## ◇99 期 部門賞及び部門一般表彰 受賞者所感◇

### 「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

日本ボイラ協会 刑部真弘

この度は部門功績賞を頂戴し、厚くお礼申し上げます。コロナ禍で大学での最終講義も簡略化しましたので、この紙面をお借りして教育研究活動等を振り返ってみたいと思います。

大学院学生時代は「下が加熱された水平流体層の対流」に関する研究をやっておりましたが、父親が新幹線のメインテナンスに関わっていたことが影響したのか、当時の国鉄に就職するつもりでおりました。ところが、1979 年の TMI-2 原発事故を契機に、エネルギーの世界で何か貢献できないかと考え始めました。その後、1980 年に日本原子力研究所に入所しました。

日本原子力研究所では、軽水炉の安全性研究に従事しました。当時、日米独 3 カ国共同により PWR 再冠水実証研究がなされており、そのメンバーの 1 人として世界中を飛び回っていました。Nuclear tourist と揶揄されるくらい日本にいなかった生活が続きました。また、原子力研究の将来を考えるという特命チームにも所属し、固有安全炉、プルトニウム専焼軽水炉および高レベル核廃棄物(TRU)消滅高速炉の検討を行いました。しかし、全電源喪失でもメルトダウンしない固有安全炉は「現状の原子炉が安全でないイメージを与える」と言われ閉口した記憶があります。

8 年間の原子力関連研究の後、若い学生たちと新しいことをやりたいと思い大学に移りました。研究室に具体的な機器があることが重要だと考え、まずは超小型ガスタービンと蒸気タービンの複合サイクル機関を製作しました。「こんな高コスト機関は船に搭載されるはずはない」とまで言われましたが、5 年後に環境対応をうたった当該機関の大型客船が次々と就航しました。また、ガスタービン排ガスの熱回収研究は、水蒸気の熱まで回収する潜熱回収熱交換器の研究に発展しました。蒸気濃度が高い場合にも凝縮熱伝達を予測できる修正アナロジー相関式を提案し、福島県勿来に設置した酸素燃焼ボイラで大規模潜熱回収実験まで行うことができました。なお、当時運転に苦労していた酸素濃縮装置 PSA は改良小型化され、現在では医療用として大いに活用されています。

また、日本ボイラ協会から安全弁に関する検討を依頼されたことを契機に、安全弁に関する研究にも着手しました。蒸気が噴き出るときの安全弁内流速は音速で制限され、そんなに難しいことはありません。ところが温水が沸騰しながら放出される場合は、沸騰遅れの影響を受ける二相流の音速で制限され簡単ではなくなります。悪戦苦闘の末、非平衡パラメーターを導入することにより規制式を作成することができ、この考え方は ISO に採用され、後に JIS としても発行されることになりました。

さらに、大学やメーカー等の研究者と再エネ等の分散電源について議論するスマート研究会を主宰し、分散電源として船や EV も使うことを提案してきました。「国土の狭い日本で再エネなんかに注目しない方が良い」と厳しい意見をいただきながらも、船や EV から病院や保育園等への給電、開発したネット電力計を用いたコミュニティ節電や高齢者見守り、EV による高層マンションのエレベーター稼働等を行ってきました。温泉等の排熱を回収することが期待される、バイナリー発電装置の媒体として低圧の水を使うことにも挑戦し、多くの課題を得ることができました。また、これからのカーボンプライシング時代を考えると、海が吸収する二酸化炭素について研究することが重要と考え、現在のブルーエコノミー技術研究組合の発足にも発展しました。海という共通のフィールドで、機械エンジニアと生物系エンジニアの協業を期待しています。

改めて整理してみると、多くの方々の笑顔や厳しい言葉が脳裏に浮びます。これらが私の研究の原動力となったと心から感謝するとともに、それら議論の場を与えてくれた動力エネルギーシステム部門が今後も発展し続けることを願っております。