

荻野文丸先生のご逝去を偲んで *In Memory of Professor Fumimaru Ogino*

片岡 邦夫 (神戸大学名誉教授)
Kunio KATAOKA (Kobe University, Professor Emeritus)
e-mail: kataoka@kce.co.jp

第 42 期会長の荻野文丸先生が 2024 年 12 月 2 日に膵臓ガンのために、83 歳でご逝去となりました。先生のご遺志で近親の方々だけでご葬儀が行われたとのこと。荻野先生と同期で、大学院生時代を同じ研究室で過ごした一人として、先生のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

荻野先生は 1941 年 1 月 11 日のお生まれです。で、満 84 歳のお誕生日を目前にしてお亡くなりになったことになります。先生は、昭和 38 年に京都大学工学部化学機械学科をご卒業後、大学院に進学され、昭和 43 年に博士課程を修了されています。確か院生になった昭和 38 年には、昭和 36 年に発足した当初の伝熱研究会と一緒に入会したと思います。当時は、石油化学工業が高度成長に入る黎明期でしたので、夢と希望に燃えた若者でした。昭和 38 年の第 1 回伝熱シンポジウム（京都）で、会場係のお手伝いで、一緒に参加した記憶があります。伝熱研究会は従来の縦型学科群とは違って、複数の学会に跨る、将来の発展が大いに期待される横型の新しい学問組織だったこともあり、まだジャーナルを発刊することがなかったので、いつも議論が白熱する伝熱シンポジウムは、友好的ではありますが緊張もする、すごく元気な創造的、かつ開発的な雰囲気でした。伝熱研究は、日本のエネルギー行政のために、重要な貢献をしたと思います。

先生は、博士課程を修了後、昭和 43 年に京都大学工学部助手、翌年の助教授を経て、昭和 58 年に教授にご昇任になり、移動現象論講座を担当されました。その間、日本伝熱学会会長、同学会関西支部長、日本混相流学会理事、化学工学会理事、エネルギー・資源学会理事、地球環境産業技術研究機構科学技術諮問委員会委員、科学技術庁原子力安全技術顧問など、多くのご要職を歴任なさっています。



荻野文丸先生

また、京都大学では、高等教育教授システム開発センター長、工学研究科長・工学部長をお務めになり、教育および工学部運営に参画して、尽力なさいました。その後、平成 15 年に舞鶴工業高等専門学校に校長として転出され、平成 16 年に京都大学名誉教授、平成 17 年には舞鶴工業専門学校名誉教授になっておられます。

平成 28 年（2016 年）の春の叙勲では、このように立派なご功績に対して、荻野先生には栄誉ある瑞宝中紋章が授与されています。

荻野先生のご専門は伝熱学、流体力学、化学工学、混相流学など多岐にわたりますが、おそらく一番思い入れのあったお仕事は、ご自身の恩師である水科篤郎先生（伝熱研究会第 13 期会長、京都大学名誉教授）との共著論文に代表される「壁面乱流における熱・物質移動」に関するご研究だったと思います。

この壁面乱流の熱伝達に関しては、マッハツェンダー光干渉計を用いて高精度な温度分布計測に成功され、乱流熱伝達のモデル化に大きな足跡を

残されました。実は、これには深い訳がありまして、先生が院生当時の日本は、将来の原子力発電を目ざしており、伝熱工学では、低プラントル数の液体金属を熱媒体とすれば、熱伝導の影響が乱流本体にまで及ぶのでは、そのためには、乱流本体での乱流拡散係数の観察が必要だと言うことで、流れ中心部でも熱流束と温度勾配がともにゼロにならない流れ系の実験装置が適切と言うことで、上面加熱、下面冷却の矩形ダクトを製作し、マッハツェンダー光干渉計を導入しての、画期的な乱流伝熱の研究のスタートだったのです。同様の理由から、私は、流れ中心部で、熱流束、温度勾配だけでなく、運動量流束、速度勾配ともにゼロにならない共軸二重円筒間流れの研究をスタートさせていただいたのですが、予期せぬテイラー渦流が生起することがわかって、別の方向へ進んでしまいました。

その後、先生は、西ドイツのミュンヘン工科大学にご留学になって、熱浮力ブルームに関する研究を始められました。帰国後は、大学院学生だった武内洋博士（元産総研）らをご指導になって、鉛直浮力噴流の研究を進展されました。また、先生の1年後輩で水科研で講師として一緒に乱流研究を引っ張ってこられた植田洋匡先生（京都大学名誉教授）の指導を受けて成層乱流の研究を行っていた当時の博士課程学生の小森悟先生（京都大学名誉教授）に、得意の数学力を生かして成層流のスペクトルモデルやレーザー光線の揺らぎの解析に関する指導もされました。

1980年代後半には、発展期の半導体製造に関連する、チョクラルスキー法の坩堝内の融液流れや、当時博士課程に在籍していた齊藤泰司先生（京都大学教授）や水田敬先生（鹿児島大学准教授）らを指導して、回転基板型 CVD 装置内の流れと伝熱などの研究をなさいました。また、混相流分野では、当時、博士課程に在籍していた鈴木徹先生（東京都市大学教授）の血管内流動のファレーウス・リンドクヴィスト効果を対象とした固液二相流に関する研究の指導もされました。

先生は、その当時から、特に、資源的なエネルギー問題を重視しておられ、地熱発電に関する研究も精力的になさいました。高温岩体中に人工的に亀裂を発生させて、この亀裂内に水を供給し、高温の水を回収するシステムを成功させるために

は、高温岩体からの伝熱量を正確に予測することが不可欠だが、大変難しいと言うことで、先生は、二つの平板間に粒子を単層に充填した流路における壁一流体間、粒子一流体間の伝熱ではなく、物質移動係数の測定を、電気化学的手法を駆使して行われ、得られた実験結果を無次元の実験式としてまとめられました。代わりに物質移動係数を測定なさった理由は、壁と粒子間および粒子内を熱伝導により熱が伝わる影響で、伝熱係数を正確に測定することが難しいと考えられたためでした。これらの知見は、シリカなどの溶解、析出などの問題にも応用することができ、地熱業界の発展にも寄与することが大きく、平成6年（1994年）には日本地熱学会論文賞を受賞なさっています。このご研究は、その後、博士課程に在籍していた山村方人先生（九州工業大学教授）によって受け継がれ、2次元流動場に拡張されて、より正確な地熱発電システムの評価に資するようになったと言われています。

1990年代には、格子ボルツマン法の専門家である稲室隆二先生（京都大学名誉教授）を助教授として迎えられ、数値流体力学研究の基盤を築き、これまで実験では解明できなかった回転流の複合対流や、当時博士課程の学生であった吉野正人先生（信州大学教授）を指導され、多孔質内流れなどの複雑な現象の物理的理解に貢献なさいました。

先生は、化学工学や伝熱学に関する著書（分担執筆を含む）も多く、化学工学概論（産業図書）、輸送現象（産業図書）、伝熱学特論（養賢堂）、化学工学辞典（丸善）、流体力学ハンドブック（丸善）、化学工学便覧（丸善）、現代の化学工学（朝倉書店）、VDI-Wärmeatlas 熱計算ハンドブック（日本能率協会マネジメントセンター）など、学生から実社会の技術者に至るまで、様々な読者を対象とした著作を残されています。

日本伝熱学会にとって最重要会議である国際伝熱会議（1951年創設）に関しては、そのアセンブリ委員会に、我が国からは機械系と化工系の2名の代表委員が出席することになっていましたが、荻野先生は1986年の第8回会議（IHTC-8、サンフランシスコ）から化工系の水科先生に代わってアセンブリ委員に就任され、機械系として当初は東京大学の甲藤好郎先生（第18期会長、東京大学）と、その後は平田賢先生（第27期会長、東京大学）



第一回京都・清華・ソウル大学合同熱工学会議にて（2001年，京都大学）

とともにお務めになり、2006年の第13回会議（IHTC-13, シドニー）の際、吉田英生先生（IHTC-15 実行委員長，京都大学名誉教授）に引き継がれるまで、20年間、国際伝熱会議における重要な役割を果たされました。印象に残るのは、1990年の第9回会議（IHTC-9, イスラエル）は、湾岸戦争直前の不穏な時期にイスラエルで開催されましたが、先生とご一緒して何とか無事出席して来れたのは、私にとっても貴重な体験でした。

同時期には、鈴木健二郎先生（第38期会長，京都大学）、土方邦夫先生（第32，33期副会長，東京工業大学）、長野靖尚先生（第48期会長，名古屋工業大学）らと連携されて、特に、対流伝熱の研究に貢献なさり、1993年には第9回剪断乱流国際会議（TSF-9, 京都）の副委員長を務められました。

先生は日本伝熱学会の設立以前の伝熱研究会（1991年に日本伝熱学会に名称変更）の時代から、関西支部の活動にも積極的に取り組んで来られ、鈴木健二郎先生とともに、当時としては、異例の支部主催の「熱・物質移動国際シンポジウム」（1994年，京都）を開催されました。この国際会議は、関西支部が独自に行っていた伝熱技術フォーラム5周年を記念するもので、ちょうど、日本伝熱学会が法人化された年でもありました。

1996年には荻野先生は、学会の関西支部長も務められました。このように、支部活動から国際的な活動に至るまで、広く伝熱学研究に貢献なさいました。改めて、荻野先生の本学会ならびに伝熱研究に対する長年のご貢献に対し、深く感謝申し上げますとともに、衷心よりご冥福をお祈り申し上げます。

荻野文丸先生を偲んで

In Memory of Professor Fumimaru Ogino

齊藤泰司 (京都大学), 山村方人 (九州工業大学), 鈴木 徹 (東京都市大学),
吉野正人 (信州大学), 水田 敬 (鹿児島大学)

Yasushi SAITO (Kyoto Univ.), Masato YAMAMURA (Kyushu Institute of Technology), Tohru SUZUKI (Tokyo City Univ.), Masato YOSHINO (Shinshu Univ.), Kei MIZUTA (Kagoshima Univ.)

荻野文丸先生の訃報はあまりにも突然で、未だに信じられない気持ちだ。

先生は 2023 年に前立腺がんの診断を受け、2024 年に入り、放射線治療を開始されていた。治療前に、ご自宅にお伺いしたときは、「大したことないんやけどなあ」と笑顔で仰っていたこともあり、またすぐにお会いできるだろうと簡単に考えていた。前立腺がんについては順調に回復されていたようだが、予後の検査で、膵臓がんが見つかり、たった 3 週間でお亡くなりになってしまった。本当に残念でならない。

私たちは 1991 年以降に荻野研究室に配属され、回転基板型 CVD 装置内の流れと伝熱、高温岩盤発電、固液混相流、多孔質内の輸送現象などのテーマで、学部あるいは修士課程から博士課程においてご指導いただいた。研究を進める上で、先生は人まかな方向性は示されるものの、細かな指示はされなかった。進め方は各自に任せ自由に研究させてくださった。先生は、研究に関しては、とても厳しく、学生たちは時間も忘れて研究に没頭した。定期的に開かれる研究室ゼミで、先生の質問に耐えられるように（研究室ゼミが近づく）昼夜問わず懸命にやった。要領よく簡潔に説明できている場合は、「あー、そう。うんうん。」と静かに聞いておられたが、例え結果がちゃんと出ていても説明がおかしい場合には、「解せんあ。いったいどういうことなのか！」と厳しく詰問された。反面、ゼミ終了後、打ち上げのコンパなどに行くと、先生はお酒を召し上がりながら、ゼミのときの厳しい表情は嘘のように消え、いつも笑顔で学生の話聞いておられた。私たちには、その緩急がとても心地よかった。

私（齊藤）は、修士課程でチョクラルスキー法に関連した熱伝達に関する実験的研究をさせていただいた。回転するつばに入った融液と自由表面に接した結晶との間で起こる熱伝達や融液内の複合対流の挙動を実験的に明らかにすることが主眼であった。モデル流体としては通常の水を用い、坩堝に相当する外円筒と、結晶を模擬した回転円板からなる簡単な実験装置であったが、流体と壁面の温度差が小さく、測定するのに苦労した。測定した熱伝達率を纏めるのに困ったことは流体の代表温度を決めることであった。先生は、「混合平均温度がよかろう」と仰っていて、実験では定常待ちの後、すべての計測を終えてから、ただちに回転円板を取り外し、外円筒内の流体をぐるぐるかき混ぜて平均温度を測っていた。私は、「せっかく流体内に温度分布が形成されているのに、その測定のたびに回転円板をどけて、流体を攪拌するのは適当ではない。感温液晶を使って温度分布を計測したい」と申し上げた記憶があるが採用されなかった。実際、当時は感温液晶を用いた流体の温度分布計測があちこちで行われていたが、定性的な温度計測は行えるものの、定量的にはまだ不完全であったように思う。そういう意味もあってか、先生は定量的な熱伝達率の計測にこだわっておられたのだと思う。しかしながら、得られたデータを回転レイノルズ数やレイリー数などで定式化しても、得られた実験式の物理的な説明が当時の私にはできなかった。問題児の私は研究室ゼミの度に「泰司はどうなってるんや！」と厳しく問われ、気の休まる間もなかった。

修論発表会直前の確か日曜日であったと思う。最終の発表資料をもって教授室に伺い、先生と二人で相談した。それまで、「あーでもない。こーでもない。」と仰っていたのが、突然、席を立てて窓の外を眺めながら、「うーん。これだけ考えてわからんのやから、これはわからんのやで。わからん

って言おう」と笑顔で言われた。もちろん、その物理的追求はその後も続けていたが、「とことんまで考える」「いったん諦めて全く違う観点から考え直す」といった切り替えを学ばせていただいたように思う。修士論文で得たデータは、1993年に横浜で開催された伝熱シンポジウムで発表した。当時の伝熱シンポジウムはとても厳しい雰囲気だったが、先生のご指導のおかげで、特に緊張することもなく発表することができた。さらに、ほぼ同じ内容で、翌年、英国ブライトンで開催された国際伝熱(IHTC-10)で、先生が発表された。その頃、私は博士課程に進学して、回転基板型 CVD 装置に関する研究に着手していた。当時、学部生だった水田敬先生など優秀な学生を私の博士研究につけていただき、修士課程よりは効率よく研究できるようになっていた。しかし、修士課程に続き、回転物の温度計測には苦勞し、微小な壁面温度変動を正確に測りたいということから、結局、スリッピングを使わず、熱電対の信号を回転物に取付けた自作のログで直接 AD 変換した後、無線送信することに決めた。博士課程の1年間はずっと8ビットマイコンやら AD 変換チップなどを使った電子工作ばかりしていた。計測器が未完成の間は、伝熱のことは二の次でマイコンのデバックやオペアンプのノイズ対策に没頭しており、結果が出ずに落ち込むことも多かった。そんなときに先生は「昔は LDV の信号処理器も自作してたからなあ」と言ってくださり、気持ちを切り替えることができた。私は博士課程を退学後、先生の紹介で、京都大学原子炉実験所(現複合原子力科学研究所)に着任、2年後に学位をいただいた。学位論文の一部となった、レーザーを用いた速度と温度の同時計測の結果を1998年に韓国慶州で開催された国際伝熱(IHTC-11)にて発表した際、美味しい焼肉をごちそうになったことは先生とのよい思い出となっている。

現職についてからは、定期的で開催される伝熱学会関西支部の講演討論会で先生にお会いしていた。私が発表すると、直後の年賀状に一言「伝熱の研究をなさい」と書かれていた。おそらく、当時私がやっていた中性子ラジオグラフィや液体金属の研究が伝熱学まで昇華されておらず、私の研究に対する軸足がぶれていることを懸念されていたことと思う。それは私自身も認識していたの

で、先生の一言が胸にささり、なんとか伝熱に関する研究に立ち戻ろうと努力した。

ここ十年近くは、先生は体調に少し不安を抱えられていたのか、関西支部の講演会には顔を出されなくなったが、吉田キャンパスでの講義の後、先生のご自宅に寄らせていただくと、いつも優しく迎えてくださった。私の話が長くなりすぎると、「もうええから、早よ帰れ」と笑顔で仰るのが常であった。

先生には在学中のみならず、現職に就いてからも本当にお世話になった。教えていただいたことは、30年以上経った今でもきちんと消化できていない状態だが、これからも研究と教育に打ち込み、先生のご恩に報いたいと思う。

心からご冥福をお祈り申し上げます。(齊藤泰司)



ゼミ旅行にて

荻野先生は、科研費重点領域研究「能動的な地熱抽出システムの開発 1990-1992」、同「マルチクラック貯留槽制御 1993-1996」に参画され、探査工学、破壊力学、地球科学など異分野の研究者が集まる中、伝熱工学・流体力学の専門家としての立場で研究を推進された。

先生の研究指導は厳しく、少しでも改善の余地があれば修正を要求された。論文原稿の添削は細微にわたり、赤ペン添削された内容を全て修正して提出した後、先生ご自身が再度見直した結果として、頁全体が削除されることも特に珍しくなかった。荻野先生が「こんなもの3日でできるやろう」と言ったことを実現するのに1ヵ月を要することから「荻野10倍則」という法則が成り立つと学生間では噂されていた。

先生には、学生が学外の研究者と交流する機会を積極的に与えて頂いた。特に合宿形式で行われる関西伝熱セミナー（奥池，住吉）では、いつ終わとも知れない酒宴の翌日に、初日に増して活発な議論を行う諸先輩方のバイタリティに圧倒された。海外での国際会議出席の際、荻野先生は現地集合を常とされていた。同行の奥様と一緒に現地の料理を楽しむ食事会へお誘い頂くことは、参加学生の楽しみであった。（山村方人）

荻野先生には本当に自由に研究をさせていただきましたが、研究成果をまとめ、論文として仕上げる際には非常に丁寧なご指導をいただきました。ご指導にあたっては、実験や解析の結果から如何に本質を見出し、それを如何に簡潔明瞭に整理するかということに重点を置かれていました。これは、私が学位取得後に研究者としてのキャリアをスタートして以降、今も「金科玉条」としていているところです。

博士課程に進学後、研究テーマを変更し、毛細血管内の血液流を想定した固液二相流の研究に着手しました。比較的太い管内で層流を作り出すために高粘性の流体を扱う必要がありましたが、当初その様な流体の扱いに不慣れであったため実験室の床面を酷く汚しておりました。先生には基本的に自由に研究をさせていただいたのですが、この時ばかりは「そんな実験装置で取ったデータ、僕には信用できない！」と実験室で直接厳しいご指導が入りました。

荻野先生はご担当の移動現象の講義の折、膨大な数式の **derivation** を丁寧かつ美しく黒板に板書されていました。昨今の大学の講義ではパワーポイントで **derivation** の結果のみを示す教員が増えたように見受けられますが、学生への教育という面からは荻野先生の方法は非常に効果的であった

と思います。

国際会議の発表練習では、学生が英語原稿を「読む」ということを絶対に許されなかった。「たかだか15分程度の発表だから2時間も練習すれば、絶対に原稿を読まなくても発表できるようになる」、「原稿を忘れても、スライドを見ながら臨機応変に英語で説明ができるようにスライドは作るもんや!」と常々仰っておられました。

こうやって振り返ってみると、荻野先生に教わったことが随分と今自分がやっていることに重なっているように思えます。本当に、感謝の気持ちしかありません。（鈴木徹）

私（吉野）の博士論文の研究テーマは、多孔質構造内の移動現象に関する数値解析であり、計算に関する部分は、当時助教授の稲室先生に直接ご指導をいただいた。荻野先生には実験的アプローチの立場から、「このような複雑な移動現象をシミュレーションできるなんて、最近の数値計算はすごいなあ」と興味を示していただいたことは、とても励みになったことを今でも覚えている。

荻野先生は直観力がすばらしく、ディスカッションでは鋭く厳しい指摘を受けたこともあったが、私にとって普段はユーモアな面もあり温厚な先生という印象だった。教授室のネットワークやパソコンの設定でお伺いしたときは、いつもニコニコしながら作業をご覧になっていらっしゃった。また、毎年行われた研究室の旅行では、学生と一緒に好きなテニスをして、夜はお酒を飲みながら楽しいお話を聞かせていただいた。

私が信州大学の教員公募に通り荻野先生に報告したときは、「それはよかった、おめでとう!」と本当に嬉しそうに喜んでくださった。その後も学会等で何度かお会いし、さらに5~6年ほど前には、稲室先生、齊藤都子さん、博士課程を修了したこの記事を執筆している5名と一緒に荻野先生を囲む食事会が2回開催され、昔話にも花が咲き楽しいひと時を過ごした。その後コロナ禍で中断してしまっていたが、そろそろ3度目の会を開きたいと思っていた時に突然のご訃報に接し、謹んでお悔やみ申し上げますとともに、学生のころから今日までご指導いただきましたことに心より感謝いたします。（吉野正人）

学部学生の頃、検討会は非常に緊張する場であったが、毎回、荻野先生より厳しくも愛情のある御指導を頂けることが喜びであった。

大学院進学後に実施した研究に強い興味をそそられ、博士課程へ進学した。進学後は、荻野先生より大変長い時間にわたって御指導を頂戴したにもかかわらず、学位取得という形で御指導に対して恩返しすることがかなわなかったことは痛恨の極みであり、その後、自然と京都から足が遠のいていた。

九州大学で学位を取得した後、齊藤先生をはじめとした歴代の諸先輩方、稲室先生、荻野先生御在任当時秘書をされていた齊藤都子さんと荻野先生を囲む食事会が京都駅で開催されることとなり、その場に、当方も御招き頂いた。食事会后、荻野先生を見送るため地下鉄の改札口まで御一緒させて頂き、改札を通過される直前に、「荻野先生

御在任時最後の博士課程学生がこんな不出来な者ですみませんでした」と意を決して申し上げたところ、「そんなこともなかったぞ」と仰って頂けたことで、大変救われた。

その後、食事会は夏の恒例行事となり、荻野先生に御会い出来るのが本当に嬉しかった。年賀状も頂戴出来るようになり、そこには、鹿児島から参加していることに対して、暖かい御言葉が添えられていた。新型コロナが流行して以降食事会は中断され、結局、その後御会いすることが叶わなかった。今はただ、荻野先生から賜った御縁である鹿児島大学において、いまだ研究・教育に携わらせて頂けていることに感謝を忘れず、僅かでもより良い未来の実現に貢献する研究を行えるよう、日々奮闘するのみである。改めて、御冥福を心より御祈り申し上げます。（水田敬）