IT革命の名のもとに急成長した情報産業が景気回復の牽引役としてもてはやされたことは記憶に新しいところである。また、大学の鉄鋼材料分野でも研究資源の投入が減少し、学生の魅力も低下して将来への懸念が表面化した時期である。鉄鋼業の聖域なき合理化は生産部門は言うに及ばず、開発部門、更には鉄鋼関連の学会、大学にも影響が及び、研究・技術開発の進展に大きな陰を残したことは事実である。

最近10年間の粗鋼生産の推移を見てみると世界全体では1995年の7.5億t/yから2004年には10億t/yと33%も増大している。これは中国などの中進国の成長によるものであるが、日本の場合は各々1.02億t/y、1.13億t/yであり、1970年代前半に1億t/yの生産量に達した以降30年間ほぼ1億t/y前後で推移している。また、技術的指標である原単位の推移を見ても70～80年代のような著しい改善は見られない。正に動きを止めた心臓の心電図の如く、諸々の原単位の折れ線グラフはほぼ横一線の状態で推移している。これは日本鉄鋼業が生産効率やエネルギー原単位で多くの優れた技術を実用化して改善の余地のないレベルにまで生産工程をつくり上げた所以であるとされるが、しかし、実体はこの10年間に鉄鋼業の原単位を悪化させる多くの要因が発生し、その対応のために製造・開発部門が多くのマンパワーを注いで原単位の悪化を防ぎ、従来並のレベルに留めた結果と見るべきであろう。

最近10年の生産活動における特徴的な事項として、

- ①低品位の原燃料の使用が増大した。
- ②設備集約、傾斜生産体制などの合理化が強く推進された。
- ③競争力維持のためにコスト低減、差別化商品の開発に力点が置かれた。
- ④近隣諸国の鉄鋼生産量が飛躍的に増大した。
- ⑤鉄鉱石シッパーや自動車業界の世界的な合従連衡が進んだ。後者の動きは日本と海外の鉄鋼メーカーの提携を加速した。
- ⑥地球温暖化防止や循環社会構築に向けての対応が求められた。

などが挙げられる。⑥番目のアイテムはこの10年間で大きくクローズアップされたものである。これは地球規模での資源の有限性、自然環境と産業社会との共生の認識が強まったことによるもので、鉄鋼においても環境への負荷軽減、物質循環を重視した製造プロセス、鋼材製品への転換が求められた。地球温暖化に関して日本鉄鋼連盟が1996年に「鉄鋼業の環境保全に関する自主行動計画」を策定したが、国としても1997年にCOP3をベースとする施策が提示された。鉄鋼業の炭酸ガス発生量は日本全体の11%を占めることから鉄鋼業界としては二酸化炭素の削減を中心に省エネルギー対策やリサイクル技術の開発を積極的に推進した。本記念特集号に環境分野の章を新たに設けたが、これは本分野の活動成果を明示しようとの要望に添ったものである。

量的な拡大が望めない日本鉄鋼業ではあるが、低成長期～成熟期の現在においても依然として国際競争力を維持している。これを可能にしたのは、高品質の量産鋼材を効率的にかつ低コストで一貫製造する技術を追求し、実現してきたことによる。これを可能にした最近10年間の主たる技術的成果としては、

- ①低品位原燃料の改質・使用技術
 - ②高純度鋼を造り込む精錬技術・組織制御技術
 - ③超細粒鋼・無欠陥鋼板製造技術
 - ④高強度・高機能鋼板製造技術
 - ⑤設備の診断・寿命延長技術
 - ⑥廃棄物の削減とリサイクル使用技術
- などが挙げられる。

上記の研究・技術開発には多くのマンパワーが投入されたが、この10年間では更に長期的な視野にたち、業界、学会の協力のもと、次世代プロセスの開発や基礎的な要素研究が産官学連携プロジェクトとして地道に進められた。具体的

は「次世代石炭高度転換型コークス製造法の開発」、「環境調和型金属系素材回生利用基盤技術の研究」、「新世紀構造材料（超鉄鋼材料）の研究」および「電磁力利用によるエネルギー使用合理化金属製造プロセスの開発研究」が国家プロジェクトとして、また、科学技術庁（現文部科学省）の科学技術振興調整費総合研究として「構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究」及び「エネルギー半減・環境負荷ミニマムを目指した高炉の革新的製鉄反応に関する研究」が基礎的研究プロジェクトとして進められた。厳しい経営環境の中での研究・開発であったが、これらの成果は海外からも大いに注目されており、21世紀の鉄鋼技術の飛躍に大きく貢献するものと確信する。

鉄鋼の量的拡大は今後大きな消費市場を抱える中国やインドなどの中進国の生産にゆだねられよう。確かに日本での鉄鋼生産の量的拡大は一人当たりの高い鋼材消費量レベルから見てもあり得ない。量的拡大が望めず、かつ、グローバルな企業統合が進展する中で日本の鉄鋼技術の今後のあり方と進むべき方向の明示が強く求められようになった。この要望に沿って、1999年には材料産業技術戦略委員会（通産省、委員長、岸東大教授）が設けられ、材料技術戦略の策定、産官学の連携強化、知的基盤の整備と標準化戦略、知的財産権の改革、資源戦略、研究ベンチャー育成などの5項目にわたる取り組みが提案された。これを受ける形で鉄鋼協会では1999年に「鉄鋼科学技術戦略」が、また、2003年には「鉄鋼科学技術戦略ロードマップ」が策定された。80周年記念特集

号の緒言でも今後の技術開発のあり方として、固有問題に対応する現象対応型技術から多面的に利用可能な普遍性に優れた原理に忠実な技術に転換すべきであると述べられており、この意に沿う上記の「鉄鋼科学技術戦略」とその「ロードマップ」は取り組むべき課題を考える上で非常に有効な指針を提供するものであり、鉄鋼協会の大きな活動成果として評価される。

21世紀は前世紀の「経済の世紀」に対して「資源・環境の世紀」と言われる。中国やインドなど中進国の鉄鋼生産量の拡大は資源需給と環境の両面で地球規模の課題を引き起こしつつある。このことは、従来型の技術開発指向では生き残れない経営環境の時代に入ることを意味する。

これからの日本鉄鋼業は世界、特にアジアへの高度な鉄鋼材料及び関連技術の供給元として一層その役割が期待されるが、これには原燃料需給の悪化、ユーザーの海外事業展開、地球温暖化問題などの山積する課題に対して従来以上に独創的な技術を生む研究・開発戦略が求められる。

鉄鋼協会の90周年記念特集号は各分野の専門家が分担して執筆したものであり、的確に最近10年間の技術の動向と課題がまとめられている。この特集号が今後の研究・開発業務のみならず、情報発信、知的財産、産学連携、技術伝承、人材育成などの面からも活用されれば幸いである。

（奥野嘉雄 元新日本製鉄（株）顧問）