

# 学会報告

## 日独セミナーに参加して

芝田智樹\*

### Report of 13th VDEh-ISIJ-Seminar

Tomoki Shibata

粗鋼の生産量が順調に増加し、連続铸造や攪拌混合など、鉄鋼製造技術に関する研究や開発が盛んに取り組まれていた1980年代には、諸外国との間で、相互の発展と交流のため、日本鉄鋼協会が主体となり、大学研究者や、企業の技術者が参加する二国間シンポジウムが、ソ連、北欧、ドイツ、チェコ、中国などの国々との間で行われていた。

その後1990年代以降、鉄鋼生産技術が成熟の域に入り、また双方の国の事情もそれぞれに変化した。一方で、交通手段の発達やインターネットの普及などから、諸外国との間での情報交換が、比較的容易にできる昨今の状況において、二国間シンポジウムの開催意義も変化し、多くのシンポジウムが姿を消してきた。

現在も引続き行われているのは、日独セミナー、日中鉄鋼学術会議、ノルディック諸国シンポジウムの、3か国(地域)との間だけである。これらのうち、日独セミナーが、2008年の11月末に、ドイツのデュッセルドルフ近郊において開催され、日本側の訪問団の一員として参加する機会を得たので、ここにその内容を報告する。

日独セミナー(VDEh<sup>\*</sup>-ISIJ-Seminar)は、1974年に西ドイツで第1回が開催され、その後隔年で、相互に訪問する形式で、開催されてきた。1989年のベルリンの壁崩壊の時期は5年間ほど中断したが、その後は3年ごとに開催され、今回で第13回目を迎えた。これまでに行われてきた二国間セミナーの中で、最も多く開催されているものである。

日本側の訪問団は、阪大の田中教授を筆頭(団長)に、大学(北大、東北大、早大、阪大)から4名、企業(新日鐵、JFE、住金、神鋼、大同)から8名に、日本鉄鋼協会の小島専務理事を加えた13名であった。

一方ドイツ側は、研究機関、企業合わせて約80名が参加していた。ここ数回の傾向として、ドイツに限らず、オーストリア(voestalpine)、オランダ(Corus)、ルクセンブルク(Arcelor-Mittal)など、近隣諸国からも多くの企業が参加するようになってきている。欧州共同体となり、各国間の移動が自由になったこともあるが、旧来の国を超えた企業同士の統廃合も進み、欧州メーカーは国という範疇に囚われてはいない。

日程は11月18日から24日までの7日間で、2日間の研究発表会を挟んで、3社2研究機関を訪問した。訪問地は、ドイツの他にルクセンブルク、オーストリアの3か国、5都市を回った。

近年ますます問題となっている環境問題を踏まえ、今回のセミナーは、環境をメインテーマとして(New Scope of Iron and Steelmaking Consistent with Environment)、研究発表と見学会が行われた。

〔研究発表会〕

欧州、日本の鉄鋼業におけるCO<sub>2</sub>削減などの環境対策への取組が、基調報告としてそれぞれの鉄鋼協会から報告された。両国とも国家プロジェクトとして鉄鋼製造業におけるCO<sub>2</sub>削減のプログラムを走らせている。

EUにおいては、ULCOS(Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking)プロジェクトが2004年から行われている。これには、Arcelor, Corus, ThyssenKrupp, Riva, voestalpine, Saastahl, Dillinger, LKABの8社からなるコンソーシアムで、CCSやバイオマスを組み込んだ高炉や、溶融還元法などの開発に取り組まれている。予算の40%はEUからのサポートによるものである。これまでの取組により、1990年対比15%のCO<sub>2</sub>削減に成功している。

日本からは、これまでの日本の鉄鋼業では、すでに高

2009年3月16日受付

\* 大同特殊鋼(株)研究開発本部(Daido Corporate Research & Development Center, Daido Steel Co., Ltd.)

いエネルギー効率を達成し、CO<sub>2</sub>発生量も1990年対比5%以上の削減を果たしていることに加え、SCOPE21や水素活用技術、スラグへのCO<sub>2</sub>吸収など、現在取り組まれている開発についての紹介がされた。

また、一般講演（ドイツ側13件、日本側11件）においても、CO<sub>2</sub>の削減や廃棄物の再利用などに関する研究の紹介がされた。

#### 〔見学〕

研究機関としては、MaxPlanckの鉄鋼研究部門と、Aachen工科大学を訪問した。Aachen工大の教育システムは非常にユニークで、学生はそれぞれの専門領域に加え、それ以外の分野についても、ある程度深めることが要求されている。これはよりグローバルな視点に立って、物事を見る目を養うためとのことであった。また各学期の半分が試験期間にあてられている。一度目の試験に合格しなかった学生は、合格点に達するまで期間内に何回も試験を受けることになる。また、教授も半期で全ての講義を（Senk教授は、熱力学、精錬、高炉、電気炉、連続製造など、鉄鋼製造に関わる内容をすべて担当）行わなければならない、学生の教育にとっては非常に優れているが、スタッフも非常に骨が折れるシステムである。

Aachen工大には多くの海外留学生が訪れているが、最近では日本からの研究者が少ない、是非とも派遣してもらいたいとのことであった。

企業は、Thyssen Krupp（デュッセルドルフ）、Paul Wurth（ルクセンブルク）、voestalpine（オーストリア）の3社を訪問した。

Thyssen KruppではOxyCupを見学した。これは社内発生廃棄物（スクラップ、ダスト、スラッジ、スケールなど）を再利用する目的で開発された設備である。内径26m、内容積65m<sup>3</sup>のコンパクトな作りではあるが、溶解能率は15～65t/hであり、最大1500t/日程度までの処理が可能である。2003年に建設され、2004年から操業されている。

炉の機能はキュボラとはほぼ同じで、廃棄物を炭材と混合し、固めて乾燥させたブロックを溶解し、銑鉄インゴットを製造。これを転炉に鉄源として供給するものである。

Paul Wurth社は、鉄鋼設備製造メーカーとして知られているが、ここではPRIMUSと呼ばれている、新鉄源製造設備を見学した。この類の設備としては、INMETCOやIT-mk3といった回転炉床（RH：Rotary Hearth）タイプの設備が良く知られているが、PRIMUS

はこの回転炉床を何段かに重ねたもので、各段から下段に落ちるときに火焰に晒され、反応が進む。通常のRHでの反応速度の遅さをカバーした設計思想が面白い。

voestalpine社はLD転炉で名高いが、社内にはLD転炉の原型機が展示されており、鉄鋼プロセス発展の歴史を、直に目にすることができた。

今回訪問した会社の多くが、比較的街中に位置しているため、地域社会への配慮は重要な課題である。当然ながら、排出物などの取組は十分なされているが、それに加え設備の外観や照明にも工夫を凝らし、地域からも「工場」ではなく、「建築物」として認識されるような工夫がなされていたのが、印象的であった。

また、外だけでなく中で働く人に対しても、部屋や建屋内の広さや照明、環境に気を使い、気持ちよく作業ができるような気配りが、随所に感じられた。

今回訪問した時期は、全世界的に景気の減速が顕著に表れたときであり、ヨーロッパにおいてもある自動車メーカーの工場が、一か月操業停止になるなどのニュースが報じられていた。また、見学した設備のいくつかも、稼働率がおちており、中には休止中のものもあった。ただし、一時的な減速であっても将来に向けた発展の意識が強く感じられた。

ドイツは環境先進国として知られており、アーヘン工科大学のGudenau名誉教授は、鉄鋼における環境技術の研究で著名である。また、ドイツ国内を移動中には、多くの風力発電所（Wind Farm）を目にした。日本においては、ドイツのこれら環境に対する取り組みを懐疑的に捉える声を耳にしたが、今回の訪問で、企業関係者と食事や休憩時に雑談をしても、真剣に環境問題に取り組んでいる発言が多く聞かれた。

\*VDEh：Verein Deutscher Eisenhuettenleute = ドイツ鉄鋼協会