人との出会いと研究開発*

日本機械学会論文集(B編)
71巻701号(2005-1)

飯 野 利 喜^{*1}

Accidental Meetings with Invaluable People-Thrust for R & D

Toshiki IINO^{*2}

^{*2} School of Engineering, The University of Tokyo,
2-11-16 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8658 Japan

Key Words: Fluids Engineering, Fluid Force, Flow Visualization, Fluid Machinery, Turbo-machinery

気が付いてみるとずいぶん長い間研究開発を担当している。30余年も企業で研究開発を続けてこられたのは、その時々の人との出会いが私にとって大きな支えとなったからに違いない。

1. 日立入社と宮代裕さん

1969年に(株)日立製作所に入社し、配属されたのが機械研究所の宮代裕さんが室長をする流体機械の研究室であった。それ以来、ずっと流体機械とかかわっている。宮代さんはその後富山県立大学の創立と同時にそちらに移られ、すでに退官されているが、氏から受けたご指導の影響は私にとって大変大きいものであった。ご自身がドイツへ留学された経験があったこともあって、当時、企業では数少ない国際派の研究者であった。日本機械学会論文集の随想には相応しくないかもしれないが、研究発表するなら海外で、投稿するならASMEのジャーナルへという強いご指導を受けた。氏のご指導で10数年に渡り流体機械内部の流体力の研究を行ったが、振動、材料強度、軸受け、シールなど多方面の知識が要求され、広い分野の研究者との交流により充実した一時期を過ごすことができた。宮代さんご本人も多芸で、得意分野は工学に限らず、ドイツ語、音楽、文学、絵画など大変造詣が深く、人間として教えられることの多い日々であった。

2. Stanford 大学留学と大橋秀雄先生

国際派の室長のお陰で1978年から1年間Stanford大学で勉強する機会を得た。J. P. Johnston教授のご指導を得たが、この1年が私の人生で一番勉強した期間であった。当時、Stanford大学における乱流の研究は世界をリードしており、W. M. Kays, S. J. Klein, W. C. Reynolds, J. P. Johnston, J. H. Ferziger, R. J. Moffatなどのその道で有名な教授が割拠していた。このような環境で1年間勉強できたことはその後の研究開発にとって大きな財産となった。

Stanford大学留学は私にもうひとつ大きな財産を残してくれた。留学にあたり推薦状が必要で、当時東京大学教授であった大橋秀雄先生にお願いしたことがきっかけで、以降、長年に渡り先生にご指導いただくことができた。1981年、Washington DCでASMEのWinter Annual Meetingが開催された。Washingtonに向かう前の週末、大橋先生と、当時日立におられた菊地勝明さんと3人でShenandoah National Parkの紅葉を楽しんだ。ホテルを予約してなかったが、大橋先生が公衆電話でWilliamsburg(日本の明治村のようなところ)に奴隷小屋のような部屋を予約してくださり、南北戦争時代にタイムスリップしたような貴重な体験をすることができた。その後、大橋先生と2人でPennsylvania State Universityに向かった。夜間、私が運転してレンタカーでハイウェイを走っていたが、途中だんだん眠くなり運転がおぼつかなくなってきた。助手席におられた大橋先生も身の危険を感じられたのか、大橋先生が東大に移られたときの大変トレードの話、ドイツ留学中の話など面白い話を次々していただき、眠気が吹っ飛んだのもよい思い出

* 原稿受付 2004年10月26日。

^{*1} 正員、フェロー、東京大学大学院工学系研究科特任教授
(〒113-8658 東京都文京区弥生2-11-16 武田先端知ビル205号)。

〔著者略歴〕1947年3月17日生まれ。

主として流体工学、特に高速・高圧ポンプ内部の流体力の研究に従事。(株)日立製作所機械研究所に勤務、2005年1月より東京大学に異動。

E-mail: iino-coe@thtlab.t.u-tokyo.ac.jp

である。Washington の会議では辻本良信先生や塚本寛先生とお知り合いになることができ、その後今日までご指導いただいている。

3. 流体力の研究と H. F. Black 教授

最初に述べたように、私自身は、日立に入社後、流体機械、特にボイラ給水ポンプで代表される多段遠心ポンプ内部の流体力の研究を行ってきた。当時、スラスト軸受けの焼損、回転軸の折損、軸系の自励振動など様々なトラブルを経験した。問題を解決するのに多くの先生にご指導いただいた。軸スラストに関しては、黒川淳一先生の研究がまさにタイムリーであり、回転・静止 2 円盤間の流れの解析法についてご指導いただいた。実験も行って多段ポンプの軸スラストの予測法を検討し、ASME のジャーナルに掲載された。軸系の自励振動に関しては、軸スラストバランス装置の環状シールが悪さをしていることを突き止め、環状シールの軸受け動特性についてかなり大規模な実験、数値解析を行った。研究経過を 1980 年に NASA のワークショップで話したが、ここで D. W. Childs 教授と知り合い、その後何かとご指導いただいた。この WS は Childs 教授を中心に、現在も続いている。環状シールの軸受け動特性といえば忘れられない先生がいる。英国 Edinburgh にある Heriot-Watt 大学の教授をしていた H. F. Black 教授である。IME に発表されていたシールの軸受け特性に関する論文に魅せられて、1978 年の留学先をいったんは Black 教授の元と決め、教授の了解もいただいていたが、諸般の事情で実現しなかった。Stanford 大学留学中に Heriot-Watt 大学を訪問したが、教授が米国に行くのと入れ違いとなりお会いできなかった。その後もお会いする機会がないまま 2 年ほど過ぎた。Childs 教授にお会いする機会があり Black 教授の話をしたら、もう 1 年も前に亡くなられたとのことであった。Childs 教授の話ではご本人も脳腫瘍であることを知っており、最後まで一刻を惜しむように研究に没頭されていたとのことであった。もう少し長生きされていたら、この分野の研究の展開も変わっていたのではないかと惜しまれる。

軸系の自励振動に関連して、羽根車自体の動特性も知りたくなってきた。簡単にいえば、羽根車が振れ回ったときに、羽根車自体からはそれを抑制する力が働くのか、助長する力が働くのかということである。問題が複雑でとても我々の手には負えないので、大橋先生に解明をお願いすることにした。立派な実験装置を作っていただいて、修論のテーマとして 10 年近くに

渡って研究していただいた。このテーマを修論にした方々の何人かとは今もお付き合いがある。東大生研の加藤千幸先生もその一人である。理論解析は現在筑波大学におられる正司秀信先生が担当され、魔法のようにあっという間に結果を出されて感銘したことを覚えている。これらの研究はスペースシャトルの液体燃料ポンプ系の安定性に関連して米国でも注目されており、当時、California Institute of Technology の A. J. Acosta 教授との研究の競演が話題となった。

4. 可視化と小林敏雄先生

その後一時期ターボ機械から離れ、半導体製造用のクリーンルーム内の塵埃挙動について研究を行った。当時エアロゾルの分野で活躍されていた大阪府立大学の向阪保雄先生、奥山喜久夫先生のご指導を受ける機会に恵まれ、そのご紹介で Minnesota 大学の B. Y. H. Liu 教授のグループと交流を持つことが出来た。Minnesota 大学の実験結果に対して、どこの計算がよく合うかというコンペに参加したのもスリルのある貴重な体験であった。また、この分野の草分けであった K. T. Whitby 教授のご子息で、当時 Minnesota 大学の学生であった E. Whitby 氏に日立においでいただき、数年間一緒にエアロゾルの研究をしたのも楽しい思い出である。

クリーンルーム内の塵埃挙動解析に関連してさまざまな可視化にチャレンジしたが PIV、計算結果の可視化に関しては小林敏雄先生にご指導いただいた。可視化の研究経験も少ない私が、現在、可視化情報学会の会長を務めていらっしゃるのも、小林先生のご指導の賜物である。小林先生も国際派で、ご指導いただいた場所も日韓流体工学会議の韓国・海雲台、日米流体工学会議の San Francisco, Honolulu、自動車関連の会議で Detroit、可視化国際シンポジウムの米国・Notre Dame 大学など海外が多かった。ちなみに、小林先生にはグリーン・ミーティングや中国語会話でもご指導いただいているが、先生の勝負強さには敬服する。私が日本機械学会流体工学部門長を務めていた 1999 年の部門講演会で小林先生が部門賞を受賞され、賞状をお渡しする際に、小林敏雄君と君付けで呼ばせていただいたのも忘れられない思い出である。

5. おわりに

企業における研究開発は、大学のそれと違って必ずしも深いものが要求されるわけではなく、商品まで仕上げるために深さより幅広い対応が必要となることが多い。したがって、研究開発の成果は学会で発表する

に耐えないような薄っぺらなものになりがちであるが、そこを補っていただくのが大学の先生方であると信じている。私の30年余に渡る研究開発は、先生方との幸運な出会いにより、充実した楽しいものであった。ここには書かなかったが、おかげさまで研究開発

の成果により会社にもずいぶん貢献したと思っている。宮代裕さん、大橋秀雄先生、小林敏雄先生をはじめ、ご指導いただいた多くの先生方に改めて感謝申し上げて、筆を置くことにする。