

特別講演

日本鉄鋼業の回顧と展望*

浅田 長平**

Prospect and Retrospect of Iron and Steel Industry

Chohei ASADA

日本鉄鋼協会において今回はからずも不肖私が荣誉ある俵賞をいただくことになり身にあまる光栄に存ずる次第であります。

俵賞はご承知のとおり協会の創設者故俵国一先生のご遺徳を讃え創立 50 周年の記念として設けられたもので第 1 回の三島徳七先生に次いで第 2 回の授賞を受けることになったのであります。

この機会にあらためて俵先生のご偉業を追想し感謝の意を表したいと存じます。

先生は明治 5 年島根県浜田市にご出生、同 30 年東京帝国大学をご卒業とともに同大学助教授にご就任され昭和 7 年のご退官まで実に 35 年の長きにわたって後進の薫陶と指導に当たられたのであります。

この間日本に初めて金属顕微鏡を導入され鉄鋼の顕微鏡組織の研究に精進され金属組織学に先鞭をつけられたのであります。また日本古来よりの“タタラ吹き”砂鉄製錬法について科学的に究明されると同時に日本刀についての多年にわたるご研究の業績はあまりにも有名であります。このご業績は学術的にも高く評価され大正 11 年には帝国学士院賞を、また昭和 21 年には更にこの日本刀の研究と鉄鋼に関する学術技術の進歩に尽くしたご功績によつて文化勲章をおも受けになったのであります。

この先生の偉大なご業績を追想し、私の過去を顧みるに業績の微小たることにただただ慚愧に堪えない次第であります。

私は幸にして健康に恵まれ、本年満 81 才を迎えました。明治 44 年に大学を卒業し鉄鋼業界に入つて 50 余年になります。この間よき先輩同輩に恵まれひたすらこの道に精進しましたことはこの上もない喜びといたしております。

さて、戦後 10 数年にわたるわが日本鉄鋼業のめざましい発展ぶりは戦前の事情を知る者には夢想だになかったところであり、誠に同慶の至りで戦前を回顧するとき感慨無量なものがあります。

本年はご承知のとおり“明治百年”に相当します。日本の歩んできたこの百年の近代化への道についてはいろいろの分野で回顧されることでありましょう。私もこの意味において戦前のわが鉄鋼業の姿を私なりに回顧し平素考えている 2、3 の問題についてふれ、本受賞講演の責を果たしたいと存じます。

私が京都帝国大学を卒業したのは前にも述べましたように明治 44 年でありまして、恩師(故)斎藤大吉先生の推挙によつて民間鉄鋼業でしかも創生期にある神戸

製鋼所に身を投ずることになったのであります。

その頃の神戸製鋼所は海軍工廠の技術指導をうけて造船、造兵用鑄鋼部品を造りはじめた時代でありました。設備も 5 t と 8 t の酸性平炉を主力とし 3 t と 500 kg のスチームハンマーを持つきわめて小規模な鑄鋼工場でありました。当時の八幡製鉄所は第 1 期拡張工事を終えて年間製鋼能力約 20 万 t (東田 160 t 高炉 3 基、第 1 製鋼 25 t 平炉 8 基、5 t 転炉 2 基) の鉄鋼一貫体制の総合製鉄所になっていたのであります。

卒業の前年この八幡で実習をしました私には神戸製鋼のこの貧弱な設備には少なからず失望したことは申すまでもありません。

当時この種の民間企業は神戸製鋼のほかに住友鑄鋼所(現住友金属)日本製鋼川崎造船兵庫工場(現川鉄)などがあり製品は海軍工廠を中心とする造船造機部品、および鉄道部品で鑄鋼が主なものであつたのであります。

その頃は日露戦争の景気反動の余波もあり、政府は造船奨励法とか海軍の大建艦計画などの政策の下に造船業界は設備拡充中でありまして、神戸製鋼も大型鑄鍛鋼品製造設備を増強していました。

私が期待したとおり 2、3 年後の大正 3 年には海軍の要請もあり、当時民間では珍らしい 1200 t 大型水圧鍛造プレスが稼動しはじめ、大正 3 年から 7 年の第 1 次欧州大戦時にはこの大型プレスによつて鍛鋼品を主産し建艦造船に大いに寄与したのであります。すなわち、造船用シャフト類エンジンのクランクシャフトや、スチームタービン部品など技術的にむずかしい鑄鍛鋼品を手がけ研究開発に精進したのもこの頃でありました。

このようにして第 1 次大戦はわが国産業界に与えた影響がきわめて大きく、重工業化への端緒を切り開いたのであります。また大戦までは先進諸国から輸入していた工業用物資製品は戦争で全く杜絶し鉄鋼材料が極度に窮乏したことはいうまでもありません。当時(大正 4、5 年)八幡製鉄所では新鋭の第 2 製鋼設備(製鋼能力 15 万 t, 200 t 混鉄炉 1 基、50 t 平炉 4 基)も完成していましたが、鉄鋼の自給率はなお 50% にも達せず、鉄鋼価格は十倍近くまで急騰し未曾有の鉄鋼ブームを巻き起こしたのはこの時期であります。

次いで大正 7 年 11 月の休戦を境として日本経済は悪化

* 昭和 43 年 4 月 2 日本会第 53 回通常総会において講演

** 昭和 43 年度俵賞受賞者 (株)神戸製鋼所相談役

しはこの年を追って深刻さを加え大正10年には1 t 407円もしていた銑鉄がただの78円にまで暴落したのであります。小規模のメーカーは泡沫のごとく消え去り、中堅の主要企業も倒産が続出しました。神戸製鋼にも不況の影響は例外ではなく、かねてより拡張中の25 t 平炉2基と2000 t 鍛造プレスを中心とする鉄鋼大型機械の一貫工場はほぼ完成を見たのににもかかわらず、これに見合う需要はなく25 t 平炉1基の稼動すら困難となつたのであります。

その上大正11年2月にはついに軍縮条約が成立し、かねて希望をかけていた海軍のいわゆる“八八艦隊”編成のための建造計画も遂に画餅に帰し、この大型鉄鋼機械工場の運営がいよいよ決定的に困難となり、他の分野への転向が焦眉の急となつたのであります。

私はかねてよりわが国需要の圧延鋼材の過半量が海外からの輸入に依存していることに着目し、品質的にも、価格的にも輸入鋼材に見合うものができれば工期の長い鑄鍛鋼機械部品よりもはるかに有利な事業であると考え圧延鋼材への進出を再三上司に提案進言してきたのであります。しかしながらいろいろな事情のために実現をみながつたのでありますが、大正13年ついに私の提案が受け入れられ既設の小型条鋼ミルを改装しかなり能率のよい中・小型ミルを設置することができたのであります。ときあたかも関東大震災後の建設ブームに遭遇するという幸運に恵まれ、圧延鋼材部門へ進出の第一歩を印したのであります。そしてこの条鋼圧延材への進出が後年線材メーカーとして世に出る基になつたのであります。

第1次大戦後の日本経済の不況は昭和の初期までつづき国際貿易収支は赤字を続け鉄鋼業界は未曾有の窮地に追い込まれたのであります。これを切抜けるため政府は奨励金、免税などの諸政策を実施しましたが、世界経済恐慌の中で経営はますます困難をきわめ、昭和9年には国営八幡製鉄所を中心とし民間6社がこれに吸収され、日本製鉄(株)会社が創設されたのであります。しかしながら昭和6年の満州事変を契機として軍需品への需要が台頭しはじめ国内景気もようやく回復をみせてきました。

日華事変を経て第2次世界大戦へと発展するに伴って軍事色が濃厚となり、やがて戦時統制時代を迎え、鉄鋼業界は国家の至上要請にこたえるためにおのおの立場で大増産に努力を傾けたのであります。

第2次大戦突入当時(昭和16年)のわが国鉄鋼業は、アメリカ、ソ連、ドイツ、イギリスに次ぐ規模にまで発展しほぼ自給のできる体制になつていたのでありますが遺憾ながら鋼材生産量の過半量を輸入屑鉄を原料とする平炉製鋼メーカーで占められていたので、アメリカの屑鉄輸出禁止の処置がとられるやいなや鉄鋼増産には大きな打撃を受けることになつたのであります。八幡製鉄所では新鋭の傾注式100 t 平炉を活用して溶銑を主とする独自の製鋼法を開発したのもその頃のことでありますが戦局の悪化とともに海外からの鉄鉱石、石炭の入荷が激減し、昭和18年の粗鋼生産高766万 t を最高として終戦を迎えたのであります。

以上終戦に至るまでの日本の鉄鋼業の歩んだ道を回顧

しましたが、要するに日本の鉄鋼業は明治以来近代国家へと発展すべく基礎産業として莫大な国家資金が八幡製鉄所を中心として投入され育成されたのであります。したがって八幡製鉄所のみは戦前すでに世界水準の規模と設備をもつ立派な鉄鋼一貫体制の製鉄所になつていたのでありますが、原料資源は大半を海外に依存するという宿命的な悪条件に置かれていましたので常に国家的保護のもとで運営され決して国際場裡で競争できるものでなかつたのであります。

ところが戦後はどうでしょうか。そのめざましい発展ぶりは周知のとおりであります。戦前の有力な平炉圧延メーカーはすべて新鋭設備を誇る鉄鋼一貫製鉄所に脱皮し、しかも生産性コストともに世界の最高水準に達しその輸出高は全輸出総額の約10%を占めるに至りました。

昭和39年には粗鋼生産3980万 t を記録し、西ドイツを抜きアメリカ、ソ連に次ぐ第3位に進出し、更に昨昭和42年には6210万 t を記録し、前年比30%という驚異的な伸び率を示したのであります。今や“日本鉄鋼業恐るべし”という声が世界各国で聞かれるようになりました。

このような発展の要因について、国際環境の変化などいろいろな理由があげられていますが、私は業界のみでなく一般経済産業界の諸先輩の英知と努力に負うところの大きかつたこと、また一方近代技術を選定し積極的に導入して戦時中の空白を埋めるとともに更に独自の改良と工夫を加え新しい総合技術に仕上げた研究者や、技術者があつたことも忘れてはならないと思います。日本近代工業への躍進ぶりは他産業にもみられるところであり、すなわち、造船業においては昭和32年以来連続世界一の造船進水量を誇っていますし、自動車、石油化学は世界第2位となり“技術導入型の発展”であると批判する向もあります。しかし私は自主開発を無視するものではありませんが、今後とも優れた技術があればどしどしとり入れ、わが日本民族の優れた科学知識と技術的才能とによつて電力発電量は世界第3位に進出する等々にみられるところであつて、今やわが国の国民総生産(G.N.P.)は1000億ドルを越す経済規模にまで発展しているのであります。

このような日本工業の近代化をさらに高度化してゆくべきであろうと考えます。

鉄鋼需要の展望

さて、日本鉄鋼業の将来の姿を知るためにいろいろの角度から需要動向の予測が行なわれています。国民一人当たりの消費量昭和41年度354 kg を指数として先進アメリカ並みの重工業水準に進むとして試算すると、なお8000万 t まで伸びる余地があるとしていますし、また通産省が昭和42年に発表した経済成長率8.5%を基礎としたものによりますと、3年後の昭和46年度には7200万 t に達し、毎年350万 t 程度増加するであろうとしています。しかしながら昨年度(昭和42年度)にはすでにこのペースをオーバーし6200万 t の新記録をだしているのであります。

一部流布されている昭和50年度1億 t 説もまんざら誇張大説とは思われないのであります。

なぜならば、今日日本の経済発展には何よりも社会資

本の充実が焦眉の問題とされています。この分野への需要は莫大な量に達するであろうと見られるからであります。すなわち、近代都市への再開発ビルの高層化、高速道路網の整備、鉄道、港湾、電力施設の拡充、住宅の増設などが挙げられます。この分野の需要は現在すでに内需の50%近くを占め、さらに加速度的に増加するものと考えられます。

第2に自動車産業の発展であります。すでに述べましたように、昨昭和42年度には西ドイツを抜いてアメリカに次ぐ世界第2位の生産国になりました。しかも鉄鋼消費の面から見ると、まだアメリカほど大きな比重を占めていないのであります。アメリカの生産台数1000万台に対する320万台で30%にすぎないからであります。今や、モータリゼーションの波に乗って驚異的な躍進を遂げるものと見られます。

そのほか造船はもとより産業機械、化学機械、電気機械の分野も安定成長が続くものと考えてよく、特に日本の機械およびそのプラント技術はここ数年来海外でも高く評価され、その輸出も年々増加しております。

このように見てまいりますと、欧米先進国に比べてまだまだ低い消費量であり、また社会資本の充実を控えているわが国の現状からは今後ますます鉄鋼需要は伸びるものと信じてよからうかと考えます。

原子力エネルギーをどのように鉄鋼技術にとりいれるかという問題であります。すでにご承知のとおりわが国の原子力発電計画は着々と進められ、火力発電にかわる大きなエネルギー源になろうとしています。

最後に蛇足かもしれませんが、技術開発について私見を述べてみたいと思います。

技術開発に関する2, 3の私見

(1) 原子力エネルギーへのアプローチ

発電コストの割高という不利も、核燃料の開発と新型転換炉、高速増殖炉へと進むにつれて急速に解決されるであろうとみられています。

電気製鉄法はわが国でもかなり前から行なわれ、電力コストや原料事情の有利な立地条件で工業化されていたことはご承知のとおりであります。最近では高度に能率化された高炉一製鉄一転炉製鋼法に圧倒され、きわめて限られた条件でのみ操業されているにすぎませんが、将来電力コストの推移次第によつては設備費が安く、良質の кокс を必要としないなど、有利なプロセスでありますので見直されるのではないのでしょうか。

電気製鉄法が最新鋭の高炉製鉄に見合う電力コストを総合試算した数字によりますとkW当たり約1円50銭程度になると言われています。いずれにしても原子力による電力コストの推移は注目しておく必要があると思います。

(2) 鉄鋼材料の品質改良と純鉄

工業技術は日を追って高度化され、鉄鋼材料への要求もますます高度の性質をもつものが要求されることとなります。

高層ビルスパンの大きい橋梁、大型船舶など鉄鋼構造物はますます巨大化しより強い高張力鋼の開発が望まれていますし、熱効率を上げるための動力熱機関にはより耐熱性のもの化学工業ではより腐らない耐食鋼、原子力

工業では照射脆化のないものが要求されています。

品質向上の方法として特殊元素を合金させた種々の合金鋼が開発されていますし、また製造技術的には原料や製法から入ってくる有害な不純物をとり除くことに努力し、最近では真空脱ガスとか真空溶解などの新しい技術がとり入れられるようになりました。これらの技術開発は鉄鋼材の改質改善に役立つたのでありますが、なおこれを絶無にすることには成功していないのであります。

高純度の金属がきわめて優れた性質を持つことは、アルミニウムやシリコンその他の金属で確かめられていることはご承知のとおりであります。今もしこのような超純度の鉄が経済的に得られるとなればこれまでの鉄鋼材や合金鋼とは別の世界が開け大きな変化をとげるのではなからうかと思うのであります。

最近ご承知のように炭素量を極端に少なくしたステンレス鋼が非常に優れた耐食性をもつという事実はこれを裏書きするもので注目したいのであります。

また鉄「ウイスキー」というきわめて高純度でしかも原子配列に乱れない小さい鉄の結晶がすでに実験的に造られております。このものは1mm²当たり1000kg以上という驚異的な強さを持つと伝えています。工業化にはなお時日を要しますが、これらの事実は鉄鋼材を改良する上に大きな示唆を与えるものとして注目したいのであります。

(3) 直接製鉄法について

鉄鉱から直接鉄や鋼を造るいわゆる“直接製鉄法”について一私見を述べたいと思います。この方法はガス還元という合理的なプロセスであり、かつ高純度の鉄が得られるという特長があります。第2次大戦後各国で試みられましたが現在では特殊な条件のもとで2, 3の例があるのみで、ほとんど影をひそめてしまいました。高炉製鉄技術のめざましい進歩と酸素転炉の出現とによつて、生産性、経済性が著しく高められたからであります。しかしながら私は次のような理由で直接製鉄法には興味をもつのであります。

近代科学はエレクトロニクスを基礎としてオートメーション技術が開発されました。

オートメーション技術の動きは単に個々の機械や装置のみでなく、生産プロセス全体をオートメーション化していますしさらに企業経営の範囲にまで適用されるようになりました。製鉄業でも高炉、転炉、圧延機にはかなり適用されるようになりましたが、パイプラインで全工程を結合し1ヶ所のコンピューターコントロールセンターで自動化している石油化学工業の域にはまだまだほど遠いのであります。

この障害は高温でかつ化学変化のしやすい溶鉄や溶鋼の取り扱いにあるとされています。その解決の一方法として鉄粉を原料としこれを焼結成形する粉末冶金技術が提案されています。もし直接製鉄法によつてこのような原料鉄粉ができるとすれば自動化も容易になりますし、また前に述べた高純度鉄も得られることになるのであります。

(4) 耐火材料の開発への期待

高炉の近代化、酸素転炉法の出現、連続鑄造法の導入など製鉄技術の合理化の影には耐火材料分野の進歩と協

力のあつたことを忘れてはならないと思います。

高炉における高純度アルミナ系煉瓦、カーボン煉瓦の開発は耐用年数を倍増し、高温焼成のマグネシア系ドロマイト系煉瓦は酸素転炉のはげしい吹精プロセスを可能にしました。また、シリコニア系ノズルは連続鑄造技術に大きな役割を果たしていることなどご承知のとおりであります。

最近の耐火材料は天然材料に手を加え高純度化し目的に応じて各材料を配合焼結するという粉末冶金の技術が導入され、著しい進歩を遂げました。またその構成材料は現在のところマグネシア系、ドロマイト系、アルミナ系などすべて酸化物が主力となつていますが、最近宇宙開発用のロケットエンジン部品や原子力直接発電用部品の超高温用材料として炭化物、窒化物、硼化物、珪化物など各種の高融点材料が取り上げられ研究開発が進められています。

近い将来より優れた材料がこの分野よりでてくる期待も大きいのであります。もし溶銑溶鋼をより安定に、かつ手軽に取り扱えるものが出現するとすれば一連の製鉄プロセスを集中自動制御するという夢も一歩前進するのではなかろうか。

石油化学プラントが新しいステンレスやチタン、タンタルなど優れた耐食耐熱材料の装置化技術の開発によつ

て合理化されている事実はこれを物語るものと考えます。

結 言

以上わが国鉄鋼業の歩んだ姿を私なりにしかも私事を交えてお話し誠に失礼をしましたが、戦前を知る私どもには今日の繁栄をみて全く今昔の感を深くするのであります。

今やわが国の鉄鋼業は生産、設備、技術、研究開発体制など世界のトップレベルにあると言えます。しかしわが国を取りまく国際環境は必ずしも予断を許さないものがあります。目前には国際通貨の不安にもとづく輸出動向への影響があり、かつ数年ならずして完成される欧米諸国の最新鋭製鉄所の出現は国際市場への影響も大きいものと予想されます。日本のこの国際的優位を維持しかつさらに将来への発展を遂げるためには格段の創意工夫と努力とを必要とするものと考えます。

幸い日本鉄鋼協会は数年前、関係の方々の努力によつて強化体質改善が行なわれ大きな発展を遂げました。その活動と業績は海外でも高く評価されており欣快に堪えません。

終りに臨み今後ともご関係の皆様のご健闘と日本鉄鋼協会の大なる発展をお祈りし私の講演を終りたいと思います。