

笠木伸英先生を偲ぶ

To the memory of Professor Nobuhide KASAGI

鈴木 雄二 (東京大学)

Sanjoy BANERJEE (The City University of New York)

Michael LESCHZINER (Imperial College London)

Yuji SUZUKI (The University of Tokyo)

東京大学名誉教授，科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター副センター長，本学会元会長である笠木伸英先生におかれましては，2015 年 7 月 29 日にご逝去されました。享年 69 歳でいらっしゃいました。2014 年 8 月に京都で開催された国際伝熱会議の議長を務められ，その直後から治療にあたられていましたが，その甲斐無く旅立たれてしまいました。ご葬儀は，先生のご遺志によりご家族のみでしめやかに執り行われました。8 月 2 日午後先生のご遺体からお電話頂き，本当に久しぶりにお話ができると電話に出たところ，奥様から，先生がご逝去されたこと，ご葬儀を済まされたことを伝えられ，ご家族以外では最初に悲報を知ることになりました。この追悼記事を書いている今でも全く信じられない気持ちで，市ヶ谷あたりを歩いているとばったりお会いするのではないかと，突然研究室に立ち寄られるのではないかと，と考えてしまうぐらいです。

笠木伸英先生は，1947 年 5 月 8 日，北海道にてお生まれになりました。都立新宿高校卒業後，1966 年に東京大学理科一類に入学されました。東大紛争の影響で 1971 年に工学部船用機械工学科を卒業され，1976 年に平田賢先生のもとで博士課程を修了されました。学位論文のテーマは「体積力を伴う乱流境界層の輸送機構に関する研究」でいらっしゃいました。修了後，ただちに東京大学講師となられ，1977 年に同助教授，1990 年に教授になられ，2012 年に定年退職されました。

笠木伸英先生は，熱工学に関する非常に多岐に渡る分野で活躍されてこられました。熱流体分野では，感温液晶を用いた温度場の非接触計測，壁乱流の準秩序構造とその伝熱機構に対する構造論的モデリング，デジタル画像処理による 3 次元粒子画像流速計の開発，直接数値計算（DNS）による壁乱流の熱伝達機構の解明，壁乱流の漸近挙動を考慮した工学的乱流モデルの構築，せん断乱流の熱・物質輸送機構の解明などを精力的に取り組まれ，極めて多くの研究成果を挙げられました。



また，我が国における乱流知的制御の牽引役として，壁乱流の準秩序構造に基づいた摩擦抵抗低減機構の解明，噴流のアクティブ制御，MEMS センサ・アクチュエータ群を用いた壁乱流のフィードバック制御システムの開発を行い，準秩序的な流れ構造を選択的に操作することにより，極めて高効率の制御が可能であることを数値計算，実験の両面から明らかにされました。2009 年には，河村洋先生，長野靖尚先生（誠に残念ながら本年 6 月にご逝去），宮内敏雄先生とともに，乱流工学の集大成として，「乱流工学ハンドブック」をまとめられています。

また，大規模集中発電を補完する小型分散発電システムの有効性をいち早く提唱され，マイクロガスタービンを中心とする分散エネルギーシステムのためのエネルギー解析，固体酸化物形燃料電池の電極反応の詳細解析などのエネルギー工学に関連する成果も多く挙げられました。

これらの研究は，いずれも国内だけでなく国際的にも高い評価を受けておられますが，先生の研究活動はそれに留まらず，ANSI/ASME の「計測の不確かさ」PTC19.1 の翻訳と不確かさ解析の普及に尽力され，また壁乱流 DNS のデータベースを構築して HP 上で世界の研究者に公開するなど，研究コミュニティ発展のための努力も惜しみなく続けてこられました。

これらの研究活動を通じて、雑誌論文約 180 編、レビュー論文・解説約 160 編、国際会議論文約 300 編を公表され、また、博士学生 42 名（うち外国人 8 名）、修士学生約 150 名、学部生約 240 名を育てられました。

学会活動では、本学会第 50 期会長として 50 周年記念事業に尽力されたほか、日本学術会議会員（2005-2014 年）、日本機械学会会長（2006 年）、日本流体力学会会長（1997 年）などを歴任されました。また、International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena 国際会議を立ち上げたほか、Int. J. Heat & Fluid Flow 誌の主幹編集者、Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics 会長、International Centre of Heat and Mass Transfer 副会長、Assembly for International Heat Transfer Conferences 副会長、OECD 科学技術政策委員会日本代表委員、などを務められました。

受賞も数多く、日本機械学会論文賞（1987, 1990, 2008, 2010 年）、日本機械学会流体工学部門賞（2004 年）、熱工学部門業績賞（1993 年）、国際功績賞（2008 年）、米国機械学会フェロー（1994 年）、王立スウェーデン科学アカデミー会員（2003 年）、英国王立工学アカデミー国際フェロー（2007 年）、William Begell Medal（2010 年）、ICHMT Fellowship Award（2012 年）、Luikov Metal（2012 年）、Aurel Stodola Medal（2013 年）、などを受賞されています。

学内にあっては、キャンパス計画室員（1995 年）として柏新キャンパスの構想にあたられたほか、総長補佐（1995 年）、評議員（2002 年）、国際化推進プロジェクト委員長、国際化推進室長（2002-2007 年）などを通じて、新しい大学・工学のあり方を議論され、それに向けた改革に大きな貢献をされました。また、21COE プロジェクト「機械システム・イノベーション」拠点リーダー（2003-2008 年）も務められ、開かれた国際環境の中で横断融合的な研究活動を自ら生み出す仕掛けを育てると同時に、優れた博士人材の育成に取り組まれました。

笠木先生のご研究の一つの転機になったのは、1980 年～1981 年にかけて客員研究員として滞在されたスタンフォード大学時代だったのではないかと思います。先生は Thermosciences Divisions の R. Moffat 教授の研究室で感温液晶の応用をはじめと

する乱流熱伝達関連の研究を進められました。まだ本会が伝熱研究会だった頃の学会誌である伝熱研究 21 巻 80 号（1981 年）に、その時の状況を「スタンフォード大学滞在記」として書かれています。

当時、スタンフォード大学の乱流研究は 1 つの黄金期であり、S. J. Kline, W. Kays, W. Reynolds, J. Ferziger, J. Kim, P. Moin, D. Chapman をはじめとする多くの教員が精力的に研究を進めていました。先生はきっとスタンフォードの層の厚さを痛感されたのだと思います。また、それと同時に「(前略) 周囲の米国人も小生が日本人だからゆっくり話してやろうという心使いも薄く、話せぬ者はおいておかれるという感じで、すっかり気が滅入ってしまった次第です」と書かれていらっしゃいます。欧米人と真っ正面から英語で議論する、端から見ても惚れ惚れする笠木先生のお姿をご存じの方々（筆者自身も含め）には信じられないと思いますが、先生のご性格から察するに、帰国後、きっと血の滲むような努力をされたに違いありません。

当時スタンフォードに在籍していたスタッフのうち、John Kim（現、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、写真）、Parviz Moin（現、スタンフォード大学）とは同世代であり、その後の乱流研究でも競争相手だったので、良き友人であるとともにライバル意識を強く感じていらしたようです。

筆者が笠木先生の研究室の門をくぐったのは、1986 年であり、平田賢先生が教授、笠木先生が助教授でいらっしゃいました。研究室全体の研究会とは別に、テーマごとに別れて笠木先生と突っ込んだ議論をするミーティングがありました。卒論生の最初のころは、何かご説明しようとして結果



John Kim 夫妻と第 6 回日韓熱流体工学会議にて（済州島, 2005 年 3 月）

を持っていても、実験の前提や論理の不備を指摘され、本題にたどり着く前の段階であえなく轟沈することがほとんどでした。また、実験室には敢えて足を運ばれなかったのだと思いますが、学生に実験の状況を1つ1つ聞いた上で裏紙にスラスラとポンチ絵や数式を書かれて、これから検討すべき方向性を明確に示されていました。そのような議論の中で、我々学生は、論理的な考え方を学んでいったのだと思います。

当時の笠木先生の周りには、昼間は殺気を感じるほどピンと張り詰めた空気がありましたが、夜になると研究室で一緒にビールを飲んで学生の馬鹿話に付き合ってもらえることもありました。また、



筆者と International Symposium on Engineering Turbulence Modelling and Measurements に参加した際の旧市街にて（ドブロフニク、1990年）



W. C. Reynolds 教授（故人、スタンフォード大学）を平田・笠木研究室の博士修了者でお迎えした夕食会。左から、黒田（現、北海道大学）、稲垣（現、茨城大学）、西野（現、横浜国立大学）、二宮（現、宇都宮大学）の各氏、笠木先生、Reynolds 先生、筆者（湯島・天庄にて、1994年4月11日）

その話の中でも、研究への考え方や人生観について我々が得ることが多かったと思います。新宿高校水泳部の話や、子供の頃に禅寺に預けられた話、スタンフォード時代の研究の話など強く印象に残っています。

筆者は修士学生時代に X 型熱膜流速計を用いたチャネル乱流計測の研究をしていました。一回 40 時間もかかる実験のうえ、再現性が得られず、全く成果が出ませんでした。しかし、博士課程に入ってから、ようやくまともな実験データが得られるようになりました。また、先輩の学生だった黒田氏（現、北海道大学）が行ったチャネル乱流 DNS の計算結果を用いた解析により、壁乱流計測における X 型熱膜（熱線）流速計の原理的な問題が明らかになってきました。そんなある日、地下実験室で実験準備をしていると、先生から電話が掛かってきて、国際会議に出してみないか、というお話を頂きました。もちろん二つ返事で飛びつきましたが、その最初に発表した国際会議の開催地が当時まだユーゴスラビアだったドブロフニクでした。先生は学生を海外旅行に慣れさせるため、日本と現地の往復は一人で行動しなければならず大変でしたが、今でも良い思い出です（写真左上）。

また、当時の研究室には、優秀な先輩・後輩が沢山いて、また全員が乱流に関する研究をテーマにしていたので、様々な突っ込んだ議論ができました。笠木先生ご自身、「研究室には波があつて、何度か黄金期があるものだ」と仰っていましたが、その一つの黄金期に研究室に居られたことは、筆者にとっては非常に幸運でした。乱流分野で笠木先生のお名前が海外にも広く知られていたため、当時としては海外から来訪される先生方も多く、夕食と一緒に連れて行って頂くこともたびたびありました（写真左下）。

筆者は、1994 年度に長野靖尚先生のもとで名古屋工業大学の講師を勤めた以外は、笠木先生のもとで研究を続けてきました。先生の膨大な学内外のお仕事の一部をお手伝いすることも多くありましたが、それも大学人としては良いトレーニングを受けたと感謝しております。准教授に昇任してしばらくしたら、「乱流はやるな」「分散エネルギーもやるな」と言い渡され、当時は崖から突き落とされたような気持ちになったこともありました。振り返ってみるとそのご指導のおかげで現在



定年退職記念祝賀会にて奥様と（東京會館，
2012 年 3 月 16 日）

の自分の研究があると痛切に感じています。

笠木先生は身内にも厳しいがそれ以上に自分自身に一番厳しい先生でした。また、男気に溢れ、正義感が人一倍強く、常に物事のバランスを考えていらっしゃいました。「研究はしっかりした一段一段の積み重ねでなければ駄目だ」、「目の前にいない相手と競争しろ」、「分かれ道で迷ったら、より厳しい道を選べ」、「Think, Think, Think!（考えて考えて考え抜け）」、「Engineer としての高い職業意識を持て」など、様々な研究に対する考え方や人生観をお教え頂きました。常に、大学、学会、日本の将来について考え、心配もされていらっしゃいました。

2012 年 3 月の最終講義では、「熱流体工学から社会のための科学へ」というお話をされ、これまでの研究の総括をされるとともに、科学に対する社会の期待と、それに応えるべき研究者・技術者の使命について語られました。当日の祝賀会の準備段階で「こういう会は大学人のエゴで行うものだから、学外の人にはあまり宣伝するな」とのご指示があり、OB 会を中心に企画しましたが、それでも 160 名以上の参加者で会場は満員でした。会には、奥様とお二人のお嬢様にもおいで頂き、参加者一同、楽しいひとときを過ごさせて頂きました。閉会の際のご挨拶では、大学とは違った立場でこれからの我が国の科学技術の推進に貢献されたいという決意を表明されていらっしゃいました。

その後、JST の CRDS 副センター長、Crest 領域統括だけでなく、日本学術会議、文科省技術参与、OECD 科学技術政策委員、様々な国際学会・会議の組織委員など、大学時代以上に国内、海外を飛び回って忙しくされていると伺っていましたが、

わずか 3 年半でこのような悲しいお知らせに接するとは誰にも想像できませんでした。まだまだ我が国のためになされたいことを沢山抱えられ、精力的に活動されていた道半ばで亡くなられたことに、先生のご無念はいかばかりだったかと存じます。また、お忙しい中もご家族を常に大事にされていたので、現役引退後の悠々自適の生活もきっと楽しみにされていたに違いなく、その意味でもご無念だったに違いありません。

研究室の OB 会を万日（まんにち）会と呼びますが、これは人生 1 万日が 27 歳 5 ヶ月となることにちなんで笠木先生が学生時代に設立されたものです。研究室の大先輩の勝又一郎氏によれば、1 万日までが成長の世代、2 万日（55 歳）までが活動の世代、3 万日（81 歳）までが思考の世代とされ、OB 会では年齢よりも何万日世代かが重要です。笠木先生の 3 万日をお祝いするのはまだまだ相当先で、先生に少しお時間ができたらそれまでの研究成果も見て頂きながらゆっくりお話できる、と楽しみにしていましたが、叶わぬ夢になってしまいました。もとより、これまでのご恩をお返しできる筈もないと思っていましたが、西脇先生、平田先生、笠木先生と続いてきた熱流体研究室がどこに向かって行くかを見て頂くこともできませんでした。笠木先生の教え子の一人として恥ずかしくないように、また、先生の高い問題意識を忘れずに、これからも精一杯努力していくしかないと思っています。

これまで本当にありがとうございました。ずっと走り続けてこられた先生ですので、どうぞ安らかにお眠り下さい。

笠木先生は、国内はもとより海外にも研究を通じた親しい友人が大勢いらっしゃり、訃報を知った多くの方々からお悔やみのメールを頂きました。研究室に長期滞在されて交流を深められた方のうち、Sanjoy Banerjee 教授（1996 年に滞在、当時 University of California, Santa Barbara、現 The City University of New York）、Michel Leschziner 教授（2006 年に滞在、Imperial College London）から追悼文を頂きましたので、この紙面にてご紹介させて頂きます。

To the memory of Professor Nobuhide Kasagi

Professor Nobu Kasagi's unexpected passing is a great sorrow and loss to all of us who have known him. He was a truly fine human being, as well as a great engineering scientist, widely recognized for his many accomplishments. For his family to whom he was very close, we convey our deepest sympathies and condolences.

Though I had met Nobu on many previous occasions, the first time I got to know him well was at the 1995 International Conference on Multiphase Flow in Kyoto. An event of note was some rather raucous singing by the French contingent, notably Olivier Simonin that Nobu and I both enjoyed together. At that time Nobu, perhaps bemused by the cacophonous vocalizations, asked if I would be interested in spending a year in the Mechanical Engineering Department at the University of Tokyo as the Mitsubishi (Visiting) Professor. As we shared many common interests, such as turbulence structures interacting with deformable boundaries, I accepted with alacrity. So it was that I spent four months of my sabbatical from UC Santa Barbara at Tokyo in the Fall of 1996, working much harder than I had ever anticipated under Nobu's benevolent but eagle eye, which of course was a mark of the greatness of the man.

The time in Tokyo hosted by Nobu was one of the most enjoyable periods of my life. He was, as is well known, a gentleman in the best sense of the word. He was warm but always correct, welcoming but never effusive, solicitous of one's needs but never overwhelming and one of the most intellectually stimulating people I have worked with. His laboratory was an engine of unusual productivity and distinction, which the scholars he mentored nonetheless stashed with whiskey among the scientific paraphernalia- much appreciated by several of my visiting PhD students. He kept an unrelenting schedule himself, expecting others to work long hours with the same selfless devotion as his. But after work he would some times go out to sing karaoke with us and all our cares would fall away. Needless to say Nobu had a very fine voice!

There are many things I remember well about Nobu's persona. One of these was that he was meticulous and had the kindness and foresight to deal with even the most apparently trivial but essential details. When I first arrived in Tokyo, not only had he arranged for where I was to stay, but had even arranged for a personal stamp in Kanji so I could access a bank account. Another time, when my family, who had stayed on in Santa Barbara, was visiting Tokyo we all went to his laboratory at the university. The complex equipment bewildered my daughter who was five at that time but Nobu of course had toys for her to explain the chaotic nature of turbulence, including a double pendulum, which exhibited chaotic behavior! There is a picture somewhere in our archives, which illustrates this occasion.

Over the years, Nobu and I kept in touch. He was seminal in initiating the symposia on 'Turbulence and Shear Flow Phenomena', which have now become a well-known international forum for research in the area. I was the Chair of the first symposium, which was held in Santa Barbara, and it was due to Nobu and John Eaton's tireless efforts that the conference was so successful that it kicked off an outstanding series. We continued to meet often, either in Japan or in the US. Some years ago, I remember coming into Tokyo with a horribly stiff back and staying at the International House in Roppongi. Nobu and his wife, Hiroko, came to take me to dinner at a nearby restaurant, Enoteca. Nobu was concerned about my physical condition, but as always had a solution. "A bottle of Gevrey Chambertin (a Burgundy)" he said, 'will cure it or at least kill the pain much better than a massage', and of course it did! Nobu was always imperturbable and knew how to deal with a problem, often proposing an out-of-the-box solution.

His kindness and warmth were remarkable, and I will miss him greatly, as will all those who knew him. He will be remembered with affection and respect by those who knew him.

Sanjoy Banerjee
CUNY, Sept. 2015

A Personal Tribute to Nobuhide Kasagi

Like many in our community, who were entirely unaware of Nobu's illness, I received the news of his untimely and tragic death with incredulity, followed by an intense feeling of loss and sadness at a life taken all too early.

Nobu's astonishing number of scientific, professional and societal achievements, and their lasting impact, stand proudly on their own plinth, and need not be retold and lauded in this personal tribute – save for one exception.

In 2006, Nobu was elected **Fellow of the British Royal Academy of Engineering** – an especially rare honour granted to foreign nationals. The one-sentence citation required to precede the detailed case for support read as follows:

Distinguished for his outstandingly innovative research contributions to engineering science and technology, covering a broad range of fundamental topics and applications; for his outstanding leadership role in Japan's mechanical engineering community - most notably, as President Elect of JSME and leader of Japan's premier 21st Century Center-of-Excellence Program on Mechanical Systems Innovation ; and his wholly exceptional dedication to building bridges between Japan's engineering profession and the international community.

What else need one say about this supreme academic professional who was dedicated to the promotion and exploitation of engineering science, to rearing and fostering the next generation of Japan's scientists, engineers and university academics, and to making Japan's engineering community a natural constituent in the global science and engineering fabric?

I have been fortunate to call Nobu my collaborator and – I like to think – my friend since 1997, when we joined forces with John Eaton, Pepe Humphrey[†] and Martin Sommerfeld to establish the **Turbulence and Shear Flow Phenomena (TSFP)** series of conferences, to



Meeting of the TSFP5 Organising Committee in Munich in 2006 (right-to-left: Nobu Kasagi, John Eaton, Michael Leschziner, Pepe Humphrey[†], Rainer

follow the earlier, highly successful **Turbulent Shear Flows** series. Among the four of us, Nobu was the principal driver of this initiative, displaying the single-minded determination and dedication that characterizes everything he tackled....and the rest is history: TSFP – the latest, TSFP-9, held in Melbourne in August 2015 – has become the principal global conference reporting research in turbulent flows. This is one of numerous legacies he leaves behind.

My closest and most rewarding interaction with Nobu came in 2006, when I had the privilege and pleasure of spending a 9-month sabbatical period in the legendary “Kasagi Laboratory” at Tokyo Daigaku. I shall always remain grateful to Nobu for his decisive role in securing the JSPS Senior Fellowship that supported my visit, and also for being a supremely meticulous and generous host. Attending dozens of informal seminars given by his students, and participating in outings and social “drinking-and-eating” gatherings, with Nobu almost invariably present and fully engaged, made it obvious to me why he was so admired and liked by his junior collaborators and students: it was not simply his supreme command of the science being researched, his global stature and prominent position in Japanese society, but his impeccable politeness, his tendency to listen patiently and with total attention before giving thoughtful and constructive feedback and guidance, and the charm he exuded, curiously contrasting a somewhat patrician



Dinner at The Gore, South Kensington, London, 2012
(left-to-right: Nobu, Hiroko, Freda, Michael)

presence that comes with being a member of the national elite. I will admit to leaving Tokyo rather humbled by his admirable leadership qualities.

During my time in Tokyo, and at gatherings in various locations in Japan and abroad, I gleaned a little of Nobu's qualities as a private individual – generosity and graciousness being at the top of my list. My wife, Freda, and I had the pleasure of sharing with Nobu and his vivacious and charming wife, Hiroko, a good number of excellent French and Italian meals – although I shall also cherish the many down-to-earth lunches we had in a simple, small noodle restaurant just outside Tokyo Daigaku.

Strong self-control was a major fix-point in Nobu's character. On one occasion, when Nobu and Hiroko visited us in our Central London apartment, Hiroko forgot her handbag in the taxi that brought them to us.

Naturally, Hiroko displayed at least a modicum of concern (my wife would have been in sheer, unadulterated panic). Not so Nobu: calm and composure personified. Somehow, Nobu was confident the handbag would be returned – and, of course, it was, entirely as Nobu predicted.

Nobu was an intensely private individual, and he would probably forgive me for intimating that he rarely “let his hair down”, at least in my presence. Even after several glasses of good French or Italian wine, he tended to remain rather serious, controlled and reflective. Our conversations rarely ventured into the realm of his private life – although I know that he was intensely proud of his two successful daughters. Our conversations usually revolved – or ended up revolving - around his concerns about Japan's role on the world stage, about its long-term ability to compete, as a manufacturing nation, with China, and about the impact of globalisation on the outlook and changing lifestyle of Japan's young generation. His pre-occupation with these profound national questions, even in the most informal of social settings, characterized a man who saw his life as a mission to improve the lot of Japan and mankind as a whole.

May he rest in peace and look benignly upon our inadequate efforts to build on his legacy.

Michael Leschziner
Imperial College London, Sept. 2015