

## 竹光信正博士が乱流研究に遺したもの

Contribution by Dr. Nobumasa Takemitsu to Turbulence Research

吉 澤 徴\*  
Akira YOSHIZAWA

竹光信正博士(当時富山県立大学助教授)は、1990年6月10日カナダのカルガリー市において夫人さゆりさんと共に輪禍により客死されました。

竹光博士は1986年7月から1989年3月まで本所客員部門「多次元数値情報処理工学」の助教授として勤務し、1989年7月より第一部応用数学部門の助教授に就任し、1990年4月より富山県立大学に移りました。この間、本所の「乱流の数値シミュレーション研究グループ」の中心的メンバーの一人として、研究および若い人達の教育に計り知れない貢献をしました。この度のカナダ応用数学会への招請は、同博士の長年の数値流体力学の研究に対する国際的な評価の一端でありました。

竹光博士は早稲田大学理工学部機械工学科を卒業後、1980年3月に慶応義塾大学大学院工学研究科博士課程機械工学専攻課程を修了、工学博士号を取得しました。同博士は大学院生時代から1986年頃まで一貫して流体方程式の数値解法の研究に全力を投入してきました。東京大学大型計算機センター(全国共同利用)にベクトル・プロセッサを備えたいわゆるスーパー・コンピューターが登場したのは1980年以降であること、当時数値計算法そのものの教育を受ける機会がわが国ではほとんど無かったことを考えると、竹光博士の博士論文テーマの選択は無謀とも言えるものでした(川口光年慶応義塾大学名誉教授による)。しかし、若いときから古武士(実際、剣道の有段者でした)の風格を見せた同博士は、持ち前の粘りと一徹さでこの難関を突破し、その学位論文は後に数値計算法の研究では世界的に主要雑誌である *Journal of Computational Physics* に掲載されました。

大学院修了後大学に職を求め続けましたが、運悪く長い間その願いは実現しませんでした。これに関して、三つほどの理由が考えられます。第一の理由は、流体の数値計算が今ほど成熟していなかったため、直ちに工学的成果に結び付かない「数値解法の研究」があまり評価されなかったことによると想像されます。第二の理由は、「竹光流」とも言える独特の思考方法が結果は正しくともなかなか理解されにくかったことであります。その一例

は、研究討論をしているとき(一緒に酒を飲んでいるときもそうでしたが)、「流れるとは?」と言うような人を食ったと誤解されがちな質問を真顔ですることでした。多分、「流体粒子になったつもりになれば、流体方程式のどのような取り扱いが一番良いか自ずと明らかになるはずである」というのが同博士の真意であったのですが、彼を親しく知る者以外は急にそう言われてもなかなかその意味を理解できるものではありません。数年前、筆者はNASA Ames 研究所に滞在しており、たまたま同所大風洞の修理後の初公開があり、風洞内に入る機会を持ちました。高さが20ないし30メートルあると思われる風洞中を100mも歩くと、自分が正に気流になったような気がして竹光博士の口癖の「流れるとは?」という質問が走馬灯のように脳裏に浮かんだことを鮮やかに思い出します。第三の理由は、研究に関しては「長幼の序」にあまり関心を払わなかったことです。このことは一見当たり前のことのようにですが、日本の社会では受け入れられない場合も少なくありません。2、3年前、ある講演会の終了後の懇親会で竹光博士が顔馴染みの乱流研究者に「今日話された研究は、二番煎じで長持ちしませんよ」とはっきり言っているのを聞いて、口の悪い筆者でもびくりしたことがありました。同博士の人柄を良く知りかつ多くの面白い仕事をしている当該研究者は、苦笑しながら耳を傾け納得したようでしたが、一般には通用しないようです。しかし、同博士と親しい人達は日常生活においては彼は実に誠実で礼儀正しくかつ親切な人であることを良く知っており、彼との交友を楽しんだ人が研究者以外にもたくさんおりました。

竹光博士は大学に職が見つからなくても、いくつかのアルバイトを掛け持ちしながら研究を続けましたが、同博士ほど「俗塵にまみれず」という言葉が似つかわしい人は少ないと思われます(本所中桐滋、村上周三教授による)。研究機関に職を持たないということは計算機に接しうる機会が著しく少なくなることを意味します。そのような環境の人が数値計算法の研究をするということは、「畳の上の水練」のようなもので一般的にはなかなか成果を挙げにくいものですが、竹光博士は独特の思考方法と

\*東京大学生産技術研究所 第1部

彼の能力を知る先輩、友人、知人の助けもあり、この間も *Journal of Computational Physics* に論文を書いていたのは、筆者にとっては驚きとしか言えませんでした。

上述の業績により、竹光博士は冒頭に述べましたように本所の客員部門の助教授に迎えられました。その後の同博士の活躍は、機械学会等における論文集、講演会、本生産研究特集号等への寄稿、本所の乱流に関するシンポジウム、講習会等で多くの方の知るところです。講演会等で、あまりはっきりしない口調で核心を突く質問や独特の雰囲気・しぐさを覚えている読者も多いと思います。竹光博士が近年実に多くの面白い仕事を手がけることができた理由の一つに、研究領域を数値計算法から乱流モデルまで大きく広げたことがあります。年齢と共に守備範囲が段々狭くなるのが通例であることを考えると、同博士の非凡さが良く分かります（ちなみに、竹光博士の享年は43歳です）。

竹光博士の非凡さを如実に示す仕事の一つは、 $k-\epsilon$ 型の2方程式モデルは固体壁近傍での対数速度則を第一近似とする壁法則と整合しないということを指摘したことでした。得られる精度を問わなければ同モデルは対数速度則と共に工学上多用されており、その数学的適正さを改めて調べる人はほとんどいないというのがそれまでの実情でした。投稿後2年ほど経過して *Journal of Fluids Engineering* (ASME) に掲載された（本人はそれを目にする事なく去りましたが）同論文は、それまでの常識とはひどくかけ離れておりました。それがまた掲載まで日時を要した主たる理由でもありました。この研究を契機として竹光博士が「改定 $k-\epsilon$ 」モデルの研究に没頭するようになったのは周知の事実です。志半ばで倒

れた竹光博士の「改定 $k-\epsilon$ 」モデルはいまだ工学での実用の域には達していませんが、彼が与えた方向が種々の示唆を含むことは多くの研究者が認めるところです。

竹光博士が死の直前まで全力を投入した研究は、剝離を伴う乱流での壁法則でありました。複雑な形状を持つ高レイノルズ数の工学上の乱流では、固体壁で滑り無し条件が課せるほど多くの格子点を取れることはほとんどなく、対数速度則に代表されるいわゆる壁法則が重要な境界条件となります。しかし、剝離を伴う流れでは対数速度則は成り立たず、これに代わるものを見つけることが緊急の課題であります。同博士は剝離を伴うか否かは摩擦速度が零か否かによって判別されることに注目し、対数速度則を包含する新しい壁法則を作りつつありました。後一年程度あれば、竹光博士が工学での乱流研究に大きなインパクトを与えたと思われる成果に到達したことは疑いありません。「カナダから帰ったら、とことん議論して下さい」と言って置いていった大部の草稿は、現在陽の目を見ることなく筆者の机の引き出しで眠り続けています。情けないとは思いますが、その完成を助ける力は現在の筆者にはありません。それは同博士の思考方法があまりにも「竹光流」であるためです。いつの日にかこの難問に挑戦し、彼の後を継ぎそして越す若い優秀な研究者が出ることを待望して止みません。

「命を削ってこそ研究」を座右の銘とする竹光博士が誠実さと一徹さで研究に没頭してきた陰には、夫人さゆりさんの言葉では言い尽くせない献身があったことを付言したく思います。奇跡的に難を逃れた愛児お二人、大士君（7歳）、なおびちゃん（1歳）の健やかな成長を心からお祈りします。  
(1990年10月1日受理)