インド工科大学訪問記ならびにインド航空学会年次総会出席報告*

杉 山 吉 彦**

Key words: India; institute; aeronautical society

1. は じ め に

筆者は、日本学術振興会とインド科学アカデミーとの人物交流計画に基づく特定国派遣研究者として、昭和 57 年 11 月 24 日より 5 週間にわたり、五つのインド工科大学を訪問した。現在、インドと日本との間の学術交流は、欧米諸国とインド、欧米諸国と日本との間のそれに比べて、あまり活発であるとはいえない。しかし、この現状を改めようと思ったり、これからインドの研究機関を訪問しようと考えている研究者は多々おられると思うので、短い滞在で得た知見を簡単に報告し、大方の参考に資したい。

2. インド工科大学

現在五つのインド工科大学 (Indian Institute of Technology, 略称 IIT) が、カラグプル、ボンベイ、マドラス、カンプル、デリーにある。これらの工科大学は、1947 年の独立後インド工業の発展の土台となるべく、1951 年から 1961 年の間にインド政府によって創立された新しい大学である。インド政府がこれらの工科大学に期待するものがいかに大きいかは、インド議会がそれぞれの大学を 'Institute of National Importance' と宣言していることからもうかがえる。

IIT は、米国のマサチューセッツ工科大学 (MIT) をモデルにしたといわれるだけあって、広大なキャンパス、立派な近代的建物、充実した科学機器を有し、高い教育と研究のレベルを保持している¹⁾。

2.1 IIT カラグプル 1951 年最初の IIT として創立され、現在 16 学科と 4 研究センターを有する最大規模の工学教育・研究機関である。

大学のキャンパスは、1,400 エーカの広さがあり、この中に学生寮、教官宿舎、来客用宿舎(ゲスト・ハウス)、学校、銀行、郵便局、マーケット等がある一つの大学町となっている。このことは、規模の違いはあれ他の IIT についても同じである。第 1 図は、IIT カラ

グプルの本館を示す。

カラグプル市は、人口 10 万、カルカッタの東約 120 km、ちょうどカルカッタと鉄鋼の町ジャム シェドプルとの中間点にある鉄道の要衝である。カラグプルへは、カルカッタのハウラー駅始発の特急で約 1 時間半ほどで着く。1 等車の指定席に座ってしまえば実に快適な車内であるが、席を見つけて座るまでは、多少のカルチャー・ショックは覚悟しなければならない。カルカッタはたいへん混雑のはげしい都市であるから、カルカッタとカラグプルがインドでの最初の訪問地であるような場合は、ホスト科学者によるカルカッタまでの出迎えを要求するほうがよいかもしれない。なお、他の大学を訪問する場合も、到着時刻を知らせて空港や駅への出迎えを要求するとよい。各大学には来客送迎用の車が用意されている。

なぜ、このようなあまり便利とはいえない場所に、記念すべき最初の IIT が建てられたかを知ることは、インドを知るという点からも興味深いことである。実は、現在の IIT のキャンパスは、元のヒジリ収容所 (Hijli Detention Camp) があった所であり、独立までは多数のインド独立の闘士が投獄された所なのである。

2.2 IIT ボンベイ 1958 年に創立され、現在 12 学科を有する。最初ユネスコならびに国連からの技術援助を受けたが、ソ連から 300 万新ループル相当の設備の贈与を受けた。

キャンパスは、500 エーカの広さがあり、ボンベイ市の北約 25 km のポワイ湖とビハル湖にはさまれた丘の上の風光明媚な場所にある。

ボンベイは、インド最大の商工業の中心地であり、当 IIT はとりわけ産業界との結びつきが強いように見受けられた。

2.3 IIT マドラス 1959 年に創立され、現在 12 学科を有する。とりわけ電気工学科と機械工学科が大きい。この IIT の最も大きな特色は、その創立・完成にあたって西ドイツ政府からきわめて強力な援助を受けたことである。すなわち、西ドイツ政府は、(a) 約 4 千 2 百万ルピー相当のドイツ製の各種設備と図書

* 昭和 58 年 2 月 12 日原稿受理 Report on Indian Institutes of Technology and on AGM, The Aeronautical Society of India

** 鳥取大学工学部 Yoshihiko SUGIYAMA

第1図 インド工科大学カラグプルの本館
ポーチには、'Dedicated to the service
on the Nation' とある。

第2図 インド工科大学マドラスのゲスト・ハウス

寄贈した。(b)67名のドイツ人専門家を派遣した。(c)69名のインド人教官をおおむね2年間研究のためドイツの各大学に受け入れた。(d)22名の教官を短期間ドイツへ招へいた¹⁾。これらの援助を西ドイツがインドへ与えたのが、実にいまから20年も前であることを考えると、西ドイツとインドとの学術交流の根の深さがよくわかる。西ドイツの援助がいかに徹底したものであったかは、大規模な実習工場によく示されている。

キャンパスは、マドラス市の中でも最も美しく整備されたグインディ地区にある。キャンパス内は緑の別天地の感があり、大きなパニヤン樹が生い茂っている。また、キャンパスのあちこちで鹿や猿を見ることができる。広さは635エーカーあり、学生寮、教官宿舎、ゲスト・ハウス等が完備している。第2図はゲスト・ハウスを示す。なお、どのIITのゲスト・ハウスも、安く、清潔で、安全であり、食事ととくに問題ない。

2.4 IIT カンブル 1960年に創立され、現在11学科を有する。はじめ米国の九つの大学の協力を得た。立派な計算センターと図書館がある。

キャンパスは、カンブル市の西約12kmのカルヤンブル地区にあり、1,000エーカーの広さをもつ。カンブル市は、デリーより空路で1時間、インド独立史の

なかでも重要な人口200万の中都市であり、ウッタル・プラデーシュ州の工業中心地でもある。

2.5 IIT デリー 1961年に創立され、現在11学科と4研究センターを有する。おもに連合王国からの援助を受けたが、他にもスイス、フランス、ノルウェーからの支援を得た。

他のIITと異なり、近代都市ニュー・デリーにあり、交通の便や生活の便はきわめてよい。

3. インド航空学会年次総会

たまたま筆者がIITマドラスに滞在中、1982年12月9日から12月11日までの3日間、第34回インド航空学会年次総会(The 34th Annual General Meeting, The Aeronautical Society of India)がIITマドラスにおいて開催された。筆者は招待されて出席する機会を得たので、総会の概要をご報告しておきたい。

第1日、午前：開会式。IITマドラス学長の歓迎のあいさつ、会長あいさつ、タミル・ナード州知事による開会の辞、賞の授与等があり、最後は国歌斉唱でしめくられた。まことに荘重な式典であった。

第1日、午後：つぎの4件の特別講演があった。

'Trends in Civil Aircraft Design,' B. BOTTING (British Aerospace, 連合王国)。

'Nilakantan Memorial Lecture,' S. R. VALLURI (National Aeronautical Laboratory, インド)。

'Developing Aircraft for Shorthaul Market,' J. CORNELLS (Fokkers, オランダ)。

'Temples to Turbine,' V. S. ARUNACHALAM (Ministry of Defence, インド)。

第2日、午前：つぎの2件の特別講演があった。

'Advanced Propulsion Control,' P. H. YOUNG (Rolls Royce, 連合王国)。

'History of Indian Aviation,' A. SEN (Skyways, インド)。

一般講演第1部(3会場)が行われた。

第2日、午後：一般講演第2部(3会場)が行われた。

第3日、午前：つぎの2件の特別講演があった。

'Unsteady Flow in the Wakes of Blades,' O. LAWACZECK (DFVLR, 西ドイツ)。

'Transonic Non-viscous Flow Calculations for Sweptback Flat Turbine Cascades,' E. LEHTHAUS (DFVLR, 西ドイツ)。

一般講演第3部(3会場)、第4部(3会場)が行われた。

第3日、午後：一般講演第5部(3会場)が行われ

た。

なお、インド航空学会の Honorary Secretary である Air Vice Marshal N. K. NAIR 氏は、日本航空宇宙学会との交流の希望を表明しておられたので、ついではながらお伝えしておく。

4. お わ り に

インドは多様性の国といわれ、あれこれと詳しく述べだすとまとまりがつかなくなるから、ここでは、インド工科大学とインド航空学会年次総会の紹介に止めた。インドの他の大学や大学制度等に興味をもたれる読者は、参考文献 1) を参照されたい。

なお、航空関係では、マドラスの東 330 km の新産業都市バンガロールを外すわけにはいかない。ここには、インド科学大学 (Indian Institute of Science, 略称 IISc, 1909 年創立)、さらに、National Aeronau-

tical Laboratory (略称 NAL), Hindustan Aeronautical Limited (略称 HAL) がある。しかし、先年この地で流体力学関係の国際会議が開催されたりしており、すでにかんがりのわが国の研究者がここを訪問しておられるようなので言及しなかった。

最後に、上記の五つのインド工科大学を訪問することができたのは、日本学術振興会 (JSPS) とインド科学アカデミー (INSA) のご支援による。ここに記して感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) A.C.U. ed.: Commonwealth Universities Yearbook 1980, Vol. 2, India, The Association of Commonwealth Universities, London pp. 1309-1792.

— 寄 書 —

セ ミ ナ ー を 通 し て*

——流体力学研究のひとと趨勢——

柘 植 俊 一**

Key words: Research in fluid mechanics; seminar

1. は じ め に

流体力学はランダウ・リフシッツの 9 巻から成る物理学教程中で、かなり厚いほうに属する一巻を占める学問である。いわば、れっきとした理論物理学であるのだが、その担い手とでもいうべき、主として応用分野の広さのために、いまでは物理をはなれて独自の学問領域を形成している。

物理学として眺めたとき、流体力学をこうも賑わしているのは何といっても現象が非線形である、ということであろう。これを記述しているナビエ・ストークス方程式が初めて導かれたのは 1827 年で、これはベートーベンの死の年に当たる。日本では、西郷隆盛が生まれた年である。物理学の世界では、これくらい由緒の古い方程式が未だに生きて、熱気ある論争の対象になっている例はほとんど見あたらない。たとえば

ボルツマンの方程式というのは、位相空間での連続の方程式というきわめて普遍性の高い性格をもっているために、気体分子運動論という母胎をはなれて、生きて活動している方程式であるが、それでもナビエ・ストークス方程式にくらべると 40 歳は若いのである。

このような背景をもつ流体力学研究の現状は、たとえば、たとえば、解析と数値計算の進歩は、層流にかんする限り、三次元定常流 (および二次元非定常流) までの領域をほとんど制圧したかにみえる。また、可視化実験の進歩は (連続体理論の泣きどころである) 渦なるものの個性を、自他の区別においてまざまざと見せてくれる。しかし、定常流と渦は、それぞれ、ちょうど月明の地面に映った影法師と、砂丘に残した足跡のようなものであって、これらを並べてみても、これを創り出した正体がまざまざと彷彿できる、というふうにはならない。このあたりの実感は、とくに乱流研究に関心のおありになる方には同意いただけるのではなからうか。

流体力学を応用面から眺めたとき、この学問のふところの深さは、その対象が、風・空・水・海、などの

* 昭和 58 年 4 月 20 日原稿受理 Recent Trends of Research on Fluid Mechanics as Viewed from the Tsukuba Seminar

** 筑波大学構造工学系 Shunichi Tsuge

人間生活や人生に深く喰い入った事象や媒体であることと無縁ではあるまい。このかわりあいの結果、人類が最初にもったエンジニアリングである土木工学が流体力学の揺籃時代を育てた。次いで機械工学が産業革命以来、いわばその幼年期の養い親になり、その次に来る、最も成長の著しい急変化の時代を航空学が担当することになる。流体力学が、それまでの殻、つまり一方では数学への隷属、他方では水理学との桎梏といったものから解放されて真の骨格が形成されるのはまさにこの時代といえる。

このような経緯ののち、流体力学は現在、分化あるいは多様化への時代に入った、と思われる。新たに登場した担い手として、宇宙科学、地球科学、それに生命科学を挙げねばなるまい。私自身は分類すると、航空学者のはしきになるが、われわれにとってこの隣接領域での流体力学の進歩は多大の興味があった。私事にわたって恐縮だが、私は外国にいたために昭和44年から54年までの日本での流体力学の進歩の状況にうとかった。帰国後、その穴埋めをしたいと思っていたところ、赴任先がたまたま、国立研究機関が50近くもある筑波研究学園都市であったので、(専門に) 党せず、偏せずをモットーに「筑波流体力学セミナー」という形で、昭和54年3月以来、いままでに80名以上の方に、毎月1回、講師2人という形式で、ほとんどあらゆる範囲にわたって流体の話題を提供していただいている。流体力学を狭く限定して視野狭窄になるのを防ぐために、ときには、「生物進化の力学と運動学」(小幡卓(当時防衛庁航空幕僚部))とか「科学と独創」(R. T. ジョーンズ(NASA))というような話もしていただいた。考えてみると、とにかく何とも豪華な知的パレード、といえる。

直接セミナーにおいてになれなかった本学会員の読者にこれらの成果を紹介し、いわばいくらでも価値の還元をするのが幹事の責務であろう。しかし、80以上のトピックスを余さず紹介するのは紙面の都合で、できない相談である。これはお許しいただけると思うのであるが、紙面が尽きたところで打ち切ることを、初めにおことわりしておく。それに紹介の内容が、テクニカルなことよりも研究者ご自身、というか、私の人間に対する関心の方に片寄ることも申し上げて、お許しいただくことにする。科学的な内容も、せめて香りぐらひはお伝えしたいが、正確さの側面については、不備ながら巻末に引用文献を挙げておくので、それで責を塞がせていただこうと思う。

2. 工業界との接点から

流体力学の研究に、実体(質量というべきか)と活

力(運動量というべきか)を与えているのは、いまのところ何といても、航空、自動車、および各種エネルギー産業等の工業界である。アメリカにいて各国から来る研究者の顔をみていると、その陽気さ、というものは、その国の産業界がもっている総運動エネルギーに比例し、アカデミズムの高さ(これは文字どおり静止エネルギーであるからポテンシャル、とでも呼んでおこう)に反比例するように思われる。この比をとって、いわばフルード数のようなものを作ると、この値の最も高いのは、いまのところやはりアメリカであろう。日本は大分よくなったけれども、やはりアカデミズムの項が効きすぎて、フルード数は小さい気がする。両国の物理学会を見ると産業界(ここではおもに航空産業)の活力の差が、こんなところまで大きく影響するか、と驚かされる思いである。アメリカでは流体力学分科会が全体に占めるウェイトがきわめて高く、討論も活発で、全体としてきわめて声高な分科である、という印象をもたされる。

しかし、数は少ないけれども、日本においても工業に結びついたすぐれた流体力学研究が現われたのは、これは確かなことである。セミナーのなかからそれを見ると、まず草創の第1回(昭和54年3月17日)を担当していただいた石川信彦氏(防衛庁第三研究所)の「ピストン・エンジン内での乱流火炎渦と冷壁との干渉」¹⁾が挙げられる。これは同氏のカリフォルニア大学バークレーでの学位論文で、ピストン・エンジン内での流体と熱との干渉を、初めてカラーシュリーレンで可視化して映画にとったものであり、いわばいままでブラックボックスとして扱ってきたものを、初めて直視した、いわば内燃機関の歴史上初めての「腑分け」に相当する。

実験の直接の目的は、ピストン・シリンダーの側壁は冷たいために、境界層中の予混合気は未燃のまま排出され、エンジンの効率が下がるので、それを改良するために、まず現実がどうなっているのかよく見よう、というものであったようである。この効率低下は当然ながら乱流が大きいほど大きい。つまり乱流は燃焼効率にかんしては両刃の剣で、ホンダのCVCCのように使えば好ましい方向に効くが、この場合は逆なのである。

「初めての可視化」というのは「独創」と同義語である、というのが私なりの研究史観である。石川信彦氏はさしずめ燃焼学界の杉田玄白、といったところであろう。事実、この可視化は彼の抜群の実験センスによって初めて可能になったものである。そのセンスとは何かというと、彼が「ここ掘れ、ワンワン」と言うときには、そこには必ず何かある、といったたぐいの

嗅覚としかいいようのないものである。この嗅覚がどこから来るかについては、いつか書いてみたい気がするほどである。

第17回(昭和55年9月27日)のセミナーに登場していただいた石井孝雄氏(日本オイルシール工業)の「回転軸シールの密封メカニズム」²⁾の仕事は、日本地生えの研究・開発・量産がそのどの面をとっても世界の水準を抜いた異例、といってもよいものであろう。当日、セミナーが終わったあと、聴衆の一人が洩らした言葉が最も射た評言として私には印象深いのである:「こういう人が30年も早く生まれていたらきっとゼロ戦級のものを作ったんだろうな」。

回転軸シールとは、ご存知のとおり自動車等のエンジン軸にはめたゴム製環と軸の間の油膜で、1~2気圧という圧力差を封じ込むシールのことである。いわば自動車のおしめ(作家邱永漢氏の言とのこと)で、これは潤滑学分野の永年の未解決問題であることは専門家の間ではよく知られていた。私もアメリカで「外車」のオイル洩れにはさんざんやまされたものであるが、何しろなぜ洩れるかがわからなかったのだから、どうして止めるかも筋道だった対策の立てようがないわけであった。石井氏は昭和45年頃、生産技術確立という本業のかたわら、それと並行して、まずこの密封の原理にとりくみ、いろいろの試行錯誤の場句、2~3年後ついにその原理を発見してしまった。セミナーの最も面白いくだりはその発見の過程である。これは本人でなくては、あのように人をひきずり込むように話すことはできない。私にとっては、このくだりはカルマンがカルマン渦を発見するいきさつよりも面白かった。理論は両者ほぼ拮抗するくらいの魅力があるが、カルマンは他人の実験だけに立脚しているのに対し、石井氏が実験でピタリ、ピタリと要点を抑えて本質に迫るところはまるで基の名人の手ようであった。しかし本人によると自分の成功は失敗を凝視し、その逆手をとることだということであるから、水面下での苦労は大変なものだったであろう。とにかく、結論をいってしまうと、この密封メカニズムの原理を解く鍵はナビエ・ストークス方程式のある厳密解なのである。私もこの厳密解を用いて自分で数値を出してみるまで、なぜこんな道具で、こうも大きな圧力差を支えられるのか、信じられなかったのである。

原理の発見は学者にとっては終点であるが、企業人にとっては出発点である。それはどのようにしたら原理に適った製品として作れるか、という問題である。製造技術面にも石井式の独得の流体力学的発想が用いられているらしい。これはおおよそは推測することはできるが、真のところは企業内のことなのでわれわれ

には立ち入ることができない。

このようにして精緻な理論的な詰め場句で上がったシールは量産品としても恐ろしく完璧なものである。それが目に見えてあらわれた結果は、日本とアメリカの道路の汚れの差である。アメリカではハイウェイの各路線の中心に黒灰色の太い1本の筋が走っている。いうまでもなく、これはオイル洩れの跡である。日本はそのかわり2本のわだち(タイヤのゴム)の跡がかすかに見えるだけである。

余談になるが、昨年、NASAのエイムス研究所のR.T. ジョーンズが学術振興会の招きで筑波に滞在した。航空学会の年会招待講演で斜め翼機の話をしたのでご記憶の方も多いと思う。私は、この独創に手足が生えたような二人は話が合うのではないかと、思い、石井氏においでを願ってジョーンズとともに一日茨城の春の田舎道をドライブにお連れしたのであるが、はたしてこの二人は意気投合して、傍らで黙って聞いているだけで楽しかったものである。ジョーンズが石井氏の話聞いて、その原理をただちに、「あ、フリクション・エンジンですね」と理解したのは流石であった。そうして話が日米のハイウェイの汚れの差に及んだとき、車が走っている道路を指さして「Ishii effect (石井効果) となづけよう」ということになった。

日本車の名声の少なからぬパーセンテージはこの「石井効果」が支えているのである。室内装飾等のチマチマした小道具などが支えているのではないことを、声高にわめくアメリカの当事者はまず知る必要がある。同時にこの工業的成果は、ナビエ・ストークスの厳密解までさかのぼる堅牢無比な基礎の上に立っていること、そしてそこに到るまでの実験と解析、沈思と飛躍は、すべて巷の喧騒と日常的多忙の中で培われてきたことを日本の大学研究者は知っておく必要がある。ただそれを知るだけでも前述したフルード数の分母を小さくする作用があり、それは流体力学をもっと賑わす好ましい方向なのである。

3. 流体‘科学’として

前節で述べたカテゴリーの流体力学だけがそのレゾン・デートルを支えている、といったそれはやはりいいすぎであろう。アカデミック・インタレストに立脚した流体力学というもの、もちろん存在する。日本のような国ではむしろこちらが主流ともいえる。それに純粋に学問的興味から出発しても、いつ、重要な工業的応用に会わないとも限らない。あれやこれやの理由で、セミナーでお話しいただいたトピックスはこの分野のものがいけば多かった。ここでは前節のよ

うに脱線することを慎んで、なるたけきちんと紹介することを心懸けるつもりである。

第9回(昭和54年12月8日)には竹野忠夫氏(当時東大宇宙航空研究所)に「超過エンタルピー火炎の研究³⁾」のお話をしていただいた。時あたかも省エネルギーの時代で、この研究はその意味でもタイムリーなものである。その目的は排気の熱エネルギーを、これから燃えようとする混合ガスにフィードバックして、燃料不足の予混合ガスの可燃限界を少しでも広げようとするものである。これはあたかも排気タービンが排気の運動量をフィードバックするのと似た発想で、運動エネルギーを熱エネルギーに置き変えると考えやすい。

熱の運び手として、たとえば理想的なヒートパイプのようなものを想定すると、このアイデアは美しい理論に乗る。その結果、局所的に、断熱火炎温度より高い温度ピークが得られる、という好ましい結果が理論的に予測される(標題の超過エンタルピーとはこのことを指す)。そしてこの理論によると燃焼限界が、一昔前の燃焼学につきものの「定義によって違ってくる」といった類のあいまいさなしに固有値問題の解としてきっぱり決まるのである。実際の燃焼器への応用と省エネルギー産業への実際の貢献は現在のところ、いま一つといったところであって、これはこれからの問題といえる。

第11回(昭和55年1月19日)は東大航空の相原康彦教授に「ゲルトラー渦に関する新しい実験⁴⁾」の話をお願いした。ゲルトラー渦とはご存知の方が多いと思うが、流れが凹面壁に沿って流れるとき、たまたま、ある流体塊が流線から外れたときに遠心力によって引き起こされる不安定タテ渦のことである。同教授はゲルトラー渦の研究史とご自身のクロノロジーが区別しがたい、とてもいうべき方なので、とくに私の希望でくわしいレビューを前半やっていただいた。後半は、この時点での新しい知見として、タテ渦不安定のほかに、ケルビン・ヘルムホルツの横波不安定の共存が示された。両者は絡み合って、あたかも馬蹄形のような渦を形成するようすが可視化実験の美しい写真で示された。このパターンは線形安定理論で確かに裏打ちされることも確認された。この写真はその後海外で人気を呼び、たとえばサンタ・モニカにあるユナイテッド・リサーチ社の社長室の扉にはこの写真が貼ってある。この社長、ログラー博士の例のように、相原ファンというのは日本より外国に多いような気がする。実際のこの写真をじっと眺めていると、このタテ波とヨコ波の共存というのが(凹面を過ぎる流れという枠を越えて)層流から乱流への遷移というものの原像

であるかもしれない、という妖しい予感をかきたてられるような、いわば名画、といった趣きをもっている。

第19回(昭和55年12月20日)には宇宙科学研究所の大林辰蔵教授に「宇宙科学における流体力学の諸問題⁵⁾」と題して講演していただいた。大林教授は、ご存知の方も多くおられるとおり、現在「東京の空にオーロラを」と人工オーロラをスペースシャトルの実験で実現しようと情熱を傾けておられる。こういう人の話が面白くないはずがないのである。話を聞いているうちに気分が昂揚し、申し訳ないながら理屈のほうはさっぱり思い出せないのである。

いや、一つだけある。パーカーの太陽風の理論である。太陽というプラズマが電磁流体の獵場のような媒体であるのに、太陽風が吹き出すメカニズムのさわりの個所は中性圧縮性流体のラバールノズル理論だけで説明されるのである。新しい自由度としてはベルヌーイの式の中に運動・熱両エネルギーに加えて、球対称の重力ポテンシャルが入るだけのことである。この恐るべき単純化への透視力をもったパーカーの眼力はランダウに比喩すると思う。実際それ以前に通用していたチャプマンの静的釣合いモデルにこの理論がとってかわるのに1年半しか経っていないのである。文字どおり彗星のようにあらわれた理論であつたらう。

大林教授のような研究のリーダーを、日本は(おそらく、話に聞く仁科芳雄博士を除いて)いままでもったことがなかった。私はセミナーを聞いているうちにすっかりファンになり、それでさっぱり中味を覚えていないのである。私がやはりファンであった栃錦、若乃花の話を聞いたときと同じである。警咳に接する、というのが最大の喜びである以上やむをえないことかもしれない。

真面目な話に戻るが、日本の科学研究の将来にとって、リーダーとしての最優先資格、すなわち疲れを知らない強い知的好奇心と行動力、欠点よりも長所に敏感な体質、それにいわゆる「大将の器」という人間的魅力、こういうものをそなえた科学者を養成するのが急務である、と思う。日本はこの層が欠けている(民間企業は決してそんなことはないが)、というのが外国にいたときの私の感想である。ではどうやって作るか、という問いに大林先生の経歴が多少参考になるかもしれない。先生は泣く子も黙る、といわれた六高柔道部出身である。噂によると勉強ばかりしていた、という方ではなかったらしい。そして中年になって大学教授になる前は、自ら僻地を志願して北海道の涯で思う存分の人生を過してきたそうである。「生えぬきの大学人」というのはこの種の人材を生む土壌として不

毛であるような気がする。

ここで、途中ではあるが、紹介しておきたい人がある。筑波流体力学セミナーに会場を快く提供して下さり、時には外国等からおいでいただき、とくに若手研究者のために、旅費に充てる謝金を出していただいたり、その他、毎回の茶菓のみならず、折にふれて精神的援助を賜った、筑波研究交流センター長、河本哲三氏のことである。

このくだりは論文の謝辞ではないから、お礼について同氏について語らせていただいても失礼にはなるまい。

まず、この研究交流センター(科学技術庁)というのは筑波研究学園都市のほぼ重心に位置する各研究機関の交流の場である。建物は、林立する国旗掲揚用のポールで外からも一目でそれとわかる国際会議場であるのだが、ここには高度成長期に、雨期のキノコのようにあちこちに類型を作った日本の科学研究振興策の通弊、つまり多額の予算、立派な建物(そこで息が切れて)杜撰な人事⁶⁾といったものに対する例外を見ることができる。河本さんのことである。河本さんの所長としての精力的な活動を支えているものは、人間というものに対する強い関心であるように私の目には映る。つまり知的好奇心とか、才能とかに対する鋭い嗅覚を原動力とするものである(いや、もっと広いものであろうか、何しろ研究交流センターで地酒の「きき酒」の集会を開いたりする人であるから)。通常、人材とか適性よりも肩書きに対して敏感なのがビューロクラートというもので、である。そして出世するものこのタイプである。私は、せめて科学振興に携わる公務員だけはこれが逆でないと、その国の科学行政はおぼつかない、と思っていた。

久しぶりに日本に帰ってみて、日本も変わった、という印象をもたせてくれたのは噂に聞く筑波構想でもなく、その巨大なビル群でもなかった。この一見村夫子(適切な言葉が見当たらず失礼します)を要めの一石としてそこに据えた、人事のセンスであった。これはいままで私が見たことがなかったものだったからである。

あるいはこれは喜びすぎであるかもしれない。官僚機構のエントロピーが増えて、やがてはパーキンソンの法則、というものがやってくる前の草創期にありがちな偶然であるかもしれない。しかし人生というものが、ましてやそのほんの一部の研究者生命などというものが、悠久の時間の流れの中の、ほんの緩和時間にすぎないことを思うと、これだけの偶然との出逢いを喜んで責められることはあるまい。

筑波大学新聞の新年版に、研究学園都市のある桜村

というこの日本一大きな村の名士達—国立の各研究所長、国際科学博事務局長、等々の公開年賀状がのっている。以下は河本さんの年賀状で、文中の数字は氏が自分で克明に調査したものである。

あけまして おめでとうございます

昨年はミッテラン仏大統領、サッチャー英首相など国内外の政治家、研究者、一般見学者の視察案内に明け暮れました。今年もマレーシア首相、日米科学技術議員連盟、日仏賢人会議員など目白押しです。50に及ぶ機関と6,500人の研究者が集まっていること、世界で最も新しい、すぐれた設備が揃っていること、いうならば日本の「頭脳センター」だと思われているからでしょう。次々に訪れる国内外の要人に浮かれて、自らも日本の頭脳センターなどとハチャイでいる訳には参りません。1981年の1年間に世界の一流と目されている雑誌に論文を書いた筑波の著者は850人でした。わが国では仙台、福岡なみの数字です。外国でいえば学園都市で有名なイギリスのケンブリッジは3,000人、アメリカのケンブリッジが5,000人です。せめてイギリスのケンブリッジなみにしたい、そうして既成の学問のフレームに捉われない全く新しい体系をもった筑波型の研究がここから巣立っていくようにしたい——これが私の初夢です。

この文にもあるように、昨年フランスのミッテラン大統領が筑波を訪問したが、そのとき、研究交流センターで昼食会と記者会見があった。帰国後、すぐ、河本さんにはミッテランに名指して招へいされ単身渡仏した。フランスにもこのような研究学園都市があるそうであるが、各研究機関の交流がうまくいっていない。どうしたら日本のようになれるか、と聞かれ、河本流を伝授してきたそうである。交流センター長の人選が鍵である、と忠告したかどうか、そこは聞き洩らした。

4. おわりに

研究紹介として、このセミナーの初期にお話しいただいた数人が済んだところで紙数が尽きてしまった。元来、境界条件の制約というものに対する感覚が鈍いという因業な体質—楕円型ではなくて双曲型体質、というべきか—のため行き当たってからハタと困るというたちで、ここでは謝ってかんべんしていただくほかはないが、若手の新進気鋭の方の研究を少しでも早く世の中に知らせる、というのがセミナー設立の趣旨の一つではなかったか、と思い、ここでは石川氏以外には

一人も紹介できなかったことに心残り、では済まされない自責がある。

どのように研ぎ澄した反射板を用いても、自らを燃焼して発した光を同じ輝きで反射することはできない。両者間には決定的な価値の落差がある、というのが私の牢固とした固定観念である。研究というものはいやおうなしに骨身を削ることなのであるが、それを外から見て、わかったような顔をして賢しらに評論するのは口舌の徒、といって男の屑のすることである、と教育されてきた昭和一桁生れとしては致し方ないことかもしれない。批判される方にまわれ、それがまっとうな生き方というものだ、ということであろう。たとえささやかであっても光を投げかける側にいたい、というのがいまの気持である。

参考文献

- 1) ISHIKAWA, N. and DAILY, J. W.: Observation of Flow Characteristics in a Model I.C. Engine Cylinder, SAE Transaction, Vol. 87, Paper No. 780230 (1979), pp. 1035-1044.
- ISHIKAWA, N. and DAILY, J. W.: Model Engine

Studies of Hydrocarbon Wall Quenching, Presented at the Seventeenth Symposium (International) on Combustion, University of Leeds, England (August, 1978).

- 2) 石井孝雄: 本文に述べたとおり、この当然、教科書にも載るべき理論は石井氏の講演内容を通してしか知るべきがない。
- 3) TAKENO, T.: An Excess Enthalpy Flame Theory, Combustion Science & Technology, Vol. 20, No. 2 (1974), pp. 73-84.
TAKENO, T.: A Theoretical Study on an Excess Enthalpy Flame, Eighteenth Symposium on Combustion (1981), pp. 465-472.
- 4) AIHARA, Y. and KOYAMA, H.: Secondary Instability of GÖRTLER Vortices-Formation of Periodic Three-Dimensional Coherent Structure, Trans. Japan Soc. Aeron. Astron., Vol. 24, No. 64 (1981), pp. 78-94.
AIHARA, Y. and KOYAMA, H.: Nonlinear Development and Secondary Instability of GÖRTLER Vortices, Stability in the Mechanics of Continua, Springer (1982), pp. 345-354.
- 5) 大林辰蔵: 宇宙空間物理学, 物理学選書, Vol. 5, 裳華房 (1971).
- 6) 千葉玄弥: 独創技術どう育てる, 日本経済新聞 (1983, 1. 3).