

国際フォーラム

国際フォーラム

International Conference on Energy Transfer in Magnetohydrodynamic Flows に参加して

岩井 一彦
名古屋大学大学院

1991 年 9 月 30 日～10 月 4 日にフランスのカダラシュで開催された上記の国際会議に参加した。カダラシュは地中海に面した都市マルセイユから北へ約 50 km のところに位置し、付近を通る鉄道は一日に数本という小さな町である。

本会議ではオーラルセッション、ポスターセッション合わせて 76 件の発表がなされ、その内容は非常に幅広く、①電磁推進船、②MHD の金属への適用、③電磁ポンプ、④MHD 発電、⑤磁気レイノルズ数が大きい場合の流れの不安定性、⑥基礎的研究に分けられる。参加者は 11 か国から計 94 名であり、国別でみると地元フランスからの参加者がやはりいちばん多く 41 名、続いてソ連からの 17 名であり、日本からは 6 名であった。鉄鋼関連では新日本製鉄の沢田氏が参加されていた。同氏は電磁場と流れ場を連成して計算を行うプログラムコードの開発について講演された。その中でプログラムをベクトル化してスーパーコンピューターを使うと CPU time が劇的に減少する(約 1600 分の 1) ことを述べられたが、そのときには、ソ連の人から深いため息が漏れた。それが何を意味するのかはわからないが、大型計算機を自由に使える環境にある西側諸国の研究者に対する羨望が含まれていることは疑いのないところであろう。

日本や、フランス、ドイツ、イギリス等の西欧諸国からは若手の研究者が参加していたが、東欧諸国、特にソ連からの参加者の年齢は概して高く、功成り名遂げたとみられる方々が大部分を占めていた。経済事情等諸々の理由があるのだろうが、将来の担い手である若手の研究者がみられなかったことは残念であった。

発表方法もお国柄がみられて興味を覚えた。フランスの発表は全般的に解析に重点がおかれており、さすがにパスカル、ラプラス等の数学者を生んだ国だという印象を、アメリカの発表は構成がしっかりしており、図、表等も見やすく理解しやすいとの印象を受けた。そして、ソ連の講演は、実験と解析のどちらにもかたよることなくバランス良く感じられた。一方、一部の講演においては、細かい文字をびっしり書き込んだ OHP を使用

したり、発表時間よりかなり短くプレゼンテーションを終了してしまう発表者もみられた。これらの講演から、第 3 者から正当な評価を得るためには研究遂行能力だけでなく研究をアピールする能力が必要なことを実感した。

金属分野に関する報告は 15 件とやや少なかったため、研究動向について把握することはできなかったが、その内容は、熔融金属の流動制御、センサー、数値解析に大別されるので、以下に簡単に記す。

流動制御は移動磁界、回転磁界等を外部から印加する方法が大部分であった。それ以外に、直流電気炉で通電加熱するときの電極形状やその配置を適切にして溶鋼に流動をおこさせ攪拌効果を生じせしめる方法がソ連の研究者によって報告された。なお、この分野の研究においては、対象とした金属は低融点金属が多く、溶鋼等の高温材料を対象としたものは少なかった。

センサーの原理はいずれもパイプの周囲にコイルを配置し、そのなかを流れる液体金属の流速等をコイルに生じる起電力で測定するものであった。ドイツの Block 教授は連続铸造等でスラグ混入防止に用いるスラグセンサーの感度向上のための最適コイル形状について発表されたが、これはすでに実用段階に達しているとのことで興味深かった。

数値計算に関する研究は 3 件であった。うち 1 件は前述の沢田氏の報告であり、他の 2 件はフランスの MADYLAM 研究所からのものであった。フランスの研究のうち 1 件は電磁場、温度場、速度場を連成させてコールド・クルーシブルによるガラスの融解状態を解析した研究で、他の 1 件は有限要素法、境界要素法等を使用した MHD プロセス全般の解析が可能な汎用プログラムの紹介で、既に市販されているとのことであった。

その他で目新しい研究としては、異種金属間に発生する熱起電力(ゼーベック効果)が合金の凝固組織に及ぼす効果を実験、理論により検討した研究や、新たな蒸発精錬法(金属ジェットを通電加熱する等)の提案等がなされた。

電磁場の利用により、非接触融解・凝固(コールド・クルーシブル等)、非接触計測、あるいはメカニカルな駆動部分を有しない流動制御等が可能と思われるので、高級材料の生産比率が増えていくであろう素材産業においては、今後ますますこの分野の研究が盛んになるものと推察される。

最後に、本会議出席にあたり、日本鉄鋼協会より第 16 回日方向学術振興交付金をいただいたことを付記します。